

OPTIONS POUR UNE MEILLEURE PRISE EN COMPTE DE LA GESTION DES
DÉCHETS BIOMÉDICAUX DANS UN CONTEXTE CARITATIF

Par

Paté Boubacar

Essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement en vue de l'obtention du
grade de maître en environnement (M.Env.)

Directeur d'essai: Marc J. Olivier

CENTRE UNIVERSITAIRE DE FORMATION EN ENVIRONNEMENT
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Sherbrooke, Québec, Canada, 30 novembre 2011

SOMMAIRE

Mots clés: Organisations humanitaires, matériel médical, déchets biomédicaux, dangers, santé humaine, environnement, économie, lois et règlements, mode de gestion, traitement.

Les organisations humanitaires spécialisées dans le domaine biomédical sont responsables de l'entrée dans les pays en développement d'une quantité non négligeable de matériel biomédical. Par exemple, pour son exercice 2010-11, Collaboration santé internationale, une organisation non gouvernementale québécoise a expédié près de 260 000 \$ en médicaments et fournitures médicales. De même, Action internationale Elora, une organisation non gouvernementale française a expédié à elle seule 30 tonnes de matériel médical à destination de l'Afrique en 2010. Tout ce matériel va inévitablement produire des déchets dont la gestion n'est nulle part prise en compte lors du don. Ce qui fait que sans une prise en compte de la gestion de fin de vie du matériel qu'elles envoient, les associations humanitaires donnent l'impression que la référence au développement durable contenue dans leurs statuts n'est qu'une simple opération de marketing.

C'est dans ce contexte que s'inscrit le sujet de ce travail sur la gestion des déchets biomédicaux issus du matériel obtenu suite à des actions humanitaires. L'objectif principal est de mettre en évidence l'impact des déchets biomédicaux en cas de mauvaise gestion. Pour cela, les réglementations et les techniques de traitement en vigueur dans les pays d'origine et de destination du matériel ont été étudiées. Le Québec et la France ont permis d'illustrer le cas des pays d'origine du matériel tandis que le Bénin et le Niger ont servi comme pays en développement.

Les résultats de ces études ont mis en lumière la différence entre les deux réalités et le traitement du matériel selon qu'il est dans un pays en développement ou dans un pays développé. Des recommandations à l'intention des organisations humanitaires ont été faites pour que leurs contributions au développement durable des populations des pays en développement soient entières notamment avec la prise en compte des conditions de fin de vie du matériel qu'elles envoient.

REMERCIEMENTS

Premièrement, je remercie profondément mon directeur d'essai, M. Marc Olivier. Sa sympathie, son vif intérêt pour l'environnement, sa curiosité intellectuelle et sa disponibilité le rendent si attachant. De plus, sa proactivité et ses commentaires pertinents à propos du sujet du présent essai ont été fondamentaux pour sa réalisation.

Ensuite, je remercie Madame Pierrette Defoy-Dolbec, la directrice de Collaboration santé internationale qui m'a reçu et m'a fait le tour de leurs bureaux et ateliers dans une atmosphère particulièrement cordiale. Je remercie aussi Messieurs Simon Bousquet conseiller en biosécurité de l'Université de Sherbrooke, Daniel Thibault chef du service hygiène et salubrité du CHUS ainsi que Nicolas Montibert d'Oxfam-Québec pour leur disponibilité.

Au personnel du CUFÉ, j'exprime toute ma reconnaissance pour leur professionnalisme et leur disponibilité constants tout au long de cette formation.

Mention spéciale à mon épouse Nayé. Un gros merci pour sa patience, sa compréhension et ses encouragements malgré tous les sacrifices que cela a nécessités.

Enfin, je dédie cet essai à mes enfants. Nadia et Mahamadou. Puisse cet essai leur être une source d'inspiration.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
1 ORIGINE DES ÉQUIPEMENTS BIOMÉDICAUX PRÉSENTS DANS LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT	4
2 ÉVOLUTION HISTORIQUE DES PRATIQUES HUMANITAIRES	7
2.1 Origine des actions humanitaires	7
2.2 Les différents types d'intervention humanitaire	8
2.2.1 L'humanitaire d'urgence	8
2.2.2 L'humanitaire post-urgence.....	10
2.2.3 L'humanitaire de développement	11
3 L'HUMANITAIRE BIOMÉDICAL	14
3.1 Collaboration santé internationale	14
3.2 L'association Entraide biomédicale.....	16
3.3 Le Comité d'aide médicale	17
3.3.1 Les soins de santé primaires	17
3.3.2 La santé environnementale	18
3.3.3 La santé communautaire.....	18
3.3.4 La santé psychosociale	18
3.4 L'association Humatem	18
4 DÉCHETS BIOMÉDICAUX AU QUÉBEC	21
4.1 Gestion des DBM au Québec.....	21
4.1.1 Cadre juridique et institutionnel	21
4.1.2 La réglementation fédérale	27
4.2 Différentes techniques de traitement des DBM en vigueur	27

4.2.1	Incinération.....	29
4.2.2	La décontamination par autoclave.....	30
4.2.3	Désinfection chimique.....	32
4.2.4	Programmes de financement.....	32
5	DÉCHETS BIOMÉDICAUX EN FRANCE.....	34
5.1	La législation et réglementation au plan national.....	34
5.2	La législation et réglementation de l'Union européenne.....	35
5.3	Techniques de traitement en vigueur.....	37
6	DÉCHETS BIOMÉDICAUX DANS LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT.....	39
6.1	Contexte sous-régional ouest-africain.....	39
6.2	Cas du Bénin: Cadre juridique et techniques de traitement.....	42
6.3	Cas du Niger: Cadre juridique et techniques de traitement.....	44
7	DANGERS ÉCOTOXICOLOGIQUES RELIÉS AUX DBM.....	49
7.1	Les effets potentiels sur l'environnement.....	50
7.1.1	Effets sur l'air.....	51
7.1.2	Effets sur l'eau.....	54
7.1.3	Effets sur le sol.....	57
7.1.4	Effets sur la faune et la flore.....	58
7.2	Les effets sur la santé humaine.....	60
7.2.1	Les différentes sources des maladies véhiculées.....	60
7.2.2	Pressions sur le système de santé publique.....	64
8	BILAN ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DES ACTIONS HUMANITAIRES.....	67
8.1	Retombées en termes de revenus.....	68
8.2	Retombées sur la création d'emplois.....	70

8.3	Retombées sur la santé des populations.....	71
8.4	Retombées sur la qualité de l'environnement (eau, air, sol).....	73
8.4.1	Retombées sur la qualité de l'air	73
8.4.2	Retombées sur la qualité de l'eau.....	74
8.4.3	Retombées sur la qualité du sol	75
8.5	Récapitulatif du bilan environnemental	76
9	RECOMMANDATIONS	78
	CONCLUSION	85
	RÉFÉRENCES	87
	ANNEXE 1.....	93
	ANNEXE 2.....	95
	ANNEXE 3.....	97
	ANNEXE 4.....	99

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figure 4.1 Sigle universel des biorisques -----	23
Figure 4.2 Étiquette d'identification d'un producteur de déchets biomédicaux-----	24
Figure 4.3 Sigle apposé sur les véhicules qui transportent des déchets biomédicaux -----	25
Figure 4.4 Étapes de gestion des déchets biomédicaux visés par le Règlement sur les déchets biomédicaux (RDBM) -----	26
Figure 4.5 Incinérateur simple utilisé pour la combustion de déchets de soins dans un pays en développement -----	29
Figure 6.1 Dépôt sauvage dans un quartier de Bamako (Mali)-----	39
Figure 6.2 Incinérateur à faible coût en Afrique -----	41
Figure 6.3 l'évacuation des déchets à Niamey (Niger)-----	47
Figure 7.1 Classification des déchets biomédicaux -----	50
Figure 7.2 Fumées de cheminée lors d'incinération -----	51
Figure 7.3 Cycle biogéochimique conceptuel du mercure -----	53
Figure 7.4 Un réseau d'évacuation de Ouagadougou (Burkina Faso)-----	55
Figure 7.5 Collecteur dans un quartier de Cotonou (Bénin) -----	56
Figure 7.6 Des habitants de Nairobi dans la décharge de Dandora à la recherche d'objets à revendre -----	62
Figure 7.7 Schéma de bioaccumulation du DDT -----	64
Tableau 4.1 Grille de gestion des résidus biomédicaux	28
Tableau 7.1 Estimation des coûts de gestion des déchets d'une ville de 1,5 million d'habitants selon le taux de collecte.	66
Tableau 8.1 Récapitulatif du bilan environnemental.....	77

LISTE DES ACRONYMES

ACIA	Agence canadienne d'inspection des aliments
ADR	Accord européen relatif au transport international de marchandises dangereuses par route
AMI	Aide médicale internationale
ADEME	Agence de l'environnement et maîtrise de l'énergie (France)
BAPE	Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
CAM	Comité d'aide médicale
CCME	Conseil canadien des ministres de l'environnement
CHUS	Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke
CSI	Collaboration santé internationale
DARSI	Déchets d'activités à risque et de soins infectieux
DBM	Déchets biomédicaux
DHAB	Direction de l'hygiène et de l'assainissement de base (Benin)
DISS	Déchets issus des soins de santé
EB	Entraide biomédicale
EC	Environnement Canada
GVD	Gestion et valorisation des déchets
GDSM	Gestion des déchets solides ménagers
IAGU	Institut africain de gestion urbaine
INSEE	Institut de la statistique et des études économiques(France)
INVS	Institut national de veille sanitaire
IDH	Indice de développement humain
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (Qc)
MDM	Médecins du monde
MSF	Médecins sans frontières
OMD	Objectifs du millénaire pour le développement
ONG	Organisation non gouvernementale
OXFAM	Oxford committee for famine relief

PGDISS	Plan de gestion des déchets issus des activités de soins de santé (Niger)
PNUD	Programme des nations unies pour le développement
PNUE	Programme des nations unies pour l'environnement
POP	Polluant organique persistant
PU	Première urgence
PU-AMI	Première urgence-Aide médicale internationale
RDBM	Règlement sur les déchets biomédicaux
REIMR	Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières Résiduelles
REEIE	Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement.
UE	Union européenne
VIH/SIDA	Virus de l'immunodéficience humaine/ syndrome de l'immunodéficience acquis

INTRODUCTION

Pour les sociétés contemporaines, la gestion des déchets constitue désormais une préoccupation de plus en plus pressante. Parmi les déchets, les déchets biomédicaux (DBM) nécessitent une attention particulière du fait des pathologies qui peuvent s'y développer. Dans les pays en développement, cette problématique se pose tout naturellement avec plus d'acuité. En effet, la gestion globale des déchets, y compris les biomédicaux, n'est généralement pas une priorité dans les politiques des différentes municipalités de ces pays. La démographie galopante que connaissent les villes des pays en développement devient dans ce cas un facteur aggravant. En effet, selon les prévisions

« la croissance des villes sera, au cours des décennies à venir, d'une ampleur sans précédent dans le monde en développement. Le phénomène sera particulièrement frappant en Afrique et en Asie où la population urbaine aura doublé de 2000 à 2030, date à laquelle les villes du monde en développement, grandes et petites, abriteront 81 % de la population urbaine de la planète » (Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE), 2011).

Compte tenu des difficultés actuelles, il est probable que cette urbanisation grandissante va accentuer les difficultés de ces pays. La problématique de la santé des populations sera parmi les plus urgentes. Aussi, les différentes organisations non gouvernementales (ONG) opérant dans ce secteur seront encore utiles pour alléger les pressions de tous ordres en termes d'apports en personnel, en expertise ou en matériel. Les retombées de ces aides sont certes très bénéfiques en termes de revenus, d'emplois et de santé publique. Mais les déchets qui résulteront de ces matériels feront tout de même partie des déchets dont les villes auront de la difficulté à prendre en charge la gestion. Les impacts anticipés d'une mauvaise gestion des déchets sont nombreux et comprennent notamment une détérioration de la qualité de l'air, de l'eau et du sol. De même, il y a un risque avéré pour la santé humaine, la faune et la flore. Tout cela finit par donner l'impression que la solution c'est-à-dire l'aide pourrait devenir un problème. Ce qui n'est pas sa vocation. Compte tenu de la qualité des commanditaires des envois, il y a un aspect moral qui se rattache automatiquement à ce problème. Mais au-delà, il y a aussi des questions environnementales, économiques et sociales. Ce qui pose finalement

une préoccupation en termes de développement durable. Pourtant, toutes les ONG placent leurs actions dans une optique de développement durable.

Il est donc nécessaire pour les organisations qui opèrent dans le domaine médical, en y envoyant du matériel biomédical, de réajuster la portée de leurs actions si elles veulent vraiment faire du développement durable. La gestion de fin de vie du matériel doit y être incluse afin de minimiser les impacts négatifs attendus suite à une mauvaise gestion.

Dans le cadre de cet essai, des recommandations ont été déterminées en analysant les pratiques de gestion en vigueur dans les pays d'origine et de destination du matériel. Dans une perspective de mauvaise gestion des déchets, les dangers écotoxicologiques ont été établis. Un bilan environnemental des actions humanitaires biomédicales a été dressé sur le plan de revenus, d'emplois, de santé publique et d'environnement. À cet effet, des collaborations avec des organisations œuvrant dans ce domaine ont été établies, des systèmes de gestion des DBM des centres de santé au Québec ont été étudiés, les différentes réglementations sur la gestion des DBM ainsi que des essais et mémoires sur le sujet ont été consultés, des personnes détenant une expertise dans ce domaine ont été approchées. De même, des résultats provenant de sites internet de référence comme les sites des institutions gouvernementales, des organismes des Nations unies et de l'organisation mondiale de la santé (OMS) ont été compilés.

Le premier chapitre de cet essai définit l'origine des équipements biomédicaux qui se trouvent dans les pays en développement. Les différentes sources sont ainsi brièvement étudiées. Le deuxième chapitre dresse l'origine de l'action humanitaire moderne et les différentes formes sous lesquelles elle se décline actuellement. Le troisième chapitre présente l'humanitaire biomédical à travers des exemples de ce type d'organisations en France et au Québec. Les quatrième et cinquième chapitres font un portrait des réglementations sur la gestion des DBM en vigueur respectivement au Québec et en France. Par la suite, le sixième chapitre fait de même concernant les pays en développement à travers le Niger et le Bénin. Le septième chapitre établit les dangers écotoxicologiques connus des DBM tandis que le chapitre 8 fait le

bilan environnemental des actions humanitaires biomédicales. Ce bilan dresse le portrait en termes de retombées sur les plans du revenu, d'emploi, de santé publique et de qualité environnementale. Enfin, le dernier chapitre présente les recommandations sensées minimiser les impacts négatifs.

1 ORIGINE DES ÉQUIPEMENTS BIOMÉDICAUX PRÉSENTS DANS LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT

Il y a essentiellement trois circuits reconnus pour l'acquisition des équipements biomédicaux dans les pays en développement.

Il y a d'abord celui des associations humanitaires. Sans être le plus important en termes d'unités introduites, c'est néanmoins celui qui retient le plus l'attention dans le cadre de cet essai. En effet, de manière générale il est parfaitement établi que pour la jeunesse des pays en développement, la conception du développement consiste à pouvoir disposer des mêmes choses matérielles que la jeunesse des pays occidentaux. On voudrait ainsi se vêtir comme les rappeurs de New York et avoir des tablettes électroniques et des téléphones portables comme les financiers de Wall Street ou de la City, le quartier des affaires de Londres. De même, les femmes de ces pays rêvent de garnir leurs cuisines des poêles électriques ou des frigos remplis de nourriture. En fait, cet état d'esprit traverse toute la société des pays pauvres.

Il est clair que ce qui est vrai pour les téléphones portables l'est aussi pour les équipements biomédicaux. Ainsi, on voudrait avoir par exemple les derniers nés des appareils d'imagerie médicale. Mais la réalité du capitalisme impose de payer ce que l'on désire. Malheureusement, les gouvernements dans ces pays ne disposent pas de budgets suffisants pour acquérir toutes ces technologies. Et même quand ils le peuvent comme dans certains pays, ce n'est jamais suffisant pour couvrir toutes les attentes des populations. Donc, faute de pouvoir équiper avec du tout neuf partout, ils sont obligés de faire avec du matériel réformé.

Cela a suscité la tentation chez certains criminels qui y ont vu un moyen de transformer tout simplement ces pays en dépotoirs pour riches. On pourrait ainsi y déverser de tout, des vieux appareils encore fonctionnels comme de vrais déchets. Pourtant, des textes internationaux existent qui garantissent à ces pays une certaine protection du droit international. C'est notamment le cas de la convention de Bâle sur le transfert transfrontalier des produits dangereux. En effet, les dispositions de cette convention interdisent clairement

« l'exportation de déchets toxiques des pays développés vers les pays en développement qui ne disposent pas des capacités techniques pour traiter ce type de substances nocives de façon sûre à la fois pour l'environnement et pour la santé humaine » (Programme des nations-unies pour l'environnement (PNUE), 2011).

Mais cela n'a manifestement pas suffi à empêcher les déversements sauvages. Ainsi en 2006, le navire pétrolier Probo Koala immatriculé au Panama, appartenant à une compagnie grecque, mais affrété par la société suisse-hollandaise Trafigura transporta depuis Amsterdam des déchets toxiques pour les déverser dans les décharges d'Abidjan en Côte-d'Ivoire. *« Les Pays-Bas et la Côte-d'Ivoire sont pourtant signataires de cette convention »* (Denoix, 2010). Fort heureusement, cette fois-là, cet acte criminel fut découvert et dénoncé. Ce qui n'est pas toujours le cas.

C'est donc à cause de ce type de pratiques que les actions humanitaires constituent encore des alternatives respectables. Cette respectabilité des ONG a été d'ailleurs récompensée par plusieurs distinctions dont des prix Nobel. Cet apport continue encore d'être significatif dans tous les domaines.

Opérée dans le domaine biomédical, l'action humanitaire prend un sens particulier, car elle touche à la santé des populations. Il y a en effet un dicton qui dit que quand la santé va, tout va. De plus, ce sont des aides en matériels qui peuvent durer de longues années pour certains d'entre eux. Ce ne sont donc plus des aides d'appoint pour traverser une période de soudure, mais bien des aides qui peuvent aider à sortir de cette position d'assisté. C'est en cela que ces actions sont appréciables. Chaque année, plusieurs tonnes de matériels plus ou moins neufs sont ainsi débarquées dans ces pays via quelques associations qui se sont spécialisées dans ce secteur. C'est le cas notamment d'Action internationale Elora, une ONG française, qui a envoyé à elle seule *« 30 tonnes de matériel médical à destination de l'Afrique »* (LeParisien.fr, 2010). En général, ces organismes n'envoient pas des agents sur place sauf peut-être pour assister aux cérémonies de réception des dons. C'est ce qui les différencie d'autres organisations humanitaires qui ouvrent des bureaux dans les pays bénéficiaires. Ces envois sont généralement constitués du matériel biomédical de petit calibre. Ils sont destinés en

grande partie à des centres de santé gérés par des associations de citoyens ou de missionnaires chrétiens dans des quartiers pauvres des grandes villes ou des centres de santé de campagne.

Il y a ensuite le circuit officiel d'acquisitions d'équipements biomédicaux qui utilise des fonds propres entrant dans le cadre d'initiatives privées ou des programmes gouvernementaux officiels. C'est le plus important des trois. Dans ce cas, c'est généralement du matériel neuf. Mais il peut y en avoir du matériel très usagé et parfois même inopérant. Cela peut occasionner des cas de fraude. C'est notamment le cas lors de la manipulation frauduleuse dévoilée au Niger en 2006 où des vieux tomodensitomètres ont été réceptionnés comme étant des équipements neufs. Ces scanners équipèrent quatre hôpitaux dont deux dans la capitale, Niamey, et deux pour les hôpitaux à l'intérieur du pays. C'est au niveau de l'un des hôpitaux de la capitale que la supercherie fut découverte.

« En effet, l'unique scanner dont disposait le centre était en fait le fruit d'une grosse supercherie, car anti daté par des personnes malveillantes. Ainsi, sur l'étiquette de fabrication il y est mentionné l'année 1986. Mais quelques mois après le début de son utilisation, ce matériel chèrement acquis va cesser de fonctionner au grand dam du responsable du centre qui voyait alors les malades décéder en grand nombre faute d'un diagnostic qui pouvait être fait si le scanner était performant » (Nigerdiaspora, 2010).

Des quatre scanners achetés pour équiper les hôpitaux publics, un seul est encore opérationnel aujourd'hui pour tout le pays.

Le troisième circuit, le moins important, passe par certaines compagnies minières qui ont leur propre centre de santé. Ces centres aussi sont en général équipés du matériel neuf, mais ils sont à l'usage exclusif des travailleurs des mines et de leurs familles. En fait, les populations n'y ont officiellement pas accès. Mais dans les faits, des habitants y sont tout de même admis, bénéficiant ainsi frauduleusement des relations d'amitié ou de complicités avec les travailleurs miniers.

2 ÉVOLUTION HISTORIQUE DES PRATIQUES HUMANITAIRES

Nées au milieu du 19^e siècle, les pratiques humanitaires ont subi de nombreuses métamorphoses.

2.1 Origine des actions humanitaires

La création de la Croix-Rouge en 1863 serait le point de départ de l'humanitaire moderne. Ce fut la période pendant laquelle l'Europe pensait humaniser l'Humanité par le progrès et la raison. De plus, il faut noter que c'est aussi

« le moment où la notion de bien-être matériel et la mesure quantitative qui l'accompagne s'installent dans les consciences comme mesure ultime d'une vie réussie, avec le travail comme valeur dominante de la société » (Blackburn, 2009).

Cette référence au bien-être matériel n'est pas dénuée de fondement, car c'est tout de même la caractéristique principale de toutes ces associations humanitaires. C'est la chose qu'elles voudraient voir fructifier partout.

Pourtant, à ses débuts, cette notion fut vilipendée par les intellectuels de l'époque. Victor Hugo par exemple parlait du bien-être comme de « *cette chose-là, qui s'appellerait religion de l'humanité, rien au monde ne serait plus vain et plus lugubre* » (*ib.*, p.2). En effet, l'humanitaire agit au sein d'un ensemble dont il n'est qu'un petit maillon. Même si personne ne peut lui dénier un rôle dans une certaine représentation contemporaine de l'homme, il serait en réalité minime. Des ex-humanitaires comme Bernard Hours, imité par Philippe Blackburn un ancien de Médecins sans frontière (MSF), considèrent qu'à force de masquer l'injustice derrière la détresse, l'humanitaire a fini par valider « *l'idée d'un monde partagé entre les « performants » d'un côté, les malades ou réfugiés de l'autre* » (*ib.*, p.3). Cette idéologie n'aurait plutôt contribué à rien de moins qu'à une « *mise en place d'un apartheid planétaire* » (*ib.*, p.3), car toutes les stratégies qu'elle aurait toujours développées ne seraient que des

stratégies du désastre. De plus, d'aucuns l'accusent de s'être fourvoyée car sa représentation de l'homme ne serait qu'une pâle copie de celle de la pensée néolibérale globalisée. Ce qui en soi constitue la trahison suprême.

