

**UN MANUEL D'ORIENTATION POUR LES
DECIDEURS ET LES REGULATEURS POUR LA
GESTION ECOLOGIQUEMENT RATIONNELLE
DES DECHETS OU DES BATTERIES AU
PLOMB ACIDE USAGÉES EN AFRIQUE**

Remerciements

Le manuel d'orientation sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets de batteries plomb-acide a été développé par le PNUE avec le soutien de Pure Earth et le financement de la Commission européenne en réponse à la résolution UNEP/EA.3/Res.9 sur l'élimination de l'exposition à la peinture au plomb et la promotion de la gestion écologiquement rationnelle des déchets de batteries plomb-acide.

Le travail a été dirigé par Maria Cristina Zucca et Muhammed Omotola de l'Unité Pollution et Santé, Branche Produits Chimiques et Santé de la Division Economie, PNUE, avec des contributions d'autres collègues du PNUE, à savoir Kenneth Davis, Nicoline Lavanchy; le Secrétariat des Conventions de Bâle, Rotterdam et Stockholm; et Steve Binks et Fareha Lasker de l'International Lead Association.

Le manuel d'orientation a été préparé par Pure Earth sous la direction de Brian Wilson, conseiller technique de Pure Earth, avec l'aide des membres du personnel et des conseillers techniques de Pure Earth, notamment Gordon Binkhorst, Barbara Jones, Hassanatou Anna Samake, Judith St. Fort, et Drew McCartor. Merci à Mara Ranville et Lucy Baker pour la révision et l'édition du document. Plusieurs sections du présent Manuel d'orientation sont basées sur le Manuel de formation de la Convention de Bâle pour la préparation de plans nationaux de gestion écologiquement rationnelle des accumulateurs au plomb usagés dans le cadre de la mise en œuvre de la Convention de Bâle, (Secrétariat de la Convention de Bâle, 2004).

Table des matières

Section	Titre	Page
i	Remerciements.....	1
ii	Table des matières	2
iii	Figures et tableaux.....	5
iv	Abréviations.....	6
v	Remerciement.	7
vi	Le manuel d'orientation.....	8
1	Introduction.....	9
2	Conventions internationales existantes et législation nationale réglementant les déchets de batteries au plomb-acide usagées (BAPU)	12
2.1	Classification des BAPU en vertu de la Convention de Bâle.....	12
2.2	Centres régionaux et de coordination de la Convention de Bâle pour l'Afrique.....	13
2.3	Procédure relative aux mécanismes de contrôle en vertu de la Convention de Bâle.....	13
2.4	La Convention de Bâle Amendement d'interdiction.....	15
2.5	La Convention de Bamako.....	17
2.6	Législation nationale.....	18
3	Évaluer et promouvoir la GER des BAPU au niveau national et/ou régional.....	21
3.1	Analyser la gestion actuelle des BAPU.....	21
3.2	Prioriser et attribuer les rôles et les responsabilités pour la gestion de divers aspects de la GER des BAPU	22
3.3	Préparer et mettre en œuvre une stratégie pour promouvoir la GER des BAPU.....	22
3.4	Surveiller et examiner la mise en œuvre des politiques et des stratégies gérer les BAPU	25
Étude de cas	Ghana : Établissement, surveillance et application des normes environnementales et de santé au travail pour le recyclage des BAPU	26
Étude de cas	Burkina Faso et Tanzanie : comment un inventaire et analyse de commerce des BAP et BAPU ont fourni des informations essentielles pour l'élaboration de stratégies nationales pour la gestion des BAPU.....	28

