

UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES

IGEAT

Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du Territoire

∞ ∞ ∞ ∞

DIPLOME D'ETUDES SPÉCIALISES EN GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

Etude des filières de récupération et de recyclage du matériel informatique à Dakar (Sénégal)

Travail de Fin d'Etudes présenté
par **Catherine GRIPPA**
en vue de l'obtention du grade académique de
Diplômée d'Etudes Spécialisées en Gestion de l'Environnement

Année Académique 2003-2004

Directeur : M. J-P. Hannequart

Assesseurs : M. E. Zaccàï

M. P. Cornut

M. M. Degrez

M. A. Godeau

RESUME

Les Pays en Voie de Développement (PVD), ont depuis quelques années placé les Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) comme priorité dans leurs politiques de développement. Chaque année du matériel informatique est exporté en vue de diminuer la « fracture numérique » et de soutenir le développement des populations du Sud.

En Belgique, les Entreprises d'Economie Sociale (EES) cherchent de plus en plus à faire de la réutilisation du matériel informatique une priorité, car cela permet tout d'abord de donner un nouvel usage à des outils tout à fait fonctionnels, tout en permettant à des personnes à faibles revenus d'accéder aux outils de communication. Une partie de ce matériel est exporté dans le cadre de partenariats Nord/Sud, souvent avec l'aide des ONG. L'exportation d'équipements en vue de sa réutilisation directe n'est pas considérée par la Convention de Bâle comme un transfert de déchets dangereux.

La revente de ces appareils à des prix équitables permet de créer sur place, l'accès à bon nombre de personnes aux NTIC (outils et Internet) mais aussi au développement de programmes de formation en maintenance informatique, d'alphabétisation, etc. Ces initiatives créent des dynamiques entrepreneuriales et amenant dès lors une autre vision possible des échanges et partenariats Nord/Sud mais aussi en terme de professionnalisation. Dans un souci d'intégrer l'impact environnemental de ces démarches, j'ai observé le traitement qu'était donné à ce matériel une fois devenu Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE) à Dakar.

Le secteur de la récupération et du recyclage à Dakar est généralement pris en charge par les acteurs du marché informel parfois appelé « économie populaire ou solidaire ». Les techniques de démantèlement des DEEE, quoique surprenantes car très poussées en terme de recyclage, sont actuellement effectuées sans aucune protection pour la santé des récupérateurs et pour leur environnement local. Pourtant, les DEEE sont de plus en plus présents et une amélioration des conditions de traitements doit absolument être envisagée. Une réelle dynamique est créée autour de ces déchets mais une structuration de la filière, une prise en charge par les politiques et la formation et l'information doivent accompagner le transferts de ces technologies pour une gestion durable du système (gestion des flux de déchets, traitement adéquat et écologiquement rationnel). Suite à mes observations sur le terrain, des propositions permettent de voir comment il convient d'améliorer la situation tant d'un point de vue local que global.

Mots clés : (N)TIC, économie sociale, économie informelle, Convention de Bâle, récupération et recyclage, démantèlement, DEEE, Dakar.

REMERCIEMENTS

Durant l'élaboration de ce travail, j'ai eu l'occasion de rencontrer des gens de diverses origines. Qu'ils soient des secteurs institutionnels, commerciaux, associatifs ou informels, je tiens à remercier toutes ces personnes avec qui j'ai pu échanger et discuter de la problématique de mon étude.

Je tiens à remercier plus particulièrement :

Monsieur Jean-Pierre Hannequart, Directeur de l'Institut Bruxellois de Gestion de l'Environnement (IBGE), qui malgré ses nombreuses responsabilités m'a toujours soutenue dans mon travail.

Messieurs Edwin Zaccai et Pierre Cornut, qui m'ont encouragée tout en m'apportant de bons conseils pour mener à bien ce travail.

L'équipe du Réseau Ressources, dirigée par Vincent De Grelle, qui m'a permis de traiter ce sujet et de me rendre au Sénégal ainsi que l'équipe d'ENDA Graf, dirigée par Emmanuel Ndione, qui m'a accueillie durant mon séjour à Dakar et a toujours montré un vif intérêt pour le sujet de cette étude.

Les acteurs de l'économie sociale actifs au Nord comme au Sud dans la récupération et le recyclage et qui ont une activité indispensable pour la collectivité et que j'encourage fortement.

Et bien évidemment mes proches, pour leur soutien et leur gentillesse qui m'ont apporté force et courage.

Ne pouvant pas citer tout le monde, je remercie sincèrement les personnes que j'ai pu rencontrer de près ou de loin et qui, je l'espère, se reconnaîtront dans ce travail. Un petit clin d'œil à Bernard G., Soumaré A., Awa G., Mamadou N., Liliana P., Annick H., Frans M., Martine V., Manon V., Nathalie S., Véronique L.,...et aux autres.

A tous, merci.

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION.....	7
1^{ERE} PARTIE : PROBLEMATIQUE ET CONCEPTS DE BASE	10
1 LA GESTION DES DÉCHETS D'ÉQUIPEMENTS ELECTRIQUES ET ELECTRONIQUES EN EUROPE.....	10
1.1 Généralités.....	10
1.1.1 Les déchets et les déchets dangereux	10
1.1.2 La hiérarchisation des principes de gestion des déchets	11
1.1.3 Les ordinateurs usagés et mis en rebut.....	11
1.1.4 Les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE).....	12
1.1.5 Aperçu général des flux liés à la gestion actuelle des DEEE en Europe	15
1.2 Les Directives européennes et autres réglementations existantes	16
1.2.1 La Directive relative aux DEEE.....	17
1.2.2 La Directive relative aux matières dangereuses	20
1.2.3 La Convention de Bâle : Réglementation sur les mouvements des déchets.....	20
1.2.4 Les mesures prises par l'Union Européenne par rapport à la Convention de Bâle.....	22
2 APERÇU DES MODES DE RÉCUPÉRATION ET RECYCLAGE EN BELGIQUE	24
2.1 Le gisement potentiel.....	24
2.2 La collecte	25
2.3 Le démantèlement et le prétraitement	26
2.4 La valorisation et le recyclage.....	27
2.5 Les technologies et traitements existants	28
2.6 Réutilisation, maîtrise de l'énergie et respect de l'environnement.....	31
2.7 La réutilisation par les entreprises d'économie sociale en Belgique	32
3. LES NOUVELLES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION DANS LES PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT	34
3.1 Les enjeux économiques et politiques	35
3.2 Les enjeux sociaux et culturels.....	36
3.3 Les enjeux environnementaux de la récupération et du recyclage	38
3.4 Le cas de l'Asie	38
4 L'ÉCONOMIE SOCIALE ET LE SECTEUR INFORMEL DE LA RÉCUPÉRATION ET DU RECYCLAGE	40
4.1 L'Economie Sociale et ses raisons d'être.....	41
4.2 L'économie informelle et populaire au Sud	43
4.5 Comparaison entre économie sociale et secteur informel.....	44
5. CONCLUSION	45
2^{EME} PARTIE : LA REUTILISATION ET LE RECYCLAGE DU MATÉRIEL INFORMATIQUE A DAKAR.....	47
1. OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE	47
1.1 Objectifs.....	47
1.2 Méthodologie	48
2. CONTEXTE GLOBAL DE L'ÉTUDE	49
2.1 Le Sénégal.....	49

2.2	<i>La Communauté Urbaine de Dakar</i>	50
2.3	<i>Capacités techniques pour le développement des NTIC au Sénégal</i>	51
2.4	<i>Cadre juridique de la gestion des déchets au Sénégal</i>	52
2.5	<i>Estimation du gisement en matériel informatique (neuf et occasion)</i>	54
3.	LA GESTION DES DÉCHETS À DAKAR	56
4.	LES ACTIVITÉS DE RÉCUPÉRATION ET DE RECYCLAGE À DAKAR	57
4.1	<i>Les modes de récupération et de recyclage à Dakar</i>	58
4.1.1	<i>La récupération dans les packs</i>	59
4.1.2	<i>La récupération à la décharge de Mbeubeuss</i>	61
4.2	<i>Les principales filières de récupération et de recyclage</i>	63
4.2.1	<i>La filière métaux</i>	64
4.2.2	<i>La filière plastique</i>	65
4.2.3	<i>La filière du verre</i>	66
5.	LES ACTEURS INTERVENANT DANS LA GESTION DES DÉCHETS	66
5.1	<i>L'Etat – le Ministère de l'environnement et de la protection de la nature</i>	67
5.2	<i>L'entreprise de collecte officielle (AMA Sénégal) et les collectivités locales</i>	67
5.3	<i>L'Institut Africain de Gestion Urbaine et le Centre sous-régional de Formation et Transfert de Technologies</i>	67
5.4	<i>Les ONG – ENDA Graf</i>	68
5.5	<i>L'Economie Sociale – CF 2000</i>	68
5.6	<i>Les services de maintenance et les petits réparateurs</i>	69
5.7	<i>La société privée de récupération de métaux (Afrique Métaux)</i>	70
5.8	<i>Le secteur informel et les valorisateurs – recycleurs</i>	71
5.9	<i>Les utilisateurs</i>	71
3^{EME}	PARTIE : ANALYSE ET PROPOSITIONS	73
1.	ANALYSE DE LA SITUATION	73
2.	PROPOSITIONS D'AMELIORATIONS ET RECOMMANDATIONS	76
2.1	<i>Au Nord</i>	76
2.2	<i>Au Sud</i>	77
4^{EME}	PARTIE : CONCLUSION	80
	BIBLIOGRAPHIE	82
	ANNEXES	87
1.	LISTE DES ABRÉVIATIONS	88
2.	AGENDA	89
3.	CARTE DE DAKAR	93
4.	LE MATÉRIEL INFORMATIQUE ENTRANT SUR LE TERRITOIRE (IMPORTATIONS)	94
5.	TABLEAU DÉTAILLÉ DES COMPOSANTS D'UN ORDINATEUR	95
6.	CONVERSION EUROS EN FRANCS CFA	96
7.	LES PHOTOS	96

AVANT-PROPOS

Ingénieur Industriel en Agriculture Tropicale de formation, j'ai travaillé durant deux ans comme volontaire au Cameroun avant d'entreprendre ces études de 3^{ème} cycle en gestion de l'environnement. J'ai donc été témoin des difficultés qu'ont les populations africaines à résoudre leurs problèmes quotidiens et à accéder à une amélioration de leur niveau de vie. Ces faits m'ont particulièrement touché et ma sensibilité envers les problématiques des pays du Sud n'a été que renforcée.

De retour en Belgique, j'ai travaillé dans le milieu de l'économie sociale active dans la récupération et le recyclage en Belgique tout en poursuivant mon DES en gestion de l'environnement. Petit à petit, des rapports se sont fait entre ce que j'avais pu observer là-bas, les renseignements acquis pendant mon cycle d'étude et les problèmes que rencontraient ici, les entreprises d'économie sociale active dans la récupération et le recyclage. En effet, ces « mondes » cherchent à développer une nouvelle approche de l'économie. Solidarité, échanges de savoirs et réutilisation de matériel de seconde main par des personnes défavorisées sont les fortes convictions partagées par ces acteurs pour un monde plus « juste ».

Vu le sujet d'actualité poignant qu'est l'envoi de matériel informatique pour permettre aux populations du Sud d'avoir accès aux Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) et donc de « diminuer la fraction numérique », j'ai choisi d'étudier la problématique de l'exportation, la réutilisation et le recyclage de matériel informatique de seconde main dans les pays en voie de développement. Il est intéressant de faire le point sur la situation en terme d'impacts de ces différentes initiatives « solidaires » tant au Nord qu'au Sud et tant d'un point de vue social, environnemental, qu'économique. Ce matériel informatique deviendra un jour déchet d'équipements électriques et électroniques (DEEE), qui sont classifiés comme des déchets dangereux et doivent donc subir des traitements spécifiques.

Parce que Dakar est une des plus grandes métropoles d'Afrique de l'Ouest et que cette ville est particulièrement dynamique en terme d'accès aux TIC, mais aussi dans les échanges commerciaux Nord/Sud classiques, parce que des partenariats existaient déjà entre des entreprises d'économies sociales de Belgique et des ONG de Dakar et pour des raisons purement économiques aussi, j'ai choisi de cibler mon étude sur la ville de Dakar. Que se passe-t-il pour ces appareils électroniques, une fois à Dakar ? Et comment améliorer la situation ? Voilà les deux questions de base de cette étude.

A titre purement personnel, ce sujet d'étude est très complémentaire et très enrichissant par rapport à mon expérience précédente. Elle m'a permis de réfléchir sur les modèles de « coopération au développement » et d'envisager d'autres modèles de relation Nord/Sud. De même, cette étude relate les grandes différences de moyens surtout en terme de gestion de l'environnement et permet de réfléchir sur notre mode de consommation au Nord et le monde de la débrouille au Sud. Mon souhait est que de véritables échanges s'établissent à l'échelle locale tout en ayant une réflexion globale de la thématique.

INTRODUCTION

« A l'heure où la mondialisation nous amène à vivre dans une société de l'information, où le commerce électronique est en perpétuelle croissance, comment s'informent et communiquent au quotidien les populations urbaines des pays en voie de développement (PVD) ? Quelles sont leurs possibilités et leurs contraintes pour l'accès aux nouvelles technologies ? Quels sont les besoins pour lesquels ces outils peuvent réellement être utiles, à quelles conditions et dans quels espaces ? Quelle est leur situation actuelle¹ ? »

Ce sont ces questions que se posent bon nombre de chercheurs qui travaillent depuis quelques années sur ce nouveau défi du « développement ». Le domaine des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC), parfois appelé simplement TIC, fait l'objet de multiples recommandations pour réduire la « fracture numérique »² et « promouvoir l'accès pour tous au «savoir».

Dans les pays en voie de développement, un grand nombre d'Organisations Internationales (Banque Mondiale, FMI, ...), ONG ou autres « analystes » occidentaux, voient les NTIC comme source d'un réel développement pour les populations du Sud. Sur le terrain, ce sont généralement les ONG qui permettent l'accès concret à ce matériel, bien que depuis quelques temps des initiatives d'économie sociale d'Europe établissent des liens solidaires dans des relations Nord/Sud.

Constatant que beaucoup d'initiatives en terme de commercialisation, d'utilisation et de réutilisation de matériel informatique se passent et que peu d'études soulèvent réellement les problèmes et les risques pour la santé et l'environnement de ce type de déchets, j'ai voulu m'attarder quelque peu sur le traitement qui sera donné à ce matériel une fois qu'il sera devenu Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE).

Nous nous attarderons peu sur ce qu'il est bon ou pas de faire ou le « quoi faire » par rapport à ces NTIC, par contre nous tâcherons d'éclaircir la situation sur le « comment faire » par rapport au sujet qui nous préoccupe, c'est-à-dire l'exportation, la réutilisation et le recyclage de matériel informatique des pays industrialisés dans les pays du Sud et l'impact sur l'environnement local. En effet, ces NTIC qui comprennent entre autre le matériel informatique et le matériel de bureautique, qui deviendront un jour des DEEE.

Le terme "Technologies de l'Information et de la Communication" (TIC) est actuellement utilisé pour désigner un large éventail de *services*, d'*applications* et de *technologies*, faisant appel à divers *équipements* et *logiciels* fonctionnant souvent par l'intermédiaire de *réseaux* de télécommunications. Les TIC regroupent des *services* de télécommunications bien connus, tels que la **téléphonie fixe**, la **téléphonie mobile** et le **fax**. Utilisés conjointement avec du matériel et des logiciels informatiques, ces services de télécommunications constituent la base de toute une panoplie d'autres services comme l'**e-mail**, le **transfert de fichiers** d'un ordinateur à un autre et surtout, **Internet**, qui permet potentiellement à tous les ordinateurs d'être reliés entre

¹ CHENEAU – LOQUAY, A. « *Enjeux des technologies de la communication en Afrique* » Edition Karthala, 2000.

² Fracture numérique : résultat des disparités socio-économiques qui se traduisent par des différences d'accès, d'utilisation et de contrôle des TIC de certaines couches de population par rapport à d'autres.

eux, donnant ainsi accès à des sources de connaissances et d'informations en mémoire sur des ordinateurs dans le monde entier³.

Il est sous-entendu dans cette étude que l'on parle essentiellement des appareils électriques et électroniques de type : ordinateurs, photocopieurs, imprimantes, même si les téléphones portables, par exemple, sont aussi visés. De même, lorsque nous parlerons de DEEE, c'est le « matériel informatique » ou encore les « instruments de bureautique » et tout ce qu'ils contiennent qui seront, en fait, analysés.

Un des inconvénients liés aux ordinateurs est l'utilisation pratique relativement courte, d'un point de vue technique et économique, impliquant un remplacement important des parcs informatiques. Or, dans la majorité des politiques liées à la gestion des déchets, la réutilisation ou le réemploi est un axe prioritaire afin d'éviter des volumes trop importants de déchets qui ne cessent d'augmenter et qui risquent d'atteindre 12 millions de tonnes d'ici 2010 dans l'UE.

Au cours de ce travail, je tâcherai de mettre en évidence les impacts sociaux, environnementaux et économiques de la réutilisation et du recyclage du matériel informatique et électronique de seconde main. Le problème du traitement des déchets, du démantèlement des DEEE et de la valorisation de la matière est au centre de l'analyse.

Dans la réflexion globale sur l'exportation, la réutilisation et le recyclage de matériel informatique de seconde main, 3 objectifs généraux sont à mettre en évidence. Bien que distincts, ils sont complémentaires :

1. Veiller à ce que l'exportation du matériel se fasse conformément à la réglementation en vigueur ;
2. S'assurer, qu'après une réutilisation directe maximale, le matériel exporté soit « cadré » ou intégré dans une filière de récupération et de recyclage adéquate et adaptée aux réalités locales ;
3. Appuyer l'organisation et la structuration des filières locales de recyclage à Dakar en vue des risques et dangers pour l'environnement local et la santé humaine.

La première partie de ce travail cadre les concepts de base de la récupération et du recyclage des DEEE avec un aperçu rapide et non exhaustif de la législation européenne et internationale sur le sujet. Ensuite, je présente les modes de récupération et de recyclage en Belgique afin d'avoir un aperçu de ce qui existe comme moyens de traitement. La problématique des NTIC pour les pays en voie de développement sera abordée d'un point de vue économique, politique, culturel, et social ce qui permet d'avoir une vue globale du problème. Un chapitre sera consacré à l'économie sociale et le secteur informel de la récupération et du recyclage à Dakar, ce qui introduira progressivement la deuxième partie de l'étude.

La deuxième partie présente la réutilisation et le recyclage du matériel informatique à Dakar, étude basée sur des observations et des interviews d'acteurs actifs dans le monde de l'informatique et ensuite dans la récupération, la réutilisation et le recyclage de ce matériel.

³ Commission des Communautés Européennes, Communication de la Commission au Conseil et au Parlement Européen, « *Les technologies de l'information et de la communication dans le développement, Le rôle des TIC dans la politique de développement de la CE* », COM (2001) 770 Final, 14 décembre 2001.

Par son contexte, Dakar est un exemple « clé », dans la problématique de la gestion des déchets et de l'économie informelle propre PVD. J'explique les filières de récupération et recyclage observées et les réflexions qui en découlent.

Le quatrième chapitre sera consacré à des propositions et recommandations générales et très spécifiques afin de tenir compte des différents aspects développés dans les chapitres précédents.

Pour terminer, la conclusion amènera sur ce qu'il convient de faire pour se diriger vers une approche de gestion durable des pays du Sud. Tâchant d'être aussi objective que possible, je parlerai aussi des conditions idéales de traitement des DEEE à Dakar.

1ÈRE PARTIE : PROBLÉMATIQUE ET CONCEPTS DE BASE

1 LA GESTION DES DÉCHETS D'ÉQUIPEMENTS ELECTRIQUES ET ELECTRONIQUES EN EUROPE

1.1 Généralités

Dans les pays industrialisés, ce sont surtout des raisons écologiques qui ont amené des groupes de pression et les gouvernements à s'intéresser aux activités de récupération et de recyclage.

En Europe, ce sont les pouvoirs publics locaux (nationaux ou régionaux) qui sont en charge de la gestion des déchets. Ils sont soumis à différents règlements, allant des conventions internationales aux directives et règlements européens, qui sont ensuite appliqués dans les textes de loi de la législation locale. La gestion des déchets est donc prise en charge par les services à la collectivité, tout en étant soumise à des règles et des normes permettant d'année en année d'améliorer cette gestion.

1.1.1 Les déchets et les déchets dangereux

La définition actuelle du déchet dans l'Union Européenne est la suivante : « Toute substance ou tout objet qui relève d'une catégorie figurant à l'annexe I⁴, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention de se défaire »⁵. Cette directive de 1975 constitue la base du cadre législatif général de la gestion des déchets.

La subjectivité retrouvée dans la définition à savoir l'intention de se défaire de tel objet ou substance, a un sens particulièrement fort. La Cour de Justice a affirmé que la notion de déchet ne présupposait pas l'intention d'exclure toute réutilisation économique de cette substance ou de cet objet⁶. Les déchets réutilisables ou recyclables restent donc des déchets jusqu'à ce qu'ils soient effectivement valorisés.

La législation relative aux déchets est aujourd'hui devenue considérable et une multitude de directives ou règlements existent à ce sujet.

Les déchets dangereux sont définis selon la Directive 91/689/CEE du conseil, du 12 décembre 1991, relative aux déchets dangereux⁷ comme étant :

- a) « Les déchets figurant sur une liste qui sera établie conformément à l'article 18 de la directive 75/442/CEE et sur la base des annexes I et II de la présente directive. Ces déchets doivent posséder une ou plusieurs des caractéristiques énumérées à l'annexe

⁴ Reprenant une catégorisation des déchets « normaux » sauf : les déchets radioactifs, les déchets minéraux, les cadavres d'animaux, les déchets agricoles, les eaux usées, les effluents gazeux et les déchets soumis à une réglementation communautaire spécifique.

⁵ UE, Directive 75/442/CEE du Conseil du 15 juillet 1975 relative aux déchets, art. 1 a.

⁶ DEVILLE Ch., et al., « *Economie sociale et gestion des déchets* », Rapport de recherche réalisé à la demande du Ministère de la Région Wallonne, Centre d'Economie Sociale, ULG, juin 2001, p.7.

⁷ UE, JO n° L 377 du 31/12/1991.

III. Cette liste tiendra compte de l'origine et de la composition des déchets et, le cas échéant, des valeurs limites de concentration. Elle sera réexaminée régulièrement et, au besoin, révisée selon la même procédure,

- b) Tout autre déchet dont un Etat membre estime qu'il possède l'une des caractéristiques énumérées à l'annexe III. »

L'annexe I énumère une série de substance dont entre autres les déchets d'hôpitaux, les huiles, solvants, etc. L'annexe II est en fait la liste « orange » de la Convention de Bâle (voir page 20) qui reprend des composants comme les composés de cuivre, le mercure, les solvants halogénés, le plomb, etc. L'annexe III, énumère les propriétés qui rendent les déchets dangereux comme le caractère explosif, inflammable, infectieux, ...

1.1.2 La hiérarchisation des principes de gestion des déchets

Une hiérarchisation des modes de gestion propose un plan de gestion des déchets qui peut être simplifié comme suit⁸ :

- Prévention ou réduction de la production de déchets ;
- Promotion de la valorisation des déchets notamment par le recyclage, le réemploi, la récupération et l'utilisation comme source d'énergie ;
- Organisation de l'élimination des déchets.

Le législateur européen précise d'ailleurs que les opérations de valorisation, de réutilisation et de recyclage des matériaux doivent être considérées comme préférables lorsqu'elles représentent une meilleure solution sur le plan environnemental. Les opérations de valorisation énergétique et d'élimination sont donc en principe reléguées au rang de méthodes subsidiaires.

1.1.3 Les ordinateurs usagés et mis en rebut

Le présent travail porte essentiellement sur le segment informatique/ bureautique, c'est à dire les ordinateurs personnels et professionnels et les ordinateurs portables, se composant des éléments suivants⁹ :

- Une unité centrale (UC) constituée d'un boîtier et l'ensemble de son contenu, c'est à dire notamment la carte principale de circuits imprimés (dite carte-mère) et ses composants (puces, condensateurs, connecteurs, ...), d'autres cartes de circuits imprimés (dit carte-filles), un ou plusieurs lecteur(s) de disques, un transformateur (alimentation), la filerie interne et un cordon d'alimentation ;
- Un moniteur composé d'un écran à tube cathodique ou d'un écran plat (LCD, à cristaux liquides), son boîtier, sa filerie et ses circuits internes, un câble de raccordement à l'UC et un cordon d'alimentation ;
- Une imprimante composée d'un boîtier et de son cordon d'alimentation,

⁸ DEVILLE Ch., et al., *ibid.*, juin 2001, p.89.

⁹ OCDE, « *Orientations techniques pour la gestion écologique des flux de déchets : ordinateurs personnels usagés et mis au rebut* », Comité des Politiques d'Environnement, ENV/EPOC/WGWPR (2001)3/FINAL, 17 mars 2003.

- Différents périphériques comme : clavier, souris, scanner, graveur de CD, haut-parleurs,...

Selon la classification des catégories d'appareils de la directive DEEE (voir page 17), nous parlons en fait « d'équipements informatiques et de télécommunications ». Même si nous parlons communément de matériel informatique, les généralités annoncées sur ces équipements sont valables pour tout DEEE, sauf pour les appareils contenant du CFC (réfrigérateurs, etc.), qui sont à traiter différemment.

La fabrication des Equipements Electriques et Electroniques est grande consommatrice tant en terme d'énergie que de matière première. Les déchets dangereux contiennent souvent des métaux précieux dont l'extraction et la transformation sont source de pollution importante. La récupération et le recyclage de ces métaux constituent un enjeu majeur, car ils permettent de réguler et d'alléger le recours aux ressources primaires dans une démarche de développement durable.

1.1.4 Les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)

Le terme DEEE est défini différemment dans les divers textes juridiques régionaux de Belgique, européens ou internationaux. L'Union Européenne définit les équipements électriques et électroniques (EEE) comme « les équipements fonctionnant grâce à des courants électriques ou à des champs électromagnétiques, et les équipements de production, de transfert et de mesure de ces courants et champs, relevant des catégories mentionnées à l'annexe I A de la directive 2002/69/CE,... » (voir page 17).

D'une manière générale tous les équipements qui nécessitent de l'électricité pour fonctionner sont soit électriques soit électroniques. Ils sont composés d'éléments de bases de types : circuits imprimés (carte), câbles, fils d'alimentation, écrans, plastiques, accumulateurs et piles, condensateurs, résistances, relais, etc. Ces différents éléments sont en fait constitués de mélanges complexes de matières et de composants qui sont parfois extrêmement toxiques et dangereux pour la santé humaine et pour l'environnement.

Les DEEE sont définis comme les équipements électriques et électroniques constituant des déchets (au sens de l'article 1^{er}. point a), de la directive 75/442/CEE), y compris tous les composants, sous-ensembles et produits consommables faisant partie intégrante du produit au moment de la mise au rebut.

En Europe, 6 millions de tonnes de DEEE ont été générés en 1998¹⁰. On prévoit que ce volume augmente d'au moins 3 à 5 % par an. Les DEEE représentent actuellement dans l'UE, 4 % du volume des déchets municipaux et augmentent de 16 % à 28 % tous les 5 ans, c'est à dire trois fois plus vite que les déchets municipaux moyens. Ce gisement constitue en outre une des plus importantes sources de métaux lourds et de polluants organiques¹¹.

¹⁰ UE, Proposition de Directive du Parlement Européen et du Conseil relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques et proposition de Directive du Parlement Européen et du Conseil relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques –Exposé des motifs COM (2000) 347 final, Bruxelles, 13 juin 2000.p.5.

¹¹ MAYS P., « Produits électriques et électroniques en fin de vie : vers un développement des filières », in Environnement & Techniques, septembre 2000, n° 199, p 44-47.

On décrit souvent les DEEE au travers de leurs composants qui sont :

- métaux ferreux (acier, fer, fonte, inox,..)
- métaux non ferreux (aluminium, cuivre, laiton, bronze)
- matières inertes (verre (hors tubes cathodiques), bois, béton)
- plastiques
- composants dangereux¹² nécessitant un traitement particulier :
 - CFC et autres gaz à effet de serre
 - Piles et accumulateurs
 - Tubes cathodiques
 - Condensateurs au PCB
 - Cartes électroniques
 - Ecrans à cristaux liquides
 - Plastiques contenant des retardateurs de flammes bromés
 - Relais ou commutateurs au mercure

Les CFC (chlorofluorocarbones) et autres gaz à effet de serre ne seront pas traités ici, étant donné que ce sont des fluides frigorigènes essentiellement utilisés dans des systèmes de refroidissement. Le problème des gaz à effet de serre est tellement particulier qu'il sort du cadre de cette étude.

Substances dangereuses présentes dans un ordinateur

Dans un ordinateur, les matières les plus dangereuses pour la santé humaine et pour l'environnement sont :

- les PCB (polychlorobiphényles) et PCT (polychlorotriphényles) présents dans les transformateurs et condensateurs,
- les tubes cathodiques présents dans les moniteurs et les postes de télévision,
- les piles et accumulateurs présents quasiment partout,
- Les substances organiques halogénées (dont les retardateurs de flamme contenus dans les plastiques),
- les cartouches d'encre,
- les interrupteurs (relais ou commutateurs) à mercure,
- les métaux lourds (plomb, mercure, arsenic et cadmium principalement mais aussi chrome, nickel, ...)
- les écrans plats (LCD)

Les substances dangereuses qui peuvent créer des dommages potentiels pour la santé et l'environnement sont :

Le plomb : est un métal lourd qui se retrouve dans le lixiviat de décharge. Dommages : détérioration des systèmes nerveux, endocrinien, cardiovasculaire et des reins, cancer, bio-accumulation dans l'environnement (plantes, animaux, micro-organismes). Localisation : condensateurs, tubes cathodiques, batteries, circuits imprimés (soudures).

Le cadmium : est un métal lourd, semi-conducteur. Dommages : cancérigène, effets sur reins, foie et squelette, bio-accumulant et persistant dans l'environnement. Localisation : commutateurs, batteries Ni/Cd, tubes cathodiques.

¹² ADEME, « les déchets d'équipements électriques et électroniques », www.ademe.fr.

Le chrome hexavalent : se retrouve dans le lixiviat de décharges. Dommages : génotoxique, réactions allergiques, dommages au foie et reins, problèmes respiratoires. Localisation : disque dur, acier.

Le mercure : est un métal lourd très toxique. Dommages : Effets chroniques, dommages au cerveau, bio-accumulant dans l'eau. Localisation : batteries et relais, cartes imprimées, interrupteurs, écrans plats.

Le nickel : est peu toxique. Dommages : risque d'affection du système endocrinien et immunitaire, peau et yeux, cancer des poumons et maladies cardiovasculaires. Localisation : alliage, circuits imprimés, batteries.

Les retardateurs de flamme bromés ou chlorés : sont des agents ignifuges halogénés, soluble dans les lixiviats de décharge. Dommages : cancérigènes et neurotoxiques, effet sur le système nerveux et reproductif, volatils, bio-accumulant et persistants, émission de dioxine et furannes lors d'incinération. Localisation : cartes de circuits intégrés, connecteurs, plastiques, câbles.

L'aluminium : toxique si soluble, dommages au système nerveux central, maladie d'Alzheimer.

D'autres substances nocives pour l'environnement et la santé humaine existent dans les ordinateurs mais en moindre quantité. Ce n'est pas pour autant qu'il faille les négliger. Je citerai entre autre : l'oxyde de Baryum, le Cuivre, le Béryllium, l'Antimoine, les Phosphores ou Terres Rares, le Lithium,...

Lors d'une utilisation normale d'un ordinateur, aucune de ces substances n'est réellement préoccupante mais lorsque ces appareils sont démantelés, mis en décharge ou incinérés, des problèmes sur la santé humaine et l'environnement peuvent apparaître. Les pratiques de travail doivent donc être adaptées et les professionnels doivent être formés et informés.

De même, des métaux précieux sont présents dans un ordinateur tel que l'étain, le chrome, l'or, le platine, l'argent, palladium ... et ils peuvent être toxiques en grande quantité, mais au fur et à mesure que les technologies évoluent, ces métaux précieux sont continuellement remplacés par d'autres matériaux, ce qui réduit la rentabilité des activités de récupération (puisque la valeur diminue). De plus, les technologies apportent toujours de nouveaux matériaux ou de nouveaux produits chimiques qui peuvent avoir un impact sur l'environnement et dont nous ne connaissons pas toujours les risques (par exemple les écrans plats LCD).