Malgré tout, cela n'a pas empêché l'humanitaire de prospérer. Mieux, il est devenu une véritable industrie. D'ailleurs, comme pour donner raison à ceux qui l'accusaient de flirter avec la pensée néolibérale, des multinationales humanitaires ont effectivement vu le jour dans plusieurs domaines à travers le monde.

2.2 Les différents types d'intervention humanitaire

Au fil des années, l'humanitaire s'est fortement diversifié. Il s'est aussi de plus en plus professionnalisé. En effet, il ne suffit plus d'avoir simplement de la bonne volonté pour être embauché dans les organisations humanitaires. Désormais ces organisations humanitaires « *recherchent des professionnels et des spécialistes, et les compétences et l'expérience passent avant les motivations et les diplômes* » (Vlaam, 2011). Les interventions humanitaires s'inscrivent dans deux contextes : l'urgence et le développement.

2.2.1 L'humanitaire d'urgence

C'est le type d'intervention humanitaire le plus connu du public. Il se déploie pendant des situations de crises c'est-à-dire des catastrophes naturelles ou des conflits armés. Il a été notamment observé lors du tsunami qui a secoué le Japon le 11 mars 2011. Plusieurs organisations humanitaires sont répertoriées dans ce domaine. C'est le cas de MSF, Médecins du monde (MDM), Solidarités International, etc.

Des nuances existent dans leurs objectifs d'intervention. Ainsi, Solidarités International se donne pour mission de répondre aux besoins vitaux des victimes c'est-à-dire « *boire, manger, s'abriter*. Elle propose donc une expertise dans les domaines de l'accès à l'eau potable et

l'assainissement, de la sécurité alimentaire et de la reconstruction » (Solidarités, 2011). De son côté, l'ONG MDM a pour vocation « *de soigner les populations les plus vulnérables dans des situations de crises* » (MDM, 2011).

De par leur nature, les actions humanitaires d'urgence sont généralement de très courte durée. Il n'y a pas beaucoup de place pour une tergiversation administrative ou de partenariat. Ainsi, les procédures intempestives de visa d'entrée dans les pays en crise sont soit fortement réduites, soit tout simplement suspendues. De même, le respect des souverainetés nationales des États qui se matérialisait à travers l'obligation faite aux ONG de développement de se trouver un partenaire local n'est plus un impératif. En fait, toutes les procédures sont allégées afin que, selon l'expression bien connue, "le médecin n'arrive pas après la mort".

Compte tenu de son contexte, les interventions d'urgence sont en général excessivement médiatisées. Ce qui n'est pas toujours sans conséquence pour l'image et les objectifs de ces organisations. En fait, pris dans un engrenage médiatique qu'en réalité il ne contrôle pas, le secours humanitaire d'urgence se retrouve dans une logique de l'immédiateté. Ce qui n'est naturellement pas sa nature. D'où cette impression que les acteurs humanitaires ne se soucient plus vraiment des victimes. Mais au-delà de l'impression, le risque de perversion est réel. En effet, la proximité avec l'outil télévisuel donne lieu fréquemment à « *des mises en scène dignes d'Hollywood* » (Blackburn, 2009) mais forcément indignes d'une zone de catastrophe naturelle.

En outre, même si elles sont reconnues et classées dans le domaine de l'urgence, les associations humanitaires sont généralement polyvalentes dans le sens où il leur arrive très souvent de gérer les situations post-crisis.

2.2.2 L'humanitaire post-urgence

Comme leur nom l'indique, les actions de post-urgence sont celles qui succèdent aux situations d'urgence. Mais il n'y a pas d'ONG spécialisée uniquement dans le post-urgence. Ce sont généralement des associations humanitaires d'urgence qui poursuivent en quelque sorte le travail commencé durant la période d'urgence. C'est le cas de l'association française Première urgence-Aide médicale internationale (PU-AMI) qui est un regroupement de deux associations. La première, PU, avait pour objectif de « *venir en aide aux populations victimes de conflits et de catastrophes naturelles* » tandis que la deuxième, AMI, s'était fixée pour but de rétablir « *l'accès aux soins des populations exclues de tout système de santé* » (PU-AMI, 2011).

La période de post-urgence est une étape d'accompagnement. Il faut assister les personnes en situation d'urgence. Ces personnes doivent en effet se réapproprier les gestes normaux qu'elles ont perdus du fait de la catastrophe qui les a frappées. Elles doivent réapprendre à vivre tout simplement.

C'est une période normalement transitoire. Elle est de plus très sensible, car elle fait appel à des approches variées et multiples. Selon les situations, des soutiens médicaux, psychologiques, sociaux, économiques, financiers et techniques sont nécessaires. En outre, elle se caractérise par la rareté ou l'absence médiatique. Les humanitaires ainsi que les victimes se retrouvent brusquement en dehors de l'actualité. La frénésie des meutes de reporters et des flashes des caméras laisse la place à un vide qui est parfois difficile à gérer. Pour pouvoir estimer la détresse des victimes et même des humanitaires sensés les aider, il faut ajouter au vide laissé par les médias la multitude des tâches auxquelles il faut faire face. Les actions en post-urgence sont en fait des actions de réhabilitation et de reconstruction. Ce qui fait qu'il n'y a pas vraiment de durée limite au-delà de laquelle il ne faut plus parler de post-urgence mais de développement. Il est donc fréquent qu'elles s'étirent en longueur dans le temps pour finalement se superposer à la situation classique du développement.

2.2.3 L'humanitaire de développement

C'est à ce type d'associations humanitaires que cette étude fait vraiment référence. Contrairement aux deux précédentes, les actions humanitaires de développement s'inscrivent tout naturellement dans le long terme. En général, ces ONG ont donc des bureaux et des employés dans les pays où elles agissent. Mais celles qui opèrent dans le domaine biomédical et qui font l'objet de cet essai ont rarement ce genre de structure. Compte tenu de leur définition, les objectifs de ce type d'associations sont multiples et multiformes dans le sens où elles visent le développement des pays. Or, ce sont des pays parfois très pauvres. Ce qui fait que les défis qu'il faut relever sont immenses.

C'est pour cela que les programmes engagés par ces associations sont forcément sur le long terme. En outre, la médiatisation à outrance qui caractérisait les interventions d'urgence est complètement absente à part quelques reportages sporadiques sur le sujet. De toutes les façons, elle n'est plus vraiment nécessaire. En fait, la discrétion est certainement la meilleure alliée de l'efficacité quand il s'agit de se placer dans la durée.

Dans le cadre des activités de développement, il s'agit concrètement de développer des outils afin de pouvoir anticiper les catastrophes éventuelles. Il a été en effet démontré que « *l'aide humanitaire prolongée avait des effets négatifs* » (Eur-lex, 2011) et que cela pouvait entraîner des distorsions en créant des dépendances et en alimentant les tensions. De fait, les programmes de développement servent ainsi de préparatifs afin de faire face aux catastrophes naturelles, aux conflits et aux autres crises dans le cas où ils surviendraient.

En d'autres termes si elles sont bien menées, les actions de développement doivent permettre d'éviter que surviennent les situations d'urgence. Ainsi, les associations auront répondu à la nécessité de protéger les populations vulnérables en les assistant dans la mise en œuvre de stratégies adaptées. Ce qui devrait leur permettre d'assurer leur autonomie sur le plan économique, social et politique.

Diverses thématiques sont abordées par ces associations. Elles sont souvent liées à des aspects économiques, sociaux et culturels: éducation, santé, droits de l'homme et renforcement institutionnel en ce qui a trait à la bonne gouvernance et la bonne gestion financière, etc. D'où la multitude d'associations humanitaires qui œuvrent dans ce secteur. Parmi ces associations, au Québec il y a Collaboration santé internationale et Oxfam Québec, en France il y a par exemple EMMAÜS, Terre des hommes, etc.

Une particularité liée à la perspective d u long terme concerne l'implication obligatoire des populations et des institutions locales. Autrement, les chances de réussite sont quasi-nulles. De plus, avec l'adoption par le Sommet du millénaire des Nations unies en septembre 2000 des objectifs du millénaire pour le développement (OMD), ces associations ont adopté les indicateurs de ces OMD afin de mesurer l'efficacité de leurs actions. En effet, « *la majorité de leurs actions s'inscrivent aujourd'hui dans le cadre des OMD* » (Portail de la solidarité, 2011). Elles alignent donc leurs indicateurs sur ceux fixés par les autorités en place. Ce qui constitue un avantage réel. Il faut dire que le genre d'activités qu'elles mènent ont toujours de la difficulté à être évaluées car nécessitant toujours des longues années d'exécution et portant parfois sur des problématiques difficilement quantifiables.

En s'appropriant les indicateurs officiels au niveau du pays, il n'est plus nécessaire d'aller rechercher des indicateurs qu'il fallait expliquer et valider auprès de toutes les parties prenantes. Ainsi, le bilan de chaque association devient plus facile à vérifier. En effet, la plupart des pays en développement (PED) fournissent au Programme des Nations unies pour le développement (PNUD) un rapport annuel d'avancement pour l'atteinte des OMD. Pour être globales, ces données prennent forcément en compte les initiatives des ONG.

En effet, c'est l'aide publique au développement qui finance la plupart des OMD. Or, les pays donateurs font leur donation à travers des actions entreprises par des ONG de même nationalité qu'eux. C'est seulement dans le cas où il n'y aurait pas d'ONG active dans le domaine qu'elles envisagent de financer que les autorités de ces pays font appel à des ONG

étrangères. Ainsi, le gouvernement québécois va en priorité financer des ONG québécoises. Le gouvernement français fera de même avec les ONG françaises. Pour les associations, l'alignement sur les OMD est donc avant tout synonyme de source de revenus. Ensuite, les rapports annuels produits par les gouvernements bénéficiaires constituent des pièces à conviction lors de leur campagne de financement auprès du public et des institutions publiques et privées.

3 L'HUMANITAIRE BIOMÉDICAL

Les activités des ONG œuvrant dans le domaine biomédical rentrent principalement dans le cadre des actions humanitaires de développement.

3.1 Collaboration santé internationale

Les activités de Collaboration Santé internationale (CSI) s'étendent à l'ensemble des secteurs de la santé et de l'éducation. C'est surtout la seule ONG québécoise active dans le domaine biomédical. Elle vit le jour officiellement en 1975. Mais son histoire remonte à 1968. Au début, c'était la section québécoise de l'Assistance médicale internationale qui œuvrait uniquement dans le domaine de la santé en acheminant des médicaments et du matériel médical dans les pays en voie de développement. Par la suite, cette section devint CSI et développa dans un premier temps une expertise dans tout ce qui a trait à la récupération de fournitures médicales, la remise en état de biens qui lui sont donnés et l'expédition de conteneurs outre-mer. Ensuite, son champ d'activités fut élargi au secteur de l'éducation et aux financements des projets d'aide humanitaire. Présentement, la mission de CSI consiste à appuyer

« les missionnaires canadiens et leurs associés qui œuvrent en développement durable dans les secteurs de la santé et de l'éducation en les approvisionnant en équipements, appareils et fournitures médicales, médicaments et mobiliers et en s'associant à leurs projets » (CSI, 2011).

Malgré le fait qu'elle spécifie appuyer les missionnaires canadiens, l'aide de CSI va à tous ceux qui en ont besoin sans distinction de religion. De même, ses principaux pays d'intervention se situent essentiellement en Afrique et en Amérique latine. Tout de même, des interventions mineures sont à noter dans les pays de l'ex-bloc soviétique et aussi au Canada. Par ailleurs, même si sa mission a évolué, elle n'a pas beaucoup changé quant à son volet médical. Aussi pour ce qui concerne le matériel médical, il est encore constitué de médicaments, d'équipements et de fournitures médicales. Les médicaments sont soit achetés,

soit reçus en dons des compagnies pharmaceutiques. Quant aux équipements et fournitures médicales, ils proviennent du réseau de la santé du Québec. En effet, CSI est le seul organisme accrédité par le gouvernement du Québec pour récupérer de l'équipement et du matériel médical non utilisé dans son réseau de la santé. Selon un agent du service de génie biomédical du centre hospitalier universitaire de Sherbrooke (CHUS), dès qu'un matériel est brisé ou qu'il n'est plus utilisé, il appelle CSI pour lui signaler qu'un équipement est disponible. Lorsque l'organisme est intéressé, un employé de CSI se déplace à Sherbrooke pour récupérer l'équipement (Bouvet, 2011). Cette procédure devrait être la même pour tous les centres de santé au Québec. Pour les équipements qu'il faut réparer, il y a au sein de CSI des retraités du biomédical qui se chargent de les réparer. En effet, CSI « *récupère, vérifie et répare le matériel non utilisé du réseau de la santé et de l'éducation du Québec* » (ib.).

Tout le matériel offert aux partenaires du Sud l'est gratuitement. Par contre, le bénéficiaire prend en charge le transport. Sur cette base, CSI apporte « *son soutien aux dispensaires, aux cliniques et aux hôpitaux dans 90 pays en voie de développement* » (ib.). La procédure de donation de CSI débute par une lettre d'inscription envoyée par les organismes désireux faire affaire avec CSI. Cette lettre est étudiée. Ce qui peut ressembler à une enquête de sécurité. Le sérieux et l'intégrité du demandeur sont vérifiés et validés. Si nécessaire, CSI fait appel aux services de l'ambassade du Canada dans le pays du demandeur pour recueillir des informations. Quand cette étape est concluante, l'organisme est inscrit sur la liste des membres. CSI met à sa disposition la liste de ce qu'il y a dans son stock. C'est dans cette liste que l'organisme devra faire son choix en fonction de ses besoins. Sa liste de besoins est aussi étudiée. Les mêmes circuits utilisés dans l'étape d'inscription sont éventuellement réutilisés pour valider le besoin. Cette étape est aussi importante que la précédente. En effet, lors de l'envoi, l'organisation requérante doit assumer les coûts de transports de Québec au port de destination. En outre, « *ces coûts doivent absolument être acquittés auprès de CSI avant que celle-ci ne procède à la préparation de l'envoi* » (ib.). De plus, les frais relatifs aux frais de dédouanement sont totalement à la charge de l'organisation requérante.

Les équipements médicaux envoyés sont subdivisés en groupes. Parmi le groupe du petit matériel, les plus fréquents sont des civières, des fauteuils roulants, des garrots et des sphygmomanomètres. Le groupe d'équipements de laboratoire contient généralement des centrifugeuses et des microscopes. Pour la chirurgie, il y a des appareils d'anesthésie, des lampes opératoires, des moniteurs cardiaques, des tables d'accouchement ou des tables d'opération avec accessoires. Le groupe matériel divers se compose de modules de rayons X mobiles ainsi que des échographes et des électrocardiographes (EEG). De même, CSI dispose aussi dans son stock de balances, de béquilles, de cannes, de casiers métalliques, de chariots, de lits d'hôpital et de matelas.

Elle a son siège à Québec. Le personnel de CSI est composé de neuf salariés et d'une quarantaine de bénévoles. Ce sont ces derniers qui forment l'essentiel du conseil d'administration tandis que les salariés sont au niveau du conseil exécutif et de la main-d'œuvre pour les tâches quotidiennes.

3.2 L'association Entraide biomédicale

Entraide biomédicale (EB) est un regroupement de spécialistes en imagerie médicale qui ont « *décidé d'exploiter ce potentiel pour participer au développement du secteur de la santé* » (EB, 2011) des PED. Ainsi, cette association propose

« aux acteurs de la santé et aux structures biomédicales (privées et publiques) locales du matériel médical de seconde main rigoureusement sélectionné, testé et reconditionné, des pièces détachées, un appui technique à l'installation et à la maintenance » (ib.)

Parmi les équipements médicaux que cette association met à la disposition des acteurs de la santé du Sud, il y a du matériel de radiologie conventionnelle, des éléments de scanner de tomodensitométrie ainsi que des appareils de diagnostic tels que des ECG. De plus, EB propose des pièces détachées pour différents appareils comme l'échographe de type Acusson ou la chaîne de scopie Philips visibles sur son site internet.

Par contre, seulement 20 % du matériel proposé par EB sont sous forme de dons. Les 80 % restants sont en vente. Ils justifient cette importante proportion réservée à la vente par leur volonté d'impliquer davantage le bénéficiaire, car un simple don ne permettrait pas à celui qui reçoit de se rendre effectivement compte des frais et des contraintes que cela comporte. Aussi « *l'approche "client-fournisseur" s'avère aujourd'hui plus efficace que la relation "donateur-bénéficiaire"* » (ib.). Néanmoins, les techniciens d'EB sont disposés à se déplacer pour effectuer l'installation ainsi que la formation à l'entretien et à l'utilisation des équipements.

3.3 Le Comité d'aide médicale

Le Comité d'aide médicale (CAM) est une ONG française créée en 1990. Sa devise est « *de l'urgence au développement, l'Humanitaire pour la santé durable* » (CAM, 2011). Ses missions se concentrent en Afrique, en Asie avec des interventions au Sri Lanka, au Népal et au Moyen-Orient, en Europe de l'est et en Amérique avec la mission en Haïti. En outre, tout comme la CSI au Canada, le CAM intervient aussi en France où les programmes concernent les populations défavorisées de la région parisienne notamment en Seine-Saint-Denis et au Val-de-Marne.

Le CAM se définit lui-même comme une organisation de post-urgence et de développement. Il a subdivisé ses secteurs d'intervention pour mettre en œuvre quatre programmes.

3.3.1 Les soins de santé primaires

L'objectif de ce programme est l'approvisionnement en médicaments et équipements médicaux. En outre, à travers ce volet le CAM procède à des constructions ou réhabilitations d'infrastructures sanitaires ainsi qu'à la formation du personnel. Ce fut notamment le cas au Mali pour la « *formation du personnel paramédical à l'hygiène hospitalière, formation des artisans et des manœuvres responsables de la construction des prototypes* » (ib.).

3.3.2 La santé environnementale

Ce programme met l'accent sur la santé humaine et environnementale à travers des formations à l'hygiène, la sensibilisation aux maladies hydriques, la construction des latrines et des puits ainsi que la mise en place de réseaux d'adduction d'eau. Mais l'aspect le plus important porte sur la gestion des DBM avec les incinérateurs construits à Kayes au Mali et à Luanda en Angola, La construction de ces incinérateurs s'est faite avec des matériaux locaux.

3.3.3 La santé communautaire

Tout comme le programme de santé environnementale, l'objectif principal de celui-ci porte sur la sensibilisation et l'éducation à la santé et à l'hygiène. En Haïti, le CAM s'était ainsi assigné pour tâche:

« d'identifier les sages femmes traditionnelles pour leur permettre de réaliser des accouchements sans risque, identifier les agents de santé communautaires rattachés à chaque dispensaire pour améliorer l'accès aux soins et de là, diminuer la mortalité et la morbidité » (ib.).

3.3.4 La santé psychosociale

Ce dernier programme se déploie surtout dans les situations d'urgence ou de post-urgence. Il permet de venir en aide aux victimes dans le cadre de la consolidation de la cohésion sociale. Ce fut le cas en République centrafricaine où le CAM a mené « *un programme psychosocial à destination des personnes traumatisées par le conflit interne qui perdure depuis lors* » (ib.).

3.4 L'association Humatem

Humatem n'est pas une association humanitaire comme les autres. En effet, le premier de ses

deux objectifs consiste à être une banque de données qui recense d'une part tous ceux qui ont un projet vers les PED et d'autre part tous ceux qui ont du matériel à offrir. Ainsi Humatem se définit comme « *une plate-forme de mise en relation entre acteurs de santé et acteurs de solidarité internationale* » (Humatem, 2011).

Aussi en faisant affaire avec Humatem, les acteurs de santé des pays développés sont confiants dans la destination adéquate pour leur offre. De même en fonction de leurs besoins, les associations humanitaires peuvent se procurer les matériels appropriés. En appui à ce service, Humatem développe un projet dénommé Biomedon qui comportera deux volets. Le premier volet est un atelier biomédical en interne qui permettra aux acteurs de solidarité internationale de faire vérifier les performances des équipements de haute technicité avant acheminement. Le deuxième volet prend la forme d'une liste de compétences techniques pour réparer ou proposer des solutions à des problèmes précis. Les associations pourraient faire appel à ces compétences selon leurs besoins. Le recours à ces services est tout de même payant. L'avantage de Biomedon est de garantir des prix préférentiels à tous ceux qui adhèrent à Humatem.

Tout cela paraît bien mercantile, n'est-ce pas? Mais l'humanitaire engendre des enjeux financiers et sociaux qui font qu'il n'est plus possible de faire l'économie de ce genre de structures. Dans tous les cas, ce serait particulièrement contreproductif de se voiler la face. Beaucoup de personnes utilisent le qualificatif d'association humanitaire pour se livrer à des activités douteuses. D'autres se livrent à des aides qui s'avèrent complètement inappropriées. Il en est ainsi d'une situation plutôt cocasse n'eût été la gravité de la situation. En effet, « *des ordinateurs furent envoyés dans un village au Mali qui n'était pas relié au réseau électrique* » (Bioport, 2011). Il est utile de préciser que dans ce cas, il n'y avait aucune mauvaise foi. Simplement, c'était complètement inutile.

Humatem est un régulateur de la quantité de dons vers les pays en développement. Ce rôle consiste donc d'une part à contrer toute dérive mercantile et d'autre part à éviter toute

situation anecdotique. Sans ces deux actions préventives, les pays risquent de se voir transformés en dépotoirs. En cela, Humatem se base sur les principes directeurs de l'OMS en matière de dons d'équipements biomédicaux.

4 DÉCHETS BIOMÉDICAUX AU QUÉBEC

Dans cette section, les réglementations en termes de gestion des DBM et les techniques de traitement des déchets seront étudiées. La première partie concernera les pays d'où proviennent les équipements biomédicaux. Les réglementations du Québec et de la France seront abordées en guise d'illustration ainsi que les différentes techniques de traitement pratiquées. Le chapitre 5 fera de même pour la situation en France.

Le chapitre 6 concernera les pays bénéficiaires de l'action humanitaire. Ici, ce sera d'abord un portrait général du contexte sous-régional ouest-africain qui sera dressé. Suivra un bref survol des cas du Niger et du Bénin. En effet, ces deux pays ont des profils en termes de gestion des DBM assez représentatifs de ce qui peut se trouver en Afrique. Enfin il sera procédé à un état des lieux des réglementations existantes et des techniques appliquées.

4.1 Gestion des DBM au Québec

La gestion des DBM au Québec se décline sous deux aspects. Il y a, d'une part, une réglementation précise sur ce que l'on entend par DBM. D'autre part, différentes techniques de traitement sont prescrites et utilisées. Des programmes d'aide sont aussi prévus afin de promouvoir les saines pratiques de gestion des déchets en général. Les DBM sont indirectement concernés par un certain nombre de ces programmes.

4.1.1 Cadre juridique et institutionnel

Au niveau provincial, les DBM visés dans le cadre de cet essai sont principalement gérés par les dispositions de la loi sur la qualité de l'environnement (LQE) ou accessoirement par la Loi sur la Société québécoise de récupération et de recyclage. Ils sont en majorité régis par le règlement sur les déchets biomédicaux (RDBM). Mais ils peuvent se retrouver aussi sous les aspects régis par le règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles

(REIMR). Chacune de ces deux possibilités est abordée ci-dessous. Au niveau fédéral, ce sont surtout les DBM radioactifs qui sont concernés. Ils sont alors régis par la loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires.