4	Gestion écologiquement rationnelle des déchets de batteries au plomb acide usagées dans le secteur agréé.....	31
4.1	Collection, stockage et transport des BAPU.....	31
4.2	Installations de recyclage du secteur agréé.....	35
4.2.1	Emplacement.....	35
4.2.2	Opérations.....	36
4.2.3	Gestion des déchets.....	38
Étude de cas	Recyclage des scories de batteries au plomb-acide usagées en briques d'argile cuites au Nigeria : une initiative de valorisation des déchets en richesses.....	38
5	Procédures de santé et de sécurité au travail pour le recyclage des déchets de batteries au plomb.....	41
5.1	Réception de BAPU.....	41
5.2	Cassage de BAPU et l'usine de traitement des effluents.....	42
5.3	Opérations de fusion, de fonte et d'affinage des BAPU.....	44
5.4	Dispositions relatives à l'entretien ménager et aux commodités.....	45
6	Législation, stratégies et politiques visant à éliminer les activités de recyclage malsaines des BAPU du secteur informel	47
6.1	Introduction.....	47
6.2	Identifier les barrières à la GER et les raisons du recyclage informel des BAPU	48
6.3	Suppression des barrières et des solutions pour l'implémentation d'une stratégie de formalisation	49
6.4	Supprimer les barrières Finales pour formaliser le secteur informel	50
Étude de cas	Éliminer le recyclage informel des BAPU et développer une industrie du recyclage des BAPU respectueuse de l'environnement au Sénégal.....	52
7	Communication, sensibilisation et éducation publiques efficaces.....	55
Étude de cas	Contre toute attente : Comment Phyllis Omido a changé le recyclage de BAPU au Kenya grâce à une communication efficace et à des informations convaincantes.....	57
8	Stratégies d'identification, d'enquête et d'assainissement des anciens sites de recyclage de BAPU.....	60
8.1	Sources de plomb et voies d'exposition à travers les sites de BAPU.....	61
8.2	Principes fondamentaux de l'assainissement des sites contaminés par le plomb et de l'atténuation des risques.....	62

8.3	Étapes de mise en œuvre des programmes nationaux d'assainissement, des projets d'assainissement des sites et d'atténuation des risques.....	64
Étude de cas	Empoisonnement au plomb et intervention à Thiaroye Sur Mer, Dakar, Sénégal.....	65

Figures et tableaux

Figure/Tableau	Titre	Page
Fig. 1	Convention de Bamako : Ratifications et signataires.....	17
Fig. 2	Graphique du cycle de vie des BAP pour un pays qui fabrique et importe des BAP	24
Fig. 3	Participants à l'atelier pour la GER des BAPU.....	27
Fig. 4	Collection des BAPU – Risques pour la santé et la sécurité, voies et atténuation...	32
Fig. 5	BAPU empilées par taille avec des inserts en carton, attachées et emballées sous film rétractable.....	33
Fig. 6	UN 2794 Conteneur étanche certifié pour les BAPU.....	34
Fig. 7	BAPU dans un hangar de stockage couvert en Tanzanie.....	34
Fig. 8	Deux autocollants typiques de l'ONU 2794 HAZMAT Classe 8 couramment vus sur les véhicules transportant des BAPU	35
Fig. 9	Disjoncteur mécanique de BAPU et fonctionnement du four double pour les métaux et la pâte.....	36
Fig. 10	Schéma d'une usine de filtration typique, ou d'un filtre en tissu, conçue pour capturer la poussière de plomb.....	37
Fig. 11	Principaux processus de recyclage des BAPU.....	41
Fig. 12	Réception des BAPU – risques, voies et atténuation.....	42
Fig. 13	Scie à batterie ventilée.....	42
Fig. 14	Disjoncteur de broyeur à marteaux automatisé BAPU.....	43
Fig. 15	Cassage de BAPU et ETP – risques, voies et atténuation.....	44
Fig. 16	Fusion, fonte et affinage – risques, voies et atténuation.....	45
Fig. 17	Bloc d'agrément avec services de nettoyage et d'usine séparés	46
Tableau 1	Obstacles aux inspections sur place et solutions possibles pour les éliminer.....	49
Fig. 18	Boucle fermée et EPR pour un pays sans fabrication de BAP.....	51
Fig. 19	Les sept principes de communication efficaces.....	55

Abréviations

BAP	Batteries au Plomb Acide
BAPU	Batteries au Plomb Acide Usagées
BCCC	Centre de coordination des conventions de Bâle
BCRC	Centre régional de la Convention de Bâle
BLL	Taux de plomb dans le sang
CDC	Centres de lutte contre les maladies
CJGEA	Centre pour la justice, la gouvernance et l'action environnementale
CPE	Consentement Préalable Eclairé
ETP	Usine de traitement des effluents
EPA	Agence de protection de l'environnement
EPI	Équipement de protection individuelle
EPR	Responsabilité élargie des producteurs
EPZ	Zone franche d'exportation
FFP2	Filtre pour visage (masque)– élimine 95% des particules à 0,3 micron
FID	Département de l'Inspection des usines
GER	Gestion écologiquement rationnelle
GPS	Satellite de positionnement global
HAZMAT	Matières dangereuses
HSE	Santé, sécurité et environnement
ID	Ébauche d'induction
ILA	Association internationale de plomb
ILMC	Centre international de gestion du plomb
ILPPW	Semaine internationale de prévention de l'empoisonnement au plomb
ILZSG	Groupe international d'étude sur le plomb-zinc
LMIC	Pays à revenu faible ou intermédiaire
LMR	Metal Refinery Limited