Les métaux précieux présents dans les ordinateurs se caractérisent par deux facteurs qui viennent compliquer leur valorisation :

- une forte dispersion du gisement des déchets (métaux utilisés dans des alliages, des soudures,...)
- une faible concentration ou une diminution des teneurs dans certains déchets (par exemple l'or dans les matériels électroniques).

Cependant, en Europe, des entreprises spécialisées dans le traitement de ces produits arrivent à valoriser ces matières.

1.1.5 Aperçu général des flux liés à la gestion actuelle des DEEE en Europe

Selon le Parlement et le Conseil Européen¹³, actuellement près de 90 % des DEEE sont mis en décharge, récupérés ou incinérés. La gestion des DEEE en Europe est donc actuellement de 3 types :

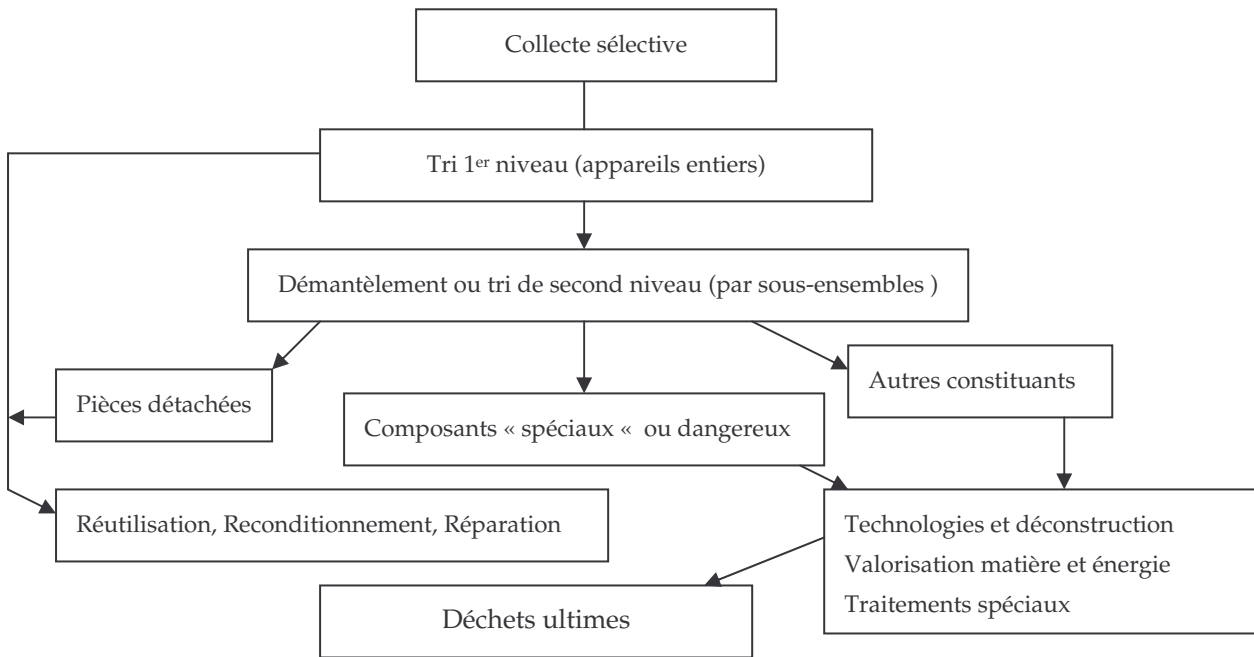
- La mise en décharge qui entraîne des risques de percolation (mercure, PCB, cadmium, plomb, ...) si la décharge n'est pas étanche. Des risques de feux incontrôlés existent aussi dans la décharge, entraînant des émissions de furannes et de dioxines.
- L'incinération mais qui pose des problèmes tant par les métaux lourds présents dans les scories que pour les gaz et fumées rejetés (dioxines et furannes), ...
- Le recyclage avec une phase de pré-traitement (voir page 27) et qui est de plus en plus pris en considération.

Les principales motivations économiques ou commerciales qui concourent à introduire les flux de DEEE sur des filières de valorisation et recyclage sont :

- La valeur des ferrailles (gros blanc),
- Les coûts évités de mise en décharge (gros blanc),
- Les valeurs des métaux non-ferreux et/ou des métaux précieux (câbles, batteries au plomb, cartes électroniques, matériels électriques professionnels),
- La valeur de réemploi des pièces détachées (informatique),
- Le réemploi ou le reconditionnement de matériels complets (bureautique, cartouche d'impression, électroménager),
- La destruction d'actifs imposables (parcs informatiques et équipements électriques professionnels),
- Le service rendu à l'utilisateur (évacuation).

Afin de réduire les quantités de DEEE mises en décharge ou incinérée, la proposition de directive adoptée le 13 juin 2000 par l'UE présente des systèmes séparés de ramassage et de recyclage de ces déchets. Le schéma général de l'organisation de la gestion des DEEE proposées est le suivant :

¹³ Proposition de Directive du Parlement Européen et du Conseil relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques et proposition de Directive du Parlement Européen et du Conseil relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques –Exposé des motifs COM (2000) 347 final, Bruxelles, 13 juin 2000. p.9



Rappelons que la proposition de la directive européenne sur les déchets d'équipements électriques et électroniques du 13 juin 2000 indique qu'un turnover élevé et un manque de recyclabilité des équipements informatisés constituent un risque sérieux pour l'environnement, étant donné la courte durée de vie de chaque génération de pièces d'ordinateurs.

1.2 Les Directives européennes et autres réglementations existantes

L'objectif général de la politique Communautaire Européenne en ce qui concerne la gestion des déchets est d'assurer un haut niveau de protection de l'environnement sans compromettre le fonctionnement du marché intérieur, et ce, en vue de promouvoir le développement durable.

Les directives visent des objectifs essentiels du 5^{ème} programme d'action dans le domaine de l'environnement, à savoir la réduction du gaspillage des ressources naturelles et la prévention de la pollution. Elles complètent par ailleurs le droit communautaire sur l'élimination des déchets. La majorité des avancées communautaires concernant la gestion des déchets a été mise en œuvre par l'intermédiaire de Directives et de Règlements. Une **Directive** est une norme qui lie tous les Etats membres destinataires quant aux résultats à atteindre, tout en laissant aux instances nationales les compétences quant à la forme et aux moyens. Un **Règlement** constitue une norme obligatoire dans tous ses éléments qui sont directement applicables dans tout Etat membre dès son entrée en vigueur¹⁴.

Le Parlement européen et le Conseil se sont réunis le 27 janvier 2003 et ont publié le 13 février de la même année les deux Directives suivantes :

- La directive relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)¹⁵

¹⁴ Article 249 (ex-article 189) du Traité CE.

¹⁵ UE, Directive 2002/96/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 janvier 2003 – J.O.n°L37 du 13 février 2003.

- La directive relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques¹⁶.

1.2.1 La Directive relative aux DEEE¹⁷

L'objectif de cette directive est de prévenir la formation de déchets électriques et électroniques ainsi que de promouvoir leur réutilisation, leur recyclage et d'autres formes de valorisation. Le but étant de réduire la quantité de déchets à éliminer tout en améliorant les performances environnementales des agents économiques impliqués dans la gestion des déchets.

La législation environnementale européenne est basée sur quatre principes classiques, à savoir : le principe du pollueur-payeur, le principe de précaution, la réduction des dommages à la source et le principe d'action préventive.

La directive relative aux DEEE s'applique à 10 catégories d'appareils présentés dans le tableau ci-dessous avec quelques exemples de produits appartenant à ces catégories.

Catégories de l'Annexe 1A	Exemples de produits (Annexe 1B)	Classification usuelle
1. Grands appareils ménagers	Réfrigérateurs, lave-linge, fours, cuisinières, micro-ondes ...	Gros électroménager blanc : - avec CFC - sans CFC
2. Petits appareils ménagers	Aspirateurs, grille-pain, fer à repasser,...	Petit électroménager blanc
3. Equipements informatiques et de télécommunications	Ordinateurs, imprimantes, fax, téléphones, photocopieurs,...	Produits gris
4. Matériel grand public	Téléviseurs, radios, chaînes hi-fi, magnétoscopes, ...	Produits bruns - avec tubes cathodiques - sans tubes cathodiques
5. Matériel d'éclairage	Tubes fluorescents, lampes	Autres
6. Outils électriques et électroniques (à l'exception des gros outils industriels fixes)	Foreuses, scies, machine à coudre, ...	
7. Jouets, équipement de loisirs et de sport ...	Jeux vidéo, machine à sous	
8. Dispositifs médicaux (à l'exception de tous les produits implantés et infectés)	Ventilateurs pulmonaires, équipement de radiologie et de cardiologie, ...	
9. Instruments de surveillance et de contrôle	Détecteurs de fumées, thermostats, ...	
10. Distributeurs automatiques	Distributeurs automatiques de boissons chaudes, d'argent, ...	

Cette directive vise plusieurs axes de travail qui touchent essentiellement les producteurs. Elle prévoit notamment les dispositions suivantes.

¹⁶ UE, Directive 2002/95/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 janvier 2003 – J.O.n°L37 du 13 février 2003.

¹⁷ ACRR, « La gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques : Un guide pour les Autorités Locales et Régionales », IBGE, Bruxelles, 2003, p.15.

a. *L'écoconception des produits*

Il est demandé aux Etats membres d'encourager la conception et la fabrication d'EEE qui tiennent compte de leur démantèlement et de leur valorisation future, plus particulièrement leur réutilisation ou leur recyclage, soit d'appareils entiers, soit de leurs composants ou de leurs matériaux.

b. *La collecte et le transport*

La collecte sélective des DEEE à mettre en place par les Etats membres pour le 13 août 2005 au plus tard doit, à l'aide de systèmes de reprise, individuels ou collectifs, adaptés, préservant l'intégrité des appareils et leur potentiel de récupération, assurer un service gratuit aux ménages. La directive encourage l'implication des utilisateurs finaux dans ces systèmes. Les producteurs doivent assurer le ramassage des déchets qui ne proviennent pas des ménages. La collecte et le transport doivent être effectués d'une façon qui optimise la réutilisation et le recyclage des composants ou des appareils entiers. L'obligation de reprise consiste à obliger le producteur ou l'importateur des déchets déterminés à collecter ceux-ci et à atteindre certains taux de valorisation et de recyclage prédéfinis. Un bon taux de collecte est un point essentiel pour obtenir de bon taux de valorisation.

c. *Un taux minimum de collecte*

En terme de quantité récupérée, un taux moyen annuel minimum de collecte sélective de 4 kg de DEEE/habitant/an doit être assuré par les Etats membres fin 2006. Ce volume collecté doit être trié et dirigé vers des filières de valorisation et de dépollution appropriées.

d. *Le traitement des DEEE*

Il sera de la responsabilité individuelle des producteurs de financer le traitement, la récupération et l'élimination non polluante des déchets de leurs équipements. Le « traitement » est selon la directive, toute opération suivant l'arrivée des DEEE dans des installations de dépollution, de démontage, de broyage, de valorisation ou de préparation à l'élimination ainsi que toute autre opération effectuée en vue de la valorisation et/ou de l'élimination des DEEE.

La directive précise que la réalisation de normes de qualité élevées en matière de protection de l'environnement nécessite l'établissement de centres modernes et efficaces afin que :

- Le traitement comprenne au minimum l'enlèvement des fluides (qui peuvent empêcher les étapes ultérieures de valorisation et de recyclage) et le traitement sélectif de certains composants (PCB¹⁸, tubes cathodiques, batteries et condensateurs, ...) ou de certaines substances (mercure, CFC¹⁹, hydrocarbures, ...) en conformité avec l'annexe II de la directive DEEE (voir annexe II de la directive).
- Les sites d'entreposage et de traitement des DEEE devront également se conformer aux exigences de l'annexe III: surfaces imperméables, conteneurs appropriés pour l'entreposage des déchets à risques, etc.

¹⁸ PCB : polychlorobiphényles

¹⁹ CFC : chlorofluorocarbures

Ces établissements effectuant des opérations de traitement doivent obtenir un permis (autorisation ou enregistrement) ; pour cela ils devront utiliser les meilleures techniques de traitements de valorisation et de recyclage disponibles ; ils devront être encouragés à adopter des systèmes certifiés de management environnemental ; ils seront aussi contrôlés au moins une fois par an.

Il est important de préciser que la directive prévoit que des opérations de traitement peuvent également être entreprises en dehors des Etats membres ou de la communauté, pour autant que le transport des DEEE soit conforme au règlement du Conseil (CEE) n° 259/93 concernant les transferts de déchets à l'intérieur, à l'entrée ou à la sortie de la Communauté. De même, l'exportateur de DEEE hors de la communauté doit être en mesure de prouver que l'opération de valorisation s'est déroulée dans des conditions équivalentes aux exigences définies par la directive. A charge des états membres de définir des exigences techniques et une surveillance appropriées.

e. *La valorisation*

En terme de valorisation, la responsabilité est donnée aux producteurs, qui doivent mettre en place les systèmes adéquats. Les objectifs de valorisation doivent être atteints pour fin 2006 et sont différents selon les catégories d'appareils. Les normes de traitement prévoient des pourcentages minimaux de valorisation de ces déchets qui devront se situer entre 50 et 90 % selon la catégorie des produits.

En ce qui concerne les équipements informatiques de télécommunications, les objectifs de réutilisation et recyclage des composants sont de 65% et les objectifs de valorisation (matière et énergie) sont de 75%.

Jusqu'au 31 décembre 2008, les appareils qui seront réutilisés ne seront pas pris en compte dans le calcul des objectifs de valorisation et de recyclage. Toutefois, la réutilisation des composants, matériaux et substances, sera prise en compte dans la réalisation des objectifs chiffrés. Cette disposition risque de ne pas inciter les producteurs à favoriser la réutilisation.

Il est précisé que la priorité doit être mise sur la réutilisation des appareils dans leur entièreté mais sans qu'il soit permis de contourner les dispositions relatives au traitement ou à la valorisation des DEEE.

f. *Le financement*

Conformément au principe du pollueur-payeur, les producteurs doivent organiser et financer le traitement, la valorisation et l'élimination des déchets. L'entrée en vigueur de l'obligation de financer sera repoussée de façon à réduire l'impact pour les producteurs de l'exigence de financement concernant les déchets provenant de produits mis sur le marché avant l'entrée en vigueur de la législation, le 13 août 2005 (« déchets historiques »). Les appareils mis sur le marché après cette date seront de la responsabilité financière du producteur. Cependant, les Etats membres peuvent prévoir que les utilisateurs participent partiellement ou totalement au financement.

g. *L'information et le marquage des produits*

Bien entendu, l'efficacité des systèmes de collecte est directement liée à la participation des utilisateurs et consommateurs. Pour ce faire, il est nécessaire d'informer les consommateurs sur la nécessité de trier et de collecter, les systèmes mis en place, le rôle de ceux-ci dans la réutilisation et le recyclage ainsi que sur les effets potentiels des DEEE sur l'environnement et la santé humaine. La fourniture d'informations aux utilisateurs finaux (dont la participation est essentielle pour atteindre des taux élevés de collecte et de recyclage) est complétée notamment par le marquage des emballages, ainsi que le transfert d'informations à toutes les infrastructures de traitement (au niveau de la composition et de la structure des DEEE).

1.2.2 *La Directive relative aux matières dangereuses*

La deuxième directive européenne relative à la limitation de certaines substances dangereuses dans les DEEE, nous intéresse également, puisqu'elle s'applique à tous les DEEE repris dans l'annexe I A de la première directive, à l'exception des « dispositifs médicaux et instruments de surveillance et de contrôle »²⁰. Elle s'applique également aux ampoules électriques et luminaires domestiques.

Cette directive prévoit que les nouveaux équipements électriques et électroniques mis sur le marché à compter du 1^{er} juillet 2006, ne pourront plus contenir quatre types de métaux lourds (plomb, mercure, cadmium, chrome hexavalent), ni les retardateurs de flamme PBB (polybromodiphényles) et PBDE (polybromodiphényléthers). Ces composants devront être remplacés par d'autres substances (sauf exceptions mentionnées dans l'annexe).

Cette directive ainsi que celle relative aux DEEE doivent être transposées par les Etats membres au plus tard le 13 août 2004. Un des enjeux principaux de ces directives est la responsabilisation des producteurs tant dans la conception des produits que dans la gestion des déchets. Deux types de retardateurs de flamme bromés, le PBB et le PBDE, doivent être remplacés avant le 1^{er} janvier 2008, sans pour autant conduire à un affaiblissement des normes anti-incendie. En conséquence, la directive prévoit des exemptions à l'exigence de substitution dans les cas où une telle substitution est impossible.

Il paraît clair à la lecture des textes des directives que l'Europe est ambitieuse quant à la gestion des DEEE.

1.2.3 *La Convention de Bâle : Réglementation sur les mouvements des déchets*

Des réglementations sur les mouvements des déchets dangereux existent en fait depuis plus de vingt ans. Le principe étant d'éviter d'exporter des déchets des pays économiquement riches vers les PVD et éviter de déplacer les pollutions.

La Convention de Bâle, adoptée à Bâle le 22 mars 1989 par 105 Etats membres des Nations Unies et entrée en vigueur le 5 mai 1992, a pour objectif de contrôler, au niveau international, les mouvements transfrontières et l'élimination des déchets dangereux pour la santé humaine et l'environnement. Actuellement, la convention est signée par 162 Etats. Le Sénégal l'a signée le 10 novembre 1992, tandis que la Belgique l'a ratifiée le 1^{er} novembre 1993.

²⁰Catégories 8 et 9 de la directive.

Les trois grands objectifs de la Convention de Bâle sont :

- Réduire les mouvements transfrontaliers de déchets dangereux à un minimum compatible avec leur gestion écologiquement rationnelle ;
- Traiter et éliminer les déchets dangereux aussi près que possible de leur source de production ;
- Minimiser, en amont, la quantité et la dangerosité des déchets.

La Convention de Bâle définit la « gestion écologiquement rationnelle des déchets » comme toute mesure pratique permettant d'assurer que les déchets dangereux et autres déchets sont gérés d'une manière qui garantisse la protection de la santé humaine et de l'environnement contre les effets nuisibles que peuvent avoir ces déchets²¹. De même, la convention de Bâle donne le droit souverain d'interdiction des importations, et limite et contrôle les exportations de déchets.

Les parties peuvent conclure, entre elles ou avec des non-parties, des accords bilatéraux, multilatéraux ou régionaux touchant les mouvements transfrontières de déchets dangereux, à condition qu'ils ne dérogent pas aux principes définis par la convention.

Cependant, les limites de la convention se retrouvent dans le cadre du texte lui-même ainsi que dans les contraintes pratiques (moyens humains et matériels) et dans l'existence de transferts illicites existant dans certains pays.

Les obligations générales sont :

- Il est interdit d'exporter ou d'importer des déchets dangereux et d'autres déchets vers ou en provenance d'un État non Partie;
- Aucun déchet ne peut être exporté si l'État d'importation n'a pas donné par écrit son accord spécifique pour l'importation de ces déchets;
- Les renseignements sur les mouvements transfrontières proposés doivent être communiqués aux États concernés, au moyen d'un formulaire de notification, afin qu'ils puissent évaluer les conséquences pour la santé humaine et l'environnement des mouvements envisagés;
- Les mouvements transfrontières ne doivent être autorisés que si le transport et l'élimination de ces déchets sont sans danger;
- Les déchets faisant l'objet d'un mouvement transfrontière doivent être emballés, étiquetés et transportés conformément aux règles internationales, et accompagnés d'un document de mouvement depuis le lieu d'origine du mouvement jusqu'au lieu d'élimination;
- Toute partie peut imposer des conditions supplémentaires si elles sont compatibles avec la convention ;
- De même, elle prévoit les cas d'obligation de réimportation des déchets dangereux, notamment si ceux-ci ont été l'objet d'un trafic illicite.

²¹ DIENG MEISSA, P. ; « *La gestion des déchets dangereux au Sénégal – la législation et sa mise en œuvre* », Atelier Unitar de renforcement des capacités sur la gestion des déchets dangereux pour le Sénégal, Dakar, 16/18 décembre 2002.

La Convention demande que les parties coopèrent entre elles afin d'améliorer et d'assurer la gestion écologiquement rationnelle des déchets notamment à l'aide de moyens techniques, de l'établissement de directives techniques et/ou de codes de bonnes pratiques. Pourtant les moyens mis en oeuvre aujourd'hui en terme de capacités techniques de gestion des déchets et de mesures légales et institutionnelles restent encore largement insuffisants par rapport aux besoins et à la santé humaine. La Convention a donc instauré un système de contrôle, en fonction d'une liste de déchets considérés comme dangereux.

L'annexe VIII (liste A) classe, sous la rubrique A1180, comme déchets dangereux²² « les assemblages électriques et électroniques usagés ou sous forme de débris contenant des éléments tels que les accumulateurs et autres batteries mentionnés sur la liste A, les rupteurs à mercure, les verres provenant de tubes cathodiques à rayons cathodiques et d'autres verres activés et condensateurs de PCB ou contaminés par les constituants cités à l'annexe I (cadmium, mercure, plomb, biphényles polychlorés, etc.) dans une proportion telle qu'ils puissent posséder une quelconque caractéristique citée à l'annexe III²³(voir rubrique correspondante de la liste B (B1110) » .

La liste B, de l'annexe IX de la Convention reprend les déchets qui ne sont pas considérés comme dangereux et elle précise que les assemblages électriques et électroniques usagés ou déchets ne contenant pas d'éléments mentionnés dans la liste A sont non dangereux.

Un point important à souligner est que : « les assemblages électriques et électroniques (y compris les circuits imprimés, composants et fils électriques) destinés à une **réutilisation directe** et non au recyclage ou à l'élimination définitive » ne sont pas des déchets dangereux. Elle précise que la réutilisation peut inclure la réparation, la remise en état ou la revalorisation mais non pas un réassemblage majeur. C'est un point important en vue de l'analyse qui va suivre car cela veut dire que si l'on garantit la qualité du matériel en vue d'une réutilisation directe, il n'y a pas de contraintes réglementaires associées.

1.2.4 Les mesures prises par l'Union Européenne par rapport à la Convention de Bâle

Au niveau européen, l'exportation des déchets dangereux est admise si elle répond au règlement (CEE) n° 259/93 du Conseil des ministres de l'Environnement de l'Union Européenne du 1^{er} février 1993 concernant la surveillance et le contrôle sur le transfert de déchets dans, vers et en provenance de la Communauté Européenne ²⁴. Ce texte intègre des principes énoncés dans la Convention de Bâle, la décision de l'OCDE et la Convention de Lomé VI. Il met en place les contrôles de tous les déchets, dangereux ou non, qu'ils soient destinés au recyclage ou à l'élimination, à l'importation ou l'exportation, à l'extérieur comme à l'intérieur de l'UE.

Cette réglementation précise que les exportations et les importations de déchets dangereux destinés à être valorisés (recyclage) sont interdites, à l'exception des échanges entre des pays auxquels s'applique la décision de l'organisation de coopération et de développement

²² En vertu de l'alinéa a) du paragraphe 1 de l'article premier de la Convention.

²³ Liste des caractéristiques de dangers.

²⁴ UE, JO n° L 30 du 06/02/1993.

économique (OCDE) et des pays tiers, parties à la Convention de Bâle et des pays qui ont conclu avec la Communauté²⁵ un accord bilatéral, multilatéral ou régional.

Ces accords doivent évidemment permettre une gestion des déchets selon des méthodes écologiquement saines dont en particulier :

- Garantir que l'opération de valorisation s'effectue dans un centre autorisé répondant aux exigences d'une gestion écologiquement saine ;
- Fixer des conditions de traitement des éléments non valorisables des déchets et le cas échéant, obliger le notifiant à les reprendre.

Evidemment, les exportations de déchets destinés à être éliminés sont interdites, à l'exception des exportations à destination des pays de l'Association européenne de libre échange (AELE), parties à la convention de Bâle. Les importations dans la Communauté de déchets destinés à être éliminés sont interdites, à l'exception des importations provenant des pays parties à la convention de Bâle ou des pays avec lesquels la Communauté (ou un Etat membre) a conclu des accords bilatéraux. De même, toutes les exportations de déchets couvertes par ces mesures vers les Etats d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique (ACP) sont interdites.

Trois listes classent les déchets selon leur dangerosité. La liste verte regroupe les déchets non dangereux et parmi lesquels se retrouve la majeure partie des matières premières secondaires. Ces produits sont soumis aux contrôles commerciaux ordinaires. Une liste orange rassemble des déchets nécessitant des attentions particulières. Ils sont soumis à notification préalable et autorisation. Une liste rouge enfin recense les déchets dangereux et toxiques qui ne peuvent être transférés que dans des conditions très précises.

Les procédures diffèrent selon que le déchet est destiné à l'élimination ou à la valorisation et prennent en compte trois systèmes de listes de l'OCDE (liste verte, orange et rouge) mais les renseignements exigés, même dans le cas de déchets de la liste verte, gênent considérablement les opérations commerciales²⁶.

Le risque de ce texte est aussi que certaines entreprises ne puissent plus s'approvisionner sur le marché mondial. Certains produits ne peuvent être recyclés de façon économiquement rentable qu'à condition de traiter des tonnages qui dépassent de loin les gisements d'un seul pays. Si le recyclage est trop contraint, il risque de ne plus pouvoir être pratiqué correctement !

Plusieurs modifications de réglementations et amendements ont eu lieu ces dix dernières années sur les termes de base de ce règlement du Conseil européen et de la convention de Bâle. En mars 2004, l'OCDE et les parties de la Convention de Bâle ont tous deux élaboré un amendement aux décisions prises précédemment. L'amendement du Conseil de l'OCDE²⁷ reprend entièrement celui de la Convention de Bâle et y applique des dispositions complémentaires pour les pays membres de l'OCDE. Cette modification a rectifié la composition des listes verte et orange de l'OCDE. La procédure de contrôle « verte » ne s'applique plus à la rubrique B 1110 de l'annexe IX à la Convention de Bâle ni à la rubrique A1180 de la liste orange. Elle s'applique dorénavant aux rubriques (GC010 et GC020)

²⁵ Ou avec un Etat membre avant le 6/6/1994.

²⁶ DOMMANGET Ph., LOISEAU O., MASIERO S., « *Le recyclage des matériaux* », Ed. *Que sais-je ?*, Paris, 1998.

²⁷ OCDE, « *Amendement de la décision du conseil C (2001) 107/final} concernant le contrôle des mouvements transfrontières de déchets destinés à des opérations de valorisation* » C (2004)20, 09 mars 2004.

concernant les « déchets issus d'assemblages électriques consistant uniquement en métaux ou alliages » et les « débris d'équipements électroniques (tels que circuits imprimés, composants électroniques, fils de câblage, etc.) et composants électroniques récupérés dont il est possible d'extraire des métaux précieux ». Ces éléments doivent donc être soumis aux mêmes procédures qu'un échange commercial normal.

Par ces textes, il est sous-entendu que si aucune technologie n'est appropriée, par exemple, au contexte africain, et que certains Etats ne sont pas en mesure de faire une gestion écologiquement rationnelle de ces composants électroniques, il est toujours envisageable de les traiter en Europe.

2 APERÇU DES MODES DE RÉCUPÉRATION ET RECYCLAGE EN BELGIQUE

La directive de l'Union Européenne est contraignante mais laisse aux Etats membres le choix quant aux moyens de prévention et de gestion des DEEE. Chaque Etat a développé petit à petit ses modes propres de gestion des déchets en fonction des caractéristiques du pays. En Belgique, l'environnement étant une compétence régionale, chaque région a sa propre législation en matière de gestion des déchets. Nous passerons en revue ce qui existe en terme de récupération et de recyclage des déchets afin d'avoir un élément de comparaison sur les possibilités qu'aurait le Sénégal (ou d'autre pays d'Afrique) pour améliorer leur système de gestion des déchets dangereux.

2.1 Le gisement potentiel

Comme le précise le guide des Associations des Cités et des Régions pour le Recyclage (ACRR)²⁸, le gisement potentiel annuel des DEEE (tous types confondus) dans les pays OCDE serait d'environ 20 kg/habitants en moyenne. Les ménages y contribuent pour 12 kg, alors que 5 kg proviendraient du secteur industriel et les 3 kg restant concernent les câbles. On estime une croissance moyenne de ces tonnages de l'ordre de 3 à 4 % par an pour les prochaines années, l'allégement des poids moyens unitaires des équipements étant compensé par l'accroissement global de la consommation, l'apparition de nouveaux produits-déchets (téléphone portable, etc.), ou le raccourcissement de certains cycles d'obsolescence (micro-informatique).

Pourtant la gestion des DEEE ne peut pas s'aligner sur ces chiffres étant donné qu'il n'y a pas de lien direct entre les quantités mises sur le marché et les flux de déchets car :

- le cycle de vie est souvent plus court que la durée de vie technique estimée,
- il existe des phénomènes de stockage, de réutilisation ou de revente de pièces
- tout le matériel n'est pas réutilisable et/ou récupérable.

Cependant, il me semble quand même intéressant de donner les chiffres liés à la récupération et au réemploi en Belgique. Des prévisions sur les quantités d'appareils (en tonnes) de types

²⁸ ACRR, « La gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques : Un guide pour les Autorités Locales et Régionales » IBGE, Bruxelles, 2003, p.47.

ordinateurs, imprimantes et copieurs qui devraient être déclassés en Belgique ont été faites en 1999 et sont repris dans le tableau suivant ²⁹ :

matériels	Estimations 2001	Estimations 2002	Estimations 2003	Estimations 2004
Ordinateurs	215 080	237 720	254 700	260 360
Imprimantes	114 380	117 040	119 700	122 360
Copieurs	15 120	15 400	15 400	15 400
Total	344 580	370 160	389 800	398 120

Selon le document de l'ACRR, on estime que 80% des appareils retournés par les utilisateurs sont en état de fonctionnement et que 10 % de l'ensemble des appareils (et leurs pièces) ont moins de dix ans. Sachant qu'autant d'appareils seraient réutilisables, il est vraiment dommage de ne pas favoriser une plus grande réutilisation de ces équipements.

2.2 La collecte

La directive sur les DEEE demande aux Etats membres de « prendre les mesures appropriées pour réduire au minimum l'élimination des DEEE avec les déchets municipaux non triés et atteindre un niveau élevé de collecte sélective »³⁰. La législation belge relative à l'obligation de reprise existe depuis juillet 2001, ce qui permet la collecte et le recyclage des appareils en fin de vie. Nous sommes donc en avance par rapport à la directive européenne qui n'entre en vigueur qu'à partir d'août 2005.

En Belgique, l'organe exécutif de traitement des appareils électriques et électroniques est Recupel asbl. Cet acteur remplit les obligations des producteurs, moyennant paiement, en organisant la collecte, le tri et le traitement écologique de l'ensemble des DEEE. Pour la collecte, Recupel collabore étroitement avec les détaillants et les intercommunales du pays. Pour le traitement, Recupel travaille en partenariat avec des entreprises agréées. Les détaillants s'engagent à reprendre gratuitement les appareils usagés de leurs clients, à les stocker et à en préparer la reprise.

Pour information, les 3 filières que peuvent prendre les déchets collectés, se répartissent les flux de la manière suivante (chiffre de 2003)³¹:

- 63 % des appareils partent aux Parcs à conteneurs (28 577 T)
- 21% des appareils sont repris chez les détaillants (9260 T)
- 16% des appareils sont repris par les entreprises d'économie sociale (7200 T)

Les Entreprises d'Economie Sociale ont donc collecté 7200 tonnes sur 45 000 tonnes. Elles sont une vingtaine à s'être lancées dans la récupération des DEEE en Wallonie. L'économie sociale travaille essentiellement sur des « niches » c'est-à-dire qu'elle vise avant tout la qualité du matériel réutilisé, et se limite donc à de petites quantités d'appareils. Cependant, le potentiel de réutilisation existe et il doit être développé. Précisons que le statut des EES dans

²⁹DELCHAMBRE A., L'EGLISE T., DELPLANKE M-P.et LUCION T., « Etude de faisabilité sur le recyclage du matériel électrique et électronique », ULB-FSA, Cascade asbl, Petits Riens asbl, Strages sa ; commandité par l'IBGE, Bruxelles, 1999

³⁰ UE, Directive 2002/96/CE, art.5§1.

³¹ RECUPEL, Rapport annuel 2003, p.13.

l'organisation de Recupel est encore instable et la situation va encore évoluer dans l'avenir, que ce soit au bénéfice ou non de la récupération.