➤ **Le règlement sur les déchets biomédicaux**

Ce règlement a été adopté conformément à l'article 70 de la LQE. Au sens du règlement, est considéré comme déchet biomédical tout déchet anatomique humain ou animal constitué par une partie du corps ou d'un de ses organes, à l'exception des phanères, du sang et des liquides biologiques. De même, est aussi considéré comme déchet biomédical:

« tout déchet non anatomique constitué de l'un des éléments suivants:

- a) un objet piquant, tranchant ou cassable qui a été en contact avec du sang, un liquide ou un tissu biologique, provenant de soins médicaux, dentaires ou vétérinaires ou d'un laboratoire de biologie médicale ou vétérinaire ou un tel objet provenant de l'exercice de la thanatopraxie;*
- b) un tissu biologique, une culture cellulaire, une culture de micro-organismes ou du matériel en contact avec ce tissu ou cette culture, provenant d'un laboratoire de biologie médicale ou vétérinaire;*
- c) un vaccin de souche vivante;*
- d) un contenant de sang ou du matériel ayant été imbibé de sang, provenant de soins médicaux, d'un laboratoire de biologie médicale ou de l'exercice de la thanatopraxie » (MDDEP, 2002).*

Enfin, tout déchet biomédical qui provient de l'extérieur du Québec est considéré comme déchet biomédical.

Une fois qu'ils sont générés, la gestion des DBM au Québec diffère selon qu'elle se fait sur le lieu de production ou non. Mais dans les deux cas, la population ne doit pas y avoir accès que ce soit lors de l'entreposage, de la collecte ou de l'élimination. Seul le personnel autorisé doit y avoir accès.

Si elle se fait sur le lieu de production des déchets, la gestion consiste à entreposer les DBM dans des contenants clairement identifiés. Le sigle des biorisques évoque la présence de

microorganismes par la représentation symbolique des trois objectifs de grossissement d'un microscope (figure 4.1). Aussi, la discrimination d'avec les autres déchets aura été faite au préalable. S'il est de plus question de les traiter, alors il faut obtenir les certificats prévus.



Figure 4.1 Sigle universel des biorisques

Par contre, si la gestion se fait hors du site de production des déchets, des contraintes liées à la manutention, au traitement et au transport doivent être prises en compte. Ainsi, autant les contenants, les conteneurs que les véhicules doivent être nettoyés et désinfectés. Lors de l'entreposage ou du transport, les déchets doivent être maintenus à une température inférieure à 4°C. De plus, d'après l'art.28, il faut veiller à charger et décharger les déchets de la même façon. Ce qui fait que s'ils ont été chargés directement des bâtiments dans les véhicules, il faudra les décharger directement des véhicules dans les bâtiments. Dans tous les cas, le règlement en son art.32 impose à l'exploitant d'une installation de traitement ou d'entreposage des DBM de refuser de prendre livraison de ces déchets si les conditions prévues aux articles 10, 22 et 23 ne sont pas respectées. L'article 10 interdit de compresser mécaniquement les DBM alors que l'article 22 oblige de déposer les déchets dans des contenants rigides, scellés et étanches. Quant à l'article 23, il prévoit une étiquette d'identification comportant le sigle des biorisques et l'information conforme à l'annexe III du RDBM (figure 4.2). De dimensions minimales 20 cm sur 20 cm, elle doit être remplie et apposée sur chaque contenant de DBM.


	DÉCHETS BIOMÉDICAUX
CATÉGORIES DE DÉCHETS	
1- <input type="checkbox"/> ANATOMIQUES HUMAINS 2- <input type="checkbox"/> ANATOMIQUES ANIMAUX 3- <input type="checkbox"/> NON-ANATOMIQUES <input type="checkbox"/> PIQUANTS / TRANCHANTS / CASSABLES	
PRODUCTEUR	
NOM DE L'ÉTABLISSEMENT OU RAISON SOCIALE : _____ _____	
ADRESSE : _____ _____	
NOM DU RESPONSABLE : _____	
NUMÉRO DE TÉLÉPHONE DU RESPONSABLE : _____	

Figure 4.2 Étiquette d'identification d'un producteur de déchets biomédicaux (Tiré de l'annexe III du RDBM).

Pour le transport, la réglementation s'applique essentiellement aux exploitants qui transportent au moins 50 kilogrammes par mois. En outre, l'art.38 relatif au transport des DBM commande que les véhicules, les conteneurs ou les contenants qui auront été utilisés à ces fins ne doivent pas être utilisés pour un autre usage. D'après cet article, une étiquette (figure 4.3) de dimension minimale 50 cm sur 50 cm portant le sigle des biorisques, conformément à l'annexe IV du même règlement, doit être apposée sur les côtés et à l'arrière du véhicule utilisé pour le transport. Ainsi, le transport des DBM sans certificat d'autorisation ne peut jamais être effectué par une compagnie de transport, de taxi ou de livraison. Cette exigence vise à éviter de transférer le risque de la manutention des DBM à des personnes ou à des entreprises non conscientes des risques que cette manutention comporte.

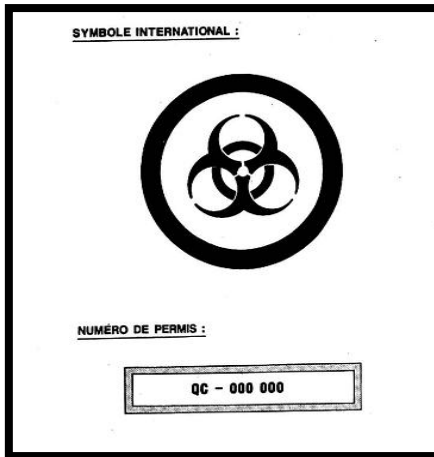


Figure 4.3 Sigle apposé sur les véhicules qui transportent des déchets biomédicaux
(Tiré de l'annexe IV du RDBM)

Les modalités concernant les méthodes de traitement sont les mêmes selon que si ce traitement se fait sur place ou en dehors du site de production. En effet, le règlement impose aux déchets anatomiques d'être incinérés et aux déchets non anatomiques d'être incinérés ou désinfectés. S'ils subissent une opération de désinfection, ils cessent d'être considérés comme des DBM pour devenir des déchets domestiques qui sont alors pris en charge par le REIMR.

En ce qui concerne les autorisations, il faut préciser que toute activité d'entreposage ou de traitement des DBM est encadrée par les dispositions de la LQE. Ainsi, l'article 31.5 de cette loi prévoit une étude d'impacts sur l'environnement. Cette étude est obligatoire pour des projets de construction d'incinérateurs de DBM ou de travaux qui augmenteraient de plus de 10 % la capacité de ces incinérateurs. C'est en effet ce que stipule en son article 2 paragraphe r1, le règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (REEIE). D'après l'article 31.3 de la LQE, l'étude d'impacts s'accompagne toujours d'audiences publiques.

Dans le cas où un certificat d'autorisation est requis en vertu de l'art.55, les dispositions de l'article 31.5 doivent être préalablement respectées. En effet, l'art.55 de la LQE oblige d'avoir un certificat d'autorisation pour établir, modifier ou exploiter une installation de désinfection

ou d'incinération des DBM. Ce certificat est également requis pour entreposer des DBM hors de leur lieu de production ou pour les transporter. Si le transport des DBM est sous-traité à une organisation, celle-ci doit détenir un certificat d'autorisation. Les exploitants d'un lieu de production, d'entreposage, de traitement ou d'un système de transport des DBM doivent tenir un registre de leurs activités et produire un rapport annuel. Il faut ajouter que pour pouvoir exploiter un centre d'incinération situé en dehors du site de production des déchets, une garantie est exigée. La figure 4.4 donne un résumé des différentes étapes de gestion qui sont plus détaillées à l'annexe 4.

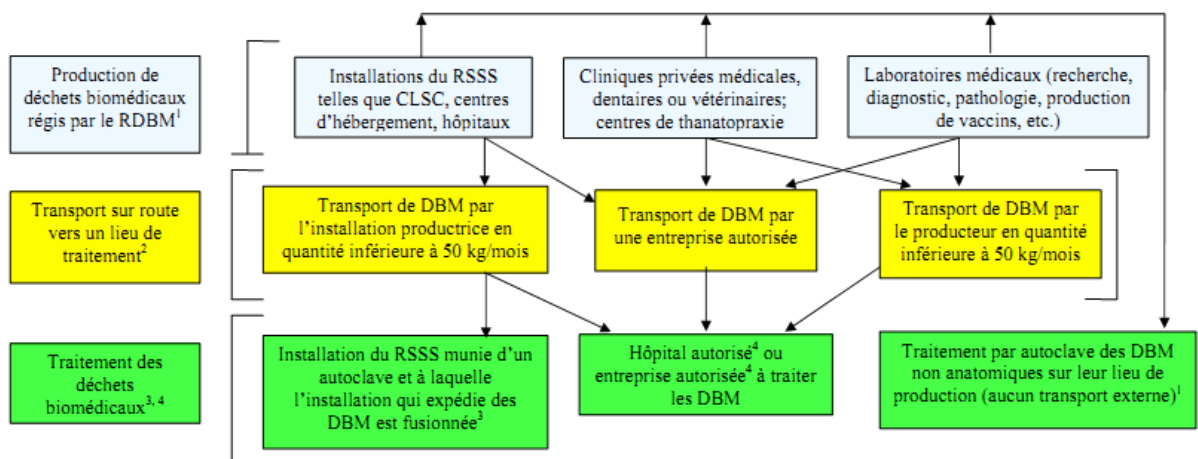


Figure 4.4 Étapes de gestion des déchets biomédicaux visés par le Règlement sur les déchets biomédicaux (RDBM)
(Tiré de MDDEP, 2010)

➤ **Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles**

En fin de vie, certains équipements biomédicaux sont assimilables aux déchets domestiques. Ils atterrissent dans cette catégorie après être passés par la phase de désinfection. Ainsi ces déchets cessent d'être des DBM au sens du RDBM pour devenir de simples déchets domestiques au sens du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (REIMR). En son art.4, al. 7 le REIMR stipule qu'il ne s'applique pas aux DBM

auxquels s'applique le RDBM et qui ne sont pas traités par désinfection. Ce qui fait qu'après désinfection, il s'applique à ces derniers.

4.1.2 La réglementation fédérale

Il n'existe pas vraiment de réglementation fédérale sur les DBM. Par contre, le conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) a adopté une plate-forme de normes nationales minimales de gestion en matière des DBM. Ce document est intitulé *Lignes directrices sur la gestion des DBM au Canada*. Les provinces sont libres de le choisir comme document de base pour l'élaboration de leur propre réglementation des DBM. Mais certaines provinces disposent déjà de normes plus sévères. C'est notamment le cas au Québec. D'après ce document, les DBM sont entre autres ceux qui sont

« produits par les établissements qui dispensent des soins aux humains et aux animaux, les établissements de recherche et d'enseignement médicaux et vétérinaires ou les établissements s'occupant de la fabrication ou de l'essai des vaccins » (CCME, 1992).

Aussi, les installations fédérales de ce type se trouvant sur le territoire du Québec sont régies par la réglementation fédérale. D'après la loi sur la santé des animaux et son règlement d'application, l'annexe I porte sur le permis de dissémination de produits biologiques vétérinaires qui autorise le Centre canadien des produits biologiques vétérinaires d'établir certaines conditions d'utilisation pour le produit biologique vétérinaire non homologué. C'est surtout la condition 8 qui intéresse cet essai. Elle stipule que *« tous les déchets, y compris les aiguilles, les gants, les contenants et portions de produit non utilisé doivent être traités comme des déchets biomédicaux et éliminés en conséquence » (ACIA, 2011).*

4.2 Différentes techniques de traitement des DBM en vigueur

Dans cette section, il sera question des techniques évoquées ou recommandées par le RDBM selon que le déchet biomédical est anatomique ou non anatomique. L'annexe 1 présente les

différentes méthodes de traitement des DBM ainsi que leurs avantages et leurs inconvénients. Les déchets constitués des vieux appareils de radiologie ou des sphygmomanomètres électroniques ne sont pas concernés par ces techniques de traitement. En effet, ces déchets qui ne transportent aucune substance infectieuse ne sont pas considérés comme biomédicaux. La plupart d'entre eux sont classés parmi les matières résiduelles. Une petite quantité entre dans la catégorie des déchets radioactifs et est traitée par d'autres programmes fédéraux de sécurité nucléaire.

Dans la réglementation sur les DBM, il y a des méthodes d'élimination et des méthodes de décontamination. Le tableau 4.1 récapitule les différentes méthodes utilisées. Les méthodes d'élimination réfèrent au fait qu'au sortir de cette étape les déchets, ou ce qu'il en reste, sont envoyés directement à l'enfouissement.

Tableau 4.1 Grille de gestion des résidus biomédicaux
(Adapté de matières résiduelles et 3RV-E)

Catégories de résidu	Options de gestion
Anatomique humain infectieux ou non	Incinérateur pour résidus biomédicaux, crématorium ou inhumation dans un cimetière
Anatomique animal (des laboratoires)	Incinérateurs pour résidus biomédicaux
Infectieux non anatomique - Sang et liquide biologique	Autoclave pour désinfection; puis égout ou incinération
Infectieux non anatomique - Piquant et tranchant	Autoclave ou eau de javel pour désinfection; transport sans compaction; puis enfouissement dans un LES
Non anatomique infectieux	Autoclave pour désinfection; puis égout raccordé à une usine d'épuration, enfouissement dans un LES ou incinérateur pour résidus biomédicaux

4.2.1 Incinération

L'incinération fait partie des méthodes d'élimination. D'après le RDBM, tous les déchets anatomiques doivent être incinérés. Pour information, il existe différents types d'incinérateurs. En effet, « *les technologies de combustion sont divisées en trois types généraux : faible, moyen et élevé* » (Diaz *et al.*, 2005).

Le type faible est une simple unité telle qu'une fosse ou un brûleur (figure 4.5). Le rendement de ce type d'installation élémentaire en termes d'émissions de polluants est très peu performant. C'est une structure facile à mettre en place et très peu coûteuse qui se rencontre très fréquemment dans les PED. Conséquemment, son entretien est généralement minimal. Ce genre d'incinérateurs n'est pas en usage au Québec.



Figure 4.5 Incinérateur simple utilisé pour la combustion de déchets de soins dans un pays en développement
(Tiré de Diaz *et al.*, 2005)

Le type moyen est constitué d'unités de faible capacité. Un système antipollution est installé sur ces équipements. Il est donc certes mieux conçu que dans le cas précédent, mais il reste tout de même assez rudimentaire.

Enfin, le type à haute technologie assure que la combustion de déchets de soins se passe dans des conditions contrôlées. En effet, les températures de fonctionnement sont très élevées. De même, le système antipollution installé est performant. Cet équipement est appelé à “double chambre”. Dans la première chambre les déchets sont brûlés. Les gaz résultants sont ensuite brûlés dans la deuxième.

Au Québec, l'élimination des DBM par incinération n'est pas pratiquée par les producteurs de ces déchets c'est-à-dire les centres de santé. Aucun incinérateur n'existe donc à des fins d'incinération des DBM dans ces établissements. Il peut bien sûr s'y trouver des incinérateurs, mais ils sont tous utilisés pour l'incinération des matières résiduelles. Ils sont généralement gérés par les services municipaux.

Le traitement des DBM anatomiques qui doivent être incinérés est sous-traité à la seule compagnie présente au Québec. En fait, le marché de l'incinération des DBM au Québec se caractérise par une absence totale de concurrence. Auparavant, il y avait bien deux compagnies, Stericycle et Med-Tech sur le marché. Mais Stericycle a depuis absorbé Med-Tech. Ce qui fait que pour des raisons d'économie financière, toutes les structures de santé au Québec traitent avec la même compagnie. Ainsi, les DBM anatomiques de l'université de Sherbrooke et du CHUS sont recueillis par Stericycle Inc. Un camion de cette compagnie passe une fois par mois récupérer les déchets de la région. Le camion passe donc à plusieurs endroits le même jour. Dans le cas où les déchets seraient assez importants pour sa capacité, les centres de santé sont contraints alors de garder leurs déchets jusqu'au mois suivant. Entre deux passages du camion de Stericycle, les DBM anatomiques en sacs sont soigneusement conservés dans des congélateurs.

4.2.2 La décontamination par autoclave

Au Québec, la décontamination par autoclave est la méthode de désinfection la plus utilisée. Par exemple au CHUS, il y a eu pour l'exercice 2009-2010 environ 177 000 kg de matériel à biorisques d'autoclavés contre 17 000 kg incinérés. Les autoclaves sont électriques et

beaucoup moins polluants que les incinérateurs. L'hydroélectricité québécoise permet en effet de s'affranchir facilement de l'obstacle de l'approvisionnement défaillant en électricité qui est en général l'argument principal évoqué pour décréter que l'incinération est plus sûre.

Donc, chaque hôpital a des autoclaves. Même certains centres locaux de services communautaires (CLSC) ont aussi leur autoclave. C'est un équipement qui permet de détruire les déchets sous pression et à haute température. Par exemple, l'autoclave de l'université de Sherbrooke traite les déchets à une température de 121°C. Ce qui constitue l'une des deux conditions minimales prescrites dans les lignes directrices du CCME. L'autre condition est le maintien d'une pression de 105 kPa pendant 60 minutes. L'équipement est une cuve dans laquelle les déchets sont introduits et qui est par la suite fermée hermétiquement. Chaque chargement-déchargement de l'appareil est appelé un cycle. Après chaque cycle, l'appareil est nettoyé des restes stérilisés qui deviennent alors admissibles vers un site d'enfouissement. Les déchets de l'autoclave du CHUS sont ainsi envoyés dans un site d'enfouissement à Shawinigan.

De plus, des indicateurs biologiques de stérilisation sont utilisés pour contrôler l'efficacité d'une stérilisation en autoclave. Ils permettent ainsi de s'assurer que les conditions requises de stérilisation sont atteintes. À l'université de Sherbrooke, ces indicateurs consistent en des flacons remplis de spores spécifiques. Ils sont introduits dans la chambre de stérilisation pour subir le cycle. Ils sont par la suite placés dans un congélateur afin de recréer les conditions de manifestation des infections. La coloration obtenue témoigne de l'efficacité de l'appareil. La fréquence de ce genre de test est variable et dépend de l'équipe de gestion.

La décontamination par autoclave est pratiquée essentiellement sur les déchets non anatomiques. Telle que pratiquée sur les DBM, elle n'a pas pour objectif de rendre les objets réutilisables. En fait, elle a pour but de diminuer le risque de maladie dû aux contacts avec des DBM. Elle sert donc de prétraitement puisque les DBM traités à l'autoclave sont par la suite considérés comme des déchets domestiques et traités en conséquence. Ils sont alors enfouis ou incinérés par les services municipaux.

4.2.3 Désinfection chimique

La désinfection chimique consiste en général à verser un désinfectant chloré ou d'autres types de désinfectant sur les seringues et les autres déchets infectieux. Dans le cadre du RDBM, elle est utilisée pour les déchets non anatomiques qui ne sont pas traités par l'autoclave. Mais elle est aussi utilisée pour les planchers sur lesquels il y aurait eu des déversements potentiellement infectieux. Le choix du désinfectant peut être décourageant tant il existe de produits sur le marché. Aussi, il faut utiliser un désinfectant approprié pour l'agent pathogène concerné. Dans ce cas, la surface traitée sera considérée comme propre. Le principe de base est de rendre inoffensif le déchet le plus près possible de leur lieu de production (Olivier, 2007). Malgré tout, il est toujours difficile de dire dans quelle mesure elle pourrait encore être dangereuse.

4.2.4 Programmes de financement

Au niveau du MDDEP, il n'existe aucun programme de financement pour le traitement des DBM. Les établissements de santé doivent donc utiliser leurs budgets de fonctionnement pour traiter leurs déchets anatomiques. En effet, le RDBM exige qu'ils soient traités et refuse que cela soit fait avec des incinérateurs de déchets municipaux. Ce qui fait qu'en général, les autorités de ces établissements ne se cassent pas trop la tête compte tenu de ce qui a été dit précédemment sur l'état de la concurrence dans ce secteur. Mais théoriquement, la procédure consiste à lancer un appel d'offres pour le traitement des DBM anatomiques. La soumission à l'appel d'offre la moins chère devrait être retenue.

Concrètement, une entreprise qui aurait déjà une assise dans la zone sera forcément avantagée. Elle sera plus à même de pouvoir proposer des prix concurrentiels. Il faut dire que les montants en jeu dans ce genre de contrats ne sont pas très élevés. La raison est la petitesse du marché.

Par exemple, pour soumissionner à un appel d'offres du Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke (CHUS), une entreprise a intérêt à avoir de la clientèle dans la région. Ainsi, quand son camion de transport des déchets viendra pour récupérer les DBM du CHUS, il profitera pour faire le tour et ne pas retourner à moitié vide. En effet, il est primordial de ne pas déplacer un camion à vide. La raison n'est évidemment pas un souci d'évitement d'émission de gaz à effet de serre, mais plutôt une banale affaire de rentabilité financière. Dans les faits, le marché des DBM au Québec est géré par la seule entreprise mentionnée précédemment à la section 4.2.1.

5 DÉCHETS BIOMÉDICAUX EN FRANCE

En France, les DBM, appelés déchets des activités de soins à risque infectieux et assimilés (DASRI), font référence à tous « *les déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif, curatif ou palliatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire* » (décret no 97-1048). C'est en effet ce décret qui définit les modalités de collecte, de stockage, de transport et d'élimination de ces déchets. Ainsi pour l'année 2008, les statistiques les plus récentes, l'estimation du gisement théorique de DASRI produits en France serait de l'ordre de 168 000 tonnes. La gestion de cette quantité repose essentiellement sur des réglementations nationales. Seul le transport de ces déchets est régi par l'Accord européen relatif au transport international de marchandises dangereuses par route (ADR). Sous l'impulsion de l'Union européenne (UE), la France a traduit cet engagement en arrêté ADR le 1^{er} juin 2001.

5.1 La législation et réglementation au plan national

C'est l'article 1^{er} du décret n° 97-1048 du 6 novembre 1997 reprenant l'article R 44-1 du code de la santé publique qui définit les DASRI. Ainsi, sont considérés comme DASRI, tous les déchets qui :

« 1° Soit présentent un risque infectieux, du fait qu'ils contiennent des micro-organismes viables ou leurs toxines, dont on sait ou dont on a de bonnes raisons de croire qu'en raison de leur nature, de leur quantité ou de leur métabolisme, ils causent la maladie chez l'homme ou chez d'autres organismes vivants;

2° Soit, même en l'absence de risque infectieux, relèvent de l'une des catégories suivantes :

a) Matériels et matériaux piquants ou coupants destinés à l'abandon, qu'ils aient été ou non en contact avec un produit biologique;

b) Produits sanguins à usage thérapeutique incomplètement utilisés ou arrivés à péremption ;

c) Déchets anatomiques humains, correspondant à des fragments humains non aisément identifiables.