N95	Filtre à masque/cartouche – élimine 95 % des particules à 0,3 micron
NEMA	Agence nationale de gestion de l'environnement
OeKO	Institut OeKO
OCDE	Organisation de coopération et de développement économique
OIT	Organisation internationale du travail
OK International	Occupational Knowledge International
ONG	Organisation non gouvernementale
OUA	Organisation de l'unité africaine
ONU	Organisation des Nations Unies
OMS	Organisation mondiale de la santé
Pb	Plomb
PHA	Agence de la santé publique
PIB	Produit intérieur brut
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
Ppm	Partie par million
SPLP (en anglais seulement)	Procédure de lixiviation par précipitation synthétique
SRI	Industries de recyclage durables
STC	Science, technologie et consultation, Incorporée
TCLP	Procédure de lixiviation des caractéristiques de toxicité
TPS	Taxe sur les produits et services
TSM	Thiaroye Sur Mer
UE	Union européenne
UNICEF	Fonds des Nations Unies pour l'Enfance
USD	Dollar Américain
XRF	Fluorescence X

Le présent manuel d'orientation

Le manuel d'orientation donne un aperçu des mesures que les gouvernements et les parties prenantes peuvent prendre pour évaluer l'état actuel de la gestion des BAPU et, le cas échéant, introduire des politiques et des réglementations pour la correcte gestion des BAPU tout au long de la chaîne d'approvisionnement d'une manière écologiquement rationnelle (GER). Les stratégies, les considérations et les outils visant à aider à atteindre ces buts et objectifs en Afrique, tout en étant axés sur les sept piliers du PNUE pour la GER des BAPU, sont abordés tout au long de ce manuel d'orientation. De plus, ce manuel d'orientation vise à fournir un cadre d'introduction pour comprendre et réaliser la GER des BAPU dans un contexte national ou régional particulier. Le manuel est organisé en sections ciblant les sujets suivants :

- Examiner et évaluer les conventions internationales existantes, la législation nationale et les politiques de gestion régissant les déchets de batteries au plomb acide, y compris la surveillance et l'application (section 2) ;
- Évaluer et promouvoir la GER des BAPU au niveau national et/ou régional, y compris la réalisation d'une analyse de la chaîne d'approvisionnement pour comprendre le flux actuel et la disposition des batteries neuves et usagées ; l'achèvement d'une évaluation des capacités de la GER ; identifier et attribuer les rôles et les responsabilités pour les différents aspects de la GER ; formuler des stratégies nationales sur la GER, y compris des incitations financières pour promouvoir la GER ; et assurer la surveillance et l'application de la GER des BAPU (section 3) ;
- Comprendre à quoi devrait ressembler la GER des BAPU tout au long de la chaîne d'approvisionnement (par exemple, la collecte, le stockage, le transport et le recyclage), c'est-à-dire les « meilleures pratiques » dans la gestion des BAPU dans le secteur formel (section 4) ;
- Promouvoir les procédures et les pratiques de santé et de sécurité au travail pertinentes pour les différentes composantes de la manutention et du recyclage des BAPU, qui devraient être utilisées par tous les acteurs des secteurs formel et informel (section 5) ;
- Promouvoir la législation et les politiques visant à réduire et, en fin de compte, à éliminer la gestion malsaine des BAPU dans le secteur informel (section 6) ;
- Promouvoir la GER des BAPU par le biais de communications et d'éducation des personnes impliquées dans l'industrie BAPU, l'industrie BAPU, les consommateurs et les populations à risque dans le contexte d'un problème de santé publique (section 7) ;
- Déterminer et envisager des politiques pour enquêter sur les sites contaminés par le plomb et y remédier, associés à une gestion non judicieuse des BAPU (section 8).