Une quatrième filière plus discrète et spécifique au secteur informatique est la filière « business to business », qui concerne en fait les « brokers » ou revendeurs. Ils négocient la reprise des appareils dans des sociétés, au cas par cas, et revendent ensuite ces appareils soit sur le marché de la seconde main belge soit vers l'étranger.

2.3 *Le démantèlement et le prétraitement*

Ces activités peuvent être effectuées soit de façon artisanale et essentiellement manuellement, soit de façon industrielle ou le matériel est simplement trier puis broyer et séparer en fraction puis sera recyclé dans des entreprises agréées. Bien évidemment, en Europe la majorité des flux passent par un traitement industriel.

Un démontage manuel soigné permet d'éviter la dispersion des substances dangereuses dans la nature. Dans le démantèlement, on extrait généralement:

- Les cartes électroniques pour leur contenu en éléments précieux (cuivre, or, argent, palladium) ;
- Les tubes cathodiques et autres composants dangereux ;
- Les boîtiers plastiques destinés à être valorisés dans les filières plastiques ;
- Les pièces métalliques composées de fer, cuivre, aluminium présentes dans les câbles, les bobinages, les coffrets ;

Après traitement de l'équipement collecté, seulement 10 à 30 % du poids original sera mis en décharge.

Il faut noter qu'en terme de démontage manuel, il est possible de séparer les éléments en quatorze fractions à l'aide uniquement d'un tournevis à savoir : tôles, aluminium et inox, plastiques, cartes riches, cartes pauvres, disques durs, blocs d'alimentation, moteurs, transformateurs, cartouches d'encres, piles, écrans, claviers, prises et câbles. Les matières facilement recyclables sont des fractions homogènes telles que les métaux ferreux et non-ferreux, les alliages, les plastiques, le verre (non compris les tubes cathodiques).

On évalue que pour un démontage manuel détaillé des DEEE en Belgique, un homme peut démanteler 25 tonnes de déchets par an. La séparation en différentes fractions des unités centrales d'ordinateurs requiert minimum 1 personne pour 3 unités en 1 heure³².

En ce qui concerne le matériel informatique, précisons quelques aspects du démantèlement :

Les circuits imprimés et connecteurs ainsi que les drives et disques durs sont des sous-assemblages répartis en 2 classes en fonction de leurs teneurs en métaux précieux. Les cartes pauvres se retrouvent dans les télévisions, les alimentations d'ordinateurs et les drives, les cartes riches se situent dans les cartes mères et les cartes périphériques. Les circuits imprimés sont composés pour 1/3 de céramique ou de verre, 1/3 de plastiques et 1/3 de métaux. Les « drives » (floppy, cd-rom), disques, durs, etc.... sont des cartes électroniques indissociables

³² RESSOURCES asbl, note interne, 2004.

d'une armature métallique. Les blocs d'alimentation, moteurs électriques, transformateurs sont aussi des assemblages plus difficilement valorisables.

L'étude de faisabilité du recyclage du matériel électrique et électronique commandé par l'IBGE en 1999³³ révèle les caractéristiques de certaines fractions d'ordinateurs.

Les câbles sont essentiellement composés de plastiques (60%) et de cuivre (40%). Les transformateurs sont composés de cuivre (26.4%), de fer au silicium (63.9%) et de métaux ferreux (9.7%). Les condensateurs sont eux, composés d'aluminium (66.7 %) et de plastiques (33.3 %). Les cartes électroniques sont constituées généralement d'un support fait d'un matériau isolant sur lequel des sous-composants (circuits, imprimés, résistances, etc.) sont connectés via un alliage conducteur. Cet alliage est généralement composé de 60 % d'étain et de 40 % de plomb, mais parfois, il s'agit de cuivre ou d'or. Ces plaques sont ensuite recouvertes d'un film de cuivre.

Remarquons aussi que des consignes relatives à des entreprises de traitement des DEEE en terme d'infrastructure demandent que ³⁴:

- le site de stockage avant le traitement ait des surfaces imperméables et des dispositifs de collecte de fuite et un recouvrement résistant aux intempéries pour les aires appropriées,
- le site de traitement de DEEE soit composé de balances, de surfaces imperméables et recouvertes, d'aires de stockage pour les pièces détachées, et des conteneurs pour les piles, condensateurs, et autres déchets dangereux et un équipement pour le traitement de l'eau.

2.4 La valorisation et le recyclage

La valorisation consiste en « tout traitement des déchets qui permet de leur trouver une utilisation ayant une valeur économique positive »³⁵. Souvent, le concept de recyclage est synonyme de valorisation ou du moins, recouvre toute forme de transformation des déchets afin d'en récupérer la matière.

Le recyclage consiste à « la réintroduction d'un matériau récupéré dans le cycle de production dont il est issu ou dans un autre cycle de production que celui dont il est issu ».

Les matériaux valorisables doivent être séparés en fractions homogènes pour être réutilisés dans la fabrication de nouveaux matériaux. C'est ce qu'on appelle également la valorisation « matière ». Cette appellation s'oppose à celle de valorisation « énergétique », qui est en fait synonyme d'incinération pour récupération d'énergie.

Le verre, les métaux ferreux, l'aluminium et la majorité du plastique d'un ordinateur, qui totalisent 82% de son poids ont une composition chimique plus ou moins stable à l'enfouissement. Mais ces matières peuvent être assez facilement recyclées, ce qui réduit le gaspillage des ressources. Précisons qu'une amélioration non négligeable du taux de valorisation commence par une meilleure organisation de la collecte.

³³ DELCHAMBRE A., L'EGLISE T., DELPLANKE M-P. et LUCION T., *ibid.*, 1999.

³⁴ UE, Position commune (CE) n°20/2002, en vue de l'adoption d'une directive relative Parlement et du Conseil relative aux DEEE, Annexe III, 4 décembre 2001.

³⁵ HANNEQUART J-P, « *Gestion des déchets* », syllabus DES en Gestion de l'Environnement, ULB, Bruxelles, 2003.

Pour certaines matières, la valorisation matière n'est pas la solution optimale. Les raisons peuvent être techniques (difficulté de séparation des matières) ou économique (pas de marché de revente des matériaux). En Europe, l'alternative choisie est l'incinération qui est intéressante pour faire de la valorisation énergétique. Cependant, ces incinérations sont sources d'émissions et de productions de résidus qui doivent être soigneusement contrôlées.

Schéma synthétique des filières de valorisation et recyclage envisageables pour les éléments composant les équipements électriques et électroniques³⁶ :

Carcasses métalliques →	Valorisation ferrailles Valorisation de l'aluminium, l'inox, le cuivre
Capots et Carters →	Valorisation énergétique
Ecrans et verres →	Défabrication, valorisation énergétique des plastiques, traitement et élimination des tubes
Câbles →	Recyclage des métaux (non ferreux et argent) et valorisation énergétique des plastiques
Cartes électroniques →	Recyclage des composants et valorisation des métaux précieux (or, argent, palladium)
Composants discrets → (processeurs, mémoires)	Valorisation des métaux précieux (or, argent, palladium) et réutilisation des composants
Condensateurs, Accumulateurs et piles →	Traitement dans un centre spécialisé

Le tableau ci-dessous résume en grandes classes, la répartition de matière recyclable dans les équipements informatiques ³⁷ (un tableau plus détaillé se trouve aussi en annexe) :

matériaux	pourcentage
Métaux ferreux	35.3 %
Verre	29.4 %
Plastique	16.2 %
Aluminium	12.6 %
Cuivre et laiton	6.1 %
Plomb	0.2 %
Métalloïde	0.2 %

2.5 Les technologies et traitements existants

Le recyclage des métaux ferreux et non-ferreux est une activité industrielle traditionnelle en Europe. Par contre, les tubes cathodiques, les plastiques, les cartes électroniques, les piles et accumulateurs nécessitent des traitements spéciaux.

³⁶ DELCHAMBRE A., L'EGLISE T., DELPLANKE M-P. et LUCION T., *ibid.*, Bruxelles, 1999

³⁷ DESGEORGES J-P., « Rapport de Mission sur la valorisation des produits électriques et électroniques », Paris, 1992.

a. *Les métaux non-ferreux*

Le cuivre représente 2/3 du marché des non-ferreux qui se retrouvent principalement dans les câbles. Vient ensuite l'aluminium (environ 28 %) et les métaux lourds (2.7 % principalement le Pb mais aussi Cd, Hg, Ba, Sr). Il existe un réel marché de seconde main aussi bien pour le cuivre que pour l'aluminium, qui sont facilement récupérés manuellement. Le cuivre représente 27 % du contenu des transformateurs et déflecteurs et 60 % des câbles. L'aluminium se retrouve à 67 % dans les condensateurs. L'aluminium est recyclable à l'infini alors que d'autres non-ferreux nécessitent des traitements plus complexes mais plusieurs entreprises sont spécialisées dans ce domaine en Europe.

b. *Les métaux ferreux*

Les métaux ferreux représentent 40 % de la masse totale des DEEE, ils sont recyclés soit dans l'industrie sidérurgique soit dans la fonderie. En Europe, 50 % de la production sidérurgique provient d'acier recyclé. L'acier ou ferraille récupéré peut atteindre 80 à 90 % dans des fours électriques.

c. *Les tubes cathodiques*

Un tube cathodique est difficile à traiter car c'est un assemblage de trois verres différents :

- la dalle (à l'avant) composé de verre au Baryum parfois au Strontium (20 % au total) et contenant des poudres luminescentes ou luminophores (terres rares, zinc, cadmium),
- le cône (à l'arrière) composé de verre au plomb (10 à 24 %) et au baryum,
- Le col (à l'arrière du cône) composé de verre au plomb³⁸.

Ces produits ont en théorie une grande valeur mais il n'est vraiment pas facile de les récupérer. Les tubes cathodiques représentent parfois jusqu'à 60% du poids du moniteur ou du poste de télévision. Le plomb des tubes cathodiques représenterait 6 % du poids d'un ordinateur. La mise en décharge de ces appareils est donc vraiment problématique³⁹. S'ils sont mis en décharge, à la longue, les tubes cathodiques risquent de se fendre. Le plomb soluble se mélange alors au lixiviat, polluant ainsi l'eau avoisinante.

Différentes pistes de revalorisation existent en Europe. En Belgique, la séparation de la partie avant et de la partie conique du tube cathodique se fait à l'aide d'une machine qui coûte environ 20 000 €. On estime qu'une personne peu traiter 8 moniteurs en une heure⁴⁰. Les matières valorisables sont les verres et les pièces métalliques.

d. *Les plastiques*

Il existe principalement deux grandes familles de plastiques qui ont trouvé des applications dans les équipements électriques et électroniques :

- les thermoplastiques qui peuvent être refondus et façonnés à chaud (tel que PE (polyéthylène), PVC (polychlorure de vinyle), PS (polystyrène), PP (polypropylène), ABS (acrylonitrile butadiène styrène), PET (polyéthylène téréphtalate), ...

³⁸ APCEDE, « Filière de récupérations et de valorisation des DEEE », www.apcede.com

³⁹ DELCHAMBRE A., L'EGLISE T., DELPLANKE M-P.et LUCION T., *ibid.*, 1999

⁴⁰ DELCHAMBRE A., L'EGLISE T., DELPLANKE M-P.et LUCION T., *ibid.*1999.

- les thermodurcissables qui, une fois polymérisés, ne peuvent plus être refondus (tel que PF (résine phénolique), EP (résine époxy), ...et qui nécessitent de nombreux additifs (parfois toxiques comme les retardateurs de flamme bromés) pour avoir les propriétés physico-chimiques demandées.

Techniquement, pour traiter ces plastiques il s'agit tout d'abord de les collecter, de les identifier et de les séparer, ce qui est déjà très complexe vu la multitude de plastiques existant et coûteux en terme de main d'œuvre.

La majorité des plastiques composant un appareil électrique sont de type PS, ABS, PVC, PP et polyamides, parfois quelques résines thermodurcissables. Il y a en moyenne 5 types de résines incorporées dans la fabrication d'un ordinateur, ce qui complique la valorisation des plastiques. Les plastiques utilisés dans le matériel informatique sont souvent composés d'ABS (copolymère Acrylonitrile-Butadiène-Styrène) parfois de PVC (polychlorure de vinyle). Le problème est que ces plastiques sont traités par ajout d'environ 20 % d'éthers de diphenyles polybromés (PBDE) servant de retardateurs de flamme. Ils réduisent l'inflammabilité des plastiques. Incinérés, ils forment des dioxines et des furannes.

Pour la valorisation des plastiques, le choix existe entre :

- La valorisation matière qui consiste à broyer sous formes de granules des plastiques propres. Ces granules sont ensuite réinjectés dans le cycle de production comme matière première. C'est la solution la plus facile, bien que simple à mettre en place avec les thermoplastiques, mais elle n'est pas applicable sur bon nombre d'autres plastiques thermodurcissables.
- La valorisation énergétique par combustion « propre » avec récupération de l'énergie. Les plastiques doivent brûler à grande température et longtemps. La valeur énergétique récupérée des plastiques équivaudrait à 80 % de celle du pétrole⁴¹. Il est important de préciser que la valorisation énergétique des plastiques n'a pas de sens si le temps de démontage est trop important ou pour les pièces trop petites. Cette valorisation peut se faire notamment dans des fours de cimenteries tout en gardant à l'esprit les risques d'émissions toxiques, l'émission des gaz comme le CO et CO₂ ainsi que les cendres. Bien que ce soit une solution assez économique, il est nécessaire de pouvoir purifier les fumées. C'est le sort de tous les plastiques thermodurcissables.
- La valorisation chimique qui permet d'obtenir à partir des matières plastiques, des matières premières chimiques par réaction de pyrolyse, d'oxydation, de dépolymérisation ou par voie thermo-chimique.

En Europe, la valorisation énergétique est privilégiée pour le plastique car il a un pouvoir calorifique élevé et est un bon complément pour le processus thermique (incinérateurs ou cimenteries).

Le broyage des composants plastiques durs contenant des agents ignifuges bromés peut provoquer une exposition du personnel à des poussières contenant ces substances. Il faut donc mettre en place des dispositifs de maîtrise de circulation de l'air et prévoir des équipements de protection individuels. Le recyclage de ces plastiques suppose une phase d'extrusion, avec

⁴¹ DELCHAMBRE A., L'EGLISE T., DELPLANKE M-P. et LUCION T., *ibid.*, 1999.

usage de la chaleur, destinée à fabriquer de nouveaux produits. Ce traitement peut provoquer des formations de dioxines et de furannes bromés qu'il s'agit de contrôler.

Le recyclage des plastiques permet, entre autre, la conservation des ressources naturelles, l'économie d'énergies et de minerais tout en réduisant les flux de matières issues du pétrole et limite la pollution directe de l'air, du sol et de l'eau.

e. *Les cartes électroniques*

Les cartes électroniques sont des circuits imprimés sur lesquels sont soudés différents composants. L'intérêt de valoriser les cartes séparément est la présence de métaux tels que le cuivre, l'or, l'argent et le palladium. Elles contiennent aussi divers métaux lourds dont le mercure, le cadmium,...qui peuvent contaminer le lixiviat des centres d'enfouissement.

Les différentes étapes de valorisation sont les suivantes :

- retrait des piles, condensateurs et bobines haute tension,
- broyage,
- envoi vers les affineries.

Les cartes de circuits peuvent contenir des puces qui sont directement re-commercialisable. Pour les démanteler, il faut ramollir les soudures à l'aide d'une source de chaleur. Au cours du processus de chauffe, le plomb des soudures se vaporise et doit être capturé à l'aide d'une hotte de captage et de filtres. Les cartes pauvres ont peu de métaux précieux mais sont riches en cuivre.

f. *Les piles et accumulateurs*

Les piles sont considérées comme toxiques et risquent de polluer l'environnement lorsqu'elles sont mélangées aux ordures ménagères. Il est impératif de les séparer en effectuant un tri à la source. La majorité des piles contiennent du mercure (teneur inférieure à 1% du poids) qui améliore les propriétés électriques. Or en présence d'eau, ce mercure se transforme en méthylmercure, un polluant fortement toxique, non biodégradable, se concentrant tout au long de la chaîne alimentaire. En Europe, le problème est pris en main mais en Afrique les piles et accumulateurs sont un véritable fléau. Le sujet ne peut être traité ici, mais le problème est plus qu'important.

De même, les piles boutons au lithium présentes dans les cartes mères des ordinateurs peuvent provoquer des prises de feu dans les décharges et une pollution atmosphérique dangereuse. Ces piles et accumulateurs doivent donc être traitées dans des centres spécialisés.

2.6 *Réutilisation, maîtrise de l'énergie et respect de l'environnement*

Les progrès technologiques liés aux équipements électriques et électroniques sont en perpétuelle évolution. De plus, les producteurs innovent sans cesse la technologie des appareils, en vue de pousser les consommateurs à remplacer leurs biens et donc à consommer.

On peut s'interroger sur les conséquences de la remise sur le marché de vieux produits moins efficaces en terme de consommation d'électricité (et d'eau pour certains d'entre eux). Le

Wuppertal Institute⁴² a fait une étude qui souligne que la production d'un appareil est la partie la plus consommatrice d'énergie sur la durée de vie totale de celui-ci. L'étude conclut que la réutilisation permet une importante économie des ressources non renouvelables et est un bon compromis par rapport à la dépense d'énergie lors de la fabrication.

Cette réflexion n'est pas vraie pour tout type d'objet comme, par exemple, dans le cas d'un vieux frigo qui sur-consomme de l'énergie.

Une autre étude Suisse a été faite sur les énergies grises⁴³, définies comme : toutes les sources d'énergies nécessaires (carburant, électricité, ...) à chaque phase de fabrication d'un produit, y compris le transport, jusqu'à sa commercialisation. C'est en fait l'énergie cachée d'un produit. Pour un ordinateur par exemple, l'étude précise qu'un ordinateur familial ne consomme sur sa durée de vie que 20 % de l'énergie grise qui a été nécessaire pour sa fabrication.

L'utilisation et la réutilisation maximale de ces ordinateurs sont donc vraiment non négligeable vu l'énergie consommée pour produire une pièce. Souvent, lorsque les nouvelles technologies visant la réduction de la consommation d'énergie évoluent, il est préférable de réutiliser le matériel, quand cela est possible, plutôt que de le détruire.

2.7 La réutilisation par les entreprises d'économie sociale en Belgique

Les entreprises d'économie sociale sont surtout actives dans la collecte, le tri et le réemploi de déchets. Ces tâches sont, en effet, des créneaux importants pour ces entreprises puisqu'elles sont intensives en main d'œuvre peu qualifiée.

On entend par réutilisation (ou réemploi), le fait de réparer, reconditionner et de remettre un appareil sur le marché, le but étant de prolonger la durée de vie du produit ou de ses composants⁴⁴. Contrairement au recyclage qui détruit les carcasses pour ensuite les séparer en leurs différents composants, la réutilisation consiste à remettre l'appareil en état pour le vendre d'occasion et à garder le même usage que celui pour lequel il a été conçu.

On parle de réutilisation directe lorsque l'appareil est réutilisé sans aucune modification. Parfois, il doit être remis en état avant que quelqu'un d'autre puisse en profiter. L'ordinateur peut aussi être démonté pour valoriser des composants électroniques particuliers.

Tant au niveau belge⁴⁵ qu'au niveau européen⁴⁶, les textes réglementaires relatifs aux DEEE encouragent la réutilisation des appareils entiers. En Europe, le réseau RREUSE⁴⁷ développe peu à peu la filière et traite environ 300 000 tonnes d'équipements électriques par an. En Belgique, l'activité de réutilisation des appareils est effectuée par des Entreprises d'Économie sociale (EES), regroupées au sein de deux réseaux : Le réseau Ressources en Wallonie et à Bruxelles (50 membres, 3000 emplois, 1000 tonnes de DEEE collectées /an) et le KVK (Koepel

⁴²ACRR, *ibid*, 2003, p8.

⁴³ SIGA/ASS, « A l'affût de l'énergie grise; analyse de notre quotidien », Fondation de la Communauté d'intérêts suisse pour la diminution des déchets et de la Ligue pour la propreté en Suisse, novembre 1999.

⁴⁴ACRR, *ibid.*, 2003, p65.

⁴⁵ Convention relative à l'obligation de reprise des déchets d'équipement électrique et électroniques électroménagers, 19 février 2001, Région wallonne et Région de Bruxelles-Capitale.

⁴⁶ UE, Directive 2002/96/CE, art.7.

⁴⁷ www.rreuse.org

van Vlaamse Kringloopcentra) en Flandre (48 membres, 2252 emplois, 5 500 tonnes de DEEE collectés/an)⁴⁸.

Les 1000 tonnes collectées en Wallonie représentent quelques 70 000 appareils. Les 5 500 tonnes de Flandre représentent presque 400 000 appareils, toutes classes confondues. Actuellement, le taux de réutilisation n'est que de 2% en Wallonie (soit 2110 machines tous types confondus) mais atteint les 4 % en Flandre⁴⁹. Cette différence s'explique par les politiques différentes concernant l'encouragement et l'appui aux EES en Flandre et en Wallonie. Cependant, ce sont les « niches » qui sont recherchés soit les appareils de qualités et donc en petites quantités. Précisons que la demande en matériel informatique de seconde main, en Europe, représente environ 8% du marché du neuf, il est donc possible de répondre largement à la demande. Et de satisfaire d'autres besoins en matériel ailleurs.

Les appareils visés sont essentiellement de la catégorie des « gros blancs » comme les lave-linge, frigos, congélateurs, ...car ce sont ceux qui ont la plus grande valeur marchande. La réutilisation des ordinateurs peut être intéressante vu les quantités d'appareils jetés mais les problèmes majeurs sont que le matériel devient relativement vite démodé et que la réparation de ces appareils demande une main d'œuvre qualifiée. Il est bon de souligner aussi que la durée d'utilisation pratique moyenne en Belgique est de 3 ans pour un PC professionnel et de 6 ans pour un ordinateur personnel. Dans les pratiques de la récupération, on voit qu'un ordinateur peut « fonctionner » durant 9 ou 10 ans même s'il devient à un moment donné tout à fait obsolète.

⁴⁸ RECUPEL, Rapport annuel 2003.

⁴⁹ FORET Michel, Séance publique du 17 mars 2004 sur les activités de Recupel, Parlement Wallon, 2004, p.3.

3. LES NOUVELLES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION DANS LES PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT

Les Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) sont les technologies permettant de produire, modifier et échanger des informations numérisées et qui résultent de la convergence de l'informatique, des télécommunications et de l'audiovisuel. Cela comprend les équipements informatiques, leurs auxiliaires périphériques et les logiciels, les systèmes de téléphonie, la diffusion par radio et télévision et les technologies de réseau et les téléphones portables, câbles, satellites, et autres connexions par bande passante⁵⁰.

Depuis quelques années, tous les grands organismes internationaux (ONU, Banque Mondiale, UE, IUT⁵¹) ont mis une priorité aux NTIC⁵² dans leur politique de développement. Ces technologies sont présentées comme le moyen pour atteindre « le développement » grâce aux seules vertus de l'insertion dans le marché mondial !⁵³ Le discours général est souvent dominé par une vision simpliste et particulièrement optimiste quant à la capacité des NTIC à régler les problèmes spécifiques aux pays en voie de développement. Nous débattons peu de cette question. Nous partons simplement du constat que l'exportation de matériel informatique existe, que ce soit au travers d'échanges commerciaux ou par l'intermédiaire de programmes d'aide au développement ou encore à partir d'initiatives privées. Les besoins en NTIC se font ressentir sous différentes formes : accès Internet, écrivain populaire, perfectionnement des administrations locales, transfert d'information, etc.

Un grand nombre de projets de développement ont été mis en place, souvent au travers d'Organismes Internationaux. La Banque Mondiale est aujourd'hui le principal instrument multilatéral de financement de projets de coopération en matière de NTIC. D'autres organismes tels que l'UNESCO, le PNUD ont aussi des programmes d'aide au « désenclavement numérique ». Bon nombre de projets de coopération se sont développés en ce sens mais « dans un contexte où les coûts et les processus de mise en œuvre des projets d'insertion des réseaux télématiques dépassent les capacités financières et techniques locales et exigent à la fois l'intervention extérieure et la participation africaine⁵⁴».

Si l'Afrique est encore peu équipée en NTIC, on observe cependant une accélération marquée depuis 2 ans, même si **un ordinateur et l'équipement annexe (neuf) coûte sept à quinze fois le salaire annuel moyen selon les pays** et reste donc un bien personnel rare. Beaucoup de chercheurs, comme Annie Chéneau-Loquay, se demandent si ces outils vont être vecteurs d'un développement d'activités de production amenant à une amélioration du bien-être général des populations ou vont-ils accentuer encore plus les inégalités spatiales et sociales ?

Le Sénégal est, par exemple, un lieu d'expérimentations multiples. Le constat dominant est une absence totale de concertation et de coordination entre les programmes. On se retrouve

⁵⁰ ENDA TM, « *Citoyennes africaines de la société de l'information* », in Environnement Africain, n° 231, ENDA, Dakar, 2004.

⁵¹ Union Internationale des Télécommunications

⁵² Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication

⁵³ CHENEAU – LOQUAY, A., « *Enjeux des technologies de la communication en Afrique* » Edition Karthala, 2000.

⁵⁴ CHENEAU – LOQUAY A., Ibid., 2000.

typiquement dans une approche du « développement par projet » conçu de l'extérieur et auxquels le public cible est invité à « participer ». C'est, entre autres, afin de casser un peu cette dynamique que la vision générale de ces envois de matériel vers le Sud pourrait être envisagée dans un cadre plus dynamique de véritable entrepreneuriat social ⁵⁵.

Pour assurer une bonne réutilisation et un bon réemploi, certaines EES et ONG font de l'exportation de matériel informatique de seconde main dans des pays du Sud pour l'information, la formation et le développement des moyens de communication pour les populations locales. Si l'on peut prolonger la durée de vie moyenne d'un ordinateur de 4 ou 5 ans, voir plus, tout en fournissant des instruments nécessaires dans certains milieux (école, associations locales) pour améliorer leurs propres performances, l'idée est intéressante.

Cependant, pour que ces initiatives puissent fonctionner, il faut, outre prévoir des moyens financiers, des formations, des normes techniques et juridiques pour que les technologies de l'information puissent fonctionner dans la durée. Il faut des réseaux d'installateurs, des entreprises de services de maintenance mais aussi un certain respect des normes environnementales, une prise en charge complète et une traçabilité du matériel exporté.

3.1 Les enjeux économiques et politiques

Selon Chéneau-Loquay ⁵⁶, les enjeux fondamentaux d'un tel engouement pour les NTIC sont avant tout politiques et économiques, et basés sur le substrat culturel d'une hégémonie occidentale coordonné par la Banque Mondiale, le FMI et sous-tendue par les accords de l'OMC.

La mondialisation, c'est l'ouverture sur le marché économique mondial mais c'est aussi la mise en réseau de tous les individus du monde entier et ce, grâce à Internet qui sous-entend l'accès à des équipements informatiques. Cette nouvelle société de l'information et de la communication implique la mise en place de nouveaux modes de fonctionnement organisationnels, sociaux et économiques de nos sociétés. La mise en réseau du monde change radicalement le rapport à l'autre mais aussi à soi.

L'accès aux NTIC dans le développement économique d'un pays est plus que primordial aujourd'hui. En effet, « L'Afrique se trouve dans les mailles interstitielles d'un système mondialisé et mondialisant qui repose aujourd'hui sur l'économie libérale, sur l'interconnexion de grands systèmes techniques et où la maîtrise de l'information joue un rôle essentiel »⁵⁷. Soulignons, que selon le rapport du PNUD de 1999, 93% des utilisateurs du réseau mondial vivent dans 20 % des pays les plus riches contre 0,2 % dans les pays les plus pauvres.

Pourtant le marché potentiel pour les grosses entreprises nord-américaines productrices de TIC représente près de 400 millions de consommateurs en Afrique et les Nations Unies

⁵⁵ CHENEAU – LOQUAY A., « Défis liés à l'insertion des technologies de l'information et de la communication dans les économies africaines : l'exemple d'Internet au Sénégal », Article paru in Djeflat A. et Boidin B., Ajustement et technologie en Afrique, Publisud, avril 2002, p. 103

⁵⁶ CHENEAU-LOQUAY A. et NTAMBUE-TSCIMBULU R., « La coopération à l'assaut de l'Afrique subsaharienne », in Société de l'information et coopération internationale. Développement.com, Institut Universitaire d'Etudes du Développement (IUED), Genève, novembre 2003, p. 45-77

⁵⁷ CHENEAU – LOQUAY, A., « Enjeux des technologies de la communication en Afrique » Ed. Karthala, 2000. p.25.

consacrent environ 18 millions de dollars pour améliorer le réseau des télécommunications sur le continent. Un tel souci de modernisation n'est-il pas paradoxal alors que deux personnes sur trois sont touchées par la pauvreté au Sénégal. Ce matériel coûte cher puisqu'il faut tenir compte des facteurs coût du matériel, coût de son transfert et de sa maintenance jusqu'à ce qu'il arrive en fin de vie.

Comme le précise Chéneau-Loquay dans son étude⁵⁸, « Les choix technologiques pour l'Afrique doivent permettre à la fois de réduire les différents coûts d'accès à l'information mais surtout de créer des masses critiques d'utilisateurs pour rentabiliser les investissements ». Ce qui implique que pour permettre un accès à Internet et aux ordinateurs multimédias, il est indispensable de disposer non seulement de l'outil informatique mais aussi de l'existence d'un réseau de télécommunication fiable.

Le développement de la société numérique nécessite la mise en place d'infrastructures, d'équipements et de produits mais aussi des services et des biens. Ce développement comporte des enjeux importants pour les acteurs impliqués dans ce schéma. Les acteurs impliqués sont à tous niveaux : le secteur public, le secteur privé, la société civile et le secteur de l'économie sociale au sens large.

Dans un premier temps, les investissements dans les infrastructures de télécommunication et dans le matériel informatique en Afrique concernent essentiellement trois groupes :

- le gouvernement et les institutions,
- les associations diverses,
- les télécentres et cybercafés et leur développement populaire⁵⁹.

Mais la demande va sans cesse augmenter et de plus en plus de personnes de divers milieux seront amenées à utiliser les nouvelles technologies. Actuellement, ce matériel ne peut être fabriqué en Afrique, les enjeux financiers sont donc importants dans les relations nord-sud. Le risque bien évidemment est que, comme chez nous, la satisfaction de ce genre de besoins risque d'entraîner une habitude qui engendre une dérive au niveau des modes de consommation ! Dans le même ordre d'idée, les technologies exercent aussi une certaine fascination pour ce qui est du « dernier cri ». Cela ne risque-t-il pas d'entraîner les pays africains dans une logique consummatrice qu'ils ne pourraient certainement pas être en mesure de satisfaire à long terme ?

Signalons aussi que le développement de ces technologies permettrait à une grande partie de la population urbaine africaine, bien souvent surdiplômée, de s'investir dans leur propre pays plutôt que de poursuivre l'exode vers les pays industrialisés.

3.2 Les enjeux sociaux et culturels

Les NTIC sont devenues incontournables dans notre monde moderne d'aujourd'hui. En effet, les TIC seraient par nature radicalement nouvelles, portant les mythes du post-modernisme avec en prime l'abolition des distances et du temps. « Le déploiement de l'informatique au

⁵⁸ CHÉNEAU – LOQUAY, A., *ibid.*, 2000. p 388.

⁵⁹ BRUNET P., TIEMTORE O., VETTRAINO-SOULARD M-C., « Les enjeux éthiques d'Internet en Afrique de l'Ouest », Ed. L'Harmattan, Paris, 2002.

cours des dix dernières années a conduit à l'apparition de nouvelles formes technico-organisationnelles qui donnent aux ordinateurs un rôle essentiel dans la conception et la gestion des systèmes techniques économiques ou sociaux »⁶⁰.

L'accès aux outils informatiques modifie considérablement nos rapports sociaux. Tout d'abord d'un point de vue relation au temps et à l'espace. Comme le précise Yenga Moambe Neko⁶¹ : avec l'informatique les opérations se déroulent en temps réel, ce qui modifie le rapport au temps ; de même la communication se fait de n'importe où avec n'importe qui grâce aux réseaux satellitaires. Ces deux rapports bouleversent considérablement nos relations individuelles, sociétales, professionnelles et institutionnelles.