Sont assimilés aux déchets d'activités de soins, pour l'application des dispositions de la présente section, les déchets issus des activités d'enseignement, de recherche

et de production industrielle dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire, ainsi que ceux issus des activités de thanatopraxie, lorsqu'ils présentent les caractéristiques mentionnées aux 1° ou 2° ci-dessus ». (Décret 97-1048)

En ce qui concerne la gestion des DASRI, elle est fortement inspirée par le principe du pollueur-payeur pour gérer la fin de vie de ces déchets. Ainsi, celui qui les produit est tenu de les éliminer. De plus, il lui est fait obligation de documenter l'ensemble des opérations d'élimination.

L'arrêté du 07 septembre 1999 fixe les modalités d'entreposage des DASRI. Pour leur stockage, la réglementation prévoit de les séparer des autres déchets, de les collecter et les conserver dans des emballages à usage unique. Par contre, il n'y a pas de durée de stockage fixée à l'avance pour tous les déchets de ce type. En fait, des limites maximales sont fixées par cet arrêté. Selon le cas, les autorités ministérielles décident de la durée appropriée.

Ainsi, elle ne doit pas excéder 72 heures pour une quantité d'au plus 100 kg de DASRI par semaine produits sur un même site. Si la quantité de DASRI produits sur un même site est inférieure ou égale à 100 kg par semaine et supérieure à 5 kg par mois, alors la durée ne doit pas dépasser 7 jours. Enfin, lorsque la quantité de DASRI produits sur un même site est au plus égale à 5 kg par mois, la durée entre la production effective des déchets et leur enlèvement ne doit pas excéder 3 mois.

Pour ce qui des modalités d'élimination, c'est un autre arrêté pris le même jour du 07 septembre qui gère les aspects relatifs aux filières d'élimination.

5.2 La législation et réglementation de l'Union européenne

Les directives européennes fixent des objectifs et des obligations qui s'imposent aux états membres de l'Union. Transcrites dans des textes nationaux (loi, décret, arrêté), elles se traduisent en obligations. Il en est ainsi de l'arrêté relatif au transport des marchandises

dangereuses par route (arrêté ADR). En effet, il reprend les termes de la directive 94/55/CE qui portait sur les modalités de rapprochement des législations des États membres concernant le transport des marchandises dangereuses par route. Il s'applique à tous les transports de DASRI, qu'ils soient nationaux ou communautaires, pour autant que la quantité convoyée dépasse 15 kg. Il divise en outre les marchandises dangereuses en neuf classes. Les DASRI se retrouvent dans la classe de risque 6.2 des matières infectieuses et essentiellement à la catégorie 4.b de l'arrêté.

Selon les termes de cet arrêté, il faudra définir « *notamment les étiquetages des conditionnements, les manutentions, et les conditions de transport, l'adaptation du véhicule* » (ADEME, 2011). Les exigences comprennent d'une part les prescriptions relatives aux matières et aux emballages et, d'autre part les prescriptions applicables pour le transport.

Pendant le transport, tous les contenants doivent être certifiés conformes à des modèles agréés. Ils doivent porter la marque *code ADR* et une étiquette *matières infectieuses*. Par ailleurs, la responsabilité de vérifier la conformité de l'étiquetage et de l'emballage des déchets selon la réglementation ADR incombe au producteur des déchets. C'est aussi à lui de valider que le véhicule et son chauffeur sont également en règle vis-à-vis de l'ADR.

Compte tenu de la dangerosité des DASRI, leurs emballages doivent garantir la protection contre une propagation et une inoculation accidentelles des agents potentiellement pathogènes. Aussi, il a été nécessaire de promouvoir des emballages pouvant garantir un niveau minimal de qualité. C'est le rôle de la commission de normalisation dénommée X30S qui a publié neuf normes, dont quatre obligatoires.

En outre, la valorisation des emballages est aussi obligatoire. Cette obligation date de 1994 et impose

« *aux détenteurs qui ne sont pas des ménages la valorisation de leurs déchets d'emballages, dès lors qu'ils en produisent plus de 1100 litres par semaine ou qu'ils ne les remettent pas à la collecte de la commune* » (ADEME, 2011).

Mais dans les faits, elle est très peu appliquée.

Enfin, le règlement n'oblige de faire affaire avec une entreprise agréée que pour les chargements dépassant 100 kg de DASRI. En effet, un particulier agissant pour son propre compte sort du champ d'application de la réglementation dans la mesure où il ne transporterait pas plus de 15 kg de DASRI. Cette disposition reste valable, qu'il soit dans son véhicule personnel ou dans un véhicule de service.

5.3 Techniques de traitement en vigueur

En France pour éliminer les DASRI, deux solutions sont proposées. D'abord l'incinération qui se fera en fonction de l'état infectieux du déchet d'activités de soins. Ainsi, s'il n'est pas infectieux, il sera considéré comme une ordures ménagère et traitée en conséquence. Dans ce cas, il est dirigé vers des usines d'incinération d'ordures ménagères. Ces usines existent et sont strictement encadrées par des prescriptions spécifiques d'aménagement et d'organisation fixées par arrêté préfectoral.

Quand le déchet est infectieux, il est pris en charge par une usine d'incinération spécialisée qui est soit exclusivement dédiée aux DASRI, soit qui était à l'origine une unité de traitement de déchets industriels.

Ensuite, le prétraitement par désinfection qui consiste à une décontamination microbiologique. Plusieurs techniques sont connues qui commencent toutes par un broyage des déchets. Par la suite, un procédé de décontamination physique, chimique ou thermique est appliqué. Les résidus du prétraitement sont considérés comme des déchets des ménages et seront donc traités comme tels. Ils pourront alors être incinérés ou éliminés par stockage.

En 2008, la quantité de DASRI était de 168 000 tonnes, desquelles 85 %, soit 142 800 tonnes ont été incinérées tandis que 15 % du tonnage sont allés au prétraitement par désinfection. L'incinération constitue donc la principale méthode. Le marché des équipements de désinfection garde encore tout son potentiel. Aussi, pour les industriels qui souhaiteraient

soumettre un appareil de désinfection de DASRI à la procédure de validation par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France, il leur suffit d'adresser une demande écrite au ministère de la Santé et des Sports. Avec une telle procédure, il est possible de réduire la proportion entre les deux méthodes.

Des programmes de financement sont notamment gérés par l'Agence de l'environnement et maîtrise de l'énergie (ADEME) dont l'une des missions est d'aider:

« au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivant : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit » (ib.).

C'est dans ce cadre qu'elle peut financer des études de faisabilité concernant des projets d'installation d'appareils de désinfection au sein d'établissements de santé. En outre, elle finance aussi la mise en place de filières d'élimination des DASRI. Ces financements restent disponibles même si les déchets sont produits par des professionnels de santé en exercice libéral. La seule condition est que les opérations proposées soient exemplaires. L'ADEME est bien sûr la seule responsable pour décider de ce qui est exemplaire ou non. Dans le cas où le projet aura été jugé exemplaire, les subventions peuvent atteindre 20 % du montant hors taxes engagé par les promoteurs pour l'acquisition d'équipements tels que les équipements de collecte. Les procédures d'accès à ces financements paraissent assez simples pour autant que le dossier soit complet. Elles se résument en une demande envoyée à l'antenne locale de l'ADEME.

6 DÉCHETS BIOMÉDICAUX DANS LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT

Même si elle n'est pas convenablement appliquée, la gestion des DBM dans les pays en développement est en général programmée ou tout au moins évoquée. Ce qui fait que des documents l'annonçant existent bel et bien dans plusieurs pays. Tout le problème, c'est sa mise en œuvre.



Figure 6.1 Dépôt sauvage dans un quartier de Bamako (Mali)
(Tiré de CIFAL, 2010)

6.1 Contexte sous-régional ouest-africain

Les pays de cette partie du monde sont parmi les plus pauvres selon le classement de l'indice de développement humain (IDH) du PNUD. En général, le traitement des déchets ne fait pas vraiment partie des priorités des pouvoirs publics. La satisfaction des besoins fondamentaux constitue la préoccupation principale. Malheureusement, le traitement des déchets n'est

toujours pas réellement comptabilisé dans cette catégorie. Malgré tout, plusieurs de ces pays disposent de législation encadrant la manipulation des DBM. Leur dangerosité paraît apparemment bien comprise. De plus, la gestion des déchets domestiques se fait partout. Dans certains pays, elle se fait de mieux en mieux. Ce qui devrait avoir un impact positif pour ce qui concerne les DBM.

Pour l'instant, le plus flagrant c'est le manque de moyens qui fait passer les différents règlements, quand ils existent, pour des vœux pieux. Par conséquent, les pays ont individuellement des difficultés. Autant donc ne pas penser à une quelconque collaboration entre les états. Les raisons de se rassembler et partager les connaissances demeurent pourtant très nombreuses.

D'ailleurs, même si la convention de Bamako existe officiellement, comme une réplique de la convention de Bâle adaptée aux réalités ouest-africaines, il n'y a pas vraiment de communauté d'intérêts pour une prise en charge commune de la question des déchets. Pourtant, cette convention considère en son annexe 1, catégorie Y1 les « *déchets cliniques provenant de soins médicaux dispensés dans des hôpitaux, centres médicaux et cliniques* » comme faisant partie de son champ d'application. En effet, l'article 10, alinéa d, recommande vivement aux parties de coopérer « *au transfert des techniques relatives à la gestion écologiquement rationnelle des déchets dangereux et des systèmes d'organisation de cette gestion* ».

Le contexte sous-régional dans le sens de collaboration et d'échanges d'informations et de bons procédés peut être caractérisé de balbutiant, voire simplement d'inexistant. Cela n'empêche pas des initiatives de gestion des déchets solides d'éclore. Elles ne sont pas vraiment légion. Par contre, là où elles voient le jour, une tendance semble au mieux largement implantée, au pire en gestation. En effet, des structures privées de gestion des DBM existent déjà depuis un certain moment ou sont en train de s'implanter.

Il en est ainsi de l'Institut africain de gestion urbaine (IAGU) pour les structures solidement implantées. Cette ONG internationale, créée en 1987, est « *spécialisée dans la recherche-*

développement, l'appui technique, la formation et l'information » (IAGU, 2011). À son actif, le diagnostic et l'élaboration d'un plan d'actions pour la gestion durable des DBM en Côte d'Ivoire. Cette étude a été menée pour le compte de l'OMS en l'an 2000. Durant cette étude, la gestion des déchets de 11 établissements de soins de santé a été examinée. Trois seulement faisaient preuve de bonnes pratiques. Devant ce constat, les trois installations avec les bonnes pratiques ont décidé de prendre la responsabilité des déchets de l'ensemble des établissements de la collecte jusqu'à l'élimination. Des boîtes ont été distribuées aux fins de récupération de tous les objets tranchants pour incinération. La figure ci-dessous montre un type d'incinérateur adapté aux petits budgets.



Figure 6.2 Incinérateur à faible coût en Afrique

L'organisme en gestation Gestion et valorisation des déchets (GVD-Afrique) propose des approches nouvelles. C'est une ONG nigérienne, mais à vocation sous-régionale. En effet, elle « *insiste sur le développement des techniques et des équipements fonctionnant à base des énergies renouvelables et mettant en valeur les ressources humaines locales de la région* »

(GVD-Afrique, 2011). L'innovation prônée par GVD consiste à présenter le déchet essentiellement domestique comme une matière première transformable pour la satisfaction des besoins de la population locale. Pour l'instant, cette organisation ne traite pas encore les DBM.

6.2 Cas du Bénin: Cadre juridique et techniques de traitement

Le cadre juridique qui encadre toutes les questions environnementales au Bénin se retrouve dans la Loi-cadre sur l'Environnement votée en 1990. Il existe aussi une procédure d'études d'impacts pour tous les projets.

Pour le dossier des déchets, un arrêté interministériel régleme les activités de collecte, d'évacuation et d'élimination de tous les déchets solides. Cet arrêté définit les conditions de déroulement de ces activités qui portent sur les déchets. L'article 3 précise que les déchets solides sont regroupés en trois catégories: ordures ménagères, déchets industriels commerciaux et déchets hospitaliers.

En ce qui concerne les DBM ou les déchets issus des soins de santé (DISS), « *un plan de gestion des DISS a été réalisé avec l'appui de la Banque Mondiale dans le cadre du programme multisectoriel de lutte contre le VIH/SIDA* » (Projet Corridor, 2000). Ce plan avait proposé d'élaborer un document de politique sur la gestion des DISS.

Il n'a tout de même pas été possible de mettre la main sur le document de politique sur la gestion des DISS. Par contre, le décret n° 2002-484 a été obtenu. Il faut quand même déplorer le manque de vulgarisation qui l'a caractérisé. Pourtant, son contenu est fort utile. En effet, il portait sur la gestion rationnelle des DBM en République du Bénin. Il a été promulgué le 15 novembre 2002. L'article 1, al.2 donne la définition d'un déchet biomédical. À l'article 1, al.3, il précise ce que c'est qu'un déchet biomédical infectieux.

Il existe en outre un Code d'hygiène publique et son décret d'application qui imposent l'incinération des déchets de toutes natures issus des hôpitaux et formations sanitaires. Cette loi a été promulguée en 1987. Seules ses dispositions sur les « *interdictions et les recommandations en ce qui concerne les mesures pour une bonne gestion des déchets* » sont réellement appliquées (Centerblog, 2009). Les autres clauses sont moindrement respectées. Et cela, malgré l'existence d'une police environnementale. Ce n'est pas non plus une plaisanterie car une telle police existe bel et bien par décret n° 96-1 15 du 02 avril 1996. Placée sous l'autorité du ministre de l'Environnement du Bénin, elle est notamment chargée de « *veiller à l'application environnementale, de rechercher, de constater et de réprimer les infractions à la législation environnementale* » (Décret n° 96-1 15 du 02 avril 1996, art. 1).

Cette police est divisée en plusieurs sous-groupes dont la police sanitaire et la police marine. C'est la police sanitaire qui est chargée de la répression des infractions contenues dans le code d'hygiène publique. De plus, l'article 11 stipule que les membres de la police sanitaire « *peuvent solliciter le concours de tout personnel de santé jugé capable de les aider dans l'accomplissement de leurs tâches* ».

Malgré ces différentes réglementations et le caractère dangereux des DBM, ces déchets constituent encore « *un grand problème de santé publique au Bénin* » (Knowledge Node, s.d.). Dernièrement, la situation qu'ont vécue les riverains de l'hôpital de Parakou, la grande ville du centre-est du pays, a mis à jour la mauvaise gestion flagrante des DBM dans ce centre de santé. En effet, à chaque saison de pluies, ils étaient déjà habitués aux mauvaises odeurs émanant de cet hôpital. Mais contrairement aux autres années où ils n'étaient qu'incommodés, cette fois-ci c'est la devanture de leurs maisons qui s'est retrouvée remplie par ces DBM. Ce qui crée une vraie psychose chez ces populations. Il est évident que « *c'est une expérience difficile à vivre puisque c'est une première de voir des seringues, des boîtes de sérum et autres objets usagés dans les rues et les maisons* » (L'araignée, 2010).

Afin de pallier ces différents dysfonctionnements et protéger la santé de la population, des techniques de traitement des DBM au Bénin consistent essentiellement en incinération des

déchets. Dans ce cadre, il faut noter d'après le profil du Bénin établi dans le cadre du sommet de Johannesburg en 2002, la construction à l'échelle du pays de cinquante-sept incinérateurs. À cela il faudrait ajouter vingt-deux autres incinérateurs selon les données du cadre stratégique national de lutte contre le VIH/SIDA 2006-2010. En soutien à ces réalisations, un code de gestion des DBM devrait être publié.

De plus, afin d'augmenter l'efficacité de toutes les stratégies de gestion de ces déchets, des formations sont données au personnel de santé dans les établissements médicaux. Ces formations sont organisées par la Direction de l'hygiène et de l'assainissement de base (DHAB) du ministère de la Santé du Bénin. Cinq volets sont étudiés. Il s'est agi de leur apprendre à reconnaître les différents types de déchets médicaux et les risques encourus par le domaine médical et écologique du fait des pratiques actuelles. Les bonnes pratiques de gestion, les mesures de sécurité pour le personnel médical et l'utilisation d'incinérateurs leur ont été aussi enseignées (Pas à pas, 2001).

Comme dans le cas du code de gestion précédent, les traces de vulgarisation de ces formations restent complètement invisibles en ligne à part bien sûr l'article cité en référence.

6.3 Cas du Niger: Cadre juridique et techniques de traitement

Jusqu'à récemment, la question de gestion des DBM au Niger semblait se caractériser par une totale léthargie. Leur définition en est un premier exemple. Elle est en effet un simple copier-coller de la définition française des DASRI vue précédemment à la section 5.1. Si les ressemblances allaient plus loin, personne n'aurait rien à redire. Malheureusement, elles ne vont pas plus loin.

Au dernier classement IDH, le Niger était classé 186 sur 187 pays. Autant dire que la gestion des déchets en général est loin d'être une préoccupation. En réalité, il ne serait pas faux de dire que les préoccupations en matière de gestion rationnelle des déchets sont perçues comme une

seconde priorité en raison des urgences médicales quotidiennes et des difficultés de fonctionnement.

Pourtant, il semble y avoir un regain d'activité dans ce domaine. Elle se manifeste d'abord par un mea-culpa. En effet, dans le plan de gestion des déchets issus des soins de santé (PGDISS) 2011-2015, les auteurs reconnaissent ouvertement que:

« si les principaux textes sur l'hygiène et l'environnement soulignent la nécessité d'une gestion rationnelle des déchets, dans la pratique, il n'existe aucune procédure spécifique (autorisation ou permis) pour la gestion des DISS, notamment en matière de collecte, de transport, d'entreposage et de traitement » (PGDISS, p.9).

Compte tenu de cette absence d'un cadre de gestion réglementé, les formations sanitaires ne reçoivent donc aucune recommandation de bonne gestion des DISS. De plus, il devient évidemment impossible de recourir à des instruments juridiques pour contraindre à l'application des règles de gestion. En réalité, la loi-cadre relative à la gestion de l'environnement a prévu des décrets d'application qui n'ont toujours pas vu le jour. Seul le décret sur l'élaboration de l'évaluation d'impacts environnementaux a été adopté. Cette loi date tout de même du 29 décembre 1998 sous le numéro 98-56. Elle introduisait notamment le principe de pollueur-payeur ainsi que celui de responsabilité. Il faut reconnaître qu'en 1998, la loi-cadre ne faisait pas référence aux DISS de façon spécifique. Encore heureux, n'est-ce pas? Cela n'aurait été qu'un élément de plus dans le manque de sérieux qui a caractérisé cette question.

Il est à espérer que le nouveau PGDISS qui a si courageusement reconnu les multiples manquements va promouvoir de nouvelles pratiques. Il commence déjà par prévoir l'élaboration d'une stratégie nationale pour la gestion des DBM. Les DISS font désormais partie d'un ensemble dénommé biomédical.

Pour illustrer l'état des techniques de traitement en vigueur dans le pays, la gestion de déchets de deux hôpitaux situés dans la capitale va servir d'exemple. Il s'agit de l'hôpital national de

Niamey et de l'hôpital national Lamordé. En fait, les structures de santé présentes dans la capitale étant en général les mieux nanties en termes de moyens matériels et humains, établir leur portrait donne une idée de la situation dans le reste du pays.

- **Hôpital National de Niamey**

C'est le plus grand hôpital du pays avec une capacité d'accueil de 850 lits. Son personnel se compose de 511 agents parmi lesquels figurent 74 médecins et 220 paramédicaux. La quantité des déchets (DISS et ordures ménagères) s'élève à 5,5 m³/jour. Pour la collecte des DISS, deux poubelles en plastique sont placées dans chaque salle de soins. Une des poubelles recueille uniquement les aiguilles et seringues. Il est prévu de les détruire par brûlage à l'air libre (*ib.*, p.19).

Mais dans la réalité, la totalité des 5,5 m³ est versée dans les conteneurs à ordures municipaux. La ville va se débarrasser de ces déchets dans une décharge sauvage en dehors de la ville sans un réel traitement. Mais cette décharge sauvage se trouve à proximité d'un village dont la population n'est même pas au courant des risques encourus. Les pauvres!

Tout cela se fait sous les yeux inexpressifs des agents du service d'hygiène et d'assainissement qui doivent se demander à quoi ils servent vraiment. Ils ne peuvent même pas assurer une régularité de l'enlèvement, car cela dépend entièrement des services de la ville. La figure 6.3 montre à quoi ressemble le système d'évacuation de la ville.



Figure 6.3 L'évacuation des déchets à Niamey (Niger)
(Tiré de Nigerdiaspora, 2008)

- **Centre hospitalier national Lamordé**

C'est le 2^e hôpital de la capitale en termes de capacité d'accueil avec 162 lits gérés par 22 médecins et 142 infirmiers et autres professionnels. La production des déchets est d'environ 10 m³/semaine, tous déchets confondus. Une gestion quotidienne des DISS se déroule tant bien que mal dans cet hôpital de la façon suivante. Des boîtes ou des bouteilles remplies d'eau de javel reçoivent les aiguilles. Des poubelles en plastique sont prévues pour recevoir tous les DISS. Elles sont par la suite ramassées par les manœuvres, protégés par de simples gants de ménage, qui les évacuent vers les conteneurs à ordures placés par la Commune. Pourtant,

certaines agents ont été formés en 2000 sur la gestion des DISS. Dans tous les cas, à « *chaque réunion le chef du personnel rend compte de la gestion des DISS* » (*ib.*, p.22).

Il doit avoir bien de l'imagination, ce chef du personnel, pour trouver quelque chose à dire à chaque réunion, car la situation ne semble pas évoluer. Il doit certainement répéter à longueur de semaine que le tri préalable n'est pas effectué à tous les niveaux, que les poubelles de pré-collecte et de collecte des DISS sont insuffisantes et inappropriées et que la Commune n'enlève pas toujours les bacs à ordures à côté desquels les enfants jouent.

Le plus surprenant dans tout ça, c'est que l'hôpital dispose d'un incinérateur moderne. Malheureusement, il n'a jamais fonctionné. La raison? Un banal manque de carburant. Ce qui est à peine croyable.

7 DANGERS ÉCOTOXICOLOGIQUES RELIÉS AUX DBM

Les DBM sont classés en cinq catégories par l'OMS selon leur degré de dangerosité. La figure 7.1 illustre les différentes catégories et l'annexe 3 donne des explications détaillées pour chacune d'elles.

- a) Les déchets identiques aux déchets domestiques. Ils sont généralement inoffensifs et ne nécessitent aucune manipulation particulière. Ils constituent la plus grande proportion des déchets générés par les établissements de santé, de l'ordre de 75 à 90 %.

- b) Les déchets moyennement dangereux parmi lesquels se trouvent les déchets anatomiques humains, les déchets sanguins et les fluides corporels, les matériels tranchants ainsi que piquants et les déchets pharmaceutiques.

- c) Les déchets dangereux qui sont constitués de tous les déchets infectieux et hautement infectieux.