Il est important de noter que ce manuel d'orientation vise à présenter et à familiariser ses lecteurs avec les éléments clés à prendre en compte dans la promotion de la GER des BAPU aux niveaux national et régional. Une présentation plus robuste et détaillée des points clés sera disponible dans un document de suivi intitulé Manuel de formation pour l'élaboration de plans nationaux de gestion écologiquement rationnelle des batteries au plomb-acide usagées dans le contexte de la mise en œuvre de la Convention de Bâle, qui est actuellement en cours de révision.

UN MANUEL D'ORIENTATION POUR LES DECIDEURS POLITIQUES ET LES REGULATEURS POUR LA GESTION ECOLOGIQUEMENT RATIONNELLE DES DECHETS OU DES BATTERIES AU PLOMB USAGEES EN AFRIQUE

Section 1 – Introduction

L'utilisation de Batteries au Plomb-acide (BAP) en Afrique et ailleurs est essentielle pour le stockage de l'énergie dans les secteurs automobile et industriel, y compris dans les voitures, les camions, les véhicules électriques et les vélos, et aussi dans le stockage d'énergie hors réseau associé aux secteurs des télécommunications et des énergies renouvelables. La popularité des BAP est due à leur simplicité relative et à leur abordabilité. Cependant, la durée de vie d'un BAP typique est limitée à quelques années, après quoi ces BAP deviennent des « déchets de BAP » autrement appelé Batterie Au Plomb Acid Usagées (BAPU). Ces BAPU sont également appelés BAP « utilisés » ou « dépensés » abréviées en BAPU. Selon une étude réalisée en 2016 par l'Institut Oeko¹, il estime que chaque année, l'Afrique génère plus de 1 million de tonnes métriques de BAPU à partir des véhicules et 170 000 tonnes métriques de BAPU à partir d'alimentations électriques ininterrompues.

Le plomb est l'un des matériaux les plus recyclés au monde, dépassant même les taux de recyclage du verre, du papier et de l'aluminium. Notamment, le plomb peut être recyclé indéfiniment sans perte de qualité, ce qui en fait un matériau idéal pour une économie circulaire. Le plomb secondaire (recyclé) représente plus de 60 % de la consommation mondiale de plomb² et est au moins quatre fois plus économe en énergie à produire que le plomb primaire (extrait). Les taux de recyclage des BAPU sont élevés dans le monde entier parce que les BAPU ne sont généralement pas jetés ou éliminés dans les décharges en raison de la valeur du plomb en tant que produit.

Une mauvaise gestion des BAPU peut entraîner des rejets de plomb, de composés de plomb et d'électrolyte de batterie dans l'environnement, entraînant des impacts négatifs sur le sol, l'eau et l'air. Le plomb est également très toxique et peut avoir des effets néfastes sur la santé humaine, en particulier pour les jeunes enfants. En effet, selon l'Organisation mondiale de la santé, il n'y a pas de niveau sûr d'exposition au plomb pour la population³. L'électrolyte de la batterie, l'acide sulfurique dilué, est très corrosif, il dissout le béton et est toxique pour la vie aquatique. Dans ce contexte, un recyclage inapproprié des BAPU peut entraîner des rejets de plomb qui occasionnent des expositions professionnelles et publiques dangereuses et des effets dévastateurs sur la santé humaine et l'environnement. Le plomb est particulièrement nocif pour les enfants, affectant presque tous les organes de leur corps y compris le cœur, les poumons et les reins. De plus, le matériel plastique du boîtier, s'il n'est pas manipulé et éliminé en toute sécurité ou recyclé, peut poser des problèmes environnementaux à long terme.

¹ <https://www.oeko.de/en/>

² <https://ila-lead.org/sustainability/>

³ <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>

Le plus préoccupant est peut-être le fait que l'exposition au plomb peut endommager de façon permanente le développement du cerveau d'un enfant, entraînant une diminution de l'intelligence, des possibles troubles du comportement et des problèmes d'apprentissage tout au long de la vie. Un rapport récent intitulé *The Toxic Truth: Children's Exposure to Lead Pollution Undermines a Generation of Future Potential*, publié par l'UNICEF et Pure Earth⁴ révèle qu'un enfant sur trois dans le monde a des niveaux élevés de plomb dans le sang et que le recyclage non sain des BAPU est un facteur important d'exposition.