De même, les nouvelles technologies risquent d'amener un clivage social toujours plus fort entre l'élite éduquée et le peuple exclu du progrès. L'intégration progressive de ces nouveaux outils doit se faire en fonction des besoins propres des populations mais aussi à leur rythme et mode d'organisation, en fonction de leurs propres codes sociaux. Il est indispensable que les populations s'approprient les technologies de l'information et de communication mais elles doivent être adaptées aux besoins et au contexte local.

Chéneau-Loquay et Ntambue-Tshimbulu précisent dans leur article⁶² un point important à propos de l'engouement des Organisations Internationales multipliant les projets de développement en matière de NTIC, et sur lequel nous resterons attentifs : le fait de la rapide évolution des outils informatiques, qui raccourcit le temps d'amortissement normal du matériel, entraîne un gaspillage énorme dans les pays développés. L'envoi de ce matériel de seconde main amène petit à petit à une « conception minimaliste des NTIC », « qui accorde aux sociétés occidentales la légitimité de jouir de toutes les innovations et qui laisse à l'Afrique le choix des technologies, prétendues adaptées, généralement vétustes, sans perspective d'amélioration scientifique locale et soumise à la débrouillardise quotidienne, sous prétexte que les applications de pointe ne coïncident forcément ni avec les besoins ni avec les moyens de la population africaine ».

Effectivement, le piège de cette démarche d'envoi est qu'elle oriente la coopération vers des initiatives minimalistes adaptées à la pauvreté et non à la lutte contre la pauvreté. Dès lors, cette conception restrictive vient plutôt valider le « statu quo » africain et laisse à la coopération internationale l'initiative d'accélérer ou non l'ouverture à toutes les dimensions des NTIC⁶³.

Il apparaît clairement que l'exportation des NTIC pour permettre l'accès aux nouvelles technologies dans les pays de la périphérie, crée, une fois de plus, une dépendance commerciale mais aussi éducationnelle avec les pays industrialisés. L'appropriation complète de ce type de matériel ne se fera qu'à partir d'une expérience technique confirmée par les

⁶⁰ BRUNET P., TIEMTORE O., VETTRAINO-SOULARD M-C., Ibid., 2002.

⁶¹ MOAMBE NEKO Y., « Nouvelles technologies et société. De l'informatisation en Afrique », in *Communication en Afrique à l'Age Postmoderne*, Centre d'Etude sur la Communication en Afrique (CESCA), Louvain-La-Neuve, éd. Academia, 1992. p.89-104.

⁶² CHÉNEAU-LOQUAY, A. et NTAMBUE-TSHIMBULU R., « La coopération à l'assaut de l'Afrique subsaharienne », in *Annuaire suisse de politique de développement 2003, Société de l'information et coopération internationale : développement.com*, Vol.22, n°2, Institut Universitaire d'Etudes du Développement (IUED), Genève, 11/2003.

⁶³ CHÉNEAU-LOQUAY, A. et NTAMBUE-TSCHIMBULU R., Ibid, 2003.

utilisateurs locaux. C'est pourquoi il est essentiel d'intégrer, avec l'envoi d'équipements informatiques, le transfert des savoirs et du savoir-faire.

3.3 Les enjeux environnementaux de la récupération et du recyclage

Une multitude de produits sont exportés vers les pays en développement sans aucun moyen d'en assurer une gestion écologiquement rationnelle et durable. Bien que la problématique environnementale semble encore très marginale dans la littérature, il apparaît toutefois à plusieurs reprises que des auteurs citent le problème environnemental comme question quant à l'avenir de l'Afrique avec les NTIC. Un rapport de l'OCDE⁶⁴ sur les impacts des TIC relate 3 principaux cas :

- Les impacts de premier ordre qui sont les effets environnementaux négatifs directs liés à la production du matériel (en terme de consommation de ressources et d'énergies) et de pollutions lors de leur élimination et les effets sociaux directs qui sont les applications faites grâce aux TIC.
- Les impacts de deuxième ordre sont les effets économiques indirects liés au fait que l'informatisation modifie la structure de l'économie, les systèmes de production et de distribution mais qui peut amener une certaine dématérialisation et une décentralisation de l'économie.
- Les impacts de troisième ordre sont sociaux et économiques puisqu'ils concernent l'augmentation de la consommation liée, entre autre, à la e-commercialisation et les impacts sur les modes de vie et les systèmes de valeurs.

La problématique qui nous intéresse, à savoir la récupération et le recyclage des TIC, est donc de premier ordre. Même si le problème est encore soutenable, actuellement, sans amélioration ne fût-ce que modeste de la situation, nous nous dirigeons vers un gouffre environnemental pour les pays en voie de développement.

3.4 Le cas de l'Asie

Un article de deux associations : The Basel Action Network (BAN) et The Silicon Valley Toxics Coalition (SVTC) connues dans le milieu des TIC, dénonce un scandale lié à l'exportation massive de DEEE dans les pays en voie de développement d'Asie⁶⁵. 50 à 80 % du matériel collecté en vue d'être recyclé aux USA serait en fait exporté en Chine, Inde et Pakistan. Ce phénomène serait lié à la faiblesse des réglementations environnementales en Asie et au fait que ce type d'exportation soit encore légal aux USA. En effet, les Etats-Unis n'ont pas ratifié la Convention de Bâle.

Il semble important de relever quelques points importants de cet article. Depuis 1995, Guiyu, une petite ville de Chine au nord-est de Hong-Kong, serait devenu un grand lieu de « traitement » des DEEE. Il y aurait près de 100 000 personnes qui travaillent au démantèlement des ordinateurs en provenance de l'Amérique du Nord, du Japon, de la Corée du Sud et, dans une moindre mesure, d'Europe. Beaucoup de ces travailleurs sont des femmes

⁶⁴ BERKHOUT F. et HERTIN J., "Impact of Information and Communication Technologies on Environmental Sustainability : speculations and evidence", Rapport OCDE par Science and Technology Policy Research, University of Sussex, United Kingdom, 25 may 2001.

⁶⁵ The Basel Action Network (BAN) et Silicon Valley Toxics Coalition (SVTC), "Exporting Harm: The High-Tech Trashing of Asia", (www.ban.org), 25-2-2002.

ou des enfants qui gagnent environ 1.50 \$ par jour. Les travailleurs démantèlent tous les équipements sans matériel de protection respiratoire, ni gants. Ils pratiquent le brûlage à ciel ouvert pour récupérer le cuivre et la ferraille. Mais les plastiques des isolants électriques contiennent des retardateurs de flammes bromés. Les cendres et les émissions de ce brûlage contiennent beaucoup de dioxines bromées ou chlorées et des furannes ; tous deux étant des polluants organiques persistants mortels (POP). De même, d'autres substances cancérigènes comme les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont aussi présents dans ces cendres. Les écrans, qui sont qualifiés de déchets dangereux dans la Convention de Bâle, sont traités en partie, le tube cathodique est récupéré et le reste est mis en décharge.

Les composants électroniques des circuits imprimés sont récupérés sur des petites grilles sous lequel il y a un feu. Les puces électroniques seront revendues et l'or sera récupéré par un processus chimique de bains acides (qui seront par la suite déversés dans les rivières avoisinantes). Sans parler des émissions de gaz toxique tels que les chlorines et les dioxydes sulfureux. Les plastiques qui n'auront pas été brûlés précédemment seront broyés en petits morceaux et séparés en fonction des variations de couleurs de ces plastiques. Tout ce qui ne pourra être récupéré sera simplement jeté dans la nature et bien souvent à proximité des rivières et des rizières.

L'article du BAN décrit aussi d'autres techniques dramatiques de recyclage pratiquées au Pakistan et en Inde pour récupérer les métaux précieux tels que l'or et le palladium sous la pression des conditions mondiales et locales, et qui obligent ces gens à détruire leur santé et leur environnement.

Ci-dessous, un tableau qui résume les processus de démantèlements employés en Asie ainsi que les risques potentiels pour les travailleurs et pour l'environnement⁶⁶.

Composants	Processus de démantèlement	Risques potentiels pour les travailleurs	Risques potentiels pour l'environnement
Tubes cathodiques	Cassé, retrait du cuivre, mise en décharge	Silicose, coupures (en cas d'implosion), inhalation des luminophores contenant du cadmium et autres métaux	Principalement le lessivage du baryum et autres métaux lourds dans les nappes, libération des phosphores toxiques
Circuits imprimés	Dé-soudage et retrait des puces électroniques	Inhalation d'étain et de plomb, inhalation possible de dioxines bromées, béryllium, cadmium, mercure	Emission dans l'air des mêmes substances
Circuits imprimés démantelés	Brûler dans feu ouvert pour récupérer les métaux restants	Toxicité par inhalation d'étain, de plomb, de dioxines bromées, de béryllium, de cadmium, et de mercure	Contamination par l'étain et le plomb de l'environnement immédiat et des nappes phréatiques et émissions des autres composants

⁶⁶ THE BASEL ACTION NETWORK (BAN) ET THE SILICON VALLEY TOXICS COALITION (SVTC), "Exporting Harm: The High-Tech Trashing of Asia", 25-2-2002 (www.ban.org) p 26.

Puces et autres composants plaqués d'or	Retrait chimique à l'aide de bains d'acide nitrique et chlorhydrique	Contact acide avec les yeux et la peau pouvant créer des dommages permanents, inhalation des vapeurs acides, des gaz dioxines, etc....pouvant entraîner des oedèmes pulmonaires, problèmes circulatoires et morts	Hydrocarbures, métaux lourds, substances bromées,...déchargés directement dans les rivières et acidification des rivières
Plastiques	Déchiquetage et fonte à basse température pour être réutilisé	Exposition aux hydrocarbures, dioxines bromées et métaux lourds	Emissions de dioxines bromées hydrocarbures, et métaux lourds
Câbles et fils électriques	Brûler dans feu ouvert pour récupérer le cuivre	Exposition aux dioxines bromées et chlorines, hydrocarbures aromatiques polycycliques (PAH) (carcinogène)	Cendres hydrocarbonées contenant des PAH déversés dans l'air, l'eau, le sol.
Divers morceaux insérés dans du plastique	Brûler pour récupérer ferrailles et autres métaux	Exposition possible aux PAH, hydrocarbures et dioxines	Cendres hydrocarbonées contenant des PAH déversés dans l'air, l'eau, le sol.
Cartouches d'imprimantes	Récupération de la poudre à l'aide de pinces	Irritation respiratoire, carbone noir est un cancérigène humain possible (la toxicité des encres cyane jaune et magenta est inconnue)	
Métaux précieux et cuivre	Dans fourneaux, récupération des métaux	Exposition aux métaux lourds et dioxines	Emission de dioxines et métaux lourds

Le risque de voir le même événement se passer en Afrique est faible étant donné que beaucoup de pays africain ont ratifié la convention de Bâle, qui même si elle n'est pas parfaite, à le mérite d'exister.

4 L'ÉCONOMIE SOCIALE ET LE SECTEUR INFORMEL DE LA RÉCUPÉRATION ET DU RECYCLAGE

Il existe bel et bien, depuis deux décennies, une réelle remise en question des secteurs associatifs tant au Nord qu'au Sud. Les échecs de la coopération au développement sont dus à de multiples incompréhensions, maladresses, et dysfonctionnements entre les populations locales et la gouvernance au nord et au sud. Mais le monde évolue et comme nous l'avons vu, la mondialisation crée aussi un mouvement planétaire plus solidaire.

Petit à petit, partout dans le monde, des initiatives de toutes sortes émergent de la société civile créant un nouvel espace d'innovation et de changement par rapport à la crise planétaire.

L'économie sociale au Nord, bien qu'existant depuis longtemps se positionne de plus en plus comme des projets de type « entrepreneurial » au service de la collectivité. Elle s'intéresse aussi souvent aux pays émergents dans une optique d'éthique, de solidarité et de développement durable. Au Sud, ce sont des initiatives populaires qui mettent en place une économie informelle, parfois appelée économie populaire ou économie de subsistance. Nous allons voir la particularité de ces deux types d'économies qui bien que différentes, ne sont pas divergentes.

4.1 L'Economie Sociale et ses raisons d'être

Historiquement, l'économie sociale est décrite comme étant composée par les coopératives, les organisations mutualistes et les autres organisations sans but lucratif (associations). Depuis le 19^{ème} siècle, l'intérêt de l'économie sociale se situe essentiellement dans les réponses qu'elle apporte aux grands problèmes du monde contemporain : le chômage, l'exclusion sociale et la crise économique dans les pays industrialisés ; au Sud, l'insécurité alimentaire, la non-satisfaction des besoins élémentaires, la précarité, le désinvestissement de « l'Etat Providence » etc.

La définition du concept retenue par le Conseil Wallon de l'Economie Sociale et reprise par Jacques Defourny⁶⁷, s'énonce comme suit : « L'économie sociale regroupe les activités économiques exercées par des sociétés, principalement des coopératives, des mutualités et des associations dont l'éthique se traduit par les principes suivants :

- Finalité de services aux membres ou à la collectivité plutôt que de profit ;
- Autonomie de gestion ;
- Processus de décision démocratique ;
- Primauté des personnes et du travail sur le capital dans la répartition des revenus⁶⁸.

La « finalité de service » insiste sur le fait que l'activité d'économie sociale est un service rendu aux membres ou à la collectivité et que les bénéfices sont des moyens pour réaliser ce service mais non le mobile principal de l'activité.

« L'autonomie de gestion » permet essentiellement aux pouvoirs publics de distinguer l'économie sociale de la production de biens et de services classiques.

La démocratie dans le processus de décision renvoie théoriquement à la règle « une personne – une voix ». Ce principe souligne avant tout que le fait d'être membre et la participation aux décisions n'est pas fonction de l'importance du capital détenu.

Enfin, le dernier principe, « la primauté des personnes et du travail » dans la répartition des revenus est pratiquée de façon très différente dans les entreprises d'économie sociale : rémunération limitée du capital, répartition des excédents entre les travailleurs sous forme de ristournes, mise en réserve d'excédents pour le développement de l'activité, etc.

⁶⁷ DEFOURNY J., DEVELTERE P., FONTENEAU B., « *l'économie s sociale au Nord et au Sud* », Ed. De Boeck Université, Bruxelles, 1999, p. 38.

⁶⁸ DEVILLE Ch. et al., « *Economie sociale et gestion des déchets* », Centre d'Economie Sociale, ULG, juin 2001.

L'économie sociale est entreprenante dans une multitude de secteurs d'activités, que ce soit du marchand ou du non marchand. De même, toute activité productrice de biens et de services peut à priori être organisée dans le cadre de l'économie sociale.

En Europe, depuis une quinzaine d'années, les entreprises d'insertion économique et sociale développent de nouvelles spécialisations et des approches innovantes dans les activités de récupération et recyclage. Ces entreprises se positionnent de plus en plus dans ces secteurs à fort potentiel de développement du fait de la législation européenne sur la gestion des déchets⁶⁹. La collecte et le traitement des déchets sont des activités qui sont intenses en main d'œuvre plutôt qu'en capital. La perspective de substituer une collecte sélective à une collecte en amalgame, et de compléter un processus industriel de recyclage avec une étape de démantèlement par extraction manuelle, laisse espérer une potentialité de création d'emplois. Les entreprises d'économie sociale actives dans la récupération et le recyclage appliquent les idées suivantes :

- le respect de la hiérarchie dans le programme de Développement Durable, en donnant la priorité au réemploi puis au recyclage matière. Cette hiérarchie implique un tri préalable, intensif en main d'œuvre.
- l'accès privilégié aux appareils réutilisables afin de réduire la fracture sociale (par la formation et l'accès au produit).

Une des volontés des acteurs de l'économie sociale en Belgique est de ne pas réduire le secteur aux seules dynamiques d'insertion par le travail. L'économie sociale cherche en effet à apporter des réponses à de nombreux défis, pas seulement celui du chômage. Par exemple, les acteurs de l'économie sociale sont actifs en matière de valorisation des ressources locales par des productions visant l'utilité sociale et écologique ou en matière de mobilisation des énergies pour innover et retisser les liens sociaux⁷⁰.

La contribution qu'apporte l'économie sociale dans nos sociétés post-industrielles est d'une part, dans la place qu'elle prend pour répondre à des besoins importants qui ne sont peu ou pas pris en compte par les entreprises privées et par les pouvoirs publics ; d'autre part, par la cohésion et la dynamique participative amenées par les membres.

La plupart des entreprises sociales ne se contentent pas d'assurer la réutilisation et le recyclage proprement dit ou l'élimination des déchets dont elles s'occupent mais cherchent souvent à modifier également les comportements sociaux du public, dans le sens d'une éco-consommation durable.

L'objectif environnemental pourrait dès lors se concrétiser à travers des critères de fiabilité du service plutôt que de rentabilité économique. En effet, il faut pouvoir réfléchir en terme de bénéfice collectif.

⁶⁹ MORTGAT B., *Produits électriques et électroniques en fin de vie : Un terrain fertile pour l'insertion économique et sociale*, dans *Environnement & Techniques* n° 199, septembre 2000.

⁷⁰ DEFOURNY J., DEVELTERE P., FONTENEAU B., *ibid.*, 1999.

4.2 L'économie informelle et populaire au Sud

Un grand nombre d'activités productrices au Sud caractérisées par un manque de structuration et d'organisation sont classées sous le concept de « **secteur informel** ». L'économie informelle est parfois perçue comme ayant un rôle résiduel dans l'économie de marché, parfois présentée comme vecteur d'une véritable « **économie populaire** » avec des logiques commerciales et des logiques de réseaux sociaux propres aux quartiers populaires des grandes villes. L'économie populaire est caractérisée par une grande diversité dans les modes de fonctionnement mais où chacun à sa place et son rôle bien défini. En effet, l'économie populaire est très hétérogène et provient souvent d'initiatives purement individuelles. Ce sont seulement les groupes d'individus inscrits dans une « organisation d'économie populaire » parfois appelée aussi « organisation communautaire de base » (OCB) qui tendent à ressembler le plus à l'économie sociale du Nord.

Certains auteurs proposent aussi le concept d'**économie solidaire**, qui permet d'insister sur l'ambition première de l'économie sociale qui refusait les clivages entre économique, social et politique. C'est ce que l'on voit dès lors dans de nombreuses initiatives qui associent des ressources marchandes et non marchandes, tout en créant un esprit d'entreprise et un lien social. Elles ont la capacité de générer de la solidarité, de la démocratie et de la productivité. L'économie solidaire est particulièrement difficile à définir de façon théorique car c'est une notion complexe qui recouvre des aspects politiques, sociaux, économiques, mais aussi philosophiques, psychologiques, environnementaux,... Il existe de grands « clivages idéologiques » et une grande diversité dans les logiques d'actions. Les activités génératrices de revenus menées par des organisations locales ont souvent pour objectif premier l'amélioration des conditions de vie matérielles des membres.

Reginald Moreels souligne dans son article⁷¹, qu'il y a généralement deux conditions pour qu'émergent des initiatives d'économie sociale, à savoir : une condition de « nécessité » et une condition de « communauté de destin » ou de cohésion sociale.

Le secteur informel est déterminé par certaines caractéristiques qui sont :

- une grande intensité en main d'œuvre,
- des réseaux de relations sociales fortes,
- une diversité dans les initiatives,
- la souplesse et l'adaptabilité des moyens utilisés,
- une économie pluriethnique,
- un professionnalisme et un savoir-faire.

Ces aspects ne sont pas négligeables vu les conditions socio-économiques de la majorité de la population sénégalaise où l'économie populaire a entièrement sa place dans le système.

Le secteur informel est le mode de fonctionnement privilégié dans le milieu de la récupération car pour les petits acteurs populaires, il n'existe pas de contrôle fiscal ni de normes ou régulations strictes présentes dans le marché formel. De plus le secteur informel permet à des

⁷¹ MOREELS R., « *Economie Sociale et Coopération Internationale* », Article paru in DEFOURNY J., DEVELTERE P., FONTENEAU B « *L'économie sociale au Nord et au Sud* », Ed. De Boeck Université, Bruxelles, 1999, p. 258.

jeunes de rentrer sur le « marché de l'emploi » sans qualification professionnelle préalable. C'est aussi une des raisons qui explique le grand nombre d'apprentis qu'on retrouve dans les petites structures informelles et qui engendre une dépendance pendant parfois un bon laps de temps. Ces différents aspects poussent d'autant plus les petits acteurs à travailler de cette façon. Moins de risques sont pris tout en garantissant un minimum de revenus. Le secteur informel a pour effet de résorber la part de population active provenant essentiellement de l'exode rural et qui souhaite trouver un moyen de survie et de reconnaissance sociale.

En Afrique, par exemple, l'art de la récupération est imprégné de valeurs fortes dans la culture africaine : la solidarité et l'esprit communautaire. La récupération y est intimement liée à certaines traditions mais aussi aux conditions de vie. C'est ainsi que des besoins ont créé une demande, que des réseaux se sont constitués et que de nouveaux métiers ont été créés. C'est pourquoi les analystes occidentaux parlent d'économie informelle.

En effet la situation actuelle des populations du Sud les oblige à se prendre elles-mêmes en main pour pouvoir survivre. Au sein de l'abondante littérature qui traite du « secteur informel », peu d'attention est accordée aux différentes activités pratiquées, ce qui permet difficilement de mettre en avant les modes de fonctionnement intrinsèque des systèmes. Par exemple, dans le cas du recyclage, le respect de la hiérarchie (récupération, réparation, transformation, valorisation matière et énergie et enfin mise en décharge) implique un coût élevé qui doit souvent être pris en charge par la collectivité. Le recyclage est rarement rentable en terme purement économique. Pourtant ce sont des milliers d'emplois créés dans des activités qui sont souvent indispensables et qui permettent aux personnes de vivre. Il est important d'évaluer l'économie informelle par secteur d'activité et dans un contexte précis afin de voir la globalité du « système ».

Defourny⁷² confirme que le fonctionnement des groupements permet la cohésion des groupes porteurs et/ou renforce le sentiment d'identité collective déjà assuré par l'appartenance des membres à une communauté villageoise ou par une vie avec des conditions socio-économiques très similaires. Dans un contexte africain, il faut tenir compte des aspects relationnels émergent des activités de l'économie populaire.

Soulevons pour terminer que le secteur informel en Afrique n'a pas de statut juridique et que les travailleurs n'ont pas accès à un système de protection sociale dont un salarié pourrait bénéficier.

4.5 Comparaison entre économie sociale et secteur informel

L'économie informelle est plutôt un mécanisme de survie qu'un dispositif de développement. L'économie sociale et solidaire est quant à elle, une stratégie de développement inscrite dans un projet de longue durée. Il est donc important de ne pas projeter nos modèles occidentaux de l'économie sociale sur les pratiques populaires locales encastrées dans des contextes très spécifiques.

Les rapprochements que l'on peut faire entre l'économie informelle et l'économie sociale se retrouvent dans plusieurs éléments :

⁷² DEFOURNY J., DEVELTERE P., FONTENEAU B., Ibid., 1999, p49.

- l'unité économique de l'économie populaire au Sud n'est pas le facteur capital mais plutôt le facteur travail qui est aussi une spécificité de l'économie sociale au Nord à savoir la primauté du travail dans l'organisation socio-économique ;
- souvent, la coopération entre les parties prenantes provient de liens sociaux qui unissent les membres et sont attachées à un territoire prédéfini,
- certaines initiatives se développent grâce à une prise de conscience sociale qui s'intègre dans un projet de transformation de la société. La finalité de services à la collectivité est donc en général, inscrite, explicitement ou implicitement, dans les objectifs de ces organisations d'économie populaire⁷³.

Comme le précise Defourny⁷⁴, les contextes sociaux et économiques sont tellement différents au Nord et au Sud que l'économie sociale ne peut qu'être conditionnée par les milieux dans lesquels elle s'exprime.

Il faut aussi souligner que la dominance de l'économie de marché et la mondialisation du capitalisme tendent à reproduire dans les économies en cours d'industrialisation les conditions ou situations déjà vécues dans l'histoire économique des pays occidentaux. Dans son ouvrage, Defourny explique que l'échec assez net des programmes de développement menés depuis 25 ans sur des milliers de projets dans divers pays en voie de développement est souvent justifié par le fait que les « acteurs de développement » ont négligé l'importance des articulations entre les dynamiques locales, souvent informelles, et les parties plus formelles des économies nationales et du contexte international.

5. CONCLUSION

Dans cette première partie de l'étude, nous avons développé la législation réglementaire internationale et européenne concernant les DEEE et leur transport. Nous avons vu que globalement, la gestion des déchets et des déchets dangereux est généralement bien prise en charge par les Etats membres. Une multitude de textes révisé régulièrement tout ce qui traite des déchets. Des nouvelles technologies de traitement voient régulièrement le jour, ce qui augmente toujours plus l'efficacité de la valorisation sous forme de réutilisation, recyclage ou valorisation énergétique. De même, une volonté politique claire permet de supposer que les moyens nécessaires seront mis en œuvre afin d'assurer une gestion écologiquement rationnelle des déchets dans les pays de l'UE. La gestion des déchets mise en place en Europe peut servir « d'exemple » pour les pays émergents même si aucune exigence des directives européennes concernant les DEEE n'est réellement applicable dans les pays du Sud. D'après la convention de Bâle, dont la Belgique et le Sénégal sont signataires, l'exportation en vue de la réutilisation des « assemblages d'équipements électriques et électroniques » est autorisée. Inversement, il est confirmé depuis peu, que l'importation vers l'Europe des débris d'équipements électriques et électroniques en vue d'un traitement adéquat de ces déchets dangereux est aussi possible.

Ensuite, nous avons vu ce qu'il convient de faire en terme de traitement de ces déchets et les raisons qui obligent à prendre sérieusement en considération le traitement de diverses substances. Toutes ces méthodes de valorisation développées demandent un avancement

⁷³ NYSSSENS M., « quels enjeux pour les dynamiques d'économie sociales : une perspective Nord-Sud » in Acte de Forum : Gouvernance locale, économie sociale, pratiques populaires face à la globalisation, avril 2001.

⁷⁴ DEFOURNY J., DEVELTERE P., FONTENEAU B., Ibid. p 13.

technologique certain qui est loin des réalités de l'Afrique. Dans les pays industrialisés, nous mettons petit à petit au point des techniques de recyclage et le réseau s'organise afin de pouvoir assurer des taux élevés de recyclage. Les réalités africaines sont bien différentes, par exemple, il n'existe pas actuellement de lieux d'incinération conformes permettant de faire de la valorisation énergétique, les décharges contrôlées sont quasiment inexistantes, etc. Le désassemblage de type artisanal des ordinateurs et écrans est une voie à suivre dans les pays en voie de développement pour permettre une valorisation efficace tant en terme de recyclage que d'impact écologique.

L'évaluation rapide des intérêts et enjeux des NTIC dans les pays en voie de développement en terme économique, politique, social, culturel et environnemental permet de comprendre qu'une exportation massive des technologies et ordinateurs n'est pas sans questionnement et n'est certainement pas suffisante pour venir en aide aux populations défavorisées. Beaucoup d'aspects spécifiques à chaque réalité locale doivent être pris en compte et l'importance de l'échange de savoirs et de savoir-faire est primordial.

Pour finir, nous avons vu qu'en Belgique, ce sont les entreprises d'économie sociale qui sont les plus à même d'accéder aux gisements de matériel et joue le rôle de valorisateur des équipements électriques et électroniques de seconde main. En vue de limiter le gaspillage des ressources et de permettre l'accès au matériel à des personnes défavorisées, l'économie sociale joue un rôle clé en terme de récupération. Outre-mer, c'est l'économie informelle ou économie populaire qui monopolisent le secteur de la récupération et du recyclage des déchets en général. Des rapprochements sont à faire entre ces groupes, tant pour leurs idéologies que pour leurs techniques de travail, afin de renforcer l'action et d'améliorer les conditions de vies locales. Il faut mettre en évidence la place qu'on ces différents acteurs dans la société et l'économie de marché.

2^{ÈME} PARTIE : LA RÉUTILISATION ET LE RECYCLAGE DU MATÉRIEL INFORMATIQUE À DAKAR

Après avoir fait le tour de la question en ce qui concerne les aspects réglementaires de la gestion des DEEE en Europe et dans les pays « de la périphérie » et avoir exposé les problèmes sous-jacents liés à l'exportation d'équipements électriques et électroniques, nous allons passer en revue les filières de récupération et de recyclage de ce type d'appareils à Dakar.

1. OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE

1.1 Objectifs

Dans la réflexion globale sur l'exportation, la réutilisation et le recyclage de matériel informatique de seconde main, 3 objectifs généraux sont à mettre en évidence.

1. Veiller à ce que l'exportation du matériel se fasse conformément à la réglementation en vigueur ;
2. S'assurer, qu'après une réutilisation directe maximale, le matériel exporté soit « cadré » ou intégré dans une filière de récupération et de recyclage adéquate et adaptée aux réalités locales ;
3. Appuyer l'organisation et la structuration des filières locales de recyclage à Dakar en vue des risques et dangers pour l'environnement local et la santé humaine.

D'autres objectifs plus spécifiques sont aussi recherchés :

- Augmenter la durée de vie du matériel informatique destiné à être éliminé au Nord ;
- Permettre l'accès aux TIC à un plus grand nombre de personnes du Sud ;
- Utiliser le réseau des partenaires européens faisant de l'exportation de matériel de seconde main pour optimiser les différentes actions allant dans ce sens ;
- Favoriser la mise en réseau et l'échange d'expérience entre les acteurs de terrain du Nord et du Sud afin de promouvoir une solidarité sociale ;
- Créer des emplois tant au Nord qu'au Sud avec une dimension formatrice utile à la réinsertion, par le développement d'une dynamique de la récupération et du recyclage utile pour la collectivité ;
- Contribuer au renforcement des capacités des groupes notamment en matière de techniques de recyclage, de communication et d'appui technique ;
- Valoriser et contribuer à mieux faire connaître dans le milieu des ONG, des décideurs politiques et des organismes de coopération internationale, les caractéristiques, les portées et les enseignements tirés des initiatives locales en matière d'environnement et d'insertion économique ;
- Proposer de solutions alternatives en matière de gestion des DEEE dans les grands pôles urbains du Sud ;

- Intégrer progressivement l'environnement dans un développement économique et social de la population urbaine de Dakar ;

Il est important de préciser qu'il est extrêmement difficile d'évaluer aujourd'hui les impacts positifs et négatifs, à long terme, de ce type de démarche tant d'un point de vue socioculturel, qu'économique ou environnemental. La finalité est donc de lutter contre la pollution de l'environnement par les DEEE à Dakar en faisant un traitement poussé des déchets par l'organisation et la structuration d'une filière de recyclage.

1.2 Méthodologie

Afin de mieux me rendre compte des réalités du terrain dans le domaine de la récupération et du recyclage dans les pays du Sud, j'ai séjourné à Dakar durant 3 semaines afin d'observer ce qui existe, ce qui peut être aisément amélioré, et ce qui pose problème dans les pratiques des recycleurs.

La méthode de travail, menée pour appréhender de plus près la filière de réutilisation, récupération et recyclage des DEEE, se décline en plusieurs parties :

- L'enquête, l'identification et l'interview des personnes sur le terrain et de leurs activités de récupération et de recyclage ;
- La rencontre avec le milieu institutionnel, les ONG, les entreprises et services basés à Dakar et intéressés par la problématique ;
- La recherche bibliographique et la réflexion.

Mon travail à Dakar m'a permis d'éclaircir la situation sur :

- Les différentes activités de récupération et recyclage;
- Les possibilités en terme de développement local (formation, services, emploi) ;
- Le potentiel de l'économie populaire et sociale;
- Les problèmes liés aux DEEE et les possibilités de traitement de ceux-ci ;
- L'intérêt et la viabilité de ce type d'action en terme de développement durable.

Je précise toutefois que cette étude est limitée, sectorielle et ponctuelle. La période d'observation sur place n'ayant duré que 3 semaines, certaines lacunes existent. Les estimations chiffrées sont à prendre avec précaution : soit elles proviennent de rapports qui ont bien souvent un certain âge (des années 80 pour certains), soit elles proviennent d'informations obtenues oralement et sont donc peu précises. Cependant l'intérêt de ce travail est de fournir un ordre de grandeur ainsi qu'un meilleur aperçu des filières de récupération pouvant amener à l'organisation d'une filière de récupération et de recyclage des DEEE.