- d) Les autres déchets dangereux. C'est le sous-groupe de déchets qui n'appartiennent pas uniquement au domaine biomédical. C'est le cas des substances produites lors des opérations de désinfection, des déchets à haute teneur ou des conteneurs pressurisés de liquide ou du gaz.

- e) Les déchets radioactifs. Ce sont essentiellement les liquides, gaz et solides contaminés par des radionucléides.

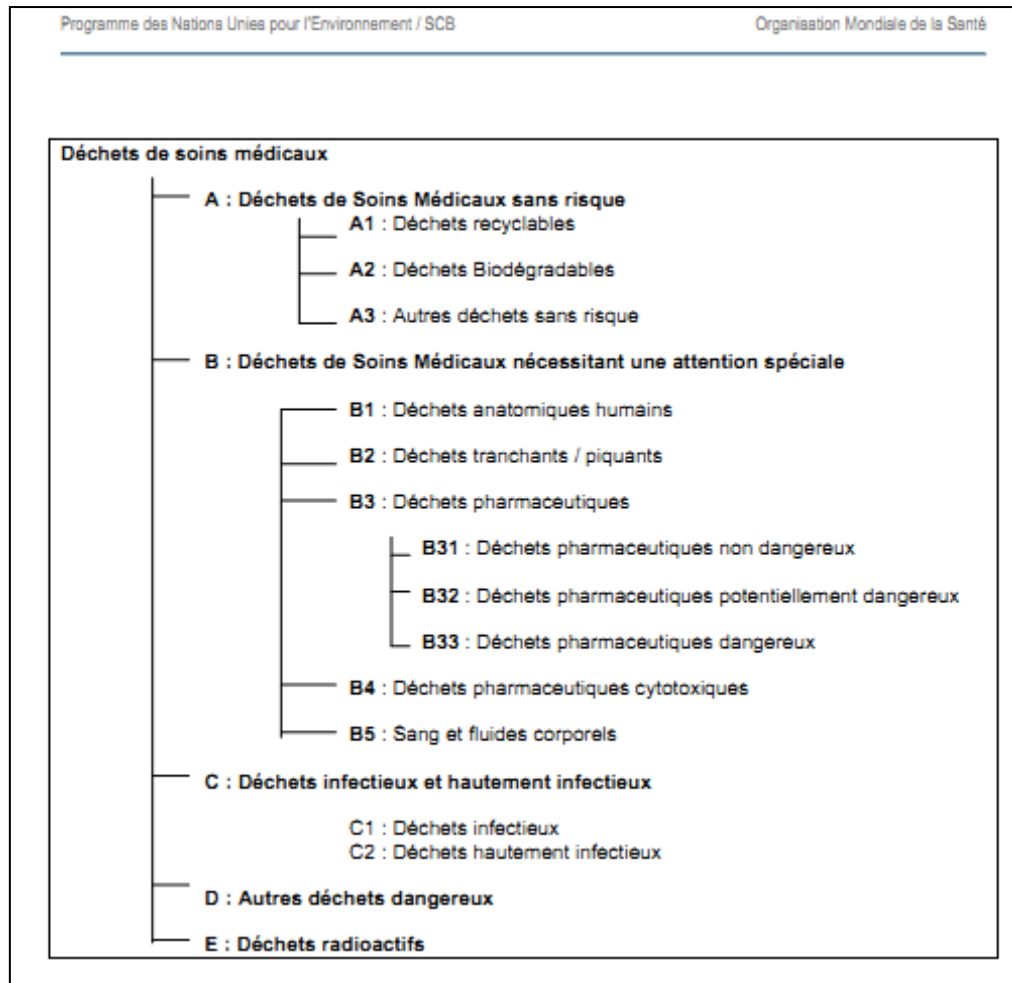


Figure 7.1 Classification des déchets biomédicaux
(Tiré de OMS, 2005)

7.1 Les effets potentiels sur l'environnement

S'ils sont manipulés, traités ou éliminés de manière incorrecte, les DBM peuvent se révéler très dangereux pour tous les écosystèmes. Ces effets peuvent être classés selon les impacts sur l'air, l'eau, le sol, ou directement sur la faune et la flore.

7.1.1 Effets sur l'air



Figure 7.2 Fumées de cheminée lors d'incinération
(Tiré de OMS: risques associés au DBM)

Le premier risque des DBM pour l'air vient du mercure. D'après Environnement Canada (E.C.), le mercure se retrouve notamment dans les amalgames dentaires. Vu la gestion réservée à ces déchets dans certains pays, il est juste de s'en inquiéter. Par exemple au Sénégal, « 92,75 % des cabinets jettent les déchets d'amalgame dans le crachoir ou à la poubelle » (Attal, 2005). Les thermomètres buccaux et rectaux utilisés pour les bébés ainsi que les anciens sphygmomanomètres en contiennent aussi. Mais dans les pays développés, ces sphygmomanomètres à mercure sont progressivement remplacés par des sphygmomanomètres électroniques. Le transport atmosphérique est selon toute vraisemblance le mécanisme principal selon lequel le mercure est distribué partout dans l'environnement. Deux voies de pollution atmosphérique sont possibles.

D'abord via les boues d'épuration. En effet, les résidus d'amalgames dentaires sont en général à base de mercure. Quand ces résidus se retrouvent dans les boues d'épuration et que ces boues sont par la suite épandues sur un terrain, alors le mercure qui s'y trouve peut se volatiliser à partir du sol et rejoint directement l'atmosphère. Même si les boues d'épuration sont incinérées, cela n'empêche pas au mercure qu'elles contiennent d'être partiellement rejeté dans l'atmosphère.

La deuxième voie de pollution par le mercure passe par l'incinération des déchets municipaux solides ou biomédicaux. En effet, cette incinération aussi ouvre au mercure une voie directe vers l'atmosphère.

Une fois libéré dans l'atmosphère, le mercure peut se déposer sur les sols ou dans l'eau (figure 7.3). Il est par la suite absorbé par les poissons, la faune et les humains. Ces récepteurs peuvent se trouver très loin du lieu d'émission. En effet, le mercure a une grande capacité de déplacement. Ainsi, « *le mercure provenant d'émissions à source ponctuelle peut demeurer à un endroit précis dans l'environnement ou être transporté à l'échelle régionale, ou même à l'échelle mondiale* » (E.C., 2010). Ce qui risque d'atténuer l'effet de la tendance à la diminution des émissions de mercure observée en Europe et en Amérique du Nord. En effet, les émissions en Asie et en Afrique tendent pendant ce temps à l'augmentation (PNUE, 2008).

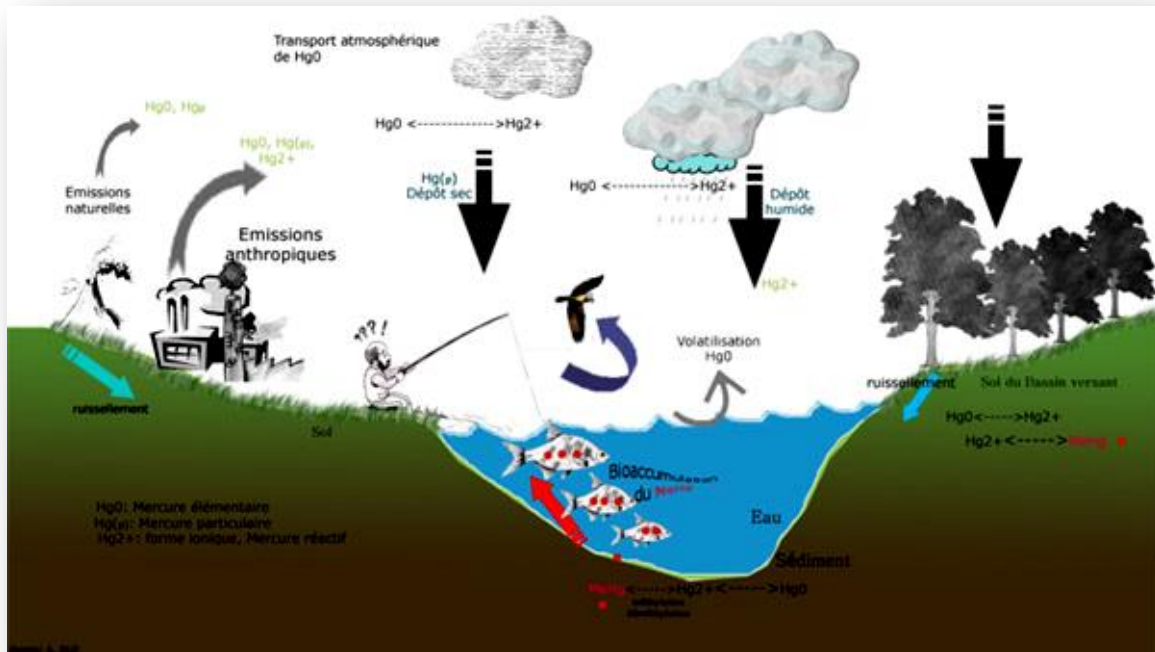


Figure 7.3 Cycle biogéochimique conceptuel du mercure
(Tiré de Université virtuelle environnementale et développement durable, 2011)

Un deuxième risque des DBM pour l'air concerne les produits organiques persistants (POP) émis lors de l'incinération. Cela survient surtout quand les déchets sont incinérés à basse température. Il se forme alors des dioxines, des furanes et divers autres polluants aériens toxiques qui sont émis ou que l'on retrouve dans les cendres résiduelles et les cendres volantes (OMS, 2004). L'air est en effet le vecteur prédominant pour les rejets dus à l'incinération et au brûlage des DBM. Concernant ces dioxines et furanes chlorés, les études menées dans le cadre du plan national de mise en œuvre de la convention de Stockholm identifient les DBM comme la source principale de rejet de dioxines (Centre régional de la convention de Bâle pour les pays africains francophones, 2005).

Un troisième risque pour l'air vient des sites d'enfouissement. La qualité de l'air aux alentours de ces sites est en général détériorée. Cela est dû aux importantes fermentations créant de

grandes quantités de biogaz. « *Les biogaz amènent en effet une odeur très désagréable et en grande concentration les biogaz sont vraiment dangereux pour la santé* » (BAPE, 2005)

7.1.2 Effets sur l'eau

La première menace pour l'eau concerne les rejets directs. Même si cela peut paraître évident, il est toujours nécessaire de rappeler qu'il est très dangereux de jeter directement les déchets autant dans les cours d'eau que dans les mers et les océans. En effet, la pratique qui fait des cours d'eau les meilleurs dépotoirs est encore largement répandue (figure 7.4).

Pourtant, depuis 1992, un rapport de l'OMS avertissait qu'il ne faut jamais jeter les déchets dans « *l'eau en raison des risques de produits chimiques, microbiologiques et de la pollution brute* » (OMS, 1992). À l'appui de cet avertissement, le rapport citait l'exemple d'un cas survenu aux États-Unis. Des seringues et autres déchets médicaux avaient été illégalement déversés en mer. Ce trafic aurait continué si ces déchets n'avaient pas fini par remonter à la surface et envahir les plages touristiques. Les réactions furent alors très rapides. En effet, ce fut d'abord l'industrie du tourisme dans ces régions qui fut sérieusement compromise. En plus, les ventes de poissons provenant de cette région ont également été déprimées.

Sans toutefois installer des pratiques complètement nouvelles, cette catastrophe a au moins permis de tirer la sonnette d'alarme. La leçon tirée de cet épisode est que finalement la mise en terre paraissait la voie d'élimination la plus sûre. Cependant, il ya de nombreuses façons dont les déchets peuvent être éliminés à la terre. Certaines ne sont pas acceptables.

Il y a ensuite les menaces via les eaux usées. En effet, deux catégories de déchets se retrouvent dans ces eaux. Il y a d'abord les urines et les fèces. Différents types de micro-organismes sont véhiculés par ces matières fécales. C'est le cas des bactéries, des virus et des micro-champignons. Ces déchets sont en général éliminés dans des stations d'épuration des eaux usées où ils constituent un risque réel pour les travailleurs de ces stations. De plus, si

l'épuration est insuffisante pour éliminer tous les micro-organismes, c'est le milieu aquatique qui est menacé car c'est lui qui reçoit ces eaux. D'autre part, de nombreuses substances organiques dissoutes et des corps étrangers sont par ailleurs transportés par les eaux de ruissellement provenant des décharges.

Le troisième risque passe par le sang et les autres liquides biologiques. Il est fréquent que ces liquides soient rejetés directement à l'égout lors des opérations de nettoyage. Cela est surtout vrai dans le domaine chirurgical. Pourtant, il serait préférable pour les centres de santé de ne pas rejeter directement les déchets de leurs activités de soins dans les égouts. En effet, la qualité microbiologique des eaux usées des hôpitaux peut devenir bien pire. L'envie d'abuser de désinfectant avant de rejeter les eaux dans les égouts n'est pas non plus conseillée car cela « *pourrait avoir un effet catastrophique* » (OMS, 1992). Pour les pays en développement, l'entretien des égouts constitue un facteur aggravant de tous les problèmes (figure 7.5).



Figure 7.4 Un réseau d'évacuation de Ouagadougou (Burkina Faso)
(Tiré de CIFAL, 2011)

Dans le cas où il n'y a aucun réseau d'égouts autour d'un hôpital, il faut veiller à ce que les effluents ne servent pas à l'irrigation des cultures. Ce type de préoccupation est surtout présent dans les pays en développement où il n'est pas surprenant de trouver des terrains de culture proches des centres de santé. Dans tous les cas, il est utile de savoir que lorsque les déchets sont éliminés dans une fosse qui n'est pas isolée ou qui est trop proche des sources d'eau, l'eau peut être contaminée. De manière générale, il est préférable de procéder à la désinfection des effluents avant de les évacuer dans une rivière ou un étang. Ceci devrait minimiser les effets sur la population aquatique.

Enfin, le quatrième risque proviendrait des techniques de traitement qui peuvent générer des problématiques pour la qualité de l'eau. C'est notamment le cas du traitement par autoclavage. Des eaux usées contaminées sont générées. Un traitement supplémentaire est nécessaire pour décontaminer ces eaux.



Figure 7.5 Collecteur dans un quartier de Cotonou (Bénin)
(Tiré du plan de développement de la ville de Cotonou)

7.1.3 Effets sur le sol

Le sol est affecté de plusieurs manières par la gestion des DBM. D'abord, la mise en décharge. Cette étape dans la gestion des déchets doit se faire après un tri conséquent et dans le cas où le traitement, le recyclage ou l'incinération ne sont pas possibles. Le choix du site devant accueillir les déchets doit se faire en fonction de la dangerosité des déchets. Aussi, pour les DBM infectieux qui sont considérés comme des déchets dangereux, l'étanchéité de la décharge doit être un critère primordial. Ceci afin de créer les conditions de préservation de la vie alentour et de la nappe phréatique.

Les conséquences d'une mise en décharge consistent en une compression aérobie des ordures. Ce qui peut occasionner la formation d'acides et de sucres. Une phase anaérobie conduit à la décomposition des acides gras. Ce qui produit la libération des gaz comme le CO₂, H₂, méthane, etc.

Il y a ensuite les sites d'enfouissement qui sont en fait des décharges fermées. Ils sont l'étape ultime dans la gestion de tous les déchets. Malgré les précautions qui peuvent être prises, les risques de contamination du sol et aussi de la nappe phréatique existent toujours. Accessoirement, une autre problématique liée aux sites d'enfouissement concerne la valeur des terrains alentour qui sont fortement dévalorisés. C'est d'ailleurs pour cela que le REIMR prévoit à son article 17 une intégration visuelle du site au paysage.

La troisième voie de contamination du sol se fait via les boues d'épuration. En effet, ces boues sont parfois valorisées en agriculture. De plus, elles peuvent s'avérer des matières résiduelles fertilisantes. Ceci est d'autant plus vrai que l'incinération et l'enfouissement peuvent s'avérer dispendieux pour des petits budgets (Groleau, 1995). Mais cela peut aussi occasionner l'introduction des éléments pathogènes et des métaux lourds tels que le cadmium et des dioxines et furanes chlorés (Billau, 2008).

Enfin l'évocation de ces métaux lourds conduit à la quatrième et dernière source potentielle de contamination pour les sols. Comme pour la pollution de l'air, l'incinération est ici aussi problématique. Ce sont surtout les petits incinérateurs qui sont concernés. Il faut préciser qu'ils se retrouvent essentiellement dans les pays en développement. En fait, ces petits incinérateurs mal contrôlés sont considérés comme une source majeure de dioxines et furanes chlorés (PNUE, 2001). Les zones périphériques où les concentrations de dioxines et furanes chlorés sont les plus fortes peuvent être estimées à l'aide de modélisation des données d'émission. Compte tenu de la forme particulaire prédominante de ces substances, la contamination touche principalement les sols et les végétaux plutôt que l'air. Mais ces dioxines et furanes chlorés semblent peu migrer en profondeur et se localisent à 95 % dans les dix premiers centimètres de profondeur des sols cultivés ou pâturés (institut national de veille sanitaire (INVS), s-d).

7.1.4 Effets sur la faune et la flore

Les menaces à la faune et à la flore sont nombreuses, mais elles s'expriment essentiellement via les rejets médicamenteux.

Lorsqu'un médicament est administré à une personne ou à un animal, de 50 % à 90 % de sa structure chimique de base est excrétée sans aucun changement. Le reste est excrété sous forme de métabolites, c'est-à-dire des sous-produits chimiques résultant de l'interaction du corps humain ou animal avec le médicament (Evens, 2004). Les résidus de nombreux médicaments sont donc quotidiennement rejetés dans la nature par le biais des urines et des fèces.

La démonstration de la toxicité des médicaments pourrait se faire à travers trois grands groupes. Il s'agit des hormones sexuelles parce qu'elles sont des perturbateurs endocriniens, des antibiotiques parce qu'ils contribuent au développement de la multirésistance des bactéries

et des antitumoraux ou agents cytostatiques pour leur génotoxicité c'est-à-dire pouvant affecter l'intégrité du patrimoine génétique (*ib.*, p.58).

Ainsi, les hormones sexuelles ont un effet sur les organismes aquatiques. En effet, dans l'eau, certaines molécules médicamenteuses sont très peu biodégradables. Elles ont par conséquent des effets néfastes sur le fonctionnement biologique des espèces aquatiques. Selon une étude effectuée en Angleterre, il existe une corrélation directe entre l'exposition à un effluent rejeté par une usine de traitement d'eaux usées et la féminisation de certaines espèces. Pour des espèces comme le gardon (*Rutilus rutilus*) ou le gougeon (*Gobio gobio*), l'étude montre une augmentation des protéines de vitellogenèse chez les mâles alors qu'elle a lieu d'ordinaire seulement chez les femelles. La présence d'anovulants dans les eaux usées en serait responsable (Billau, 2008).

Quant aux antibiotiques, leurs résidus dans l'environnement sont soupçonnés d'être l'agent causal du développement des formes de résistance chez les bactéries. Cela constitue une vraie inquiétude pour le traitement et pour le contrôle de certaines maladies infectieuses, vu que les infections dues aux bactéries ne peuvent plus être traitées par les antimicrobiens actuellement connus.

Pour ce qui concerne les antitumoraux qui sont les médicaments les plus toxiques, il a été démontré qu'ils sont non biodégradables.

Cependant, les risques à la faune et à la flore ne viennent pas seulement via les médicaments. En effet, un sol pollué par d'autres polluants que les rejets médicamenteux, peut nuire à la faune et la flore en étant toxique en soi ou en libérant des composés toxiques dans la chaîne alimentaire.

En outre, dans le cas d'une décharge fermée, il y a des risques pour les plantes dues à la toxicité des gaz. Ce qui rend les mesures de remise en culture des terrains beaucoup plus

difficiles. Ce risque peut être aussi généré par les déchets se trouvant au bas de la pile d'une décharge trop importante.

7.2 Les effets sur la santé humaine

Les pathologies qui découlent d'une mauvaise gestion des DBM sont largement connues et documentées. Par contre, les agents récepteurs diffèrent selon le type de dispositions prises concernant les déchets.

7.2.1 Les différentes sources des maladies véhiculées

Les maladies qui peuvent être contractées par l'intermédiaire des DBM sont nombreuses et variées. La poliomyélite, le tétanos, l'hépatite B et C ainsi que le VIH/Sida en font partie. Ces maladies peuvent se manifester aussi bien chez un professionnel de la santé que chez un membre d'une autre profession ou chez un simple membre du public.

En ce qui concerne le personnel de la santé dans les pays développés, ce sont essentiellement les accidents qui sont responsables de leur contamination. Par contre, dans les pays en développement, en plus des accidents qui sont inévitables, ce sont parfois les agissements de ses propres agents qui sont à l'origine des contaminations. En effet, l'OMS estime que plus de 20 millions d'infections à l'hépatite B, C et au VIH ont lieu annuellement à cause de pratiques d'injections douteuses (OMS, 2011). Mais cet essai ne traite pas de ce genre de comportements.

Pour le reste de la population, les sources des maladies dues aux DBM sont nombreuses. Il y a d'abord les décharges pour leur valeur symbolique de bonne ou mauvaise gestion. En effet, la vision de ce tas d'immondices donne toujours une première impression sur la qualité de la gestion qui leur est faite. Ces décharges constituent la principale voie de transmission des

maladies. Cela est surtout vrai dans les pays en développement où les DBM et les autres déchets domestiques finissent tous dans la même décharge. Ce n'est d'ailleurs pas tout le temps que ces décharges sont sauvages dans le sens de clandestines. Mais plus elles sont sauvages, plus leurs images sont choquantes. Dans tous les cas, quand elles sont mal gérées, elles donnent parfois l'impression d'être sauvages. C'est le cas de Dandora, la grande et célèbre décharge près de Nairobi, la capitale du Kenya (figure 7.6). Comme un pied-de-nez au PNUE qui a son siège à Nairobi, Dandora continue de se dresser dans sa puanteur, encore plus majestueuse de provocation et d'arrogance. C'est le constat fait par le PNUE qui a commandité une étude en 2007 portant sur la santé des enfants vivant aux alentours du dépôt d'immondices. Concernant les résultats de cette étude, le directeur exécutif du PNUE de l'époque avait dit qu'il s'attendait certes à des « *résultats inquiétants, mais en réalité ils sont encore plus choquants* » que ceux qu'il avait imaginés. En effet, les enfants n'avaient aucune chance. Leur exposition aux métaux lourds et d'autres substances toxiques s'est faite par le sol, l'eau et l'air. Ils ont ainsi développé la bronchite et l'asthme chroniques. Ils présentaient en plus des complications gastro-intestinales et dermatologiques.

Ce qui caractérise ces décharges comme Dandora, ou d'autres plus petites, c'est le manque de tri en amont. Tout est jeté sans aucune précaution.



Figure 7.6 Des habitants de Nairobi dans la décharge de Dandora à la recherche d'objets à revendre
(Tiré de Bedford, 2008)

D'ailleurs, la dangerosité de ces décharges n'est pas liée au fait que les déchets contenant des cultures pathogènes, c'est-à-dire dont la charge microbienne est très élevée, y aboutissent. En fait, les rats, les mouches ou d'autres insectes en élisant domicile dans ces décharges deviennent des vecteurs passifs d'organismes pathogènes. Les déchets organiques leur servent de nourriture et les décharges de lieu de reproduction. La mauvaise gestion de ces décharges constitue donc un puissant incubateur pour un peuplement accéléré des éléments pathogènes. Par conséquent, cela favorisera la propagation et la transmission des maladies.