Des rapports récents de l'Institut OeKO⁵ « The Ecologist » au Kenya⁶ et d'OK International⁷ démontrent que le recyclage BAPU non réglementé, informel et respectueux de l'environnement est répandu dans de nombreux pays africains. Ces opérations de recyclage informelles (le secteur dit informel) contaminent fréquemment les milieux environnementaux et les aliments locaux, laissant les communautés exposées au risque d'exposition au plomb jusqu'à ce que la zone soit assainie.

La gestion écologiquement rationnelle (GER) des BAPU est définie dans les Directives Techniques de la Convention de Bâle⁸ pour les déchets de batteries au plomb-acide comme la manipulation et le recyclage sûrs et durables des BAPU dans une chaîne d'approvisionnement en boucle fermée bien réglementée qui protège la santé humaine et l'environnement contre tout effet néfaste pouvant en résulter, c'est-à-dire appelé normalement secteur formel de recyclage. Les BAPU sont un candidat idéal pour une économie en boucle fermée ou circulaire, car la plupart des matériaux récupérés à partir des BAPU peuvent être utilisés pour produire de nouveaux BAPU. La promotion de la GER des BAPU tout au long de la chaîne d'approvisionnement (par exemple, la collecte, le stockage, le transport, la fusion et la gestion des déchets) exige que les organismes gouvernementaux, les représentants de l'industrie et d'autres parties prenantes travaillent ensemble pour atteindre des buts et objectifs communs, notamment :

- Environnement réglementaire et fiscal favorable à la GER des BAPU ;
- Collecte, stockage, manutention et transport appropriés des BAPU ;
- Recyclage des BAPU dans des usines de recyclage BAPU agréées et respectueuses de l'environnement avec des contrôles environnementaux appropriés pour minimiser les impacts sur la santé humaine et l'environnement ;
- Santé et sécurité des travailleurs tout au long de la chaîne d'approvisionnement BAPU ;
- Correcte gestion de tous les composants et déchets BAPU.

⁴ <https://www.unicef.org/reports/toxic-truth-childrens-exposure-to-lead-pollution-2020>

⁵ https://www.econet.international/fileadmin/user_upload/Lead_Recycling_Africa_Synthesis.pdf

⁶ <https://theecologist.org/2016/mar/03/dirty-business-africas-unregulated-lead-battery-smelting>

⁷ <http://www.okinternational.org/docs/Lead%20Soil%20%20Countries%202018.pdf>

⁸ <http://synergies.pops.int/Portals/4/download.aspx?d=UNEP-CHW-WAST-GUID-WasteLeadAcidBatteries.English.pdf>

Les buts et objectifs susmentionnés contribuent à la mise en œuvre de la Convention de Bâle, qui est l'accord environnemental mondial le plus complet sur les déchets dangereux et autres déchets. Les buts et objectifs sont également conformes aux sept piliers du PNUE pour la GER des déchets dangereux,⁹ qui, dans le contexte des BAPU, sont les suivants :

1. Minimisation de la génération des BAPU en prolongeant la durée de vie des BAP ;
2. Utilisation durable des ressources pendant la production, la consommation et le recyclage ;
3. Reconnaissance que les BAPU sont une ressource pour la récupération du plomb et d'autres sous-produits ;
4. Adoption d'une approche intégrée du cycle de vie de la production BAP et du recyclage des BAPU ;
5. Recyclage écologiquement rationnel des BAPU aussi près que possible de la source ;
6. Contrôle strict des mouvements intérieurs et transfrontaliers des BAPU par Consentement Préalable Eclairé (CPE) ;
7. Confirmation du recyclage sûr et respectueux de l'environnement des BAPU.

⁹ <http://www.ecsdev.org/ojs/index.php/ejsd/article/view/76>

Section 2 – Conventions internationales existantes et législation nationale réglementant les batteries au plomb-acide usagées

Les conventions internationales et les législations nationales fournissent un cadre dans lequel les BAPU sont gérées. La compréhension des structures existantes et des obligations déduites sont les premières étapes importantes dans la formulation de règlements, de politiques et de programmes supplémentaires pour la GER des BAPU.