Les limites de mes observations sur place sont les suivantes :

- Les personnes interviewées sont méfiantes et parlent peu de leur méthode de travail, sauf quand des problèmes d'approvisionnement ou de stockage du matériel informatique se font ressentir.
- Les informations quantitatives manquent de précision et sont très aléatoires. En effet, pour diverses raisons, des biais existent. Citons par exemple, le fait que les enquêtes ou les interviews menées par une femme européenne amènent les récupérateurs à sous-évaluer le montant de leurs revenus en espérant recevoir une aide de quelque ordre que ce soit. De

plus, ces travailleurs ne tiennent aucune comptabilité. Ils travaillent en fonction de leurs besoins quotidiens et les bénéfices de la vente sont estimés de façon intuitive. Il existe aussi des dysfonctionnements ou des « doubles emplois » de certains matériaux récupérés et/ou achetés, ce qui fausse les estimations faites. C'est pourquoi tous les renseignements quantitatifs présentés dans ce rapport sont à prendre avec précaution.

- La problématique environnementale reste marginale par rapport aux besoins fondamentaux des populations concernées. Cela se ressent dans les réponses apportées à mes questions.

Malgré ces quelques remarques, par expérience personnelle et en recoupant certaines informations obtenues, les rapprochements faits avec les acteurs de terrain et certains intervenants sur des projets de développement montrent que les tendances trouvées dans ce travail semblent être conformes à la réalité et permettent d'évaluer les potentialités du secteur.

2. CONTEXTE GLOBAL DE L'ÉTUDE

Une multitude d'initiatives venant du Nord, qui tentent d'améliorer la situation des populations des PVD, essaient de voir le jour afin de mettre à disposition des populations les plus défavorisées des technologies et des moyens pour améliorer leur développement.

La majorité de la population sénégalaise s'intéresse à l'informatique pour l'accès à Internet et donc au monde extérieur. Les Institutions, ONG, Universités, Entreprises, Groupes de travail, sont autant de publics qui auront besoin d'équipements informatiques pour évoluer. Il est difficile d'évaluer la part de la population ayant effectivement besoin de ce matériel, mais ce que l'on sait, c'est que le problème des déchets lié à ce phénomène reste un problème croissant dans le temps. Cependant il est important d'informer les populations sur les modes de gestions de ce type de déchets afin d'éviter de reproduire, comme en Asie, des exportations excessives de DEEE sans donner aux populations locales, les moyens de les traiter.

2.1 Le Sénégal

Il convient de donner quelques précisions sur la population sénégalaise et le phénomène d'urbanisation afin de mieux comprendre les dynamiques du contexte urbain de Dakar.

- Superficie du pays de 196 722 km²
- Population estimée de 9,9 millions de personnes en 2001⁷⁵
- Taux de croissance démographique de 2.9 %
- La population urbaine représente 39.5% de la population avec 52.6 % à Dakar
- Dakar représente 0.3 % du territoire national et abrite 22.4 % de la population (densité de 2707 habitants/km² en 1998)
- Taux d'urbanisation de 40 % en 1998 avec 96.5 % à Dakar⁷⁶
- Taux de scolarisation de 55.7 %
- 1088 Organisations Non Gouvernementales sur tout le territoire⁷⁷

⁷⁵ Gouvernement de la République du Sénégal (<http://www.gouv.sn>)

⁷⁶ Ministère de l'Environnement et de Protection de la Nature du Sénégal (<http://www.environnement.gouv.sn>)

⁷⁷ World Ressources Institute (www.earthtrends.wri.org)

Le Sénégal est un des premiers pays du tiers-monde en terme de nombres d'ingénieurs et de techniciens supérieurs par rapport à sa population et parmi les mieux équipés en ordinateurs devançant la Tunisie mais aussi l'Inde et l'Indonésie⁷⁸. « Le pays compterait 342 ingénieurs en informatique et 467 techniciens supérieurs par million d'habitants. La plupart des grands constructeurs d'ordinateurs sont présents au Sénégal et il existe un réseau dense de distributeurs et de nombreuses sociétés de services et d'ingénierie informatique. La maintenance est rarement assurée, non pas que les techniciens IT manquent de compétences mais souvent c'est le manque de moyens financiers qui ne permet pas le renouvellement du matériel »⁷⁹.

Une autre réalité du Sénégal est que les difficultés liées à la crise économique et à la pauvreté au sens large ont fini par donner aux déchets une valeur non négligeable pour la société. La récupération et la valorisation des déchets par le secteur informel permettent aujourd'hui de fournir des emplois et des revenus à toute une frange de la population.

La récupération occupe diverses catégories de population : de tout âge et de tout sexe ainsi que des individus de différentes classes socioprofessionnelles (artisans, commerçants, industriels). La récupération par le secteur informel permet aussi à des personnes d'avoir accès à des biens qu'ils ne pourraient se payer sur le marché « traditionnel ».

On peut soulever aussi que «les pouvoirs publics avec les politiques de libéralisation sont aujourd'hui plus sensibles au développement du secteur informel et cherchent à l'intégrer davantage dans le secteur « moderne »⁸⁰. En effet, « au Sénégal (et en Afrique en général) cohabitent deux courants : le monde structuré qui s'inscrit dans la logique de l'état de droit appelé secteur « formel » et le grand secteur dit « informel » parce que non ou peu enregistré, mais qui dispose de puissantes organisations, véritables groupes de pression ». Une étude du BIT⁸¹, estime que 250 000 personnes vivent du secteur informel (toutes activités confondues) au Sénégal. Une autre étude estime que le secteur informel réaliserait 60 % du PIB et emploierait 640 000 personnes dont 45% à Dakar (principalement dans le secteur commercial)⁸².

2.2 La Communauté Urbaine de Dakar

Le fait de limiter l'étude à une grande ville du Sud, en expansion économique croissante n'apporte que des intérêts. La ville de Dakar est l'une des plus grandes métropoles d'Afrique de l'Ouest qui possède toutes les caractéristiques socio-économiques d'un développement urbain poussé. La dynamique de la population urbaine, les investissements qui y sont faits, la

⁷⁸ CHÉNEAU-LOQUAY A., « Défis liés à l'insertion des technologies de l'information et de la communication dans les économies africaines : l'exemple d'Internet au Sénégal », Article paru in Djeflat A. et Boidin B., *Ajustement et technologie en Afrique*, Publisud, avril 2002, p. 103.

⁷⁹ SAGNA O., Dossier Nouvelles Technologies au Sénégal, 1999 (<http://www.anais.ch>)

⁸⁰ Etant entendu que la séparation n'est pas nette et qu'ils sont très largement imbriqués. Secteur informel non structuré, populaire, toute une littérature économique et sociopolitique existe à propos de ces concepts, formes et perceptions dont on peut retenir en bref que : - s'ils sont souvent difficiles à appréhender ces secteurs économiques sont en fait tout à fait organisés mais sur des modes non conventionnels – qu'ils ne sont pas indépendants de toute forme légale, mais qu'il y a plus imbrication qu'opposition entre formel et informel – qu'ils jouent un rôle considérable dans l'économie africaine.

⁸¹ MALDONADO C., GAUFREYAU B., et al. « L'économie informelle en Afrique Francophone ; Structure, dynamiques et politiques » Bureau International du Travail, Genève, 2001, p 324.

⁸² CHÉNEAU – LOQUAY A., « Enjeux des technologies de la communication en Afrique » Edition Karthala, 2000, p 255.

présence massive d'ONG et d'institutions internationales, font de Dakar une ville pilote pour l'amélioration de la gestion des déchets et plus particulièrement, dans le cas qui nous intéresse, la récupération et le recyclage des DEEE.

La Communauté Urbaine de Dakar (CUD) a été créée en 1983 pour déconcentrer l'espace dakarois. La CUD est une partie intégrante de la région de Dakar et est divisée en 3 départements :

- le département de Dakar qui est constitué de la commune de Dakar uniquement ;
- le département de Pikine qui correspond aux communes de Pikine et de Guédiawaye ;
- le département de Rufisque qui comprend les communes de Rufisque, de Bargny et les communautés rurales de Sébikotane et de Sangalkam (voir carte en annexe).

Chaque commune est composée de quartiers ou villages traditionnels, tels que Grand-Yoff, N'gor, Ouakam, Hann, Thiaroye Gare, ...

En 1996, la population de la CUD est évaluée à 1 943 292 habitants ce qui représente 22.4% de la population nationale. La superficie de la CUD est de 217 km² et le taux d'urbanisation s'élève à 96.5%. La densité est estimée à plus de 2700 habitants/km² alors que la moyenne nationale est d'environ 40 habitants/km². Des estimations prévoient qu'il y aura environ 3 700 000 habitants à Dakar en 2015. La CUD serait composée de 90 % des entreprises industrielles et possède 80% des équipements industriels du Sénégal ⁸³. La CUD regroupe donc l'essentiel des structures directionnelles et commerciales ainsi que la majorité des échanges commerciaux du pays. Ces chiffres marquent bien la différence entre Dakar et le reste du pays ; différence qui a tendance à se marquer de plus en plus, ce qui pose une série de problèmes tel que l'exode rural, le chômage urbain, les conditions sanitaires, etc.

2.3 Capacités techniques pour le développement des NTIC au Sénégal

« Ce qui caractérise le Sénégal, c'est une volonté des pouvoirs publics d'assurer l'accès à ces technologies pour le plus grand nombre »⁸⁴. Il est vrai que le niveau d'information et de technologie est l'un des plus avancé comparativement aux autres pays de la région. En effet, le Sénégal, bien qu'ayant un équipement en lignes téléphoniques très insuffisant, compte un nombre de lignes relativement élevé en Afrique par rapport à sa population. En 1997, on comptait 13 lignes téléphoniques pour 1000 habitants (36,65 pour 1000 habitants à Dakar). Ce qui permet de dire aussi que 70 % des habitants sénégalais sont accessibles par téléphone grâce à la création dès 1992 des télécentres⁸⁵ qui prolifèrent partout dans la ville.

Ces télécentres sont des lieux d'accès aux « autoroutes de l'information » et permettent à la population sénégalaise d'avoir une ouverture sur le monde, mais aussi avec leur environnement local par les mises en réseaux envisageables. De même, ce sont des lieux d'échange ayant en Afrique un rôle à jouer dans les liens sociaux de la population.

⁸³ BENRABIA N., « *La gestion des déchets ménagers à Dakar-Sénégal : Rôles et stratégies des acteurs de la filière* » ; Ministère de la Coopération Française et ADEME, 1997.

⁸⁴ CHÉNEAU – LOQUAY, A, *ibid.*, 2000 p. 250.

⁸⁵ CHÉNEAU – LOQUAY A., *Ibid.*, 2000. – Télécentres = concessions de lignes téléphoniques accordées à des privés par l'opérateur national.

Les télécentres de Dakar sont de plus en plus souvent équipés d'un fax et d'une liaison internet. En 2004, le tarif est en général de 50 FCFA ⁸⁶/2 minutes que ce soit pour se relier à Internet ou pour une communication téléphonique.

Comme les télécentres, le nombre de cybercafés (estimés à environ 200 à Dakar) ayant en moyenne 8 à 10 unités informatiques par centre sont aussi des lieux d'information et de formation. Ces centres sont donc vecteurs d'une culture moderne de la communication.

Il faut signaler aussi que le réseau de lignes téléphoniques au Sénégal est presque entièrement composé de fibres optiques, ce qui place le Sénégal en bonne position en terme d'infrastructures pour l'accès aux TIC, même si des problèmes persistent.

Des obstacles liés à l'utilisation de matériel informatique sont à mettre en évidence : les problèmes liés à l'éducation, l'information, les infrastructures et l'environnement local (coupures d'électricité, poussières, chaleur, etc...), la méconnaissance d'Internet (outils et enjeux), le coût du matériel et des liaisons. Tous ces exemples sont autant de contraintes qui gênent le développement d'une utilisation optimale des TIC.

Il faut préciser toutefois que même si les infrastructures sont prêtes dans ce pays et que l'on peut se connecter à Internet dans n'importe quelle ville, il n'y a qu'à Dakar et dans les entreprises « modernes » d'autres villes que l'on utilise réellement l'ordinateur.

Le gouvernement sénégalais et les bailleurs de fonds internationaux encouragent fortement l'accès aux NTIC en vue d'aider sa population à se développer. En l'occurrence, on constate aussi que des mesures ont été prises pour détaxer le matériel informatique et diminuer les droits de douane ; ce qui devrait développer les échanges. L'exportation vers le Sénégal, de matériel informatique neuf ou d'occasion progresse d'année en année et les déchets ultimes qui suivront risquent de devenir un fléau en terme de gestion de l'environnement à un moment donné.

Actuellement la gestion, le traitement et l'élimination des déchets en général sont défectueux. Aucune structure n'existe pour le traitement des DEEE. Or, il s'agit bel et bien d'une responsabilité internationale étant donné les réglementations existantes en terme de gestion des déchets dangereux (Convention de Bâle).

2.4 Cadre juridique de la gestion des déchets au Sénégal

La gestion des déchets dangereux constitue un secteur important de la politique menée par le Gouvernement sénégalais en matière de protection de l'environnement et de promotion de la santé publique.

Il existe deux départements ministériels qui sont chargés de la gestion des déchets : le Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature (Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés) et le Ministère de l'Intérieur, par le biais des collectivités locales qui ont les compétences en matière de gestion des déchets. Le Ministère de l'Environnement

⁸⁶ 1€=655.957 FCFA

est l'autorité compétente pour l'application de la loi sur les déchets dangereux, pour la Convention de Bâle et la Convention de Bamako.

Le Gouvernement a mis en place, avec le soutien de la Convention de Bâle, un Centre sous-régional de Formation et Transfert de Technologies (CFTT) pour la gestion écologiquement rationnelle des déchets dangereux dans les pays francophones d'Afrique. Ce centre a démarré ses activités en 1999 et est hébergé par l'Institut Africain de Gestion Urbaine (IAGU).

Le IAGU est une ONG internationale créée en 1987 et dont le siège est situé à Dakar. Il est dirigé par la Fondation Africaine de Gestion Urbaine (FAGU). Cette fondation intervient dans les villes d'Afrique subsaharienne au travers de programmes et réseaux d'interventions en gestion urbaine. Le IAGU est spécialisé dans les domaines de la recherche-action, de la formation et de l'information en milieu urbain africain et répond aux demandes en fonction des besoins exprimés par les collectivités, les Organisations Communautaires de Base (OCB), les acteurs de la coopération, etc. Leurs missions principales sont l'appui aux municipalités et autorités des villes d'Afrique de l'Ouest et du Centre ainsi que le renforcement des capacités de planification et de gestion afin d'améliorer la gouvernance locale, l'environnement et la lutte contre la pauvreté.

L'ONG a 6 secteurs principaux d'intervention :

- La planification et la gestion de l'environnement ;
- Les politiques sociales et stratégies de lutte contre la pauvreté;
- La gouvernance locale et la gestion municipale ;
- Les transports urbains;
- L'aménagement urbain ;
- La santé environnementale en milieu urbain.

Le IAGU héberge depuis 1999, le Centre sous-régional francophone de Formation et de Transfert de Technologies (CFTT) pour la gestion écologiquement rationnelle des déchets dangereux. Le CFTT, regroupe 22 pays africains francophones et a pour mission la mise en place et le respect de la Convention de Bâle, en collaboration avec le Ministère de l'Environnement.

Il travaille depuis 2 ans sur un projet de gestion des déchets biomédicaux ainsi que sur les produits chimiques, parmi lesquels les pesticides obsolètes. De même un projet d'Arrêté interministériel fixant les conditions de gestion des déchets solides est en voie d'élaboration. Il mène également une réflexion sur les méthodes de quantification des déchets liés au secteur « informel ». Malgré cela, le pays connaît de grandes difficultés dans la collecte et l'élimination des déchets dans tous les grands centres urbains.

Au niveau national, de nombreux textes législatifs et réglementaires traitent de la gestion des déchets au sens large mais actuellement aucune législation spécifique n'existe sur les déchets dangereux. En matière de gestion de l'environnement, on peut citer :

- La loi 81-13 du 4 mars 1981 portant Code de l'Eau ;
- La loi 83-05 du 28 janvier 1983 portant Code de l'Environnement ;
- La loi 83-71 du 5 juillet 1971 portant Code de l'Hygiène ;
- La loi 96-06 portant Code des collectivités locales ;
- La loi 96-07 portant transfert de compétences aux régions, communes et aux communautés rurales.

Le manque de textes légaux explique entre autre la gestion anarchique et artisanale des déchets dangereux au Sénégal.

Les seules réglementations relatives à la gestion des déchets dangereux ou non, sont contenues dans la loi du 15 janvier 2001 portant sur le Code de l'Environnement. Il précise que la « gestion des déchets » comprend la collecte, le transport, le stockage, le recyclage et l'élimination des déchets y compris la surveillance des sites d'élimination. Le Code de l'Environnement sénégalais prévoit, en terme de gestion de déchets, que toute personne qui produit ou détient des déchets doit en assumer l'élimination ou le recyclage ou les faire éliminer ou recycler auprès des entreprises agréées par le Ministère de l'Environnement. A défaut, elle doit remettre ces déchets à la collectivité locale ou à toute société agréée par l'Etat en vue de la gestion des déchets. Il est précisé que le recyclage doit toujours se faire selon les normes en vigueur au Sénégal. En général, ce sont les collectivités locales qui sont en charge de l'élimination des déchets. Les conditions de gestion des opérations de collecte, de traitement et d'élimination sont fixées par arrêté du Ministre chargé de l'environnement.

Malgré que des dispositions soient prises en vue d'effectuer une gestion écologiquement rationnelle des déchets, dans la réalité de grosses lacunes restent et beaucoup de dépôts sauvages existent un peu partout dans la ville de Dakar.

2.5 Estimation du gisement en matériel informatique (neuf et occasion)

D'après la Banque Mondiale, le nombre d'ordinateurs pour 1000 habitants serait de 7,2 au Sénégal (...) soit environ 60 000 ordinateurs. Une autre étude de 1996 estime le parc informatique du Sénégal à 1000 petits ou gros systèmes et 50 000 micro-ordinateurs avec une progression de 2500 unités par an⁸⁷.

J'ai eu l'occasion d'enquêter quelque peu sur les importations du matériel informatique à Dakar. Ce fut complexe car il est difficile d'avoir des chiffres précis sur ce qui entre dans le pays. Tout d'abord, différentes méthodes d'approvisionnement existent : le matériel neuf, les pièces détachées et le matériel de seconde main. De plus, différents acteurs sont susceptibles d'éviter le passage aux douanes. Les marabouts⁸⁸, par exemple, qui sont très puissants au Sénégal, ne déclarent pas le matériel entrant sous leur nom dans le territoire. La corruption existe et certains opérateurs privés préfèrent utiliser ces méthodes plutôt que de payer les frais de douanes qui sont assez exorbitants. De même les ONG ont un statut qui leur permet d'obtenir une exonération douanière. Ce matériel n'est donc pas pris en compte dans les registres officiels. De plusieurs conversations avec des personnes qui ont une bonne connaissance du milieu, il ressort que le matériel informatique non déclaré représenterait de 30 à 60 % des tonnages officiels.

Il semble cependant que c'est la vente d'appareils d'occasion qui domine sur le marché de l'informatique. Sauf les grosses entreprises, peu de sénégalais peuvent se payer du matériel neuf. Au port de Dakar, tout le monde peut voir débarquer des containers remplis de vieux

⁸⁷ CHENEAU – LOQUAY, A., *ibid.*, 2000.

⁸⁸ Les marabouts sont respectés car ils connaissent le Coran parfaitement, ce qui en fait des hommes dont la parole n'est jamais remise en cause au Sénégal où 90% de la population est musulmane.

ordinateurs, de pièces détachées, cartes réseaux, cartes-son, des modems, etc. Au Sénégal, il ne se passe pas de jour sans que paraisse dans la presse des publicités annonçant l'arrivée massive d'ordinateurs d'occasion vendus de 50 000 à 400 000 F CFA l'unité (75 à 600 euros)⁸⁹.

La classification des importations contrôlées par le Ministère de l'économie et des finances du Sénégal se fait suivant un code « produits » reprenant diverses catégories. Tous les appareils sont classifiés sous le code 84.71 et nommés : « machines automatiques de traitement de l'information et leurs unités, lecteurs magnétiques ou optiques, machines de mise d'informations sur support sous forme codée et machines de traitement de ces informations, non dénommés, ni compris ailleurs » (voir tableau en annexe).

Les importations officielles recensées pour l'année 2001 en matériel informatique sont de 624 564 kg⁹⁰. Les importations en provenance de Belgique pour l'année 2001, selon les déclarations douanières et pour tous types de matériels confondus sont de 21 529 kg. Pour l'année 2002, les importations officielles amènent 832 164 kg tous types de matériel confondus, avec 16 158 kg en provenance de Belgique. Nous observons qu'effectivement les tonnages déclarés sont faibles mais ces importations vont logiquement augmenter d'année en année. Sur base des chiffres récoltés sur le terrain, il est intéressant de faire une petite évaluation en terme d'unités afin de pouvoir mieux évaluer les besoins en main d'œuvre, etc.

Il n'y a pas de rapport direct entre poids et nombres d'objets car les matériaux évoluent vite (et sont de plus en plus légers) et que les produits arrivent en fin de vie à des rythmes très différents. Mais globalement on peut dire que le nombre d'unités augmente, tandis que le poids et le volume de ceux-ci ont tendance à diminuer. Dans la littérature, le poids moyen d'un ordinateur est souvent chiffré autour de 25 kg (surtout avec du matériel ayant un certain âge).

Pour faire cette évaluation, je me suis basée sur le modèle repris dans l'étude de l'IBGE de 1999, à savoir⁹¹ :

- Le poids unitaire moyen d'un ordinateur (unité + écran) est de 20 kg,
- Le poids unitaire moyen d'une imprimante est de 20 kg,
- Le volume unitaire moyen de 0.04 m³

Pour l'année 2002, par exemple, 832 tonnes sont déclarées. Si on envisage les quantités non déclarées (30 à 60 %), on estime que l'importation annuelle se situe entre 1100 et 1350 tonnes. Si on extrapole une augmentation des importations de 30 % par an, par exemple, l'année 2003 aurait amené entre 1400 et 1730 tonnes de matériel informatique au Sénégal.

Si on part du postulat que ces chiffres concernent essentiellement du matériel de type unités et moniteurs « classiques », on peut estimer que le nombre de pièces importées en 2002 tourne autour de 36 000 à 45 000 unités. Pour 2003, entre 46 600 et 57 600 unités.

⁸⁹ MADIENG SECK, « Afrique: moins de taxes, plus d'internautes », article paru sur Syfia International (www.syfia.com)

⁹⁰ Ministère de l'Economie et des Finances du Sénégal – Direction de la Révision et de la Statistique « *Annuaire des statistiques du Commerce extérieur* » 2001 et 2002.

⁹¹ DELCHAMBRE A., L'EGLISE T., DELPLANKE M-P. et LUCION T., « *Etude de faisabilité sur le recyclage du matériel électrique et électronique* », ULB-FSA, Cascade asbl, Petits Riens asbl, Strages sa ; commandité par l'IBGE, Bruxelles, 1999.

Il est très difficile d'évaluer le parc informatique et le gisement potentiel. Le stockage est aussi un phénomène important à Dakar.

3. LA GESTION DES DÉCHETS À DAKAR

La gestion des déchets reflète bien la crise que traversent les grandes villes du tiers monde. La transposition des modèles occidentaux de gestion urbaine n'a fait qu'augmenter encore l'écart entre les possédants (des quartiers riches) et les plus démunis.

Comme le rappelle Evelyne Waas dans son article⁹², le manque d'imagination pour trouver des solutions technologiques appropriées, a créé des vides et des manques dans le système « formel » ou moderne des métropoles. La crise est tellement forte que des initiatives populaires y ont trouvé leur place, « bouchant » ainsi les lacunes tout en retirant des ressources substantielles de revenus.

C'est la CUD qui est responsable, entre autres, de la gestion des ordures ménagères, de l'entretien des voiries, du nettoyage et du balayage des rues, de la gestion des services techniques municipaux, de l'éclairage urbain, etc. Le service de gestion des ordures ménagères a été privatisé depuis les années 1970.

Actuellement, le système de collecte et de transport est organisé en 9 zones de travail par une société privée (AMA-Sénégal). Chaque zone est divisée en secteurs, correspondant à des quartiers qui eux-mêmes sont subdivisés en circuits de collecte. Les secteurs sont confiés à des Groupements d'Intérêt Economique (GIE) qui sont des groupements d'individus constitués sous un cadre juridique et qui exercent des activités lucratives. Ces GIE ont en charge la pré-collecte des déchets dans les quartiers.

Au niveau inférieur et/ou intermédiaire se trouvent les récupérateurs « de premier ordre », les artisans et de petites PME qui reprennent directement les déchets auprès des producteurs. Ces déchets sont ensuite revendus auprès de brocanteurs (intermédiaires) ou transformés en d'autres produits par de petites entreprises familiales. Les déchets qui n'auront pas été interceptés en amont de la filière de collecte et qui arrivent à la décharge seront récupérés à ce niveau par les récupérateurs de Mbeubeuss (voir page 61).

A Dakar, la quantité de déchets collectés dépasse 900 tonnes/jour et ceci ne correspond qu'à un taux de collecte de 75 %⁹³. La défaillance des systèmes de collecte de l'entreprise privée AMA-Sénégal entraîne une dégradation rapide de l'environnement urbain. De même, faire du recyclage pour protéger l'environnement reste un luxe pour les industriels. Seules les industries plastiques « classiques » utilisent beaucoup le recyclage au niveau de leur production.

L'élimination des déchets se fait essentiellement par la mise en décharge ou par le brûlage à ciel ouvert. Il existe une grande décharge principale à Dakar : la décharge de Mbeubeuss (voir page 61) et de nombreux dépôts sauvages sont disséminés un peu partout dans la ville.

⁹² WAAS E., « Déchets urbains, déchets pluriels : propos introductifs », in « Des déchets et des hommes », Environnement Africain, n°29-30 vol. VIII, ENDA, Dakar, 1990.

⁹³ BENRABIA N., « La gestion des déchets ménagers à Dakar-Sénégal : Rôles et stratégies des acteurs de la filière » ; Ministère de la Coopération Française et ADEME, 1997.

Comme en Europe, les tonnages de déchets ménagers et industriels ne cesseront d'augmenter. Il est grand temps d'envisager des solutions fiables pour le traitement de ces déchets et d'y mettre les moyens nécessaires.

Les problèmes majeurs empêchant une gestion rationnelle des déchets dangereux à Dakar, sont :

- l'absence de décharges contrôlées,
- peu ou pas d'installations de traitement et d'élimination des déchets,
- le mélange des différents types des déchets, y compris ceux nuisibles pour l'environnement.

Au regard de ce qui précède, on pourrait croire que la perspective d'un système de gestion de la récupération et du recyclage des DEEE est illusoire. Cependant, le secteur informel est très présent dans les différentes filières de récupération et de recyclage « classique » et le savoir-faire de ces recycleurs assure le recyclage d'une multitude de matières, tout en permettant de générer des revenus et des activités sociales, de donner une seconde vie à des objets et de limiter la mise en décharge non contrôlée.

Sachant pertinemment bien que la récupération et donc la destruction des différents composants d'ordinateurs, télévisions, frigos, etc. se fait quotidiennement par les récupérateurs de Dakar, une recherche et une information approfondie sur la toxicité et les méthodes de démantèlement doit être transmise.

4. LES ACTIVITÉS DE RÉCUPÉRATION ET DE RECYCLAGE À DAKAR

La récupération et le recyclage des déchets est un véritable marché dans les pays du Sud, où tout a une valeur (financière, usuelle, décorative,...) et le marché permet la création d'une multitude d'emplois dans le secteur artisanal de la récupération qu'il soit formel ou informel. Que ce soit le papier journal servant d'emballage, les métaux recyclés, les sacs de riz et les chiffons servant à la fabrication de matelas, les bouteilles en verre et en plastique...C'est ce qu'on appelle généralement la « récupération directe ».

Un autre type de récupération est la « récupération d'usage », qui consiste à récupérer du matériel pour lui donner une nouvelle fonction. On observe fréquemment à Dakar de vieux frigidaire ayant la fonction d'armoire, des ordinateurs servant de tables de nuit, etc....

Le secteur informel, qui représente 77 % de l'emploi lié à diverses activités économiques de Dakar, est souvent qualifié « d'économie de subsistance »⁹⁴. Ce secteur occupe la totalité des activités de récupération et recyclage, sujet qui nous intéresse ici. Ce secteur a donc une valeur économique intéressante dans le recyclage. L'économie populaire s'effectue à tous les niveaux de la filière des déchets : du retrait à domicile ou dans les entreprises jusque dans la décharge même.

⁹⁴MALDONADO C., GAUFROYAU B., et al., « L'économie informelle en Afrique francophone ; structure, dynamiques et politiques », BIT, Genève, 2001.

Le premier problème rencontré pour la gestion des vieux ordinateurs (et des DEEE en général) est leur stockage. Différents utilisateurs (sociétés privées (locales ou internationales), cybercafés, institutions internationales, administrations, ONG, universités,...) conscients de la problématique des déchets dangereux, stockent un maximum afin d'éviter la mise en décharge. Ces acteurs seraient probablement tout à fait prêts à reléguer leur matériel vers une filière de récupération, si elle existait. Ce sont parfois des centaines d'unités qui sont stockées un peu partout (entrepôts, classes,...). De même, la dispersion de la matière réutilisable complique les modes d'approvisionnement des différents acteurs de la récupération. Le tri à la source reste le système le plus commode et le plus rentable pour la réutilisation des déchets.

D'après mes observations, les filières de récupération et de recyclage à Dakar sont assez linéaires même si des dysfonctionnements dans les circuits de la réutilisation existent. Il existe deux grands lieux dédiés à la récupération et au recyclage : la décharge de Mbeubeuss, située dans la banlieue dakaroise et les « packs » dispersés dans la ville. Selon Wass et Diop⁹⁵, le secteur de la récupération occuperait entre 2000 et 2500 personnes dans ces lieux dédiés au recyclage. Si l'on ajoute à ce nombre tous ceux qui gravitent autour des filières de récupération (intermédiaires, artisans, enfants), on se rend compte que la récupération et le recyclage jouent un rôle non négligeable dans le fonctionnement de la ville.

C'est généralement le secteur informel qui fournit les déchets récupérés aux industries qui recyclent ensuite les matières. Bien que les logiques soient parfois divergentes, une collaboration entre le secteur formel et informel est totalement complémentaire et ne peut être négligée.

4.1 Les modes de récupération et de recyclage à Dakar

Le secteur de la récupération et du recyclage comprend divers acteurs⁹⁶ :

- Les **récupérateurs directs** qui à partir de poubelles, décharges publiques, conteneurs publics, dons, ... s'approvisionnent en objets de natures très différentes mais ayant un potentiel de réutilisation ;
- Les **intermédiaires (revendeurs)** qui achètent des objets récupérés en vue de les revendre, et ce, sans transformation ;
- Les **artisans-récupérateurs** qui produisent des objets utilitaires à partir de matériaux recyclés et qui font de la revente ;
- Les **commerçants** d'objets récupérés qui revendent des produits finis issu de la récupération.

Les récupérateurs directs sont souvent des jeunes enfants qui cherchent quelques matériaux à revendre et qui en fonction de certaines connaissances de la demande, récolteront au travers de la ville des déchets recyclables.

Les intermédiaires sont les petits revendeurs qui achètent pour revendre en effectuant une plus-value. Ils interceptent rarement des ordinateurs entiers mais souvent des pièces

⁹⁵ DIOP O. et WAAS E., « Economie populaire du recyclage des déchets à Dakar », in « Des déchets et des hommes », Environnement Africain, n°29-30 vol VIII, ENDA, Dakar, 1990.

⁹⁶ ENDA TM – équipe RUP (Relais pour le développement Urbain Participé), « Le secteur populaire du recyclage des déchets à Dakar », Séminaire-atelier sur la problématique de l'économie populaire urbaine en Afrique de l'Ouest, Dakar, 1991.

directement dans les entreprises qui payent pour se débarrasser de ces appareils encombrants voir directement auprès des collecteurs de l'entreprise AMA Sénégal, contre monnaie. Un des problèmes liés à ces revendeurs, est qu'ils interceptent une bonne partie des pièces détachées réutilisables, mais créent sur le marché des « doubles emplois ». Du matériel qui devrait être démantelé en vue d'un recyclage à Mbeubeuss (la décharge), se retrouve comme objet de seconde main à Thiaroye (un packs). Cet objet qui, en fait, ne fonctionne pas se retrouvera à nouveau chez un consommateur avant de rejoindre la poubelle.

Les artisans-récupérateurs que j'ai pu rencontrer lors de mes visites sur le terrain sont par exemple :

- Un fabricant de pipes à tabac, théières, etc. à l'aide d'étain et d'autres métaux récupérés, il crée de toute pièce des objets ayant une nouvelle fonction ;
- Un réparateur de plastique qui à partir de différents types de plastiques, fait des « soudures », de la refonte et reforme toutes sortes de pièces. Il ne récupère pas les plastiques d'ordinateurs ou de télévisions car la fonte est impossible avec ce type de matériaux.