Il y a, ensuite, un deuxième créneau qui concerne toutes les techniques de traitement des déchets. Plus la technologie est avancée, plus les effets collatéraux sont faibles. C'est d'ailleurs pour minimiser ces retombées que le Québec ne procède à aucune incinération de déchets anatomiques. Il évite ainsi la pollution inévitable quand il s'agit d'une opération de combustion comme c'est le cas lors d'une incinération. Mais, tous les pays n'ont pas les

facilités qu'a Québec. Pour certains pays en développement, les incinérateurs constituent déjà une très grande avancée. Sauf que ce sont parfois des petits incinérateurs mal contrôlés. Dans ce cas, il y a encore des émissions substantielles des métaux lourds. Aussi, pour que ces incinérations soient réellement efficaces, il faut un accompagnement en termes de désinfection et d'enfouissement adéquat.

Un troisième créneau est celui de la bioaccumulation (figure 7.7). Elle se caractérise par la contamination par un polluant d'un maillon de la chaîne alimentaire. Il y a alors une augmentation cumulative au fur et à mesure de la progression dans la chaîne alimentaire (chaîne trophique), des concentrations d'une substance persistante. C'est ce qu'illustre le schéma ci-dessous qui prend l'exemple d'un DDT. Le polluant s'accumule à chaque étape de la chaîne alimentaire avec à son sommet le grèbe huppé. Les concentrations du polluant sont à ce niveau 150 000 fois supérieures à celle mesurée au niveau du premier maillon (concentration dans l'eau).

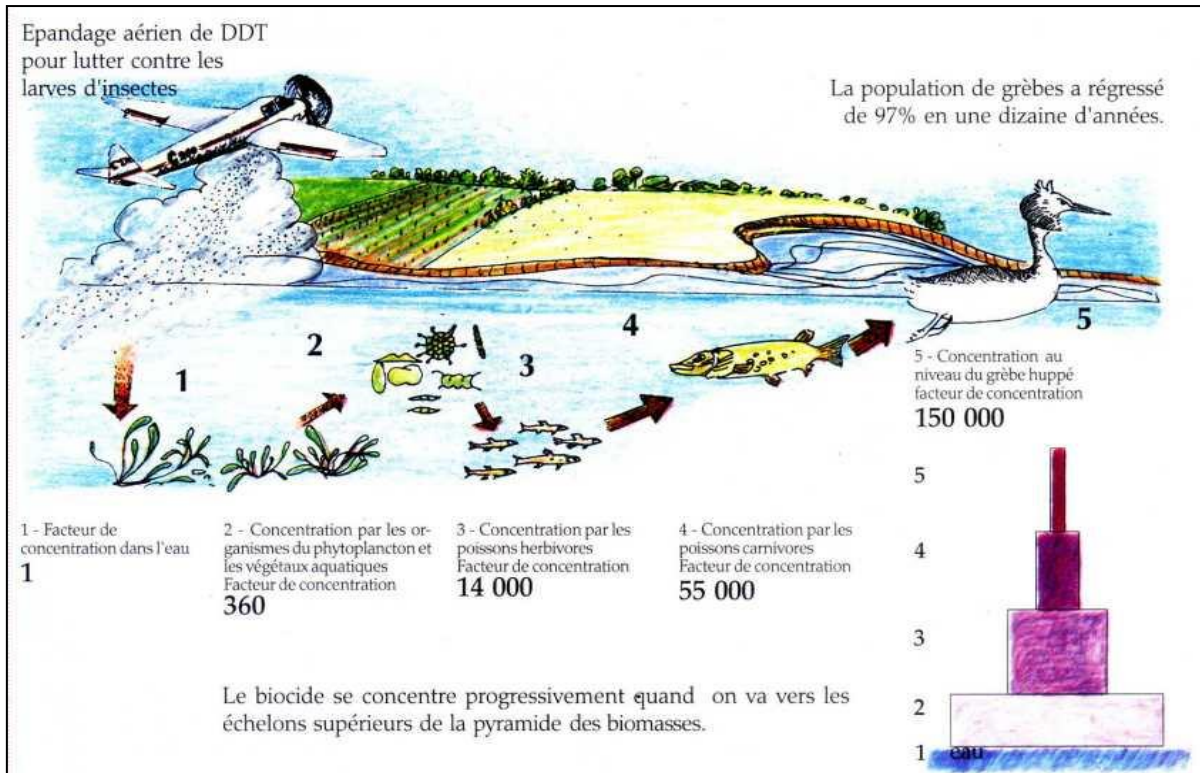


Figure 7.7 Schéma de bioaccumulation du DDT
(Tiré de Fischesser et Dupuis-Tate, 2011)

7.2.2 Pressions sur le système de santé publique

Toutes ces maladies ont forcément des incidences sur l'ensemble du système de santé et cela indépendamment du pays. Dans les pays développés, ces impacts sont documentés et des solutions sont incessamment recherchées.

Dans un contexte de pays en développement, la gestion des incidences dues à ces maladies est autrement plus difficile. Rien que leur documentation peut s'avérer un exercice complexe. Compte tenu du fait que les systèmes de santé dans ces pays sont en général en très mauvais état, l'exercice de documenter peut paraître en effet superflu et peut-être aussi inutile. Car dans les cas où ces maladies sont tout de même documentées, un manque de moyens financiers est

toujours évoqué pour expliquer le manque de réponses adéquates. Mais alors s'il faut évoquer un manque de moyens pour résoudre un problème, ne faudrait-il pas auparavant circonscrire le problème dans son intégralité afin d'en évaluer correctement les besoins? Surtout qu'actuellement les pays en développement connaissent une urbanisation galopante qui complexifie davantage les situations. Avec une démographie en hausse, les problèmes vont croître exponentiellement. Cela rend toute solution encore plus difficile à trouver. Il en est ainsi des villes africaines où la 1^{ère} conséquence évidente de cette urbanisation galopante est l'insuffisance d'infrastructures. Ce déficit d'infrastructures constitue la principale cause de pollution urbaine dont la gestion des déchets est une des expressions (Unicef, 2011). Une solution pourrait être de construire des infrastructures supplémentaires ou de mettre sur pied des systèmes d'évacuation des déchets dans des endroits éloignés. Malheureusement, les capacités financières de ces villes ne permettent de répondre à aucun des aspects de cette solution. D'ailleurs, même sans une pression démographique supplémentaire, la gestion des déchets est déjà une activité qui coûte très cher pour les budgets des municipalités. Malgré des résultats toujours insuffisants, une part substantielle des budgets municipaux est tout de même consacrée pour l'enlèvement des déchets (Lesueur, 2003). Les autres opérations de gestion se retrouvent délaissées, faute de moyens. C'est notamment le cas de la gestion des déchets à Niamey.

Le tableau 7.1 permet de se faire une idée des dépenses pour une ville de 1,5 million d'habitants. C'est en effet le nombre moyen d'habitants des grandes villes africaines. Vue la situation présente de ces villes, pour qu'une quelconque gestion soit efficace, il faudra nécessairement investir encore pendant quelques années pour résoudre les problèmes de déchets et les problèmes de santé qu'ils occasionnaient.

Tableau 7.1 Estimation des coûts de gestion des déchets d'une ville de 1,5 million d'habitants selon le taux de collecte.
(Tiré de CIFAL, 2011)

Production de déchets par jour	taux de collecte	déchets collectés par jour	quantité collectée par jour	quantité collectée par an	cout total par tonne	cout total	cout total par hab /an
kg/hab	%	kg/hab	tonnes	tonnes	f cfa	M fcfa	fcfa
0,55	0,5	0,27	411	150 000	15 000	2 250	1 500
0,55	0,6	0,33	493	180 000	15 000	2 700	1 800
0,55	0,7	0,38	575	210 000	15 000	3 150	2 100
0,55	0,8	0,44	658	240 000	15 000	3 600	2 400
0,55	0,9	0,49	740	270 000	15 000	4 050	2 700

8 BILAN ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DES ACTIONS HUMANITAIRES

Quand une organisation humanitaire dans un pays développé envoie du matériel biomédical à une organisation communautaire dans un pays en développement, l'objectif premier est d'équiper les structures de santé en matériel performant et fonctionnel. La principale motivation de ce type d'actions concerne donc essentiellement la santé des populations. Aucune contrepartie financière n'est habituellement attendue de la part des organisations donatrices. Du côté de celles qui reçoivent, il leur est en général demandé de prendre en charge les frais de transport et éventuellement de douane. De plus, il leur est toujours clairement notifié que ce matériel n'est pas destiné à la revente. Ce genre de dispositions fait par exemple partie de la lettre d'entente que CSI fait signer à tous les bénéficiaires de ses dons. Mais au-delà de la valeur symbolique indéniable des actions humanitaires biomédicales, il est important de dresser un portrait plus précis de ses diverses retombées. Ce bilan aurait été plus complet si les associations humanitaires avaient accepté de donner elles-mêmes leur perception. Un questionnaire-sondage leur aurait été proposé. Parmi les trois associations approchées pour cet exercice, seule CSI a répondu favorablement. Sa présidente, Madame Pierrette Defoy-Dolbec s'est en effet prêtée à ce jeu de questions-réponses avec beaucoup de cordialité. Les autres, à savoir PU-AMI et Humatem n'ont pas donné suite à la requête. Sans rapporter succinctement les réponses de Madame Defoy-Dolbec, ce bilan s'en inspire fortement. Mais l'idée générale qui s'en est dégagée est que compte tenu de l'état de dénuement des bénéficiaires, toute aide devra être considérée en fonction de la solution qu'elle apporte et des problèmes potentiels qu'elle induirait. Cela malgré le fait que

« l'ambition des objectifs du développement durable se trouve confrontée, sur le terrain des pays en développement, à la difficulté d'améliorer simultanément et significativement le niveau de chaque dimension. En effet, cela n'est pas aussi simple, puisqu'en jouant sur une dimension on modifie potentiellement la situation au sein des dimensions voisines » (Boidin, 2004).

8.1 Retombées en termes de revenus

À partir du moment où le matériel est réceptionné, rien dans les clauses d'entente n'impose un mode de gestion précis. Mais CSI, par exemple, exige qu'il y ait un accusé de réception pour confirmer l'arrivée à bon port des envois. De même, l'état du projet est par la suite détaillé dans deux rapports. Un rapport de fin de projet au plus tard trois mois après réception et un rapport de suivi des résultats au plus tard dans l'année qui suit.

En supposant que le matériel répond à un besoin clairement défini, il existe essentiellement deux sources de retombées financières. Elles peuvent être directes ou indirectes.

Les retombées directes vont concerner les frais payés pour les services offerts par les centres de santé. Surtout dans le cas où les recouvrements de coûts dans le cadre de dons humanitaires consistent seulement aux frais de transport et/ou de dédouanement. En effet, dans certains pays, certaines organisations caritatives bénéficient des exemptions douanières sur toutes leurs marchandises. C'est le cas notamment de Caritas international. C'est d'ailleurs à cause de cela que tous les dons de CSI passent sous le couvert de la section locale de Caritas, si elle existe. Auparavant, l'organisation bénéficiaire aura fourni à CSI toutes les exigences douanières afin de permettre la préparation adéquate des documents (CSI, 2010).

Mais dans tous les cas, il n'y a rien de répréhensible ni moralement, ni légalement à ce qu'une association adopte la gestion participative comme mode de gestion. D'ailleurs, en 1987 l'initiative de Bamako avait été adoptée par les ministres africains de la santé dans le but « *d'améliorer la qualité des services en rendant payants les soins curatifs* » (OMS, 2011). Cette initiative avait en effet décidé d'étendre l'accès aux soins de santé primaire en prévoyant une plus grande participation de la population à la gestion des centres de santé et au financement des soins.

La clientèle desservie par les associations bénéficiaires de matériel est, en général, certes assez démunie. Malgré tout, le niveau de pauvreté n'est pas partout le même. Ainsi, il peut y avoir aussi bien des populations à faible revenu que des populations handicapées physiques ou mentales. Aussi, en fonction des capacités financières de sa clientèle, chacune de ces associations pourra donc fixer des tarifs appropriés. Mais parfois, les centres sont obligés de soigner gratuitement, car les gens ne peuvent tout simplement pas payer. Beaucoup de centres le font déjà. En outre, compte tenu des difficultés d'organisation et des réalités sociales, il est impossible de prévoir plusieurs paliers de tarification. Les populations sont en effet parfois analphabètes. Dans certains cas, les personnes ne sont inscrites sur aucune liste officielle et il n'y a aucun moyen de connaître les niveaux réels de leur revenu. Aussi, un seul tarif est adopté pour tout le monde. Ce qui devrait permettre des retombées dont l'ampleur dépendra aussi bien du nombre de patients reçus que de la manière de gérer.

Il y a, ensuite, les allègements financiers dont bénéficient les familles qui fréquentent les centres de santé. En effet, certains déplacements vers d'autres centres de santé ne seront plus nécessaires. Ce qui devrait leur permettre de faire des économies qui peuvent être plus ou moins substantielles. Comme pour le cas précédent, il est ici aussi difficile de prévoir l'ampleur des économies.

Les retombées indirectes vont concerner d'abord la contribution financière ou autre des pouvoirs publics. Elle peut consister à la mise à disposition de ces centres d'un personnel reconnu sans forcément prendre en charge leurs rémunérations. Cela pourrait être aussi des exemptions douanières, des facilités pour les dirigeants du centre à circuler sans tracasseries policières ou l'accès pour les patients à des papiers d'état civil afin de pouvoir tenir une comptabilité fiable. Toutes ces mesures pourraient se matérialiser par des économies financières dont l'ampleur est difficile à prévoir, mais en principe la probabilité de la pratique de telles mesures est très grande. En fait, cela leur revient toujours moins cher du fait de la gratuité du matériel. C'est tout de même leur devoir de veiller à la santé de leurs populations, n'est-ce pas?

Il y a aussi les aides des organismes externes. Dans le cas où le centre serait seul à prendre en charge la pression financière de sa gestion, de nombreuses possibilités auprès des organismes internationaux bilatéraux et multilatéraux existent. À ce niveau aussi, les revenus sont difficiles à estimer dans le cadre de cet essai.

Accessoirement, des retombées financières pour les organisations donatrices sont possibles. En effet, les succès de chaque action menée constituent autant d'arguments lors des campagnes de financement auprès des populations ou des pouvoirs publics dans leurs pays respectifs.

8.2 Retombées sur la création d'emplois

Dans le domaine de l'emploi, les associations bénéficiaires des dons comptent en général très peu de salariés. Les autres intervenants peuvent être assimilés à des bénévoles. Plus les activités se développent, plus le nombre de salariés augmente. En général, à la phase de démarrage, tout le monde est bénévole. Par la suite, les membres fondateurs deviennent salariés. En fonction de la vitesse d'extension de ces activités, cette association fait appel à des salariés occasionnels ou des bénévoles pour ses activités. Dans tous les cas, l'obtention de matériel médical nécessite un minimum d'infrastructure et d'expertise. En effet, il s'agit de la santé des gens et les matériels peuvent être assez sophistiqués à manipuler. Il n'y a pas un seul type d'emplois concerné. En effet, il pourra autant s'agir d'un poste de médecin que d'un poste d'agent de sécurité pour la sécurisation des équipements et des installations. Selon qu'il s'agisse d'un don de matériel ou d'un projet de construction d'un centre de santé, il y a soit une consolidation des emplois existants, soit une création d'emplois.

Ainsi, pour le projet de construction d'un hôpital à Adjarra près de Porto-Novo, au Bénin, il est attendu la création de nombreux emplois. CSI qui pilote ce projet prévoit la formation de personnel dont trois infirmières. À part ces postes d'infirmières, les travaux de construction feront aussi appel à une main-d'œuvre plus ou moins qualifiée. Il devrait y avoir aussi des

emplois indirects comme la restauration. Prévues pour durer trois ans, cette construction va permettre à quelques jeunes de la région de trouver un travail rémunéré (CSI, 2011).

De même, CSI rapporte que la création du centre de santé Sainte-Élisabeth de Caracol, une commune en Haïti, a permis l'ouverture d'un centre de location de vélos et d'un atelier-école de vélos. Ce sont donc deux activités génératrices d'emploi pour les habitants (*ib.*).

En République démocratique du Congo, les équipes d'AMI comptent 36 collaborateurs locaux pour leurs opérations dans la région de l'Équateur. Dans la région du Sud-Kivu, ce sont 80 collaborateurs qui travaillent pour AMI. Les actions d'approvisionnement en matériel médical et les formations subséquentes aident à consolider les emplois existants en permettant aux centres de santé à continuer d'exister (AMI, 2010).

En outre, dans plusieurs pays africains, des expériences dans les activités de collecte des déchets domestiques ont été développées par des associations citoyennes. Elles peuvent être utilisées pour gérer des DBM. Des modes de collecte efficaces concernant les DBM pourraient voir le jour. Ce qui pourrait créer des emplois spécialisés dans ce domaine.

Par ailleurs, les succès de leurs actions humanitaires pourraient permettre aux organisations dans les pays développés de créer des emplois ou de consolider ceux qui existent déjà.

8.3 Retombées sur la santé des populations

L'objectif fondamental de toutes les actions humanitaires vise l'amélioration de la santé des populations. Selon les actions, les résultats sont visibles plus ou moins rapidement. Dans le cas de l'envoi le 30 octobre 2009 d'un véhicule ambulancier usagé, bien équipé et en bon état de fonctionnement, les résultats sont quasi-immédiats. Ce véhicule acheminé par CSI a été offert par l'entreprise Médilac de Métabetchouan Lac-à-La-Croix (QC) (CSI, 2009). L'organisme bénéficiaire est un centre de santé dans la banlieue de Bamako au Mali. Une population

d'environ 5 000 personnes est desservie par le centre qui compte en son sein une maternité. Mais pour des raisons de logistique, plusieurs malades sont dirigés vers les grands centres de Bamako. Malheureusement, il n'y avait pas de voiture spécialisée pour cela. C'est ce manque que l'ambulance de Médilac avait comblé. Même si cette ambulance risque d'être une aide d'appoint, il reste que pour l'instant elle aura des conséquences positives sur la santé des populations.

Par contre, dans le cas du projet de construction d'un hôpital à Adjarra, à Porto Novo, au Bénin, les retombées en santé arriveront moins rapidement. Un incinérateur et un local pour les accompagnateurs des malades font aussi partie du projet qui coûtera près de 617 000 \$ (CSI, 2011). Ce qui donne une idée de l'ampleur de ce projet dans un pays où la proportion des personnes vivant avec moins de 1\$US par jour est de 51,6 % (PNUD, 2009). Il est prévu qu'il sera autosuffisant un an après son ouverture. Cela démontre le potentiel en termes de santé pour la population.

Mais, les retombées peuvent aussi être négatives. En effet, la santé des populations pourrait être très sérieusement menacée si des actions de bonne gestion des DBM ne sont pas initiées. Comme mentionné à la section 7, ce sont plusieurs pathologies qui risquent de fragiliser encore plus des systèmes de santé balbutiants. Dans le cadre du projet de l'hôpital d'Adjarra, au Bénin, il est certes prévu un incinérateur. Mais selon le règlement sur les DBM du Bénin, il ne recevra que les déchets anatomiques et infectieux. Les autres déchets doivent être traités comme des déchets domestiques. Or, aucune référence à cette gestion-ci n'a été faite. En général, elle consiste en des décharges à ciel ouvert. La plupart du temps, ces décharges sont mal contrôlées. La possibilité d'infection est plus que probable. En fait, cela est encore plus vrai ici avec le malheureux exemple des objets biomédicaux dans les cours des maisons à Parakou.

Le fait de ne pas évoquer la gestion des déchets donne l'impression qu'il n'y a eu aucune réflexion à ce sujet. Peut-être que si le règlement béninois sur les DBM n'avait pas rendu

obligatoire l'installation d'incinérateurs, la construction de cet hôpital se serait faite sans incinérateur.

8.4 Retombées sur la qualité de l'environnement (eau, air, sol)

À chaque fois qu'une action humanitaire est engagée, il y a nécessairement des incidences sur l'environnement. Autant les actions d'approvisionnement en matériel biomédical que les actions de construction de centres de santé sont concernées par la qualité de l'environnement. Les conséquences peuvent être positives ou négatives.

8.4.1 Retombées sur la qualité de l'air

Les conséquences négatives sur la qualité de l'air peuvent survenir autant lors d'approvisionnement en matériel biomédical que de construction de centre de santé. C'est notamment le cas par exemple pour la construction de l'hôpital d'Adjara au Bénin. En effet, le béton est le principal produit utilisé pour les bâtiments professionnels en Afrique. Le béton est constitué de ciment, d'eau et de granulats fins (sable) et grossiers (roche). Des adjuvants, c'est-à-dire des produits chimiques régularisant la prise peuvent être ajoutés à ces composantes. Ce qui a pour effet de rejeter dans l'atmosphère des substances particulières, des oxydes de soufre (SO_x) ou d'azote (NO_x), ainsi que des composés organiques volatils. Au Canada, ce sont les substances particulières qui constituent la partie la plus préoccupante, car « *elles représentent 1,6 % des particules totales provenant des autres industries* » (E.C., 2010). Sans préjuger des proportions des particules émises par le béton au Bénin, il n'en demeure pas moins que cela constitue une source de pollution de l'air.

De même, le traitement des DBM par les incinérateurs est toujours une solution de pollution de l'air. Mais paradoxalement, cela pourrait être considéré comme un moindre mal devant la longue liste de conséquences potentielles sans un incinérateur. En effet, les DBM sont soit incinérés, soit enfouis. Or, comme vu à la section 6.2 avec les déchets dans les cours des

maisons à Parakou, il est difficile d'avoir confiance en un simple enfouissement. Dans le même ordre d'idées, un centre de santé bien équipé diminue les déplacements vers les grands centres urbains. Ce qui pourrait avoir un impact relatif en termes d'émission de GES.

En outre, comme vu précédemment, le manque de gestion en aval des DBM et leur mauvaise gestion sont autant de sources potentielles de pollution de l'air.

8.4.2 Retombées sur la qualité de l'eau

Les conséquences négatives sur la qualité de l'eau sont nombreuses. D'abord lors des constructions, le béton utilisé requiert naturellement de l'eau car l'eau fait partie de sa composition. Ainsi, pour un sac de 25 kg de ciment, 10 litres d'eau seront utilisés (Francebeton, 2011). D'ailleurs, l'utilisation de l'eau à des fins de constructions industrielles dans ces régions est gratuite. Ce qui fait qu'il est difficile d'estimer à quel moment le niveau d'abus est atteint.