2.1 Classification des BAPU dans le cadre de la Convention de Bâle

La Convention de Bâle est¹⁰ le traité mondial le plus complet conçu pour protéger la santé humaine et l'environnement contre les effets néfastes des déchets dangereux et non dangereux. Le champ d'application de la convention couvre une large gamme de déchets dangereux en fonction de leur origine et/ou de leur composition, ainsi que de leurs caractéristiques toxiques. La convention contient aussi des informations sur les déchets de piles au plomb-acide, également appelées piles au plomb-acide usagées. *Les Directives Techniques de la Convention de Bâle*¹¹ fournissent des conseils aux pays qui cherchent à améliorer leur capacité à assurer une gestion écologiquement rationnelle de ces déchets. Les pratiques et protocoles GER des BAPU sont couverts par les *Directives Techniques pour la Gestion Ecologiquement Rationnelle des Batteries au Plomb-acide Usagées*¹². Les déchets non dangereux couverts par la Convention de Bâle comprennent les déchets ménagers, les résidus de l'incinération de ces déchets et certains déchets plastiques.

Les principes, objectifs et dispositions de la Convention de Bâle comprennent et sont centrés sur les éléments suivants :

- Afin de réduire la production de déchets dangereux et de promouvoir la GER des déchets dangereux et autres (dans l'annexe IV de la Convention, le recyclage est inclus et défini comme une opération d'élimination qui réduit les déchets dangereux destinés à l'élimination finale).
- Restreindre les mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et d'autres déchets, sauf lorsqu'ils sont perçus comme étant conformes aux principes de la GER conformément au principe de proximité (article 4), qui stipule que les déchets dangereux doivent être éliminés aussi près que possible du lieu où ils ont été produits, conformément à la gestion écologiquement rationnelle et efficace de ces déchets.
- Appliquer une procédure de contrôle qui est basée sur la notification et le Consentement Préalable Eclairé (CPE) de tous les Etats concernés dans un mouvement transfrontière de déchets dangereux et autres.

¹⁰ <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8385/-Basel%20Convention%20on%20the%20Control%20of%20Transboundary%20Movements%20of%20Hazardous%20Wastes%20-20113644.pdf?sequence=2&%3BisAllowed=>

¹¹ <http://synergies.pops.int/Portals/4/download.aspx?d=UNEP-CHW-WAST-GUID-WasteLeadAcidBatteries.English.pdf>

¹² <http://synergies.pops.int/Portals/4/download.aspx?d=UNEP-CHW-WAST-GUID-WasteLeadAcidBatteries.English.pdf>

Le premier objectif décrit ci-dessus est énoncé dans l'article 4 de la Convention et maintenu à travers la procédure de contrôle CPE, qui devrait garantir que les déchets sont gérés de manière appropriée par accord et ne se fasse qu'après notification du pays d'exportation et le CPE de tout pays de transit et entre les pays exportateurs et importateurs (articles 6 et 7 de la Convention).

2.2 Centres de coordination régionaux de la Convention de Bâle pour l'Afrique

La Convention de Bâle prévoit également la création de centres régionaux ou de coordination pour la formation et les transferts de technologie. Les centres mettent l'accent sur la formation et le transfert de technologie en ce qui concerne la gestion des déchets dangereux et autres et la minimisation de leur production, en ciblant spécifiquement les besoins des différentes régions et sous-régions (article 14). Les centres appuient les efforts déployés par les Parties pour mettre en œuvre la Convention, qui fonctionne sous l'autorité de la Conférence des Parties, y compris la procédure CPE et la réduction des déchets.

Les centres de coordination régionaux de la Convention de Bâle situés dans la région africaine sont ¹³ :

- Centre régional de formation et de transfert de technologie pour les États arabes égyptiens (BCRC Égypte), organisé par l'Université du Caire à Gizeh, en Égypte.
- Centre de coordination de la Convention de Bâle pour la formation et le transfert de technologie pour la région africaine, Nigéria (BCCC Nigeria), accueilli par l'Université d'Ibadan à Ibadan, Nigéria.
- Centre régional de formation et de transfert de technologie de la Convention de Bâle pour les pays Français d'Afrique, Sénégal (BCRC Sénégal), accueilli par le Ministère de l'environnement à Dakar, Sénégal.
- Centre régional de la Convention de Bâle pour la formation et le transfert de technologie pour les pays africains anglophones en Afrique du Sud (BCRC Afrique du Sud), basé à Pretoria, Afrique du Sud.