Les artisans-récupérateurs sont généralement forgerons, fondeurs d'aluminium, menuisiers, brocanteurs, etc. Certains de ces acteurs cumulent une ou deux activités.

Ils travaillent généralement en atelier ou parfois à domicile, et s'organisent en petits groupes familiaux ou non. Les enfants suivent pendant plusieurs années une formation au recyclage sous le statut d'apprentis. Dans les ateliers, chacun est responsable d'un travail précis. Les revenus tirés de l'activité servent essentiellement à l'alimentation des artisans et de leurs familles et au fonctionnement de l'atelier. Quand il y a des surplus, ils servent de salaires. L'outillage est entièrement composé de matériel rudimentaire : marteau, scie, cisailles, pinces, etc. Le prix de vente d'un produit fini sera fonction des éléments nécessaires à sa fabrication mais surtout fonction du temps consacré à sa production.

Ce secteur est difficile à appréhender car les récupérateurs et les artisans-récupérateurs travaillent de manière tout à fait autonome, voire complètement dispersée. Il est important d'ailleurs de les sortir de leur isolement pour qu'ils échangent des idées et des techniques et pour qu'ils envisagent des actions ensemble. Entre recycleurs, les relations sont assez distantes. Ils s'échangent ou revendent parfois des déchets collectés en fonction des filières d'intérêts, mais dans l'ensemble ils demeurent assez individualistes⁹⁷.

4.1.1 *La récupération dans les packs*

Dans le milieu de la récupération et du recyclage à Dakar, les « packs » sont des lieux où des individus ont une activité directement ou indirectement liée à la récupération (stockage, réparation, vente de matériaux récupérés). Les packs jouent le rôle de dépôts de matière en gros où sont regroupés, stockés et revendus des objets récupérés. Beaucoup de produits sont directement revendus sur ces marchés. La majorité des objets récupérés dans les packs sont réutilisés en l'état.

⁹⁷ SECK AMADOU A., « Récupération et développement », in Ingénieuse Afrique : artisans de la récupération et du recyclage, Québec, 1994.

Ces packs sont dispersés dans toute la ville et certains packs sont plus spécialisés dans tel ou tel type de matériaux. Les spécialistes de l'électronique et de l'informatique sont Thiaroye-gare, marché HLM, pack de Bopp, pack de Reubeuss, pack de Colobane, pack de Lambaye-Pikine, pack de Sébikhotane, pack de Serignebi. Un autre lieu spécialisé dans la récupération est la « Salle de Vente » située en plein centre ville et qui a comme particularité d'être un grand centre de la « seconde main » mais pour tout type de biens.

J'ai pu visiter les sites de Thiaroye-gare et de Keur Serignebi. Ce sont des lieux spécialisés dans la récupération et la revente de matériel électronique et informatique mais aussi de verres, plastiques, ferrailles, sandales... Thiaroye-gare est situé dans la banlieue nord-est de Dakar et est un quartier populaire assez marginal. La criminalité et la pauvreté y sont très présentes. Les récupérateurs sont regroupés le long de la voie ferrée mais travaillent essentiellement de façon individuelle. Ils ne sont pas structurés de manière formelle comme les GIE (Groupement d'Intérêt Economique) ou en association. Cependant, une entente cordiale et solidaire se ressent assez fort, ils se disent prêts à se regrouper en association si un intérêt communautaire se fait ressentir.

Le nombre de récupérateurs de Thiaroye-gare est estimé à une centaine de personnes, toutes spécialisations confondues. Une quinzaine d'entre eux s'occupe de la récupération de matériel « électrique et électronique », c'est à dire : les morceaux ou parties de calculatrices, ventilateurs, télévisions, ordinateurs, caisses enregistreuses, etc.(voir photos en annexe). D'après mes observations, peu de matériel informatique entier arrive ici, ils disent trouver au maximum 5 ordinateurs entiers par mois. Par contre, c'est le lieu pour trouver des pièces détachées. La récupération va très loin, ils sont capables de récupérer n'importe quelle pièce dont aurait besoin un potentiel acheteur. Quasiment aucun matériel n'est jeté, il faut vraiment qu'il ne soit plus possible d'en faire quelque chose pour qu'un composant ou une pièce soit jeté. Mais lorsqu'ils jettent les « restes », c'est derrière leur baraquement !

Les récupérateurs des packs s'approvisionnent de différentes manières : soit en rachetant à faible prix du matériel à des particuliers (qui peuvent aussi être des intermédiaires) et qui viennent vendre le matériel sur place ; soit ils interceptent (achat ?) le matériel lors de son évacuation par une société privée ou encore ils rachètent directement (ou avec des intermédiaires) du matériel provenant de la décharge de Mbeubeuss.

Les récupérateurs des packs déplorent tous les difficultés d'approvisionnement en composants réutilisables. Le matériel est très souvent en pièces détachées (disques durs, circuits intégrés, câbles d'imprimantes, condensateurs, etc.). On retrouve aussi des écrans de télévision et/ou d'ordinateurs. Le prix d'achat dépend bien évidemment de l'état du matériel mais varie aussi en fonction de la liquidité, des besoins pour satisfaire un client, de la concurrence qu'il peut y avoir entre deux récupérateurs et des besoins directs du revendeur. D'après mes renseignements, un ordinateur obsolète mais entier peut être revendu à des récupérateurs à des prix variant de 5000 à 10000 FCFA⁹⁸. Une fois mis en pièces détachées, le matériel récupéré permettra une plus-value à la vente.

Les pièces détachées sont revendues à des clients qui sont soit des réparateurs-maintenanciers de télévision, radio, matériel informatique, etc. venant de sociétés « privées » ou venant du marché informel, soit des intermédiaires qui espèrent revendre ce matériel à un meilleur prix

⁹⁸ 1€ = 655,957 F CFA.

dans le centre ville. Les prix de vente varient en fonction de la clientèle, des besoins directs du revendeur (liquidité pour la famille, nourriture, soins de santé), de l'état du matériel et des recettes des journées précédentes. Pour une « petite » pièce (câble, carte mère, condensateur), le prix peut-être de 1000 – 2000 FCFA. Un des récupérateurs m'a soutenu qu'il devait au moins faire un bénéfice de 250 FCFA pour accepter de vendre. Pour les « grosses » pièces, les bénéfices sont quand même plus importants.

La rentabilité des activités de ces acteurs est impossible à mesurer, tout comme l'évaluation de leurs revenus moyens. Leur mode de gestion est « au jour, le jour » et entièrement fonction de la situation familiale (nombre de personnes à nourrir, dettes, autres revenus etc.), des obligations sociales (solidarité-entraide et/ou soumission familiale ou religieuse), des événements familiaux (décès, naissance, maladie), etc... Il est important de savoir qu'en cas de difficulté immédiate, ces gens vendent parfois à perte. Tout est fonction de la situation quotidienne.

J'ai interrogé quelques récupérateurs « IT » sur les aspects environnementaux et leur état de santé. Certains semblent être au courant des risques de toxicité liés à la manipulation des différents composants électroniques, d'autres avaient l'air surpris par mes questions. Cependant, ils considèrent de toute façon que ce problème est mineur, en regard de leur situation de survie.

Chaque récupérateur a plus ou moins sa spécificité ou un savoir-faire particulier. C'est un savoir-faire artisanal et dont les « secrets de fabrication » sont tenu au sein d'un petit groupe voir d'un individu, d'où le terme « artisans – récupérateurs ».

4.1.2 *La récupération à la décharge de Mbeubeuss*

a. *Description de la décharge*

La décharge de Mbeubeuss est située à environ 27 km du centre de Dakar, au nord-ouest de la presqu'île du Cap Vert, dans la dépression de l'ancien lac de Mbeubeuss aujourd'hui asséché. Elle couvre une surface d'environ 2 km² et est exploitée depuis 1968.

Le sous-sol de la décharge serait constitué d'une épaisse couche sableuse du quaternaire succédée par 3 autres couches sableuses hétérogènes. A environ 15 m de profondeur, on trouve des sables argileux⁹⁹. La dépression de Mbeubeuss n'a pas été aménagée en vue de réceptionner des déchets.

Cette décharge non contrôlée a des impacts directs sur l'environnement : la contamination des nappes phréatiques aux alentours, le déversement incontrôlé des déchets dangereux, la pollution de l'air par migration des gaz, l'infiltration dans le sol, la dégradation du paysage, etc. Mbeubeuss se situe dans la zone de « Niayes¹⁰⁰ » qui réalimente la nappe phréatique, notamment la nappe de Thiaroye. Sept captages existent dans la zone, qui alimentent la population par apport d'environ 10.500 m³ d'eau/jour (traitée ?). Précisons aussi que beaucoup de ménages s'alimentent directement à des puits individuels qui sont non traités. On en compte environ 5000 dans la région.

⁹⁹ BENRABIA N., *ibid*, 1997.

¹⁰⁰ Niaye = dépressions interdunaires qui peuvent retenir l'eau de pluie et créer des lacs d'eau douce.

Les chiffres estimés en 1992 étaient d'environ 900 tonnes d'ordures ménagères (2800 m³) déversées chaque jour dont 92.8% proviennent des ménages, 6 % des industries et 1.2 % des hôpitaux. Pour information, les ordures ménagères sont composées à plus de 40% de déchets organiques, 15% de textiles, chiffons, papiers et cartons, 2.7% de plastiques et 26.6% de sable¹⁰¹. Une étude menée par le groupe Chagnon¹⁰² a fait des projections pour l'année 2015 : la population serait de 3 700 000 habitants dans la CUD avec une production de 3426.4 m³/jour de déchets ménagers soit environ 1400 tonnes/jour.

b. *Les activités de récupération et recyclage*

Ce sont près de 600 récupérateurs-recycleurs qui vivent dans la décharge. Une bonne organisation existe dans la décharge : bien que l'environnement y soit quasi irrespirable, les récupérateurs sont regroupés dans des petites baraques bâties à partir de tôles, de cartons solides ou encore de fûts aplatis, séparées entre elles par des clôtures de fortune. On y trouve aussi des gargotes (petits restaurants) et des lieux de prière soigneusement entretenus. Ces baraques servent, en plus de logement sommaire (repos), de lieu de tri et de stockage. La propriété des objets récupérés est marquée et respectée par tous les individus. Une personne récupérerait environ 900 kg/semaines tous types de déchets confondus.

Les récupérateurs sont spécialisés dans certaines filières. Par ordre d'importance nous avons : les plastiques (sachets d'emballage, sandales, plastiques durs, bouteilles), les ferrailles et métaux (fer, aluminium, cuivre, plomb), les papiers/cartons, les verres creux et les chiffons. Certains d'entre eux font aussi le compostage des déchets organiques. Les quantités récupérées qui évitent la mise en décharge sont donc énormes.

A la différence des packs, les divers acteurs de la décharge de Mbeubeuss sont organisés différemment : les **récupérateurs directs** sont aussi des **recycleurs** qui détruisent (broyage, brûlage, ...) ou démantèlent certains objets afin de récupérer certains matériaux spécifiques (fil de cuivre, aluminium, ferraille, ...) et qu'ils revendent après à des **artisans-récupérateurs** ou à des **intermédiaires** qui cherchent à faire de petits bénéfices en achetant le plus souvent des lots.

Les récupérateurs sont en tête de la filière et revendent directement leur récolte à des artisans ou à des intermédiaires qui eux-même vont revendre les matières premières qui peuvent encore être transformées et/ou être revendues. Certains d'entre eux cumulent les trois activités de récupération et se retrouvent donc « seuls » sur leur filière jusqu'à la vente finale du produit recyclé.

Les récupérateurs fouillent les montagnes de déchets à l'aide d'un crochet, d'une caisse ou encore d'une brouette. Le matériel est largement trié. Culturellement, il s'agit de respecter les aînés et de ne pas essayer de voler. Chaque récupérateur regroupe donc les matériaux qui l'intéressent en fonction de ses filières de prédilection. Après un démantèlement, voir un concassage de certains matériaux, ils sont stockés. D'après mes informations, un petit recycleur peut travailler pendant deux mois pour obtenir un sac de cuivre de 40 à 60 kg (qui rapportera environ 30.000 FCFA, soit un mois de salaire).

¹⁰¹ BENRABIA N., *ibid.*, 1997.

¹⁰² Groupe CHAGNON, « *Nouveau système de nettoyage de la communauté urbaine de Dakar* », Montréal, 1996.

Quand les volumes sont assez importants, ils vendent soit directement aux entreprises privées (Afrique Métaux ou Sonafrique) soit à des intermédiaires (brocanteurs) soit encore à des artisans-récupérateurs comme pour l'aluminium. Des problèmes se posent parfois à la revente car les besoins en matières premières ne sont pas toujours uniformes. Il semble assez exceptionnel que les recycleurs de Mbeubeuss sortent de la déchetterie pour vendre. Ce sont plutôt les acheteurs qui viennent sur place.

Au niveau des DEEE, il y aurait apparemment un va et vient du matériel entre Thiaroye et Mbeubeuss... Les uns revendent aux autres et le matériel définitivement obsolète retournera à Mbeubeuss. D'autres récupérateurs essayeront peut être d'en récupérer encore quelque chose. D'après les récupérateurs, une moyenne de cinq ordinateurs par mois arriverait entiers à la décharge. Lorsque c'est le cas, après avoir essayé de vendre le matériel sous forme de pièces détachées, ils broient le tout au burin et mettent le feu aux plastiques pour en récupérer la ferraille.

Bien que conscients de la précarité de leur situation, leur activité permet de subvenir à leurs besoins élémentaires, et ce durant toute l'année. Ils ont souvent une activité agricole complémentaire non loin de la décharge. Ce qui est assez inquiétant vu les concentrations en éléments nocifs qui doivent se trouver dans le sol.

La majorité d'entre eux souhaitent que les différentes filières soient mieux organisées et sont prêts à travailler en association, contrairement aux récupérateurs des packs. En général les récupérateurs de Mbeubeuss rêvent de changer de métier, ce qui est beaucoup moins généralisé chez les personnes interrogées dans les packs.

L'environnement direct influence beaucoup ce souhait de réinsertion professionnelle. En effet, les conditions de vie à Mbeubeuss sont épouvantables, rudes et dangereuses. Ils souhaitent en général améliorer l'organisation de leurs activités et développer de nouveaux partenariats.

Depuis plusieurs années, l'Etat parle de fermer définitivement la décharge de Mbeubeuss afin d'en construire une autre « aux normes » de sécurité et d'hygiène. Certains parlent d'une nouvelle décharge pour 2007 et certains recycleurs déménageront pour poursuivre leur métier. D'autres resteront à Mbeubeuss et devront trouver une autre activité rémunératrice.

Selon l'étude d'ENDA¹⁰³, mise en lien avec mes observations, les revenus des récupérateurs sont en général légèrement moins élevés dans la décharge de Mbeubeuss que dans les packs situés dans la ville, étant respectivement et en moyenne de 1000 et 1500 F CFA par jour (avec en moyenne 4 personnes à charge).

4.2 Les principales filières de récupération et de recyclage

Le terme de filière se rapporte à un type précis de déchet récupérable et possédant une valeur utilitaire potentielle. Je ne développerai ici que les filières « classiques » existantes, pouvant éventuellement s'associer à certaines parties du recyclage des composants de matériel informatique comme les métaux, verre, plastique.

¹⁰³ ENDA TM, « Le secteur populaire du recyclage des déchets à Dakar » - Séminaire-atelier sur la problématique de l'économie populaire urbaine en Afrique de l'Ouest, Dakar, 1991.

Aucune information n'a été obtenue sur d'éventuelles techniques de transformations de ces produits. Même si ces filières classiques ne sont pas actuellement appropriées à un démantèlement efficace des DEEE, un savoir-faire et un marché existent. Mais ce système n'est pas durable puisqu'il exerce une influence néfaste sur leur santé et leur environnement et, de plus, économiquement aucune stratégie ne gouverne leurs choix (sauf la survie).

4.2.1 La filière métaux

La filière métaux connaît deux sous-filières : les ferreux (fer, nickel) et les non-ferreux (bronze, cuivre, aluminium, or, argent, plomb...).

Les principaux acteurs de cette filière sont les forgerons. Ils font systématiquement partie d'une caste jouant un rôle social et culturel important surtout en terme de transmission du métier. Les forgerons sont des artisans-récupérateurs et certains d'entre-eux servent aussi d'intermédiaires ou de commerçants. Rares sont ceux qui pratiquent une récupération directe.

La population des forgerons était estimée à 400 personnes¹⁰⁴ en 1991 et est répartie dans les différents marchés et packs spécialisés tel que le « marché du zinc » à Pikine. Ce sont majoritairement des hommes (98%) qui ont en moyenne 4 personnes à charge et qui travaillent de façon autonome (ou en famille). Les moyens de travail sont très rudimentaires et peu d'entre eux sont salariés. Les bénéfices sont partagés quand il y en a. L'atelier est simplement équipé d'un foyer au charbon et d'un soufflet à manivelle, d'une enclume, d'un marteau, quelques pinces, et des moules...les objets fabriqués peuvent d'être de toutes sortes : outils agricoles et maraîchers (charrues, semoirs, râteliers, etc.), outils de construction (pelles, piquets, etc.), ustensiles et autres objets usuels (marmite, poêles, etc.).

L'approvisionnement en matières premières (fer et aluminium) provient essentiellement de petits intermédiaires venant des quartiers traditionnels (Pikine, Thiaroye, Guédiawaye) qui se sont eux-mêmes approvisionnés à Mbeubeuss et/ou au Port Autonome de Dakar. L'approvisionnement est abondant et ne pose pas de problème.

Le fer et l'aluminium sont les matériaux de base de ces récupérateurs. Le fer récupéré à partir de fûts métalliques, de tôles de réfrigérateurs, de jantes automobiles,... est ensuite découpé, modelé et soudé pour en faire des fourneaux « malgaches ». L'aluminium récupéré (cannettes, culasses de moteur, capsules, marmites) est fondu (à 660°C) puis moulé (dans de l'argile) pour en faire de nouveaux ustensiles divers (marmites, bouilloires, écumoirs, brouettes, arrosoirs...) qui seront revendus à des consommateurs sur des marchés ou dans certains packs spécialisés. La construction d'une marmite d'un diamètre de 20-30 cm nécessite environ 4.5 kg d'aluminium en vrac et environ 3 à 4 heures de travail. J'ai pu observer leurs techniques de fonte et de moulage de l'aluminium. Le savoir-faire de ces forgerons est vraiment surprenant. Mais l'aspect « santé » est négligé et ces hommes respirent des fumées et poussières durant tout leur temps de travail.

Actuellement, le prix de vente du fer récupéré est de 30-40 FCFA/kg et celui de l'aluminium est de 350 FCFA/kg. Le revenu moyen d'un forgeron est de 1000 à 2000 FCFA/jour en

¹⁰⁴ ENDA TM *ibid.*, 1991.

fonction des produits vendus (75 kg de fer et 20 kg d'aluminium doivent être récupérés chaque semaine par chaque forgeron pour assurer une production rentable).

Les résultats de l'étude menée par ENDA estiment qu'entre 300 et 800 kg de ferrailles sont récupérés à Mbeubeuss chaque semaine. L'aluminium oscille entre 10 et 50 kg par semaine. Une partie de cette matière récupérée est revendue à la société privée Afrique-métaux qui fait l'exportation vers l'Europe de différents métaux et non-métaux recyclés. Le prix de vente des produits finis varie selon la dimension. A titre indicatif, une marmite recyclée de 5 kg se vend actuellement à 4000 FCFA sur les marchés de Dakar. Le plomb est revendu pour la fabrication industrielle de batteries. La ferraille, le cuivre, le laiton, le plomb sont aussi revendus pour l'exportation vers les pays industrialisés.

La majorité des acteurs de la filière métaux est assez contente de leur activité et ne souhaite pas nécessairement changer de métier. Ce qui n'est pas toujours le cas pour les autres filières de récupération.

Il semble donc exister une filière de valorisation des métaux recyclés, avec notamment la possibilité de les revendre aux pays industrialisés. Avec l'inconvénient que les relations économiques tournent encore à l'avantage de ceux-ci.

4.2.2 La filière plastique

La filière plastique (et caoutchouc) comprend essentiellement les bouteilles, les pneus et sandalettes et les autres plastiques recyclables industriellement (PET, etc.). Lors de l'étude d'ENDA, le nombre de récupérateurs plastiques présents dans les packs était estimé entre 50 et 80 individus. Ce sont majoritairement des hommes qui ont en charge en moyenne 6 à 7 personnes et qui travaillent de façon autonome¹⁰⁵.

La chaîne suivie pour les matières plastiques est : récupération – transformation – commercialisation. Les sources d'approvisionnement sont dispersées (hôtels, industries, garages, et quartiers populaires). La transformation consiste en une réparation des pneus et des sandales et au lavage soigné des bouteilles en plastique. Pour information, la paire de sandalettes récupérée est vendue entre 50 et 100 FCFA alors qu'une paire de sandalettes neuve coûte entre 400 et 500 FCFA.

Le revenu moyen des récupérateurs de plastiques est selon l'étude effectuée par ENDA d'environ 570 CFA/jour. Au niveau de la décharge de Mbeubeuss, la récupération des plastiques permet des revenus légèrement plus élevés tournant autour de 1000 FCFA/jour.

Certains récupérateurs se lancent uniquement dans la fonte des thermoplastiques avec lesquels ils créent et réparent des objets en tout genre. Les entreprises de production de plastiques (une quarantaine environ), elles, recyclent la totalité de leurs rejets de production et apparemment sont demandeuses de plastiques récupérés. Il semble que la cimenterie de Dakar ne soit pas habilitée à valoriser énergétiquement les plastiques. Dans le cas où rien d'autre n'est possible, la voie mécanique reste la plus rentable.

¹⁰⁵ ENDA TM – équipe RUP (Relais pour le développement Urbain Participé), *ibid.*, 1991

Une ONG italienne, LVIA (Association Internationale des volontaires Laïcs) a mis en route un projet de recyclage des plastiques durs dans la ville de Thiès. Ce centre permet de valoriser les plastiques par broyage avec une capacité de traitement de 10 tonnes par mois avec un effectif de 20 personnes. Le travail consiste à trier (par matière et par couleur), couper (à la machette) puis laver les différents plastiques, avant de les broyer et de sécher les granulés. Ces granulés sont ensuite stockés dans des sacs puis expédiés vers des usines de transformation de plastiques à Dakar. Grâce à un gros volet « sensibilisation et formation », les collectes s'effectuent à la base, directement après le tri effectué par les populations locales. L'ONG se fournit aussi auprès des récupérateurs directs qui revendent la matière première à bas prix.

4.2.3 *La filière du verre*

La population de récupérateurs de verre est estimée à environ 200 personnes disséminées un peu partout dans la Communauté Urbaine de Dakar (CUD). La récupération du verre est évaluée à 600 tonnes/an.

Ce sont majoritairement des hommes mais certaines femmes aussi exercent cette activité. Les récupérateurs de verres ont en moyenne 6 ou 7 personnes à charge et travaillent souvent de façon individuelle. L'activité du verre est essentiellement liée à la récupération, le lavage à l'eau chaude savonneuse et la commercialisation. Aucune transformation en tant que telle n'est effectuée.

A nouveau, l'approvisionnement pour les récupérateurs des packs est très dispersé. Le prix d'achat à Mbeubeuss est de 5 à 10 FCFA pour la bouteille de 33 cl et de 25 FCFA pour une bouteille d'un litre. Les clients de Mbeubeuss sont des intermédiaires ou des détaillants qui revendront dans les packs ensuite. Le prix moyen de vente dans les packs est de 50 FCFA par bouteille d'un litre.

Dans la décharge, le métier est stable bien que les revenus soient insuffisants. Les revenus sont estimés à environ 730 FCFA par jour. Dans les packs, le revenu quotidien moyen ne s'élève qu'à 350 FCFA pour la récupération du verre.

Il semblerait que la fonte de verre ou d'autres techniques appropriées n'existe pas. Les écrans détruits seraient finalement jetés tels quels dans la décharge sans aucune condition particulière.

5. LES ACTEURS INTERVENANT DANS LA GESTION DES DÉCHETS

La gestion des déchets est, comme on l'a vu, tributaire de la participation d'une multitude d'acteurs. Je tâcherai de voir comment certains acteurs, de milieux à priori totalement différents pourraient, échanger et compléter les compétences et les savoir-faire pour permettre une plus-value sociale, économique et environnementale. En fonction des personnes rencontrées durant mon voyage à Dakar, je parlerai plus précisément de quelques cas spécifiques qui peuvent servir d'exemples dans le développement de partenariats.

5.1 L'Etat – le Ministère de l'environnement et de la protection de la nature

L'Etat par l'intermédiaire du Ministère est chargé de la gestion rationnelle des déchets en général. Il définit des politiques générales sur l'environnement et contrôle l'application des textes de loi et des différents codes. Normalement, ce sont les pouvoirs publics qui sont en charge de la mise en place de systèmes de collecte et de traitement approprié pour la gestion des déchets mais en vérité c'est le secteur privé qui est responsable de ça à Dakar. L'Etat joue un rôle important en terme de régulation et de réglementation. Il est important que l'Etat s'implique avec une réelle volonté dans la gestion et le traitement des déchets en collaboration avec toutes les dynamiques qui entoure ce secteur. Les problèmes pour l'Etat sont : le faible niveau de ressources (humaines et techniques), une lourdeur et une lenteur administrative retardant la prise en considération des DEEE comme un problème majeur pour la CUD vu d'autres problèmes plus importants à gérer malheureusement caractéristique des PVD.

5.2 L'entreprise de collecte officielle (AMA Sénégal) et les collectivités locales

C'est donc l'entreprise de collecte AMA Sénégal qui est en charge du nettoyage et de l'enlèvement des ordures ménagères ainsi que de l'assainissement et de la gestion des infrastructures à Dakar, il joue donc un rôle clé en terme de collecte et de tri à la source. Souvent, cette entreprise s'associe avec les collectivités locales pour assurer un ramassage dans les zones peu accessibles aux camions de collecte. Les travailleurs de cette entreprise sont en lien direct avec les récupérateurs de Mbeubeuss et peuvent donc assurer une liaison entre les récupérateurs et les quantités qu'ils ont collectées (flux).

5.3 L'Institut Africain de Gestion Urbaine et le Centre sous-régional de Formation et Transfert de Technologies

Le Gouvernement a mis en place, avec le soutien de la Convention de Bâle, un Centre sous-régional de Formation et Transfert de Technologie (CFTT) pour une gestion écologiquement rationnelle des déchets dangereux dans les pays francophones d'Afrique. Ce centre a démarré ses activités en 1999 et est hébergé par l'Institut Africain de Gestion Urbaine (IAGU) (voir page 52).

Ce centre joue un rôle en terme d'appui institutionnel au niveau international et doit servir au renforcement des études d'impacts et d'évaluations sur les déchets dangereux. Il peut faire du lobbying auprès de l'Etat pour mettre en place certaines réglementations et/ou encourager un contrôle plus strict.

Les préoccupations actuelles du centre sont plutôt les déchets biomédicaux et les Véhicules Hors d'Usages (VHU). Cependant, ils semblent tout à fait prêts à soutenir toute initiative et/ou étude sur la problématique des DEEE. De même, ils pourraient jouer un rôle important dans l'appui institutionnel (européen ou international) lié à une activité de recyclage des DEEE. On remarque qu'une expertise manque vraiment en matière de gestion des déchets dans les grandes villes africaines. La mise en place de ce centre d'étude est déjà un bon départ mais il est évident qu'un travail énorme reste encore à faire. Une plus grande volonté politique pourrait se conjuguer aux efforts de ces organismes, afin d'initier une meilleure dynamique dans ce secteur.

5.4 Les ONG – ENDA Graf

Certaines ONG sont omniprésentes et ont acquis avec les années une notoriété et la confiance des bailleurs de fonds mais aussi de la population. Théoriquement, les ONG agissent en faveur et en fonction des demandes des populations tout en assurant en général la maîtrise d'œuvre. Toutefois, malgré le nombre d'actions et de programmes menés sur le territoire sénégalais et le nombre d'années consacrées à des projets d'aide au développement, on constate une certaine inefficacité de ce type d'actions¹⁰⁶.

Pourtant les ONG ont un rôle important à jouer en terme de lien entre les institutions, les populations et le monde marchand. Je parlerai plus précisément d'une ONG : ENDA Tiers Monde, car elle a une place prépondérante à Dakar et a déjà travaillé à plusieurs reprises sur le secteur informel et les récupérateurs et recycleurs en particulier.

ENDA (Environnement, Développement, Action) est une ONG créée en 1972 avec l'appui du PNUE (Programme des Nations Unies pour l'Environnement). Actuellement, elle a le statut d'organisation internationale et son siège social est à Dakar. Elle est l'une des ONG les plus reconnues et les plus représentées dans le monde (Amérique Latine, Afrique, Asie, Europe). Les axes prioritaires et généraux de travail sont l'écologie et l'économie urbaine, l'appui aux mouvements associatifs, les ressources énergétiques, etc....

Au Sénégal, l'expérience d'ENDA en fait un partenaire privilégié des bailleurs de fonds. Les équipes de terrain développent des actions de proximité et entretiennent des dialogues soutenus avec les groupes de population bénéficiaires. Leur réflexion et leur appui à l'économie populaire urbaine leur confèrent un statut de monopole dans ce secteur. C'est avec ENDA Graf que j'ai collaboré au cours de mon étude car ce groupe de recherche-action travaille déjà depuis quelques temps avec des partenaires de l'économie sociale de Belgique en vue de faire de la réutilisation de matériel informatique mais aussi de l'alphabétisation, de la mise en réseau, de la formation technique, etc. En outre, ENDA Graf travaille depuis plusieurs années avec les récupérateurs de la décharge de Mbeubeuss avec pour objectif essentiel de « sortir » les enfants de la décharge.

Les ONG jouent donc un rôle important en terme d'appui et de formation pour toute une part de la population urbaine. Divers projets d'amélioration de la gestion des déchets, de recyclage, et de formation existent à différents niveaux. Ce qui positionne les ONG comme partenaires privilégiées de terrain. Dans le cas d'ENDA Graf, il apparaît clairement qu'une confiance et une dynamique tourne autour de cette ONG, de même elle a une bonne connaissance du secteur informel. Les ONG sont des groupes cibles pour la diffusion de l'information, la sensibilisation mais aussi l'appui aux groupements locaux. Pour obtenir des partenariats fiables, il est important que ces ONG ne soient pas « paternalistes » par rapport aux problématiques locales mais plutôt qu'elles appuient le développement d'initiatives déjà existantes ou émergentes.

5.5 L'Economie Sociale – CF 2000

¹⁰⁶ SAPIN, F. ; « Coopération et environnement urbain au Sénégal – Identification des acteurs, procédures financières – réflexion générale » ; Rapport de stage – Institut d'Urbanisme de Grenoble ; 1999.

Nous avons déjà parlé dans la première partie de cette étude du rôle de l'économie sociale en Europe et des similitudes qu'il y a avec l'économie informelle dans les pays du Sud. L'économie sociale peut jouer un rôle important en apportant une nouvelle vision du développement, en créant des dynamiques commerciales et sociales, tout en poussant les populations de Dakar à développer un système émergent d'entrepreneuriat social. Remarquons, qu'actuellement au Sénégal, aucun statut juridique ne donne une reconnaissance à des entreprises d'économie sociale. Un partenariat étendu avec les ONG et les Institutions du Nord et du Sud permettrait d'alléger certains freins à de telles initiatives de dynamiques solidaires.

Plusieurs EES ont développé des partenariats avec différents pays en voie de développement. Une d'entre elle, CF 2000, développe depuis quelques temps des échanges avec ENDA à Dakar. Un premier projet visant la création de dispositifs intégrés de formation des acteurs populaires aux techniques et technologies de la communication a permis de former une douzaine d'acteurs « populaires » dans la maintenance et la mise en réseau. Grâce à la formation de ces personnes, 9 Centres de Développement Local (CDL) ont été ouverts et permettent l'accès à Internet et la mise à disposition, à des prix démocratiques, du matériel à des quartiers populaires. Le matériel importé est destiné à des opérateurs actifs dans l'éducation et l'association. Ce projet est intégré au projet RISOA qui lui vise plus particulièrement la mise en réseau d'opérateurs de l'alphabétisation afin de développer les techniques existantes d'alphabétisation au moyen des TIC et des logiciels libres. Le matériel envoyé, reste géré par les services des techniciens populaires ce qui favorise la mise en réseau et le transfert de solutions techniques. Ce type de partenariat ne cherche pas à concurrencer le marché local de l'occasion et les bénéficiaires s'engagent à ne pas revendre le matériel acquis. Petit à petit, des écoles et associations font de plus en plus de demandes afin de pouvoir acquérir un matériel performant à un prix équitable.