Il est aussi possible que les constructions modifient le tracé originel du réseau hydrographique, c'est-à-dire l'ensemble de chenaux assurant le drainage superficiel des eaux d'un bassin versant. En effet, les chantiers de construction laissent parfois derrière eux des réseaux de fosses qui s'étendent souvent sur des grandes distances. En outre, ces fosses sont fréquemment utilisées comme dépotoirs. Pendant la saison des pluies, ces fosses se remplissent d'eau. Le mélange d'eau et de déchets peut se transformer très rapidement en incubateur pour le paludisme. Cette maladie pour laquelle aucun vaccin n'est connu à ce jour, est réputée être la pire des pathologies qui ont notamment cours dans plusieurs pays d'Afrique.

De plus, de rejets sont observés pendant le stockage et l'utilisation de produits chimiques par exemple de la peinture. Du plomb, du mercure, du cadmium, etc., comptent parmi les polluants rejetés. Selon le ministère français de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, une trentaine d'établissements avaient dépassé en 2006 les seuils

de rejets autorisés de ces polluants. Enfin, un manque de gestion ou une mauvaise gestion des DBM pourrait affecter la qualité de l'eau en termes de potabilité.

Pour les conséquences positives, la qualité de l'eau peut effectivement être affectée positivement. En effet, la construction d'un centre de santé ouvre la voie à plusieurs avantages dont l'accès à l'eau potable ou l'accès à des soins lors des infections dues à la qualité de l'eau.

8.4.3 Retombées sur la qualité du sol

Comme pour l'air et l'eau, la qualité du sol peut aussi être affectée par les activités d'approvisionnement en matériel biomédical ou de construction des centres de santé.

La qualité du sol sera affectée surtout lors de la gestion des DBM. Il y a les décharges non contrôlées mais qui ne sont pas clandestines. Pratiquement le manque de contrôle donne lieu à des dépôts anarchiques. Parfois, elles débordent de leur site normal. Un terrain qui ne fait pas partie préalablement du site peut éventuellement être contaminé. La santé des populations, des animaux et des plantes pourrait facilement être mise en danger.

Il y a, aussi, les décharges sauvages où les DBM sont fréquemment mélangés à d'autres déchets. Ce qui est un terreau fertile pour que des pathologies se développent. Des eaux de ruissellement qui transitent par ces décharges contribuent à détériorer la qualité des sols.

Il y a, enfin, les sites d'enfouissement. Ce qui peut être en cause, ce sont les conditions d'implantation de ces sites. En effet, ce sont généralement de grandes fosses. Les qualités du sol en termes d'infiltration ne sont pas toujours prises en compte.

8.5 **Récapitulatif du bilan environnemental**

Le bilan environnemental a consisté à dresser les conséquences positives et négatives occasionnées par la mise sur pied d'une opération humanitaire biomédicale en termes économique, social et environnemental. Cela comprend aussi bien l'approvisionnement en matériel médical que la construction et l'équipement d'un centre de santé. Le tableau 8.1 récapitule ce bilan.

En résumé, il est apparu que les activités humanitaires dans le domaine biomédical peuvent induire des retombées en termes de revenus. Ces retombées peuvent être directes à travers les frais payés pour les prestations des services à la clientèle des centres. Des économies sont aussi faites sur les déplacements pour se soigner rendus inutiles par l'effet de l'action humanitaire. Des retombées indirectes consisteraient aux aides du gouvernement ou aux aides des organismes internationaux.

De même, il existe un réel potentiel en création d'emplois. Les retombées peuvent consister soit en création d'emplois ou en consolidation des emplois existants.

Concernant la santé des populations, les retombées peuvent être positives ou négatives. Elles sont positives dans le sens où un approvisionnement en matériel biomédical ou la construction d'un centre de santé apporteront des solutions pour les problèmes de santé des populations. Par contre, si une gestion adéquate des déchets inévitables suite aux activités de soins n'est pas mise sur place, les actions humanitaires risquent d'aboutir à des catastrophes humanitaires.

Pour l'environnement, les retombées sont globalement négatives. Des effets négatifs mineurs sont certes observables lors des opérations de construction des centres de santé. Mais c'est principalement un manque de prévision ou une mauvaise gestion des DBM qui est la source.

Tableau 8-1 Récapitulatif du bilan environnemental

Type de retombées	Conséquences positives	Conséquences négatives
Revenus	Paiement des services Économies sur les déplacements faites par les familles Aides gouvernementales ou des organismes internationaux	S/O
Emplois	Travaux de construction des centres de santé Consolidation des emplois existants	S/O
Santé des populations	Disponibilité des équipements et des centres de soins	Possibilité de pathologies suite à un manque de prévision ou une mauvaise gestion des DBM
Environnement	Conséquences des mesures d'hygiène	Effets des traitements des DBM. Manque de traitement approprié des DBM

9 RECOMMANDATIONS

Il a été démontré tout au long de cet essai que des réglementations concernant la gestion des DBM existent bel et bien dans les pays en développement. De même, il a été mis en évidence que la portée théorique de ces réglementations n'était pas uniforme. En effet, des disparités existent en fonction du pays. Ainsi, le Bénin dispose par exemple des règlements détaillés sur la manière de gérer les déchets tandis que le Niger dispose d'un simple cadre général sans règlements d'application.

Cela n'empêche que l'application réelle de ces réglementations présentait globalement des lacunes. En effet, d'après une étude d'OXFAM-Québec de 2004 dans la capitale béninoise,

« force est de constater qu'à Cotonou, la gestion des DBM témoigne de profondes lacunes, liées essentiellement à l'absence de structuration de la filière. Ce qui fait que les DBM sont pour la plupart évacués dans les poubelles, les toilettes, les fosses ou dans la nature » (Lampron, 2009).

Ce type de problèmes se pose partout avec plus ou moins la même acuité.

Par ailleurs, il a été aussi démontré que les retombées des actions humanitaires sont certes naturellement positives, mais elles comportent tout de même des aspects négatifs. Cela est surtout vrai dans le cadre des dons en matériel biomédical. En effet, la gestion des déchets peut s'avérer très dangereuse et même annuler le bénéfice escompté à travers l'action humanitaire. Car comme dit le proverbe africain *« si tu portes un vieillard depuis l'aube et que le soir tu le traînes, il ne se souvient que d'avoir été traîné »*.

Afin donc que de telles actions puissent contribuer efficacement au bien-être des populations, il est important de promouvoir des modes de gestion incluant le traitement des DBM. Aussi, les recommandations vont surtout s'adresser aux organisations humanitaires donatrices. Il leur est suggéré de continuer d'apporter leur aide tout en s'inspirant de ce qui se fait dans leurs

pays respectifs en termes de gestion des déchets. L'objectif vise à amener progressivement leurs partenaires du sud à adopter des habitudes saines de gestion.

Pour les associations donatrices

1) Il est nécessaire pour les associations donatrices de s'enquérir de la perception des partenaires sur les risques de contamination quant aux DBM. En posant la question, elles vont inciter leurs partenaires du Sud à se la poser aussi. Afin de pouvoir donner une réponse, elles vont faire des recherches auprès des institutions sœurs. Ce sera une occasion pour elles de se faire une idée de la réalité dans leur environnement. Elles vont donc pouvoir proposer un ensemble d'actions qui seront mises en œuvre pour pallier aux manques. Dans le cas de l'existence avérée d'une prise de conscience, c'est-à-dire qu'elles ont déjà réfléchi à la question, il leur sera demandé de dresser une liste de comportements spécifiques initiés dans le sens de cette prise en considération (port de gants, tri des aiguilles après injection ou prélèvement sanguin). Elles pourront ainsi proposer des actions d'amélioration ou de consolidation.

2) Pour rendre leurs actions efficaces, les associations donatrices doivent mettre l'accent sur la précollecte et le tri. En effet, l'influence de leurs partenaires du Sud est certainement plus évidente à ce niveau. Afin donc d'y participer, les associations donatrices doivent veiller à introduire systématiquement des bacs, masques, gants, bottes, pinces dans leurs dons.

- Les bacs serviront dans l'effort de tri à la source avec des poubelles différenciées de récupération (approximativement 3 par lit). Sur chacun des bacs, il faudra y apposer une photo de ce qui doit y être jeté. Ce sera une simple image dont le navigateur internet Google renferme d'énormes quantités. Par exemple, une aiguille représentera le bac des aiguilles. L'association donatrice les apposera elle-même après avoir validé avec les bénéficiaires. En effet, il ne faudrait pas qu'un manque de connexion internet puisse devenir un prétexte.

- Les gants doivent servir autant pour le soignant que le personnel qui fait le ménage. Dans tous les cas, prévoir des procédures avec port systématique de gants.

3) Dans le même ordre d'idées, il faut aussi prévoir l'utilisation à d'autres fins des bacs ayant servi pour transporter les dons. En effet, les dons sont contenus dans des bacs qui sont plus ou moins grands suivant la taille de l'équipement. Dans une perspective de réutilisation, il est nécessaire d'inciter à les utiliser. Il faudra que ce soit des encouragements concrets dans le sens où des propositions doivent être faites. Ainsi, cela peut consister soit à conserver de l'eau, soit pour le rangement afin d'éviter des malheureux accidents ou pour les DBM. Afin d'alléger la pression financière, les associations donatrices doivent encourager leurs partenaires du Sud à systématiquement négocier avec les gouvernements des ententes d'exemptions douanières pour leurs dons. Si possible, elles pourront être parties prenantes en s'engageant à envoyer une copie des détails de leur envoi. Au pire, ces ententes peuvent être exclusives à un don précis c'est-à-dire qu'elles peuvent s'appliquer juste pour un matériel précis ou à une association donatrice précise. Une liste complète du contenu dressée par le donateur devra faciliter l'identification du contenu. S'il y a lieu, les agences gouvernementales comme l'Agence canadienne de développement international (ACDI) pour le Canada et les représentations diplomatiques à Ottawa pourraient être mises à contribution. Cette proposition a un intérêt surtout là où Caritas international n'a pas de représentation locale. Les économies résultantes des négociations pourraient servir à la caution.

4) Pour pallier au manque de main-d'œuvre pouvant réparer les éventuelles pannes qui peuvent survenir sur les équipements les plus sophistiqués, les associations pourraient réfléchir à la formation d'équipe volante de techniciens bénévoles (juste un ou deux techniciens). Afin de minimiser les coûts, elle pourrait être commune à plusieurs associations. Il n'est pas nécessaire que les associations soient du même pays. Par exemple, CSI qui est Québécoise pourrait s'allier avec PU-AMI qui est française. Cette équipe doit être prête à des dépannages dans les pays en développement. Il faut préciser qu'elle sera utile surtout pour les gros matériels. En effet, généralement lorsque le matériel tombe en panne, le manque de pièces

peut conduire à des bricolages parfois désastreux, car diminuant beaucoup la durée de vie. Les appareils en panne ne doivent pas être systématiquement bricolés. Il faut préciser que quand il y a plus d'un exemplaire d'appareils, des pièces sont parfois prélevées sur celui qui est en plus mauvais état pour sauver un autre. Dans tous les cas, les partenaires doivent préalablement valider avec l'équipe de techniciens si un appareil doit être gardé ou jeté. Cette opération peut se faire facilement par téléphone. À part la réparation, ce type d'ententes permet aussi de garder le contact. À chacune de ses tournées, l'équipe profitera pour faire le tour des centres qui seraient dans une même région géographique. Afin de minimiser le coût des déplacements, un maximum de deux sorties pourrait être programmé. Pour augmenter l'efficacité de la démarche, cette équipe pourrait éventuellement former des locaux. Les membres de l'équipe doivent adapter leur message en fonction des potentiels sur le terrain. Cela doit se faire au plus tard lors de la deuxième visite.

5) Chaque association humanitaire biomédicale doit rechercher des collaborations avec d'autres associations humanitaires qui agissent dans le pays d'intervention. Il n'est pas nécessaire que l'autre association soit biomédicale. Il s'agira de conclure des partenariats qui mettront en commun les expertises de chacune afin d'optimiser les interventions. Par exemple, Oxfam-Québec a développé un système de gestion de déchets solides ménagers (GDSM) dans deux villes du Bénin, en l'occurrence Cotonou et Ouidah. Un guide de mise en place dans les villes d'Afrique de l'Ouest a notamment été édité par Oxfam-Québec. Aussi, pour son projet d'hôpital à Adjarra, CSI, Oxfam-Québec et la municipalité de cette ville pourraient collaborer pour implanter ce modèle de gestion.

6) En outre, il faudra encourager une réorientation (vers d'autres filières comme les véhicules) de certaines pièces jugées non dangereuses pour la santé. En effet, certains équipements ne contiennent aucun élément infectieux. Mais, pour éviter tout risque, ils pourraient être préalablement désinfectés. Dans tous les cas, ils pourront être démontés ou vendus comme tels aux forgerons.

Pour les établissements de santé

7) Pour un établissement de santé, la gestion des DBM peut se faire à l'interne ou à l'externe. Ainsi, dans le cas où il existerait des infrastructures de traitement dans l'environnement proche d'un centre de santé, il est normal qu'il sous-traite le traitement de ses propres déchets à partir du moment où ce serait moins cher que si c'est fait sur place. En fonction de cet environnement, à l'intérieur d'un pays, chaque association donatrice doit encourager ses partenaires du Sud à utiliser des structures existantes. Sinon, il faudra que les partenaires initient une gestion à l'interne pour les cas isolés. Le dossier de candidature doit exprimer clairement le choix et les raisons du choix. L'avantage de cette recommandation concerne essentiellement le cas où il y aurait des structures d'élimination aux alentours. Ce serait l'occasion de dresser une liste de possibilités avec les différentes caractéristiques (technique utilisée, distance, tarif, moyens de transport, entreprises dans ce domaine, etc.).

8) Il est impératif d'initier une sensibilisation permanente par l'installation des pancartes visibles et compréhensibles aux endroits stratégiques pour informer sur le danger des déchets piquants (référer au sida), mais aussi sur le port des équipements de sécurité. Les messages doivent s'adresser aussi bien au personnel du centre, soignant ou non soignant, ainsi que les patients, leurs accompagnateurs et les visiteurs. Le langage doit s'adapter aux populations. Il est important de faire un petit effort d'adaptation aux réalités locales. Pour cela, ça ne sert à rien de faire un copier-coller des messages trouvés ailleurs. Afin de rendre efficace cette sensibilisation, une couverture la plus large possible est à encourager. Aussi, il ne faut pas hésiter à impliquer des personnes ressources dans le voisinage. En fonction des réalités, les associations œuvrant contre le sida peuvent, s'il y a lieu, contribuer.

9) Afin de matérialiser leur engagement à la prise en compte des préoccupations de gestion de fin de vie du matériel, un dépôt-caution forfaitaire pourrait être réclamé aux organisations bénéficiaires. Elle pourrait représenter au maximum 1 % de la valeur du don.

La gestion de cette somme peut prendre plusieurs formes:

- L'association donatrice pourrait la conserver et la rendre lors de sa mission de suivi. Ce serait ainsi l'occasion pour toutes les associations donatrices d'initier ce genre de missions qui tenteront de valider l'utilisation efficiente et efficace de leurs dons. À cette occasion, la remise de la somme sera la preuve que les mesures prises sont jugées conformes aux prévisions.

- Un compte bancaire commun aux deux partenaires pourrait être ouvert. Tout décaissement du compte devra se faire obligatoirement avec les deux signatures des représentants des deux organisations. Les conditions de gestion et le pays d'hébergement du compte doivent faire l'objet d'une entente écrite.

- La caution pourra aussi être confiée aux bons soins d'une organisation tierce dans le pays de destination des dons. Cette organisation doit avoir la confiance des deux partenaires. La section locale de Caritas international pourrait, par exemple, faire l'affaire.

À défaut d'un dépôt-caution, l'une des alternatives suivantes pourrait être adoptée:

- Un contrat à durée indéterminée dûment signé avec une entreprise de transport et de traitement des déchets pourrait suffire. Dans ce cas, il est impératif de préciser si la décharge finale est contrôlée ou pas. En effet, ça ne sert à rien de signer un contrat avec une société qui ne propose rien de plus que d'évacuer les déchets dans une décharge hors de tout contrôle.

- La caution peut être remplacée par la programmation d'une séance de formation et d'information du personnel de ménage qui manipule les déchets. L'objectif doit consister à l'explication des procédures de manipulation pour éviter d'éventuels accidents. Le nombre d'employés formés constituera l'indicateur vérifiable. Le montant de la caution devrait suffire pour cela.

- Si le montant de la caution est suffisant, il serait avantageux d'élargir la formation à l'ensemble du personnel soignant. Dans ce cas, l'objectif devra être élargi. Il pourrait consister d'une part à développer des connaissances et susciter une sensibilité en rapport avec les aspects sanitaires, sécuritaires et environnementaux liés à la gestion des DBM. D'autre part, il pourrait concerner les processus de contamination et mettre en exergue les rôles et responsabilités du personnel médical et de l'ensemble des autres acteurs. Les modules enseignés pourraient être axés sur toute la filière de gestion (tri-pré-collecte-stockage-collecte-transport-traitement-élimination) et les bonnes pratiques. Lors de cette formation, il serait aussi nécessaire d'aborder l'élaboration des plans de gestion qui pourraient être réalisés dans chaque structure. Ici aussi, le nombre d'employés servira d'indicateur vérifiable.

Il est difficile de présager des résultats que toutes ces actions occasionneront, mais comme dit le proverbe touareg, « *mieux vaut marcher sans savoir où aller que rester assis à ne rien faire* ».

CONCLUSION

S'ils sont mal gérés, les DBM peuvent affecter la qualité de l'air, de l'eau et des sols. Ils peuvent aussi s'avérer très dangereux pour la santé des populations ainsi que la faune et la flore. Toutes les étapes de gestion peuvent être concernées. Cela peut être le cas lors de la collecte, l'entreposage, le transport ou le traitement. Le risque existe peu importe l'endroit où cette gestion se passe. Mais, en fonction de l'état de développement du pays, ce risque peut être plus ou moins bien maîtrisé.

Dans les pays en développement, malgré les réglementations affirmant le contraire, les DBM sont fréquemment mélangés avec des déchets domestiques et traités comme tels. Ces comportements peuvent être source de pathologies complexes et donc très difficiles à circonscrire. Déjà que les systèmes de santé dans ces pays sont très fragiles, il serait plus judicieux de ne pas en rajouter.

D'autant que dans certains cas, ces DBM sont issus de matériels obtenus suite à des actions caritatives sensées aider les populations. Contrairement aux autres organisations humanitaires, les organisations humanitaires biomédicales ont cette spécificité qu'elles ne disposent pas de grosses machines administratives à entretenir dans leurs pays d'intervention. Dans les faits, leur aide pourrait être encore plus efficace si le processus d'aide incluait une étape portant sur la gestion des DBM résultant du matériel envoyé. C'est cette étape que comble ce travail.

L'essai répond à l'objectif fixé en démontrant la différence de traitement selon les pays et en mettant en évidence un bilan environnemental négatif des actions biomédicales humanitaires dans le cas d'une mauvaise gestion des DBM. Conséquemment, des recommandations sont soumises aux associations humanitaires biomédicales dans le sens d'augmenter l'efficacité de leurs actions. S'il y a lieu, ces recommandations pourraient être reprises par tous les centres de santé dans les pays en développement. Éventuellement, certaines recommandations pourraient facilement s'intégrer dans tout système de gestion des déchets.

Mais auparavant, il a fallu présenter la philosophie des organisations humanitaires. Afin de répondre plus efficacement aux catastrophes naturelles ou aux bouleversements sociaux, ces organisations humanitaires ont évolué et se sont spécialisées dans des domaines précis. C'est ce qui explique l'existence d'organisations humanitaires plus spécifiquement dirigées vers le biomédical.

Par la suite, un exposé portant sur le traitement des DBM dans les pays hébergeant ces ONG et d'où partent les aides vers les pays en développement a été fait. Dans le même ordre d'idées, le traitement des DBM dans ces pays a été étudié. Ce qui a permis de mesurer le décalage profond qui existe entre les deux situations.

Les risques écotoxicologiques connus des DBM ont été établis. Dans une perspective de mauvaise gestion, des risques pour les écosystèmes ont été dressés. Un bilan global de retombées positives et négatives en termes de revenus, d'emplois, de santé publique et environnementales induites par l'acquisition d'un matériel biomédical ou la construction d'un centre de santé a été dressé.

Ainsi, les aspects à surveiller et à corriger sont alors plus facilement identifiables. D'une part, cela permettrait d'initier et de promouvoir des habitudes saines de gestion. D'autre part, cela ouvrirait des nouvelles perspectives de partenariat entre les associations humanitaires biomédicales et leurs consœurs afin que le développement, auquel elles aspirent toutes, soit réellement durable.

RÉFÉRENCES

- ACIA (2011). *Exigences concernant l'innocuité des produits biologiques vétérinaires*. [En ligne]. <http://www.inspection.gc.ca/francais/anima/vetbio/info/vb329f.shtml#a5> (Page consultée le 23 septembre 2011)
- ADEME (2011). [En ligne]. <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=14670> (Page consultée le 19 septembre 2011).
- AMI (2010). *Éléments clefs-2010*. [En ligne]. <http://www.amifrance.org/-R-D-C-.html> (Page consultée le 19 septembre 2011)
- Association solidarités International (2011). *De l'urgence à la reconstruction*. [En ligne]. <http://www.solidarites.org/solidarites/metiers.shtml> (Page consultée le 10 septembre 2011)
- Attal, E. (2005). *Comportement à risque de pollution mercurielle pour la santé et l'environnement lié à l'amalgame dentaire*. Thèse de doctorat, Université Cheik Anta Diop, Dakar, Sénégal, 75 p.
- BAPE (2005) *Municipalité de Ste-Geneviève de Berthier-Mémoire sur le site d'enfouissement de dépôt rive-nord*. [En ligne]. <http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/LES-St-Thomas/documents/DM14.pdf> (Page consultée le 10 octobre 2011)
- Bedford, K. (2008). *La décharge de Dandora-Kenya* [En ligne]. <http://keithbedford.photoshelter.com/gallery-image/06-30-08-DANDORA-DUMP/G0000TWnAFCMtt34/I0000B.RiF50.gzg> (Page consultée le 10 octobre 2011)
- Billau, P. (2008). *Estimation des dangers de déchets biomédicaux pour la santé et l'environnement au Bénin en vue de leur gestion*. Essai de maîtrise en environnement. Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 86 p.
- Bioport: La plateforme logistique solidaire (2011). *Recueil de témoignages sur le don de matériel humanitaire*. [En ligne]. <http://bioport.asso.free.fr/index.php> (Page consultée le 10 septembre 2011)
- Blackburn, P. (2009). *L'humanitaire pour quelle humanité?* [En ligne]. http://www.humanitaire.ws/plus_info.php?idnews=1058 (Page consultée le 3 septembre 2011).
- Boidin, B. (2004), *Développement humain, développement durable et «pays en développement»: comment articuler et mesurer les différentes dimensions?*

- Développement Durable et Territoires, Dossier n°3, 19 p. [En ligne].
<http://developpementdurable.revues.org/1120>
- Bouvet. D (2011). Discussion au sujet de la gestion du matériel biomédical au CHUS. Communication orale. *Entretien mené par Paté Boubacar avec David Bouvet, chef du service du génie biomédical du CHUS*, 16 septembre 2011.
- CAM (2011). *De l'urgence au développement, l'humanitaire pour la santé durable*. [En ligne].
<http://www.cam-fr.org/article284.html> (Page consultée le 10 septembre 2011)
- CCME (1992). *Lignes directrices sur la gestion des déchets biomédicaux au Canada*. [En ligne].
http://www.ccme.ca/assets/pdf/pn_1061_fr.pdf (Page consultée le 10 septembre 2011)
- Centerblog (2009). Le code d'hygiène publique au Benin. Un texte majeur frappé du sceau de la confidentialité. [En ligne].
<http://zatyah.centerblog.net/2021331-Le-Code-d-hygiene-publique-en-Republique-du-Benin> (Page consultée le 29 septembre 2011)
- Centre Régional de la Convention de Bâle pour les Pays Africains Francophones (2005). *Inventaire des sources de dioxines en Afrique sub saharienne* [En ligne].
http://www.basel.int/centers/proj_activ/tctf_projects/004.doc (Page consultée le 10 Octobre 2011).
- CIFAL (2010). Dépôt sauvage quartier de N'Golonina à Bamako. [En ligne].
<http://www.cifal-ouaga.org/cd/P-dechets/Photos2.pdf> (Page consultée le 10 octobre 2011)
- CSI (2011). *Collaborons ensemble au bien-être des populations dans les pays en voie de développement*. [En ligne].
<http://www.csiquebec.org> (Page consultée le 3 septembre 2011)
- Conseil économique et social- Nations unies. *Groupe de travail des transports de matières dangereuses*. [En ligne].
<http://live.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2008/wp15ac1/ECE-TRANS-WP15-AC1-2008-22f.pdf> (Page consultée le 10 septembre 2011)
- Denoiseux, D. (2010). *L'exportation de déchets dangereux vers l'Afrique : le cas du Probo Koala*. [En ligne].
<http://www.cairn.info/revue-courrier-hebdomadaire-du-crisp-2010-26-p-5.htm> (page consultée le 12 septembre 2011)
- Diaz L.F., Savage G.M. and Eggerth L.L.(2005). Alternatives for the treatment and disposal of healthcare wastes in developing countries. *Waste Management*, vol. 25, p.626-637.