L'idée de créer une sorte de « coopérative socio-éducative d'achats » se développe dans la mesure où l'acquisition progressive du matériel pourrait être possible à l'aide de systèmes de micro-crédits. Un bénéfice sur le prix de vente est envisager pour pouvoir constituer un fond de promotion pour d'autres projets comme poursuivre la formation de techniciens populaires, promouvoir l'échanges nord-sud de techniciens qualifiés. Toutes ces actions sont encore expérimentales mais les partenariats sont fiables, une dynamique se crée et un professionnalisme existe, ce qui permet de supposer que les échanges devraient se développer.

5.6 Les services de maintenance et les petits réparateurs

Les sociétés de maintenance et de services et les petits récupérateurs ont tous des problèmes d'évacuation du matériel obsolète. La première solution est le stockage. En effet les maisons sont en général assez spacieuses et l'on trouve parfois des « montagnes » de vieux écrans entreposés dans une cours, un entrepôt, etc. Il est fréquent que ces entreprises fassent appel à des « pousse-pousseurs » ou petits transporteurs, pour évacuer le matériel qui est très probablement ensuite déversé dans une décharge sauvage et/ou revendu sur le marché des packs. Ces entreprises sont prêtes à collaborer pour permettre une reprise efficace du matériel informatique pour autant qu'on leur assure une évacuation efficace et propre. Ce sont des acteurs clés en terme de sensibilisation et d'information par rapport aux utilisateurs mais aussi auprès des récupérateurs qui traitent le matériel.

Ils peuvent aussi servir de centre de pré-collecte ce qui permettrait de fluidifier l'approvisionnement en matériel obsolète pour les récupérateurs. Cependant, cela reste des sociétés privées qui ont besoin d'une certaine rentabilité pour mener à bien des actions pour la collectivité.

5.7 La société privée de récupération de métaux (Afrique Métaux)

A l'échelle industrielle, le recyclage est aussi un marché florissant. Selon le « Plan national de gestion des déchets dangereux au Sénégal »¹⁰⁷, environ 20 000 tonnes de ferrailles sont collectées dans le pays tous les ans. Toutes ces ferrailles sont exportées à partir du Port Autonome de Dakar vers des aciéries européennes. D'après le responsable d'Afrique Métaux, il y aurait trois entreprises faisant ce type de récupération à Dakar : Afrique Métaux, Recuver et Benex.

L'entreprise Afrique Métaux, par exemple, faisant partie d'un groupe international italien, est spécialisée dans le recyclage de ferrailles, aluminium, cuivre, laiton, bronze etc. (le plomb et l'inox restent des matériaux exceptionnels). L'approvisionnement se fait soit avec des rebuts industriels, soit à la décharge de Mbeubeuss, soit lorsque des intermédiaires leur apportent directement du matériel au siège de leur entreprise. L'achat n'est pas systématique, tout dépend de leur besoin en matières premières. Les vendeurs (ou brocanteurs) regroupent des matériaux de petits récupérateurs « directs » par lot de 30 à 50 tonnes et revendent en gros. Ces entreprises achètent la ferraille à 30-40 FCFA le kilo (0.05 €), tandis que le cuivre est acheté à 600-700 FCFA du kilo (+/- 1 €).

L'exportation des ferrailles vers l'Europe avoisine environ 3 containers de 20 pieds par mois. Une tonne de ferraille est vendue en Italie à 35 000 FCFA (soit environ 53.4 €). D'après Afrique Métaux, l'exportation mensuelle pour les 3 sociétés serait d'environ 3000 à 4000 tonnes par mois (tous types de matériaux confondus) soit entre 30 000 et 50 000 tonnes/an. Un manque de transparence, due à une forte concurrence, existe entre ces différents acteurs, ce qui a empêché d'obtenir des informations plus précises.

Ces industriels, par leur filière d'exportation financièrement intéressante, offre un débouché à tout le secteur de la récupération qui peut écouler sa marchandise à prix positif. Ce retour des matières en Europe, aussi intéressante qu'il soit d'un point de vue économique, n'est malgré tout qu'une solution de remplacement palliant l'absence de filières de recyclage locales.

En partant du principe qu'un retour en Europe est indispensable à court terme en matière de traitement, les impératifs environnementaux conduiraient à devoir élargir la gamme de produits à ceux plus dangereux tels que les tubes cathodiques mais cette filière, coûteuse et exigeante en terme de technologies. Elle ne peut exister sans contraintes et/ou soutien par l'Etat ou les Etats, encadrée par des législations et un contrôle strict.

¹⁰⁷ Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature et Programme des Nations Unies pour l'Environnement -« Plan national de gestion des déchets dangereux au Sénégal », Dakar, 1999.

5.8 Le secteur informel et les valorisateurs – recycleurs

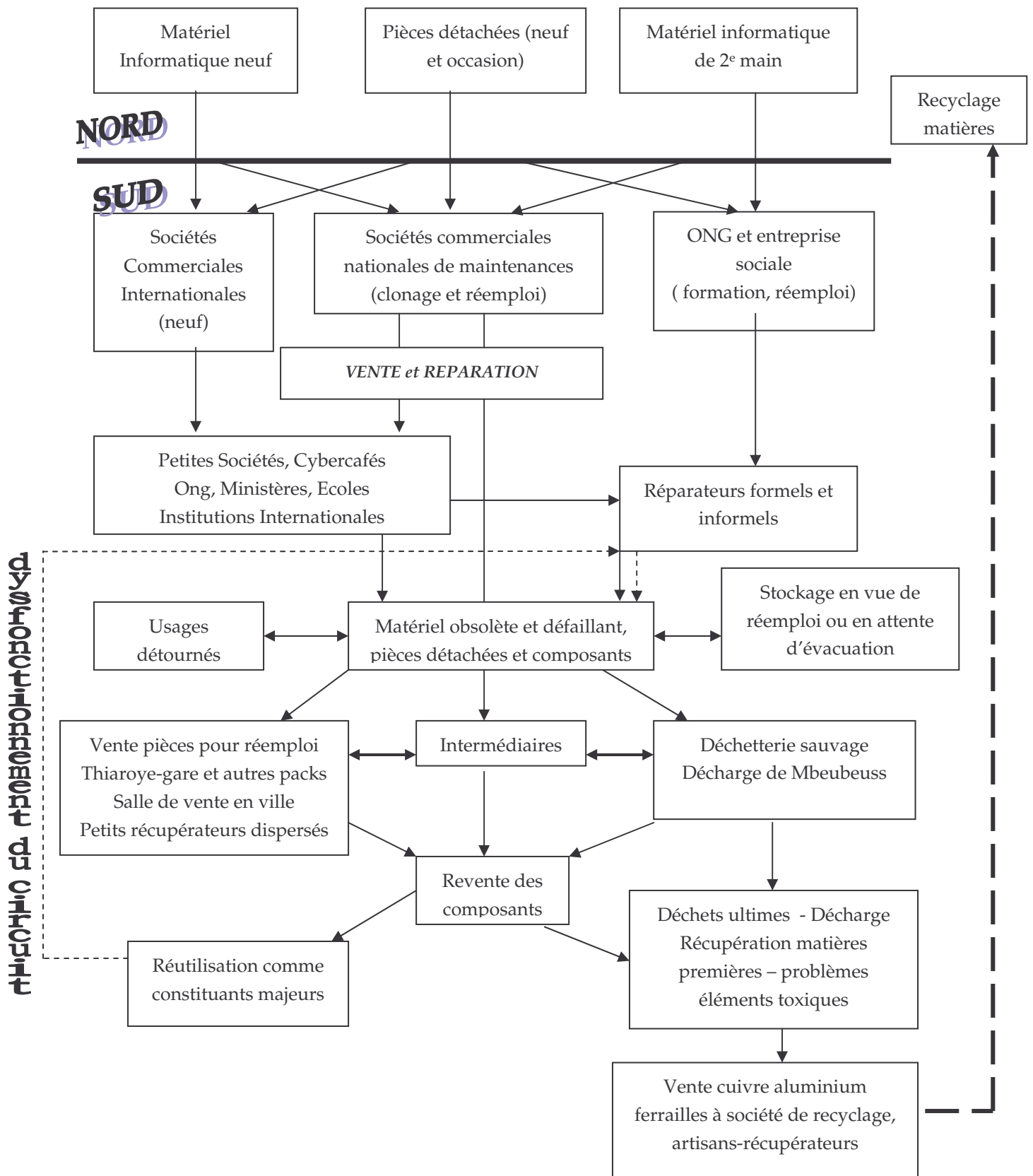
Ce sont les acteurs concernés par le tri, le démantèlement des DEEE et le recyclage des matériaux facilement valorisables. Leur savoir-faire est certain mais il semble absolument nécessaire d'apporter des compléments d'informations et de formations car les risques de ces manipulations pour la santé humaine sont évidents. Il y a un manque de structuration du secteur, il existe de nombreux intermédiaires et une dévalorisation du métier est sous-jacente. Tous ces aspects sont autant d'inconvénients à l'approvisionnement en matière et ne permettent pas aux récupérateurs de se spécialiser dans une filière DEEE et de professionnaliser leurs activités.

5.9 Les utilisateurs

Les utilisateurs sont multiples : les entreprises, le personnel administratif, la société civile, les universités, les hôpitaux,... En tant que producteur de déchets, ils ont donc un rôle important en terme de collecte sélective mais doivent pour autant être informés et sensibilisés sur l'impact des DEEE pour leur environnement direct. L'inconvénient est que ce public est très dispersé et se retrouve à tous les niveaux cités précédemment.

Cette présentation synthétique des différents acteurs concernés directement par le secteur de la récupération et du recyclage, soit susceptibles d'être intéressés par le problème des DEEE pour des raisons réglementaires, met en évidence la diversité des stratégies et objectifs qui entrent en jeu dans cette étude. L'intérêt de ceci, est de pouvoir créer petit à petit un dialogue et une collaboration dynamique entre les différents acteurs, en fonction de leurs intérêts et stratégies propres, afin de mettre en place des actions efficaces et cohérentes.

Ci-dessous, un schéma synthétique reprend la filière de réutilisation et de recyclage du matériel informatique et les acteurs associés à chaque étape « de vie » du produit. Le fait que du matériel soit parfois mal orienté en fonction de son état (dysfonctionnement du circuit) est probablement dû soit au fait que les clients ne savent pas réellement où s'approvisionner, soit qu'il y ait un manque de concurrence entre vendeurs ce qui limite le comportement comparatif de l'acheteur. Le marché n'est pas réellement fluide.



3^{ÈME} PARTIE : ANALYSE ET PROPOSITIONS

1. ANALYSE DE LA SITUATION

L'exportation de matériel informatique par des ONG ou des entreprises d'économie sociale est le point de départ de cette étude. La réutilisation et le réemploi doivent être une priorité dans les pays du Nord et du Sud. L'accès aux TIC peut améliorer le développement économique des pays du Sud mais ils doivent prendre en charge, au moins dans une certaine mesure, les flux de DEEE présents sur leurs territoires.

Le monde politique sénégalais approuve fortement et est convaincu que les TIC sont sources de développement. En terme de capacités techniques, tout est progressivement mis en place pour permettre à un plus grand nombre de sénégalais d'avoir accès à ces technologies. Chaque année les tonnages liés à l'exportation d'équipement électriques et électroniques augmentent. Les besoins et les demandes sont sans cesse croissants en terme de matériel informatique et deviennent incontournables pour les PVD. La situation en terme de gestion des DEEE risque de devenir fort inquiétante d'ici quelques années.

Les autorités locales sont responsables de la gestion des déchets ménagers et des déchets dangereux, la prise en charge de ceux-ci par le système est défaillante. Le manque de moyen est flagrant : pas de décharge contrôlée, pas de méthodes correctes d'incinération, pas de systèmes de collecte efficace,... Les personnes rencontrées lors de mon séjour à Dakar qui travaillaient dans le secteur des déchets m'ont toutes fait part de leur inquiétude par rapport aux impacts de ces activités « anarchiques » sur la santé publique et l'environnement de Dakar.

L'économie informelle ou économie populaire urbaine est, comme on l'a vu, génératrice d'emplois et de revenus tout en permettant de répondre à une demande de la population à faibles revenus visant à subvenir à des besoins élémentaires. L'économie informelle de la récupération et du recyclage est un secteur à part entière qui permet, en fonction d'une certaine demande de subvenir aux besoins d'un grand nombre de recycleurs. La réutilisation et le recyclage des ordinateurs sont prometteurs, dans le sens où, logiquement, le parc informatique augmentera de façon croissante. Cela permettrait la spécialisation de certains acteurs, tout en permettant d'accéder à de nouvelles connaissances. La situation des pays du Sud est telle que la population doit souvent faire un maximum avec un minimum, dans ce cas, le recyclage des déchets est vraiment une opportunité.

Ce sont les petits récupérateurs, recycleurs et artisans-récupérateurs qui « traitent » majoritairement le marché des DEEE. Dans un premier temps, c'est la récupération de pièces détachées qui est recherchée, ces pièces sont orientées vers le marché de Thiaroye, vers d'autres packs ou encore la Salle de Vente et seront revendues au « grand public ». En fonction de l'état des matériaux, les récupérateurs de Thiaroye vont procéder à une première récupération de composants de pièces (condensateurs, puces, soudures,...) en les prenant le plus souvent à la main.

A la décharge de Mbeubeuss, ce sont les matières ferreuses et non-ferreuses qui seront recherchées. Par démontage manuel et brûlage, un maximum de matière est récupéré en vue de la transformer ou de la revendre. Les techniques de récupération et de recyclage des DEEE à Dakar s'effectuent essentiellement à la main sans aucune protection spéciale. Aucune connaissance précise n'apparaît à l'interview des personnes quant aux moyens ou techniques existants pour un démantèlement efficace des DEEE.

Dans l'analyse des filières de récupération de Thiaroye, il est vraiment très difficile de distinguer exactement les quantités récupérées réellement, de celles rachetées, ainsi que de faire la différence entre le stock encore vendable et celui qui est définitivement inutile (voir photos en annexe). Pourtant tout à une valeur, et il est fréquent que des pièces d'appareils passent par plusieurs intermédiaires avant de trouver un acquéreur « final ». A Mbeubeuss, la situation est plus précise, puisqu'ils y récupèrent essentiellement des matières valorisables qui seront revendues au poids.

Les « marchés » de Thiaroye et Mbeubeuss se font parfois concurrence sur certaines parties ou pièces d'ordinateurs. Par exemple les câbles sont recherchés à Thiaroye pour les revendre tels quels ou après réparation alors qu'à Mbeubeuss, ils sont recherchés pour leur valeur en « cuivre ».

C'est donc l'économie informelle ou « économie de la débrouille » qui a pris la place dans le gigantesque marché de la récupération et du recyclage. Ce sont près de 2500 personnes qui sont concernées par ce créneau. Les DEEE ne sont qu'une toute petite partie du secteur pour le moment mais un grand nombre d'utilisateurs d'ordinateurs ont gardé des équipements obsolètes chez eux. Il est impossible d'estimer combien de pièces sont en stock, depuis parfois de très longues années, car c'est la solution privilégiée actuellement par les consommateurs ne sachant pas quoi faire de leurs déchets. Les récupérateurs de Thiaroye et de Mbeubeuss souhaitent pourtant acquérir plus de matériel pour pouvoir le recycler. La majorité des récupérateurs ont une grande expérience en la matière et possède un savoir-faire tout à fait surprenant. Contrairement aux apparences, les activités de récupération sont assez bien organisées et surtout très hiérarchisées, à tous les niveaux et selon la source de production du déchet.

Des liens existent entre les récupérateurs, les entreprises et les utilisateurs par le flux de matières recyclées et recyclables qui circulent : les récupérateurs fournissent de déchets recyclables aux entreprises et les consommateurs approvisionnent les récupérateurs en déchets. Cependant, ces « milieux » sont assez fermés et il est important qu'ils se connaissent pour améliorer la fluidité des échanges. Les autres acteurs, liés de près ou de loin à l'utilisation des TIC et au recyclage du matériel informatique à Dakar, sont issus de différents secteurs et ont essentiellement besoin d'information et de sensibilisation sur les impacts de ces activités d'un point de vue santé et environnement.

Ce point est important car la seule dynamique populaire du secteur de l'informel ne peut suffire à long terme. L'initiative populaire est essentiellement liée à de la survie. Or, pour agir sur les problèmes de santé et de pollution environnementale, il est nécessaire de compléter ces initiatives par de l'information, de la sensibilisation et la structuration du secteur.

Il est évident que les contextes, les centres d'intérêts et les acteurs sont très différents en Europe et en Afrique tant en terme de NTIC que de DEEE. En Europe l'intégration des 3 piliers (social, environnemental, économique) du développement durable est liée à une longue réflexion progressive, une prise de conscience et est une « bataille » contre le monde de la consommation. Au Sud, c'est plutôt une assimilation intrinsèque liée aux conditions de vie qui fait que la protection de l'environnement est intégrée « involontairement » en terme de réemploi et de récupération dans une démarche de survie et d'activités rémunératrices. La récupération de déchets dangereux n'est pas liée à une conscience « absolue » des impacts positifs et négatifs sur l'environnement. Nos modèles et conceptions des besoins tant au Nord qu'au Sud sont fort différents. Si l'on se place dans un contexte de recherche-action empirique où l'on intègre petit à petit les connaissances et le savoir-faire avec les réalités propres de chacun, on pourra obtenir une plus grande cohérence dans l'idée globale d'améliorer la récupération et le recyclage des DEEE dans le Sud.

Les dynamiques africaines sont souvent basées sur le relationnel, et ces acteurs ont leur place dans l'économie dakaroise. L'information et l'échange, sont importants et nécessaires pour que la situation évolue. Pour diminuer la marginalisation des récupérateurs du secteur informel, il faut explorer les différents « points d'ancrage » à la fois entre ce secteur et les pouvoirs publics en charge de la gestion de ces déchets, entre le récupérateur et l'industriel du recyclage, entre les initiatives populaires et la gestion locale participative, ainsi qu'entre l'économie sociale au Nord et au Sud. La récupération et le recyclage en Afrique démontrent aussi la capacité des populations à intégrer les changements sociaux, politiques et économiques dans leur travail quotidien, tout en conciliant imagination, technique, tradition et nouveauté.

Au niveau social et avant le recyclage proprement dit, il y a toute la phase de réutilisation qui touche un large public et permet à une multitude de personnes de se former à l'informatique et à la pratique de nouveaux métiers. L'enseignement, l'assistance et la maintenance informatique sont autant d'aspects sociaux positifs non négligeables par rapport aux TIC. On peut souligner aussi l'importance du capital « savoir et savoir-faire » de ces acteurs de la récupération. Les artisans locaux ont une ingéniosité et un sens du réemploi extrêmement poussé et très surprenant. Ce qui laisse souvent à désirer, ce sont les conditions dans lesquelles ces personnes travaillent.

L'impact global de l'activité de récupération est relativement important puisqu'en moyenne : un récupérateur fait vivre 5 personnes, recycle plusieurs tonnes de déchets par an et permet à une grande partie de la population ayant un faible pouvoir d'achat d'accéder à toute une série de produits transformés.

L'observation des différentes techniques de récupération artisanale est très instructive et permet de mesurer jusqu'à quel point est poussé le recyclage dans les PVD. Même si ces filières ne peuvent pas servir actuellement à un recyclage précis et propre des DEEE, on peut mettre en évidence que :

- Un savoir-faire réel existe mais peut être amélioré ;
- Des informations sur les risques pour la santé et l'environnement liés à ces manipulations doivent être apportées aux récupérateurs ;
- Un approvisionnement plus intense assurerait de meilleurs revenus pour autant qu'il y ait une clientèle pour racheter les matières récupérées (besoin d'une étude de marché) ;

- Beaucoup de ces activités ne sont pas réellement rentables, mais permettent tout au moins d'améliorer leur statut social et d'assurer le minimum vital ;
- La création d'un centre de tri et de démantèlement serait déjà un bon point pour l'amélioration des conditions de vie des récupérateurs.

2. Propositions d'améliorations et recommandations

2.1 Au Nord

En vue d'une régulation et d'un développement de bonnes pratiques dans l'exportation de matériel informatique destiné à la réutilisation, certains aspects réglementaires devraient être développés :

1. **Faire de la réutilisation, une réelle priorité** conformément à la hiérarchisation des déchets proposée par les spécialistes de la gestion des déchets, et donner à l'économie sociale sa place dans le marché européen en tant que récupérateurs - valorisateurs.
2. **Structurer et professionnaliser les filières d'approvisionnements** au Nord, ce qui pourra garantir une qualité et une constance du travail fourni. En cette matière, les professionnels du secteur de l'économie sociale en Belgique, ont développé des outils de type « label ». Les marques de reconnaissance telles que « ElectroREV » en Wallonie, « Revisie » en Flandre ou « ENVIE » en France, sont autant un moyen de reconnaissance de leur professionnalisation qu'un outil pour cette professionnalisation. La reconnaissance est essentielle vis-à-vis des donateurs ou des fournisseurs de machines, ainsi que vis-à-vis des clients qui achèteront le matériel de seconde main. Les critères d'adhésion à ces marques sont contraignants en interne et supposent que chacun suive une procédure standardisée à toutes les étapes : sélection, test, diagnostic, réparation, traçabilité, mise en vente, garantie commerciale et service après vente. Le développement d'un label au sein des associations ou entreprises recherchant l'exportation de matériel permettrait d'améliorer :
 - la visibilité de la filière et la traçabilité des produits,
 - la responsabilité des acteurs,
 - l'image de marque de ce type d'actions,
 - le niveau de gestion de ces entreprises.
3. Créer un **groupe de travail** composé des autorités publiques du Nord et du Sud, des acteurs de terrain et de certaines institutions, par exemple, par l'appui des ACRR et du IAGU, qui ont un rôle important à jouer dans les priorités à donner à cette problématique. De même des partenariats entre ONG, Entreprises d'économie Sociale et ces institutions doivent être prévus afin d'harmoniser les actions tant au Nord qu'au Sud. Ouvrir le débat en proposant une recherche-action plus intense sur la question permettrait une meilleure prise de conscience et une responsabilisation de chaque acteur dans la protection de la santé et de l'environnement pour la collectivité. Les actions mise en place en Europe, en terme de gestion des déchets, doivent servir de modèle pour une métropole comme Dakar.
4. Il serait intéressant de développer une **charte** surtout en terme d'éthique de travail. Le développement de partenariats solides par l'intermédiaire d'un engagement moral et éthique est important dans ce genre d'action.

5. Dans l'idée d'une sorte d' « **obligation de reprise** », pourquoi ne pas proposer la mise en place d'une taxe environnementale à l'exportation, financée en partie par les pouvoirs publics, pour payer le traitement partiel du matériel sur place étant donné qu'il ne sera pas traité dans les pays producteurs.

A l'observation de tout ce qui précède, il faut tout d'abord faire appel à des professionnels qui peuvent garantir le matériel, ensuite établir des critères de normalisation pour les acteurs du Nord. La création d'une marque de reconnaissance est un élément « unificateur » et permet une traçabilité de première importance, surtout dans un partenariat international. Il faut trouver un consensus entre acteurs et responsabilités, mais il faut envisager le fait qu'une amélioration soit prévue en terme de structuration de la filière. Il serait intéressant de voir comment améliorer le système en favorisant le développement d'un programme d'actions et aussi d'intégrer la démarche dans un processus d'amélioration continue comme le proposent les labels d'excellence environnementale de types **ISO ou EMAS**.

2.2 Au Sud

C'est essentiellement des aspects techniques qui sont à améliorer en priorité. Le développement de normes et de règles doit émerger des acteurs eux-mêmes en fonction de leurs propres réalités. Idéalement, il est important de mettre en place un système pour améliorer la gestion des DEEE en provenance d'Europe, par :

1. La création d'un **centre de tri et de démantèlement** local, dans les environs de Mbeubeuss permettant l'accès au gisement des parties réutilisables aux vendeurs de Thiaroye. Il faudrait prévoir des aires pour le désassemblage, le tri et la séparation des pièces en fractions, et accompagner ce développement par de la formation continue dans les techniques manuelles de désassemblage et les traitements existants adaptés au cas de Dakar. Il faut aussi prévoir des aires de stockage pour le matériel valorisable et pour les déchets non traitables sur place. Tant que les quantités sont minimales, il est envisageable de stocker les composants dangereux sur place, en attendant de la mise en place d'une nouvelle décharge contrôlée ou de traiter certains éléments en Europe. Cela doit permettre de structurer la filière organisée des récupérateurs locaux et donc d'améliorer le recyclage, tout en réduisant la mise en décharge de substances dangereuses.
2. Reconnaître les capacités et le **savoir-faire technique** des récupérateurs pour leurs actions dans la gestion globale des déchets, en créant un processus de cogestion avec les collecteurs et les récupérateurs directs. La création d'une dynamique économique entre acteurs et donc une reconnaissance de chacun d'eux, permet aussi à plus long terme l'amélioration du statut légal.
3. A court terme, améliorer le contexte sanitaire et les moyens de protection de la santé pour le maniement des déchets dangereux par le **transfert des techniques simples** de démantèlement pratiquées par des entreprises d'économie sociale du Nord ainsi que par l'information et la sensibilisation. Des échanges Nord-Sud entre des techniciens populaires en informatique et des professionnels du démantèlement serait l'idéal pour optimiser les différentes activités en vue d'améliorer les revenus en leur apportant un appui direct.

4. **Impliquer** aussi bien le secteur public, le secteur privé, le secteur informel, les universités, les collectivités, les ONG, les Institutions Internationales et les ministères nationaux qui sont les sources principales **d'approvisionnement en matériel obsolète** après utilisation maximale du matériel. Ces acteurs sont responsables de leur production de DEEE et doivent être responsabilisés. Favoriser la mise en réseau des différents acteurs par la formation, tout d'abord, puis par la mise en place d'actions communes.
5. Améliorer **la collecte** en proposant un service payant mais justifié aux consommateurs et entreprises, en dynamisant les initiatives locales des petits transporteurs (charrette, pousse-pousse,...). Sensibiliser les populations cibles sur les risques pour la santé et l'environnement devrait les inciter à participer à une collecte efficace. Il faut proposer des consignes structurées et simples afin de motiver les consommateurs à participer à tout système d'amélioration.
6. **Améliorer les relations entre les récupérateurs, les utilisateurs et les sociétés** de maintenance et de recyclage à Dakar, en créant grâce au centre de tri, des lieux d'échanges et d'informations sur ce qui permettrait l'amélioration des flux et circuits et créerait une dynamique marchande progressive.
7. Idéalement, il faudrait envisager la **création d'une usine de traitement** pour les tubes cathodiques et les circuits imprimés, adapter la cimenterie de Dakar aux normes techniques pour la valorisation énergétique des plastiques non réutilisables mécaniquement. De même il faut promouvoir la création de petites entreprises de recyclage des thermoplastiques comme il en existe déjà une à Thiès. De même, il est nécessaire d'évaluer les capacités techniques locales pour recycler éventuellement certains matériaux récupérés à grande valeur (cuivre, ferraille) et éviter de les réexporter vers l'Europe.
8. **Développer une filière intégrée** (réutilisation, collecte, réemploi, recyclage, sensibilisation,...) qui permet d'augmenter la force des opérateurs tout en restant à un niveau de travail à petite échelle qui soit gérable. Un appui technique et professionnel complet peut être développé dans le cadre d'un « projet de développement » axé sur de la recherche-action. Les acteurs impliqués par les technologies sont encore assez facilement accessibles et il faut absolument commencer à faire de la prévention.
9. La promotion des **logiciels libres** est primordiale si l'on vise une réelle appropriation par les populations locales pour qu'elles adaptent ces outils en fonctions de leurs besoins et pour limiter la dépendance technique par rapport à l'outil.

Il faut tenir compte du fait que le système est forcément évolutif. Des changements ne seront envisageables que si les acteurs intègrent progressivement l'environnement dans leurs actions. Les rapprochements faits entre les deux types d'économies de la récupération et du recyclage au Nord et au Sud permettent d'envisager des pratiques solidaires et intégrées à une professionnalisation du secteur. Un interface doit se créer entre les initiatives durables du Nord et du Sud et des dynamiques commerciales doivent se développer.

Les enjeux globaux liés aux TIC nous obligent à prévenir les impacts à long terme. Une démarche empirique et progressive semble être le meilleur moyen pour pouvoir évaluer

progressivement la situation. Le financement à court terme est envisageable, dans un premier temps par le soutien de la coopération internationale (nationale ou européenne), tant que le traitement manuel est limité en terme de quantité, les investissements en terme d'infrastructure et d'appui technique sont « relativement » modeste. Si le traitement des DEEE doit évoluer vers une filière industrielle, le problème est évidemment plus important et rien ne sera réellement possible sans l'engagement de l'Etat et d'entrepreneurs privés.

4^{ÈME} PARTIE : CONCLUSION

Il semble évident que les manques en matière de gestion de l'environnement dans les pays en voie de développement sont criants : manque de capacité d'incinération propre, manque de capacité dans la collecte,... Dans le contexte actuel, la récupération est à la fois une activité d'**autodéveloppement**, dans la mesure où elle apporte de réelles solutions à des problèmes économiques en apportant des biens adaptés au pouvoir d'achat des plus démunis et aussi d'**autogestion** puisqu'elle constitue une forme d'organisation communautaire au sein des milieux défavorisés, en créant des organes collectifs de participation.

Le Sénégal se prête particulièrement bien à une autre « vision » du développement. Les Sénégalais ont une mentalité commerçante et ce sont ces capacités marchandes qu'il faut soutenir. Il est important de créer des situations de communication et d'échanges. Ce processus engage les individus dans une réflexion autonome, suscite la recherche, encourage l'expérimentation, renforce les capacités d'analyse, etc. L'échange et l'analyse renforceront les capacités des acteurs sur le terrain où ils évolueront en matière de protection de la santé et de l'environnement, des techniques de démantèlement, de gestion, de législation, etc. Il faut viser entre autre, la mise en place d'un dialogue entre le Sud et le Nord, où les expériences des uns et des autres se recyclent continuellement au gré de leurs confrontations. Les résultats seront fonction du degré de participation, de la capacité locale d'appropriation sociale du projet et du dividende en savoir réutilisable.

Dans ce sujet complexe, on ressent plus que jamais la tendance des pays du Nord à transférer des concepts, outils et modèles de développement. Même si on ne parle plus vraiment de dépendance entre Etats, on constate que la mondialisation révèle aussi la puissance des multinationales du Nord et la faiblesse grandissante des pays du Sud. Cependant cette mondialisation nous oblige aussi à « suivre le courant » au risque d'une « déconnexion » jamais « récupérable ». Ce qu'on peut espérer aujourd'hui de l'informatique et d'Internet est de permettre enfin la mise en place d'un dialogue et d'une dynamique économique Nord/Sud instauré grâce à ces technologies et par une participation active de chaque individu, afin de valoriser nos complémentarités et de développer le potentiel d'échange qui existe.

Actuellement, l'objectif de désenclavement des PVD mise sur la réduction de la « fracture numérique » par l'approvisionnement de TIC fonctionnels. Il faut cependant avoir conscience du fait que ce n'est pas l'apport de moyens techniques qui vont favoriser le développement mais plutôt les utilisations qui vont être faites et l'exploitation réelle des potentiels de traitement d'informations qui n'existe que par ces supports. Les TIC ne doivent pas constituer un secteur prioritaire en soi pour la coopération au développement, mais ces technologies offrent néanmoins un outil essentiel pour améliorer les conditions de vie des populations locales de façon plus efficace et plus rentable. L'acquisition de réflexes d'utilisation des ordinateurs va prendre du temps et nécessite de longs apprentissages. Il ne faut donc pas se précipiter et il est préférable d'envisager des filières intégrées développées grâce à des partenariats fiables.

Dans cette analyse, on peut souligner d'ores et déjà des impacts positifs qui se retrouvent tant au Nord qu'au Sud à savoir :

- le service rendu à la collectivité par la réutilisation et l'accès au NTIC dans les pays du Sud,
- Une sensible amélioration de la protection de l'environnement et de la santé,
- La création d'emplois durables,
- La formation et l'échange interculturel entre les différents partenaires,
- La réduction des déchets ultimes par la revalorisation de matériaux et composants.

Il faut un ensemble équilibré d'instruments utilisés en synergie combinant des actions volontaires, des approches réglementaires (obligations et interdictions), des mesures axées sur l'offre, des instruments orientés vers la demande et des incitants (écolabels) pour favoriser la mise en œuvre de ces actions. Le regroupement au sein d'un projet fédérateur est important pour permettre une reconnaissance et une certaine normalisation du secteur. C'est le renforcement d'une économie plurielle, qui prend en compte les bénéfices et coûts, tant sociaux qu'économiques, ainsi que toutes sortes d'articulations particulières en fonction des logiques et besoins de chacun, qui peut amener petit à petit à des échanges économiques durables.

Si des partenariats peuvent se développer, les ONG et les EES occupent souvent l'espace intermédiaire entre le « local et le global ». Les ONG sont à l'intersection de la relation entre les communautés locales et l'aide au développement, de la relation entre l'Etat et la société civile et de la relation entre les citoyens du Nord et du Sud. Tandis que les entreprises d'économie sociale se positionnent à l'intersection entre « l'économique » et le « social », « le professionnalisme » et « la rentabilité ». Cela nécessite une modification de perspective : il faut opérer les changements par l'activité économique elle-même en combinant productivité économique, accès au marché, objectifs sociaux et éducatifs et mobilisation des parties intéressées.

Cela permet de mener des opérations très diverses qu'aucune des composantes ne pourrait réaliser seule. Il est essentiel de reconnaître l'existence de plusieurs économies et de plusieurs logiques qu'il faut mettre en adéquation. Mettre en lien l'économie sociale au Nord et l'économie informelle au Sud, c'est envisager aussi une autre forme d'économie, peut-être plus durable.

BIBLIOGRAPHIE

a. Documents, livres et mémoires

ACRR, « *La gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques. Un guide pour les autorités locales et régionales* », Bruxelles, 2003, (Téléchargeable via : <http://www.acrr.org/publications/tech-reports.htm>).

BASEL ACTION NETWORK (BAN) et SILICON VALLEY TOXICS COALITION (SVTC), « *Exporting Harm: The High-Tech Trashing of Asia* », février 2002. (Téléchargeable via : www.ban.org).

BENRABIA, N., « *La gestion des déchets ménagers à Dakar-Sénégal : Rôle et stratégies des acteurs de la filière* », Etude réalisée pour le compte du Ministère de la Coopération Française et Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), 1997.

BRUNET P., TIEMTORE O., VETTRAINO-SOULARD M-C., « *Les enjeux éthiques d'Internet en Afrique de l'Ouest* », Ed. L'Harmattan, Paris, 2002.

CHAGNON groupe, « *Nouveau système de nettoyage de la communauté urbaine de Dakar* », Montréal, 1996.

CHARLIER S., NYSENS M., PEEMANS J-Ph., YEPEZ DEL CASTILLO I., « *Une solidarité en actes : Gouvernance locale, économie sociale, pratiques populaires face à la globalisation* », Louvain-La-Neuve, UCL, 2004.

CHENEAU-LOQUAY, A. « *Enjeux des technologies de la communication en Afrique Du téléphone à Internet* », Edition Karthala, Paris, 2000.

CHENEAU-LOQUAY A. et NTAMBUE-TSCHIMBULU R., « *La coopération à l'assaut de l'Afrique subsaharienne* », in *Société de l'information et coopération internationale. Développement.com*, Institut Universitaire d'Etudes du Développement (IUED), Genève, novembre 2003, p. 45-77.

CHENEAU-LOQUAY A., « *Défis liés à l'insertion des technologies de l'information et de la communication dans les économies africaines : l'exemple d'Internet au Sénégal* », Article paru in Djeflat A. et Boidin B., *Ajustement et technologie en Afrique*, Publisud, avril 2002.

COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES, Communication de la Commission au Conseil et au Parlement Européen, « *Les technologies de l'information et de la communication dans le développement, Le rôle des TIC dans la politique de développement de la CE* », COM (2001) 770 Final, 14 décembre 2001.

DACHEUX E. et GOUJON D., « *Solidaire, oui...mais comment ?* », in *Problèmes économiques*, n°2.773, août 2002, p.22-27.

DELCHAMBRE A., L'EGLISE T., DELPLANKE M-P. et LUCION T., « *Etude de faisabilité sur le recyclage du matériel électrique et électronique* », ULB-FSA, Cascade asbl, Petits Riens asbl, Strages sa ; commandité par l'IBGE, Bruxelles, 1999.

DEFOURNY, J. DEVELTERE, P. FONTENEAU, B., » *L'économie sociale au Nord et au Sud* », De Boeck Université/Jalons, Paris, Bruxelles, 1999.

DESGEORGES J-P., *Rapport de Mission sur la valorisation des produits électriques et électroniques*, Paris, 1992.

DE SOUZA AYARI R., « *Récupération et créativité* », in *Ingénieuse Afrique, artisans de la récupération et du recyclage*, Québec, 1994.

DEVILLE Ch., et al., « *Economie sociale et gestion des déchets* », Rapport de recherche réalisé à la demande de la Région Wallonne, Centre d'Economie Sociale, ULG, juin 2001.

DIENG MEISSA P., « *la gestion des déchets dangereux au Sénégal – la législation et la mise en œuvre* » - Atelier UNITAR (Institut des Nations Unies pour la Formation et la Recherche), Dakar, 2002.

DIOP O. et WAAS E., « *Economie populaire du recyclage des déchets à Dakar* », in « *Des déchets et des hommes* », Environnement Africain, n°29-30 vol VIII, ENDA, Dakar, 1990.

DUNAND Ch. et al., « *Atelier informatique : articuler réinsertion, recyclage et autofinancement sur la voie d'un développement durable* », Association REALISE, Genève, mars 2003. (www.realise.ch)

DOMMANGET Ph., LOISEAU O., MASIERO S., « *Le recyclage des matériaux* », Ed. Que sais-je ?, Paris, 1998.

ENDA Tiers Monde, équipe RUP (Relais pour le développement Urbain Participé), « *le secteur populaire du recyclage des déchets à Dakar* », Séminaire-Atelier sur la problématique de l'économie populaire urbaine en Afrique de l'Ouest, Dakar, 1991.

ENDA TM, « *Citoyennes africaines de la société de l'information* », in Environnement Africain, n° 231, ENDA, Dakar, 2004.

FAUCHEUX, S., HUE Ch. et PETIT O. « *NTIC et Environnement : enjeux, risques et opportunités* », Centre d'Economie et d'Ethique pour l'Environnement et le Développement (C3ED), Cahier n° 01-03, octobre 2000.

FORET Michel, Séance publique du 17 mars 2004 sur les activités de Recupel, Parlement Wallon, 2004.

GERARD M., GRIMONT C., SEELDRAYERS O. et GIROUL J., « *Etude de faisabilité : recyclage du matériel électrique et électronique* ». Phase 1 : Estimer le gisement des rejets et l'inventorier par segment homogène. , Les Petits Riens, Etude réalisée pour le compte de l'IBGE, Bruxelles, 1996.

HANNEQUART J-P., « *Gestion des déchets* », syllabus DES en Gestion de l'Environnement, ULB, Bruxelles, 2003.

LOHANI BINDU N., « *Les déchets solides en milieu urbain : récupération et recyclage* », in *Des déchets et des hommes*, Environnement Africain, n°29-30 vol VIII, ENDA, Dakar, 1990.

MADIENG SECK, « *Afrique : moins de taxes, plus d'internautes* », article paru sur Syfia International (www.syfia.com)

MALDONADO C., GAUFRYAU B., et al. « *L'économie informelle en Afrique Francophone ; Structure, dynamiques et politiques* » Bureau International du Travail, Genève, 2001.

MAYS P., « *Produits électriques et électroniques en fin de vie : vers un développement des filières* », in *Environnement & Techniques*, n° 199, p44-47, septembre 2000.

MOAMBE NEKO Y., « *Nouvelles technologies et société. De l'informatisation en Afrique* », in *Communication en Afrique à l'Age Postmoderne*, Centre d'Etude sur la Communication en Afrique (CESCA), édition Academia, Louvain-La-Neuve, 1992.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA PROTECTION DE LA NATURE ET PNUE, « *Plan national de gestion des déchets dangereux au Sénégal* », Sénégal, 1999.

MINISTERE DE L'ECONOMIE ET DES FINANCES DU SENEGAL, direction de la prévision et de la statistique, « *Annuaire des statistiques du Commerce extérieur* » 2001 et 2000, Dakar, 2001.

MOREELS R., « *Economie Sociale et Coopération Internationale* », Article paru in DEFOURNY J., DEVELTERE P., FONTENEAU B « *L'économie sociale au Nord et au Sud* », Ed. De Boeck Université, Bruxelles, 1999.

MORTGAT B., « *Produits électriques et électroniques en fin de vie : Un terrain fertile pour l'insertion économique et sociale* », in *Environnement & Techniques*, n° 199, septembre 2000, p. 40-43.

MORTGAT B., « *Déchets dangereux : valorisation du contenu métallique* », in *Environnement & Techniques*, n° 199, septembre 2000, p. 48 – 58.

NYSSENS M., « *quels enjeux pour les dynamiques d'économie sociales : une perspective Nord-Sud* » in Acte de Forum : Gouvernance locale, économie sociale, pratiques populaires face à la globalisation, avril 2001.

OCDE, « *Orientations techniques pour la gestion écologique des flux de déchets : ordinateurs personnels usagés et mis au rebut* », Comité des Politiques d'Environnement, ENV/EPOC/WGWPR (2001)3/FINAL, 17 mars 2003

OCDE, « *Amendement de la décision du conseil C (2001) 107/final} concernant le contrôle des mouvements transfrontières de déchets destinés à des opérations de valorisation* » C (2004)20, 09 mars 2004.

RECUPEL, *rapport annuel 2003 de Recupel asbl*, 2003.

REGION WALLONNE ET REGION DE BRUXELLES-CAPITALE, « Convention relative à l'obligation de reprise des déchets d'équipements électriques et électroniques électroménagers, 19 février 2001.

SAGNA O., Dossier Nouvelles Technologies au Sénégal, 1999 (<http://www.anais.ch>)

SAPIN, F., « *Coopération et environnement urbain au Sénégal – Identification des acteurs, procédures financières – réflexion générale* », Rapport de stage, Institut d'Urbanisme de Grenoble, 1999.

SECK AMADOU A., « *Récupération et développement* », in *Ingénieuse Afrique : artisans de la récupération et du recyclage*, Québec, 1994.

SIGA/ASS, « *A l'affût de l'énergie grise; analyse de notre quotidien* », Fondation de la Communauté d'intérêts suisse pour la diminution des déchets et de la Ligue pour la propreté en Suisse, novembre 1999.

UNION EUROPEENE, « *Proposition de Directive du Parlement Européen et du Conseil relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques et proposition de directive du Parlement Européen et du Conseil relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuse dans les équipements électriques et électroniques* » –Exposé des motifs COM (2000) 347 final, Bruxelles, 13 juin 2000.

UNION EUROPEENE, *Directive 2002/96/CE du Parlement européen et du Conseil relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)* du 27 janvier 2003, J.O. n°L37 du 13 février 2003.

UNION EUROPEENE, *Directive 2002/95/CE du Parlement européen et du Conseil relative à la limitation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques*, du 27 janvier 2003, J.O. n°L37 du 13 février 2003.

UNION EUROPEENE, Règlement (CEE) n° 259/93 du Conseil du 1^{er} février 1993 concernant la surveillance et le contrôle sur le transfert de déchets à l'intérieur, à l'entrée et à la sortie de la Communauté Européenne JO n° L 30 du 06 février 1993.

WAAS E., « *Déchets urbains, déchets pluriels : propos introductifs* », in « *Des déchets et des hommes* », Environnement Africain, n°29-30 vol. VIII, ENDA, Dakar, 1990.

b. Sites Internet

www.ademe.fr : site d'information générale sur les DEEE

www.econosoc.org : site d'information générale sur l'économie sociale

www.osiris.sn : observatoire sur les systèmes d'information, les réseaux et les inforoutes au Sénégal

www.environnement.gouv.sn : Site officiel du Ministère de l'Environnement et de Protection de la Nature du Sénégal

www.gouv.sn : Site officiel du Gouvernement de la République du Sénégal

www.iagu.org : Site de L'institut Africain de Gestion Urbaine

www.centredakar.org : Site du Centre sous-régional de Formation et de transfert des Technologies.

www.earthtrends.wri.org : Site du World Ressources Institute

www.ausenegal.com/plateforme-ong/membres.html : plate-forme des ONG européennes au Sénégal

www.apcede.com : « Filière de récupérations et de valorisation des DEEE »

www.aftidev.net : site de réflexions et de débats sur les NTIC en Afrique

www.africanti.net : site de réflexions et de débats sur les NTIC en Afrique

www.iafric.net : site de réflexions et de débats sur les NTIC en Afrique

www.acrr.org : site de l' Association des Cités et des Régions pour le Recyclage

www.basel.int : site de la Convention de Bâle

ANNEXES

1. Liste des abréviations
2. L'agenda
3. La carte de Dakar
4. Le matériel informatique entrant sur le territoire (importations /neuf et occasion)
5. Tableau détaillé des composants d'un ordinateur
6. Conversion des Euros en francs CFA
7. Les Photos

1. LISTE DES ABRÉVIATIONS

ACRR	Association des Cités et des Régions pour le Recyclage
ACP	Afrique, Caraïbes, Pacifique
AELE	Association Européenne de Libre Echange
BM	Banque Mondiale
CDL	Centre de Développement Local
CFC	Chlorofluorocarbures
CFTT	Centre sous-régional francophone de Formation et de Transfert de Technologies
CPMI	Centre Populaire de Maintenance Informatique
CUD	Communauté Urbaine de Dakar
CTR	Centre de Transbordement Régional
DEEE	Déchets d'Équipements Electriques et Electroniques
DES	Diplôme d'Études Spécialisées
EEE	Équipements Electriques et Electroniques
ENDA TM	Environnement - Développement – Action dans le Tiers Monde
ENDA RUP	Environnement - Développement – Action dans le Tiers Monde – Relais pour le Développement Urbain Participé
FMI	Fond Monétaire International
GIE	Groupement d'Intérêt Economique
GNSESS	Groupe Nord-Sud de l'Économie Sociale et Solidaire
IAGU	Institut Africain de Gestion Urbaine
IBGE	Institut Bruxellois de Gestion de l'Environnement
IT	Informatique et Télécommunications
IUT	Union Internationale des Télécommunications
KVK	Koepel van Vlaamse Kringloopcentra
NTIC	Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication
TIC	Technologies de l'Information et des Communications
OCB	Organisation Communautaire de Base
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement économique
ONG	Organisation Non Gouvernementale
OMC	Organisation Mondiale du Commerce
ONU	Organisation des Nations Unies
PAC	Parc à Conteneurs
PCB	Polychlorobiphényles
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
POP	Polluants Organiques Persistants
PVD	Pays en Voie de Développement
RIPESSE	Réseau Intercontinental de Promotion de l'Économie Sociale et Solidaire
RREUSE	Reuse and Recycling European Union Social Enterprises
UE	Union Européenne
UC	Unité Centrale

2. AGENDA

Le voyage c'est déroulé du jeudi 19 février 2004 au vendredi 12 mars 2004 à Dakar.

19/02/04 :

- ✓ Accueil et réunion de contact avec ENDA GRAF
 ENDA GRAF (Groupe de Recherche-Action-Formation)
 Directeur Emmanuel Ndione
 BP 13069 – cité millionnaire – Grand Yoff – Dakar – tel : + 221 827 20 25 – fax : 827 32 15.
 Personne de contact : Awa Gaye (gayeawa@hotmail.com) (site Internet : www.enda.sn)

20/02/04 :

- ✓ Visite et rencontre des récupérateurs et artisans - recycleurs de Thiaroye-Gare
 Artisan de métaux : Monsieur Mordiak Yeumbeul, adresse : Fass 2.
 Artisan de plastique : Monsieur Madicke Gueye, adresse : Ainoumady 2 Thiaroye.

21/02/04 :

- ✓ Visite et rencontre des récupérateurs et de la décharge non contrôlée de Mbeubeuss.
 Personne de contact : Adama Soumaré (papedeneuyba@hotmail.com)– Enda Graf – tel : +221 693 80 70

23/02/04 :

- ✓ Visite des forgerons et observation de leurs techniques de recyclage.
- ✓ Rencontre avec l'Association Française des Volontaires du Progrès (AFVP) qui met à disposition des volontaires sur des projets de développement. L'intérêt de la rencontre était de parler de leur expérience en matière de gestion des déchets ; d'estimer l'intérêt qu'ont les acteurs de terrain par rapport à la problématique des DEEE ; d'établir des contacts avec leurs partenaires éventuels.
 Personne de contact : Mamadou Camara
 Adresse : AFVP – villa 8908 Sacré cœur 3 – BP 1010 – Dakar – tel : +221 827 40 75

24/02/04 :

- ✓ Rencontre avec Félicien Nshimiyimana, coopérant pour l'ONG « Autre Terre », qui travaille sur la prospection de projets en matière de recyclage des déchets.
 (autreter.sen@sentoo.sn) Site : www.autreterre.org
- ✓ Visite du projet de Bernard Goffinet (CF2000) en partenariat avec ENDA Graf– le CPMI (Centre Populaire de Maintenance Informatique) et discussion avec les acteurs populaires sur la problématique du recyclage des déchets informatiques. Site : www.cf2m.be et www.risoa.net

25/02/04 :

- ✓ Rencontre et prise de contact avec le IAGU (Institut Africain de Gestion Urbaine) et le CFTT (Centre sous-régional francophone de Formation et de Transferts de Technologies).
 Personne de contact : Salimata Seck
 Adresse : Liberté VI, en face de la prison des femmes de Cantal – 00 221 827 22 00
 Site : www.centredakar.org et www.iagu.org
- ✓ Réunion de concertation avec les personnes concernées de ENDA Graf.

26/02/04 :

- ✓ Rencontre avec le Centre Canadien et de Coopération International (CECI) (cecidrao@sentoo.sn) qui a un rôle de renforcement organisationnel des OCB. Le but était la prise de contact et la mise en relation avec d'autres partenaires éventuels de Dakar.
Personne de contact : Karine Fréchette (kfrechette@caramail.com)
Adresse : Boulevard du Sud, point E BP 6112 Dakar - 00 221 825 64 14
Site : www.ceci.ca
- ✓ Rencontre avec le Réseau Intercontinental de Promotion de l'Economie sociale et solidaire (RIPESS) qui prépare la 3ème rencontre de l'économie sociale et solidaire en novembre 2005.
Personne de contact : Karine Mbengue (dk2005@sentoo.sn)
Adresse : Boulevard du Sud, point E BP 6112 11524 Dakar - 00 221 825 85 90 ou 00 221 571 40 96 - fax : + 221 825 32 38.
Site : www.uqo.ca/ries2001/RIPESS
- ✓ Visite de ENDA - ECOPOLE – autre centre de ENDA TM. Qui est un lieu de mise en valeur des produits du recyclage. Ils sont les promoteurs africains de l'exposition « ingénieuse Afrique ». Ce sont eux, entre autre, qui forment les jeunes à l'artisanat de la récupération (cf. mallettes, plateaux, etc....)
Rem : ils sont entre autre sollicités par une société faisant du recyclage de GSM. Pour info voir : www.fonebak.com
Personne de contact : M. Amadou Diallo – 00 221 822 31 94 ou 637 43 29.

27/02/04 :

- ✓ IAGU–rencontre avec Monsieur Ibrahima SOW – détaché du ministère de l'environnement au IAGU. (ibrahim.sow@sentoo.sn ou isow@centredakar.org) Discussion sur les volontés politiques en matières de gestion des déchets et recherche documentaire.
- ✓ Rencontre avec ENDA-Guédiawaye qui travaille aussi avec les acteurs populaires et qui ont des contacts privilégiés avec les récupérateurs de Thiaroye-Gare.
Personne de contact : Mamadou Ndiaye (graf-gw@enda.sn) et Cheikh Thiam
Adresse : face au poste de police de Guédiawaye – tel : + 221 837 38 21

28/02/04 :

- ✓ Rencontre avec Renato Bartoli d'Idea Ambiente Italie en mission à Dakar. Discussion sur les statuts juridiques des associations, la reconnaissance de l'économie sociale dans les activités de Idea Ambiente, etc....
Personne de contact en Italie : Renato Bartoli (renato.bartoli@ideambiente.it)
Personne de contact au Sénégal : Liliana Petri (ideambientesn@sentoo.sn)
Adresse : VDN Liberté VI lot. 17 – Dakar – tel : +221 867 14 87 – fax : +221 867 14 88.
Site : www.ideambiente.it

03/03/04 :

- ✓ Bibliographie et recherche documentaire sur le recyclage à Dakar.

04/03/04 :

- ✓ Rencontre avec le délégué de la délégation Wallonie-Bruxelles à Dakar. Le but étant d'informer celui-ci sur mes recherches et de parler des partenariats possibles.
Personne de contact : M. Marc Clairbois (delegue@walbru.sn ou walbru.dakar@sentoo.sn) et M. Mamadou Kane (mamadou@walbru.sn)

Adresse : 14, avenue des Jambaar – BP 6279 – Dakar – tel : +2221 821 74 80 – fax : +221 821 75 15- site : www.wbri.be/dakar

Rem : Contact à Bruxelles pour la recherche éventuelle de financements :

Le CGRI - mme Danielle Moreau : d.moreau@cgri.cfwb.be - tel : 02/ 421 83 61

La RW (cabinet Van Cauwenberghe) pour l'appel à projets: M. Valéry Zwinen
valery.zwinen@gov.wallonie.be

- ✓ Recherche auprès des différents services douaniers des chiffres à l'importation du matériel informatique. Direction Générales des douanes, etc....

05/03/04 :

- ✓ Prise de rendez-vous, recherche d'information au Ministère de l'économie et des finances du Sénégal – Direction de la Prévision et de la Statistique et analyse des documents trouvés.
- ✓ Contact téléphonique avec l'Institut des Sciences de l'Environnement à l'Université Cheikh Diop de Dakar – M. Cheikh Mbow – tel : + 221 827 21 71 ou 646 32 80

08/03/04 :

- ✓ Réunion avec le chargé de programme de la coopération luxembourgeoise. Discussion sur les partenariats possibles. Personne de contact : M. Yann Nachtman
Adresse : Immeuble Horizon, 83 boulevard de la République – BP 11 750 Dakar – tel : + 221 849 01 49 – fax : 849 01 46 – (luxmission@luxmission.sn)
- ✓ Rencontre de 2 sociétés de maintenance informatique de la SODIDA (parc industriel qui regroupe : « les SOciétés du Domaine Industriel de DAKar »). Sans intérêts finalement mais pour infos.
 - MTI société de maintenance – M. Moctar Mbengue – tel : + 221 824 35 27 ou 637 11 59 (mti@sentoo.sn)
 - Silicon Valley – Mr. Soulaymane Sall - tél: 825 59 47 (sall@cyg.sn)

09/03/04 :

- ✓ Fin de la recherche bibliographique au sein de la bibliothèque de ENDA
- ✓ Recherche d'informations sur les sociétés du secteur informatique à la Chambre du Commerce, d'industrie et d'agriculture de la région de Dakar – BP 118 – Dakar – tel : + 221 823 71 89
- ✓ Visite de 2 sociétés privées de maintenance informatique afin de connaître leur filière d'approvisionnement et d'évacuation du matériel informatique.
 - SATECH – « société africaine de technologie »
Personne de contact : Mustapha 644 52 08 (satech@sentoo.sn)
Adresse : 179 bd Général de Gaulle BP 1489 Dakar – tel : +221 823 93 22
 - INSER TECH – société de maintenance - M. Fall
Adresse : Imm. Soumbédioune – BP 7247 Dakar – tel : 842 51 21 – site : www.inser-tech.com

10/03/04 :

- ✓ Rencontre avec le directeur du CONGAD
Personne de contact : M. Mamadou Lamine Tamba (congad@telecompus.sn)
Adresse : Sicap Amitié – villa 3089 bis – BP 4109 Dakar – tel : +221 824 65 73 – fax : +221 824 44 13 - site Internet : www.congad.sn

- ✓ Échange d'informations avec Cheikh Thiam de ENDA – Guédiawaye sur les récupérateurs de la Salle de Vente – tel : 651 50 45
- ✓ Visite et recherche d'information auprès de l'entreprise Afrique Métaux
Personne de contact : M. Abaganda Sikh Ndiaye (RAF) (afmetauxsn@arc.sn)
Adresse : km 5.5 bld du centenaire – BP 96 – Dakar – tel + 221 832 56 30 – fax : + 221 832 06 73 – site : www.compagniamercantile.it

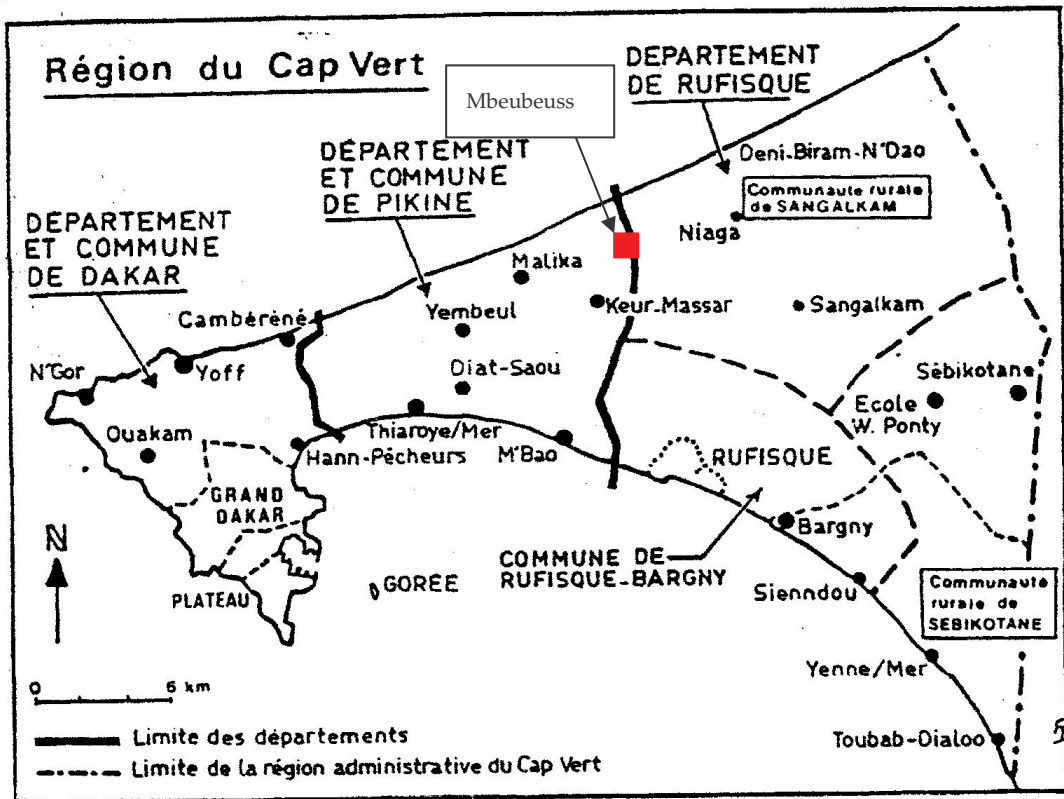
11/03/04 :

- ✓ Rencontre de l'ONG « Connexion sans Frontières »
Personne de contact : M. Ahmed Karim Cissé (akcisse@ongcfs.org)
Adresse : complexe du développement social « Zakat House » - route front de terre – BP 17 312 code postal 13 023 – tel : + 221 867 22 37 – site : www.ongcfs.org
- ✓ Visite de la « salle de vente » avenue Lamine Gaye
- ✓ Echange d'informations avec M. Diallo de ENDA – Ecopôle
- ✓ Rencontre et discussion sur les possibilités de partenariat avec Liliana Petri de Idea Ambiante Sénégal.

12/03/04 :

- ✓ Réunion au PNUD sur les intérêts de ceux-ci à travailler sur la problématique DEEE.
Personne de contact : M. Cheikh Mohamed Tidiane MBENGUE – Chargé du Programme Environnement (cheikh.tidiane.mbengue@undp.org)
Adresse : Immeuble Fayçal – 19 rue parchappe – BP 154 – Dakar – tel : +221 839 90 50 – fax - + 221 823 55 00.
- ✓ Réunion de clôture au sein d'ENDA Graf et préparation de mon départ.

3. CARTE DE DAKAR



Source : Marchés Tropicaux

4. LE MATÉRIEL INFORMATIQUE ENTRANT SUR LE TERRITOIRE (IMPORTATIONS)

Les importations officielles recensées pour l'année 2001 en matériel informatique sont¹⁰⁸ :

Code produit	CLASSIFICATION TYPE	POIDS NETS DECLARES (kg)
8471100	Machine automatique de traitement de l'information analogique ou hybride	119 363
8471300	Machine automatique de traitement de l'information numérique, portable, d'un poids n'excédant pas 10 kg, comportant au moins 1 unité centrale de traitement, un clavier et un écran	171 376
8471410	Autres machines automatiques de traitement de l'information numérique comportant, sous une même enveloppe, au moins 1 unité centrale de traitement et, qu'elles soient ou non combinées, une unité d'entrée et une de sortie.	93 652
8471490	Autres machines automatiques de traitement de l'information numériques se présentant sous forme de système	44 773
847150	Unités de traitement numérique autres que celles des n° 84.71.41 ou 84.71.49 pouvant comporter sous une même enveloppe, 1 ou 2 types d'unités suivantes : unités de mémoires, d'entrée et de sortie	15 260
847160	Unités entrées/sorties pouvant comporter sous une même enveloppe des unités de mémoires	122 747
847170	Unités de mémoires	4 257
847180	Autres unités de machines automatiques de traitement de l'information	53 136
	TOTAL	624 564 kg
	Soit	624.5 tonnes

Pour l'année 2002 :

Code produit	CLASSIFICATION TYPE	POIDS NETS DECLARES (kg)
8471100	Machine automatique de traitement de l'information analogique ou hybride	70 192
8471300	Machine automatique de traitement de l'information numérique, portable, d'un poids n'excédant pas 10 kg, comportant au moins 1 unité centrale de traitement, un clavier et un écran	289 264
8471410	Autres machines automatiques de traitement de l'information numérique comportant, sous une même enveloppe, au moins 1 unité centrale de traitement et, qu'elle soit ou non combinées, une unité d'entrée et une de sortie.	87 089
8471490	Autres machines automatiques de traitement de l'information numérique se présentant sous forme de système	115 283
847150	Unités de traitement numérique autres que celles des n° 84.71.41 ou 84.71.49 pouvant comporter sous une même enveloppe, 1 ou 2 types d'unités suivantes : unités de mémoires, d'entrée et de sortie	24 565
847160	Unités entrées/sorties pouvant comporter sous une même enveloppe des unités de mémoires	187 889
847170	Unités de mémoires	5533
847180	Autres unités de machines automatiques de traitement de l'information	52 349
	TOTAL	832 164 kg
	Soit	832 tonnes

¹⁰⁸ Ministère de l'économie et des finances du Sénégal – direction de la prévision et de la statistique «Annuaire des statistiques du Commerce extérieur» 2001 et 2002.

5. TABLEAU DÉTAILLÉ DES COMPOSANTS D'UN ORDINATEUR

6. CONVERSION EUROS EN FRANCS CFA

1 € = 655,975 FCFA

Voici une méthode de calcul mental : CFA - euros

Exemple : 1. Divisez par 100 le montant en CFA

2. Ajoutez 50 % à ce montant

3. Divisez par 10 le montant obtenu

-> Vous obtenez le montant approximatif en euros

Exemple : 100 000CFA/100 + 50 % de 1000F = 1500 F

1500 F : 10 = 150 Euros

Le calcul exact est 152,45 Euros

Taux de conversion = 655,957

Euros	Francs CFA
1,50 €	984 CFA
2,60 €	1705 CFA
3,10 €	2033 CFA
4,60 €	3017 CFA
6,10 €	4001 CFA
7,60 €	4985 CFA
9,20 €	6035C FA
10,70 €	7019 CFA
12,20 €	8003 CFA
13,70 €	8987 CFA
16,80 €	11020 CFA
18,30 €	12004 CFA
21,30 €	13972 CFA
22,90 €	15021 CFA
27,40 €	17973 CFA
35,10 €	23024 CFA
42,70 €	28009 CFA
45,70 €	29977 CFA
80,80 €	53001 CFA

7. LES PHOTOS