- EB (2011) *Coopération technique internationale*. [En ligne]. <http://www.entraide-biomedicale.org/> (Page consultée le 19 septembre 2011)
- EC (2010) Transport atmosphérique. [En ligne]. <http://www.ec.gc.ca/mercure-mercury/default.asp?lang=Fr&n=54E48CBE-1> (Page consultée le 10 octobre 2011)
- Eur-Lex (2011). *L'accès au droit de l'union européenne*. [En ligne]. http://eur-lex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=fr&type_doc=COMfinal&an_doc=2001&nu_doc=153 (Page consultée le 10 septembre 2011)
- Evens, E. (2004). *Évaluation des risques sanitaires et écotoxicologiques liés aux effluents hospitaliers*. Thèse de doctorat, Institut national de sciences appliquées de Lyon, Lyon, France, 260 p.
- Fischesser, B. et Dupuis-Tate, M-F. (2011). *Phénomènes de bioaccumulation et bioamplification*. La maison d'alzaz ou le blog de l'écologie. [En ligne]. <http://lamaisondalzaz.wordpress.com/tag/bioamplification> (Page consultée le 10 octobre 2011)
- Francebeton (2011). *Comment faire du béton*. [En ligne]. <http://www.francebeton.com/beton.htm> (Page consultée le 17 Octobre 2011)
- Groleau, H. (1995). *Relation entre santé humaine et valorisation des boues de station d'épuration en milieu agricole*. Essai de maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 84 p.
- GVD-Afrique (2011). *Nos prestations de services*. [En ligne]. <http://gvd-afrique.com/images/stories/clients/almodo%201.jpg> (Page consultée le 25 septembre 2011)
- Humatem (2011). *La Banque de matériel médical pour la solidarité internationale*. [En ligne]. <http://www.humatem.org/> (Page consultée le 10 septembre 2011)
- IAGU (2011). *Au service des villes africaines pour un développement durable*. [En ligne]. <http://iagu.org/index.php> (Page consultée le 29 septembre 2011)
- INSEE-France (2011), *Thèmes-pays du monde*. [En ligne]. http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?ref_id=T11F011#tableaux (Page consultée le 24 Octobre 2011)
- INVS (s.d.). *65 questions réponses sur les incinérateurs et les dioxines sur les incinérateurs et les dioxines* [En

- ligne]. http://www.invs.sante.fr/publications/2006/etude_impregnation_dioxine/dioxine_65_q_reponses.pdf (Page consultée le 10 octobre 2011)
- Knowledge Node (s-d). *Expérience de DCAM en matière de gestion des déchets biomédicaux dans la municipalité de Cotonou* [En ligne]. <http://ken-ao.org/?Experience-de-DCAM-en-matiere-de> (Page consultée le 29 septembre 2011)
- Lampron, L.-M (2009). *Contribution à l'évaluation de la mise en œuvre du développement durable à travers la dimension environnementale: le cas de la ville de Cotonou au Bénin*. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal, montreal, Québec, 135p.
- LeParisien.fr (2010). *30 tonnes de matériel médical à destination de l'Afrique*. [En ligne]. <http://www.leparisien.fr/limay-78520/30-tonnes-de-materiel-medical-a-destination-de-l-afrique-19-11-2010-1156337.php> (Page consultée le 30 Août 2011).
- Lesueur, F. (2003). *Pour une gestion durable des matières résiduelles en Afrique de l'Ouest*. Essai de maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 81 p.
- Loi sur la qualité de l'environnement*, L.R.Q., c. Q-2.
- MDDEP (2010). *Gestion des déchets biomédicaux précisions sur les activités ne nécessitant pas de certificat d'autorisation et sur l'application de certains articles du règlement*. [En ligne]. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/matieres/biomedicaux/gestion-dechets-biomedicaux.pdf> (Page consultée le 10 septembre 2011)
- MDM (2011). *La santé n'est pas un luxe*. [En ligne]. <http://www.medecinsdumonde.org/Nos-Combats> (Page consultée le 10 Septembre 2011)
- Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement-France (2011a). *Aida, La réglementation des activités à risque*. [En ligne]. http://www.ineris.fr/aida/?q=consult_doc/navigation/2.250.190.28.6.13/4 (Page consultée le 19 septembre 2011)
- Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement-France (2011b). *Les rejets de polluants dans l'eau*. [En ligne]. <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/article/326/1097/rejets-polluants-leau.html> (page consultée le 17 Octobre 2011)
- Ministère de la santé publique du Niger (2011). *Plan de gestion des déchets issus des soins de santé 2011-2015 du Niger (PGDISS)*. [En ligne]. <http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2011/03/17/000020>

[953_20110317134537/Rendered/PDF/E27140P11616701aste0Management0Plan.pdf](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs281/fr/index.html)
(Page consultée le 30 Août 2011)

Nigerdiaspora (2010). *La découverte de deux services de l'hôpital national de Lamordé: au secours, le service de scanner du CHU se meurt !*. [En ligne].
<http://www.nigerdiaspora.net/actualites-du-pays/sante/5130-la-decouverte-de-deux-services-de-lhopital-national-de-lamorde-au-secours-le-service-de-scanner-du-chu-se-meurt> (Page consultée le 15 Août 2011)

Notre-Planète.info (2007). *Les décharges en Afrique : une menace pour les enfants et l'environnement*, [En ligne]. http://www.notre-planete.info/actualites/actu_1364_decharges_Afrique_menace_sante_enfants_environnement.php (Page consultée le 10 Octobre 2011)

Olivier, M.-J. (2007). *Matières résiduelles et 3 RV-E*. 2^e édition, Lévis (Québec), Les Productions Jacques Bernier, 249 p.

OMS (1992). Rapport de consultation sur la gestion des déchets médicaux dans les pays en développement. [En ligne].
http://whqlibdoc.who.int/hq/1994/WHO_PEP_RUD_94.1.pdf (Page consultée le 7 Octobre 2011)

OMS (2001). *Pratiques et politiques en matière de participation des usagers au coût de la vaccination dans les pays en développement*. [En ligne]. <http://www.who.int/vaccines-documents/DocsPDF01/www610.pdf> (Page consulté le 17 Octobre 2011)

OMS (2004). Gestion des déchets d'activité de soins [En ligne].
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs281/fr/index.html> (Page consultée le 10 Octobre 2011)

ONU (1996) *Convention de Bamako*. [En ligne]. <http://www.cetim.ch/fr/documents/conv-bamako-fra.pdf> (Page consultée le 10 septembre 2011)

PNUD-Bénin (2009). *Les objectifs du millénaire pour le développement*. [En ligne].
<http://www.bj.undp.org/fr/omd1.html> (Page consultée le 10 Octobre 2011)

PNUE (2008). *Le mercure et l'industrie*. [En ligne].
<http://www.unep.org/hazardoussubstances/LinkClick.aspx?fileticket=2vTdCEaqV6M%3D&tabid=4534&language=en-US> (Page consultée le 10 octobre 2011)

PNUE (2011). *Secrétariats de la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination, et de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants* [En ligne].

<http://www.unep.org/Documents.multilingual/Default.asp?DocumentID=296&ArticleID=4033&l=fr> (Page consultée le 10 septembre 2011).

Portail solidarité (2011). *Les informations clé pour un engagement solidaire: De l'idée à l'emploi*. [En ligne]. <http://portail-solidarite.org/domaines/humanitaire-urgence-developpement> (Page consultée le 30 Août 2011).

PU-AMI (2011). *S'engager, Agir, Militer*. [En ligne]. <http://www.pu-ami.org/> (Page consultée le 12 Septembre 2011)

Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles, R.E.I.M.R., Q-2, r.19.

Règlement sur les déchets biomédicaux, R.D.B.M., Q-12, c.12

République du Benin (1987a). *Code de l'hygiène publique* . [En ligne].http://www.economiebenin.org/vjpb09/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=76&Itemid=2 (Page consultée le 29 septembre 2011)

République du Benin (1987b). *Décret portant création de la police environnementale*. [En ligne].
http://www.economiebenin.org/vjpb09/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=76&Itemid=2 (Page consultée le 29 septembre 2011)

République du Benin (1995). *Arrêté interministériel portant réglementation des activités de collecte, d'évacuation,, de traitement et d'élimination des déchets solides* . [En ligne].http://www.economiebenin.org/vjpb09/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=76&Itemid=2 (Page consultée le 29 septembre 2011)

Sabi Dera, I. (2001). *Gestion des déchets biomédicaux. Pas à Pas*, mai, p.12

UNICEF (1997). *L'assainissement est essentiel au développement*. [En ligne].
<http://www.unicef.org/french/pon97/pon004.htm> (Page consultée le 17 octobre 2011)

Vlaam (2011). *Les métiers de l'humanitaire*. [En ligne].
http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9tiers_de_l%27humanitaire (Page consultée le 10 septembre 2011)

Yong-Chul J., Cargro L., Oh-Sub Y. and Hwidong K.(2006). *Medical waste management in Korea*. *Journal of environmental management*, vol.80, p.107-115.

ANNEXE 1

GESTION DES DÉCHETS D'ACTIVITÉS DE SOINS SOLIDES DANS LES CENTRES DE SOINS DE SANTÉ PRIMAIRES

(Tiré du Guide d'aide à la décision, OMS, 2005)

**Aperçu des méthodes d'élimination et de traitement adaptées
aux différentes catégories de déchets d'activités de soins**

Options techniques	Déchets infectieux autres que matières plastiques	Déchets anatomiques	Déchets perforants	Déchets pharmaceutiques	Déchets chimiques
<i>SUR SITE</i>					
Enfouissement	Oui	Oui	Oui	Petites quantités	Petites quantités
Fosse d'enfouissement pour déchets perforants	Non	Non	Oui	Petites quantités	Non
Encapsulation	Non	Non	Oui	Oui	Petites quantités
Neutralisation	Non	Non	Non	Oui	Non
Incinération à basse température (<800°C)	Oui	Oui	Non	Non	Non
Incinération à température moyenne (800-1000°C)	Oui	Oui	Oui	Non	Non
Incinération à haute température (>1000°C)	Oui	Oui	Oui	Petites quantités	Petites quantités
Autoclavage à la vapeur	Oui	Non	Oui	Non	Non
Traitement par micro-ondes	Oui	Non	Oui	Non	Non
Traitement chimique	Oui	Non	Oui	Non	Non
Élimination par le réseau d'eaux usées	Non	Non	Non	Petites quantités	Non
<i>HORS SITE</i>					
Décharge contrôlée	Oui	Non	Non	Petites quantités	Non
Autres méthodes				Retourner au fournisseur les médicaments dont la date limite de validité est atteinte	Retourner au fournisseur les produits chimiques inutilisés

ANNEXE 2

PRÉSENTATION DE GVD-AFRIQUE ET QUELQUES UNES DE SES

RÉALISATIONS

(Tiré de GVD-Afrique, 2005)

Sur GVD-Afrique

Expérimentation et renforcement capacitaire de 26 municipalités

NIGER (Carte Géographique de la Direction des Affaires du Ministère des Mines Drogues © 2004)

Projet en cours en Afrique

- **Afrique de l'ouest** (Mali, Guinée, Nigeria, Bénin, Burkina Faso)
- **Afrique centrale** (Cameroun, RDC, Gabon)

11 distinctions internationales: World Bank, Commission Européenne, UNDP, UNEP, UICN, CEDEAO, CILSS, UEMOA

Almodo: Réseau urbain d'application (1)

- Capacité appropriée de valorisation de déchets urbains

Exemple: cas de Niamey (Niger), potentiel annuel de:

1. Production de 29.685 tonnes d'engrais organiques,
2. Réhabilitation de 250 km de voiries urbaines d'épaisseur de 7 mètres ou du besoin national en trottoir et chaussées commerciales, et/ou
3. Couverture en besoin de bois-énergie de 25.000 tonnes, soit 500.000 stères



ANNEXE 3

DÉTAIL DES DIFFÉRENTES ÉTAPES DE GESTION DES DÉCHETS BIOMÉDICAUX

(Tiré de MDDEP, 2010)

1. Les déchets biomédicaux (DBM) régis par le règlement sur les déchets biomédicaux (RDBM) sont décrits à l'article 1 du RDBM. Ces déchets peuvent être soit traités sur place (leur lieu de production), soit expédiés vers un lieu de traitement. S'ils sont traités sur place dans un autoclave, l'installation n'a pas à obtenir de certificat d'autorisation pour le traitement. Toute autre méthode de traitement doit être soumise au Ministère pour autorisation.
2. Les producteurs de déchets biomédicaux peuvent effectuer eux-mêmes le transport des déchets biomédicaux qu'ils produisent, à condition d'en transporter moins de 50 kg par mois. S'ils ne les transportent pas eux-mêmes, ils doivent, conformément à l'article 25 du RDBM, remettre les déchets biomédicaux à un transporteur titulaire d'un certificat d'autorisation délivré par le Ministère.
3. Une installation du réseau de la santé et des services sociaux (RSSS) munie d'un autoclave n'a pas à obtenir de certificat d'autorisation pour traiter les déchets biomédicaux non anatomiques provenant des installations auxquelles elle est fusionnée (donc provenant du même établissement).
4. Un lieu autorisé est un lieu dont l'exploitant détient un certificat d'autorisation délivré par le Ministère. Un hôpital, ou plus généralement toute installation du RSSS munie d'un autoclave, doit obtenir un certificat d'autorisation s'il désire offrir un service de traitement de déchets biomédicaux non anatomiques à des installations du RSSS ne faisant pas partie du même établissement ou s'il désire offrir un service de traitement à des cliniques privées, des laboratoires ou à d'autres clients hors du RSSS. Ce certificat est obligatoire en tout temps sauf si l'hôpital ou l'installation détient un avis de non-assujettissement délivré par le Ministère pour un service établi avant le 1^{er} mai 2000 et qui n'a pas été modifié depuis cette date.

ANNEXE 4

OMS: GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS BIOMÉDICAUX

CLASSIFICATION DES DÉCHETS BIOMÉDICAUX

(Tiré de OMS, 2005)

B4 Les déchets pharmaceutiques cytotoxiques

(23) Les déchets pharmaceutiques cytotoxiques sont ceux qui peuvent provenir de l'utilisation (administration aux patients), de la fabrication et de la préparation de produits pharmaceutiques avec un effet cytotoxique (antinéoplasique). Ces substances chimiques peuvent être divisées en six groupes principaux: les substances alkylées, les antimétabolites, les antibiotiques, les plantes alcaloïdes, les hormones et les autres. Un risque potentiel pour les personnes qui manipulent les produits pharmaceutiques cytotoxiques provient surtout des propriétés mutagènes, carcinogènes et tératogènes de ces substances. En conséquence, ces déchets posent un danger et les mesures qui doivent être prises doivent également inclure les mêmes dispositions que celles requises par la Médecine et Sécurité du travail.

Exemples de tels déchets: les résidus liquides de concentrés cytotoxiques, les produits pharmaceutiques et matériaux cytotoxiques dont il est prouvé qu'ils sont visiblement contaminés par des substances pharmaceutiques cytotoxiques doivent être traités comme des déchets pharmaceutiques cytotoxiques.

B5 Les déchets sanguins et les fluides corporels

(24) Ils comprennent les déchets qui ne sont pas catégorisés comme infectieux mais sont contaminés par du sang humain ou animal, des sécrétions et des excréments. Il est légitime de penser que ces déchets pourraient être contaminés par des agents pathogènes.

Exemples de tels déchets: les pansements et prélèvements, les seringues sans aiguilles, les équipements d'infusion sans pointes, les bandages.

C Les déchets infectieux et hautement infectieux

(25) Le caractère infectieux représente l'une des catégories de dangers listées en annexe II de la Convention de Bâle et définie sous la classe H6.2. Des mesures spéciales liées à la gestion des déchets infectieux, doivent être de rigueur à chaque fois que ceux-ci sont connus ou sur la base de l'expérience médicale- supposés être contaminés par des agents vecteurs de maladies et lorsque cette contamination donne des raisons de penser que la maladie pourrait se répandre. Dans cette catégorie, on distingue deux groupes dépendant du degré d'infection qui leur est attribuée.

C1 Les déchets infectieux

(26) Cette classe comprend tous les déchets biomédicaux et d'activités de soins connus ou cliniquement démontré par un professionnel de la médecine humaine ou vétérinaire, comme ayant le potentiel de transmettre des agents infectieux aux hommes ou aux animaux. Les déchets de ce type proviennent typiquement des lieux suivants : les salles d'isolation des hôpitaux ; les salles de dialyse ou les centres de traitement des patients infectés par les virus de l'hépatite (dialyse jaune) ; les unités de pathologie ; les salles d'opérations ; les cabinets médicaux et les laboratoires qui traitent spécialement les patients souffrant des maladies citées plus haut. Ce type de déchet comprend :

- Les matériaux et équipements réformés ou déjà utilisés qui sont contaminés par du sang et ses dérivés, d'autres fluides corporels ou excréments de patients ou d'animaux infectés par des maladies dangereuses et contagieuses, les déchets contaminés de patients connus pour avoir des maladies sanguines et qui doivent subir des hémodialyses(exemples : les équipements de dialyse tels que les tubes et les filtres, les draps, linges, tabliers, gants jetables ou, les combinaisons de laboratoire contaminées par du sang).
- Les carcasses ainsi que la litière et les défécations d'animaux de laboratoire, s'il y a risque de transmission des maladies mentionnées plus haut.

Exemples de déchets infectieux: Le sang des patients contaminés par le VIH, l'hépatite virale, la brucellose, la Q fever, les fèces de malades infectés par la fièvre typhoïde, l'antérie, le choléra. Les sécrétions des voies respiratoires des malades infectés par la tuberculose, l'anthrax, la rage, la poliomyélite...

C2 Les déchets hautement infectieux

(27) Ils comprennent :

- Toutes les cultures microbiologiques dans lesquelles un quelconque type multiplication d'agents pathogènes s'est produit. Ils sont produits dans des instituts travaillant dans le domaine de l'hygiène, de la microbiologie et de la virologie ainsi que des laboratoires, des cabinets médicaux et établissements similaires.
- Les déchets de laboratoire (cultures et stocks contenant des agents biologiques viables artificiellement cultivés pour augmenter leur nombre de manière significative, y compris les contenants et les équipements utilisés pour transférer, inoculer et mélanger des cultures d'agents infectieux et les animaux de laboratoire contaminés).

Exemples de déchets hautement infectieux : les cultures d'expectoration des laboratoires de tuberculose, les caillots et matériels en verrerie contaminés générés dans les laboratoires d'analyses médicales, et les cultures micro biologiques à haute concentration produites dans ces même laboratoires.

D Les autres déchets dangereux

(28) Cette catégorie de déchets n'appartient pas exclusivement au domaine médical. Elle comprend les substances chimiques gazeuses, liquides et solides à haute teneur en métaux lourds comme les batteries, les conteneurs pressurisés, etc.

(29) Les déchets chimiques comprennent les substances chimiques déjà utilisées et produites pendant les procédures de désinfection ou, les processus de nettoyage. Ils ne sont pas tous dangereux, mais certains possèdent des propriétés toxiques, corrosives, inflammables, réactives, explosives, de sensibilité aux chocs, cyto- ou génotoxiques. Ils doivent être traités selon les spécifications indiquées pour chaque type de substance chimique.

(30) Les déchets à haute teneur en métaux lourds et leurs dérivés sont potentiellement très toxiques. Ils sont considérés comme un sous-groupe des déchets chimiques et doivent être traités comme tels.

(31) Les conteneurs pressurisés se composent de conteneurs pleins ou vides ou, de boîtes métalliques d'aérosol, contenant du liquide, gaz ou poudre sous-pression.

Exemples de tels déchets: Les thermomètres, jauge de tension artérielle, solutions de fixation et de développement de clichés des services de radiologie, solvants halogénés ou non halogénés, substances chimiques organiques et non organiques.

E Les déchets de soins médicaux radioactifs

(32) Les *déchets radioactifs* comprennent les liquides, gaz et solides contaminés par des radionucléides dont les radiations ionisantes ont des effets génotoxiques. Les rayons ionisants qui concernent la médecine incluent les rayons X et γ ainsi que les particules α - et β -. Une différence importante entre ces radiations se trouve dans le fait que les rayons X sont émis par des tubes à rayons X uniquement lorsque les équipements qui les génèrent sont en marche, alors que pour les rayons γ , les particules α - et β - émettent des radiations en continu.

(33) Le type de substances radioactives utilisées dans les établissements sanitaires génère des déchets à faible radioactivité. Il concerne principalement des activités de recherches thérapeutiques et d'imagerie médicale où le Cobalt (^{60}Co), le Technetium ($^{99\text{m}}\text{Tc}$), l'Iode (^{131}I) et l'Iridium (^{192}Ir) sont très souvent utilisés.

Exemples de déchets radioactifs: les déchets solides, liquides et gazeux contaminés par des radionucléides générés à partir d'analyses de tissus et fluides corporels in vitro, d'imagerie d'organes corporels in vivo et de dépistage de tumeurs, de procédures d'investigation et thérapeutiques.