2.3 Procédure relative aux mécanismes de contrôle au titre de la Convention de Bâle

Le mécanisme de contrôle de la Convention de Bâle pour les mouvements transfrontaliers de déchets, y compris les BAPU, doit être suivi et appliqué pour assurer et faciliter l'importation, le transit ou l'exportation légitime et écologiquement rationnel des BAPU. La procédure complète, fondée sur le Consentement Préalable Eclairé, est décrite en détail dans le Guide du système de contrôle de la Convention de Bâle¹⁴. La procédure est basée sur la notification, le consentement et la délivrance des documents pertinents, les mouvements transfrontaliers et la confirmation de l'élimination, y compris le recyclage si c'est l'option d'élimination.

¹³ <http://www.basel.int/Partners/RegionalCentres/Overview/tabid/2334/Default.aspx>

¹⁴ Basel Convention Guide to the Control System:

<http://www.basel.int/TheConvention/Publications/GuidanceManuals/tabid/2364/Default.aspx?overlayId=ArtId-165#>

Les documents de notification et de mouvement adoptés par les Parties en vue de leur utilisation dans le cadre de la procédure de la Convention de Bâle, y compris les instructions sur la manière de compléter les documents, peuvent être téléchargés à partir du site web de la Convention de Bâle.¹⁵

Les Parties à la Convention de Bâle ont adopté en 2003 les Directives Techniques de la Convention de Bâle pour la gestion écologiquement rationnelle des déchets de batteries au plomb-acide, fournissant des orientations sur la manière de garantir la GER des batteries au plomb-acide usagées.

La boîte à outils sur la GER élaborée par un comité d'experts sur la GER comprend une fiche d'information sur les déchets de batteries au plomb-acide. La boîte à outils¹⁶ fournit des références utiles sur des sujets tels que la classification, la collecte, le stockage, l'emballage, le transport, la GER, la responsabilité élargie des producteurs, la certification et l'audit. Pour plus d'informations sur la façon dont les BAPU peuvent être emballés et préparés pour le transport, veuillez consulter la section 4 de ce manuel d'orientation.

Conformément à la Convention de Bâle, l'exportateur devrait vérifier que les déchets en question ont été traités de manière appropriée et que l'élimination écologiquement rationnelle a été certifiée. Avant le mouvement, l'exportateur ou le producteur (s'il agit en tant que notifiant) travaillera avec l'autorité compétente de l'État d'exportation¹⁷ pour s'assurer que :

- Les États d'importation et d'exportation sont tous deux Parties à la Convention de Bâle ou ont conclu un accord ou un arrangement bilatéral, multilatéral ou régional conformément à l'article 11 de la Convention de Bâle et que les mouvements transfrontaliers n'ont lieu qu'entre les États d'exportation et d'importation.
- Les States concernés par les mouvements transfrontaliers n'ont pas été interdits ou restreints de quelque manière que ce soit.
- Que l'exportation ou l'importation des BAPU n'est pas interdite par d'autres moyens (par exemple, si les États concernés sont des Parties d la Convention de Bamako, les décisions nationales d'interdire ou de restreindre l'importation, le transit ou l'exportation, etc.).¹⁸
- L'État d'exportation doit également prendre les mesures appropriées pour faire en sorte que le mouvement des BAPU ne soit autorisé que si : l'État d'exportation des BAPU n'a pas la capacité technique et les installations nécessaires pour éliminer les BAPU d'une manière écologiquement rationnelle et efficace ; les BAPU sont nécessaires comme matière première pour les industries de recyclage ou de valorisation dans l'État d'importation ; soit le mouvement est conforme à d'autres critères décidés par les Parties de la Convention de Bâle.

¹⁵ Notification and Movement Documents:

<http://www.basel.int/Procedures/NotificationMovementDocuments/tabid/1327/Default.aspx>

¹⁶ ESM toolkit:

<http://www.basel.int/Implementation/CountryLedInitiative/EnvironmentallySoundManagement/ESMToolkit/Overview/tabid/5839/Default.aspx>

¹⁷ The database of country contacts: <http://www.basel.int/Countries/CountryContacts/tabid/1342/Default.aspx>

¹⁸ Import/export prohibitions requiring notification of the Secretariat:

<http://www.basel.int/Countries/ImportExportRestrictions/tabid/4835/Default.aspx>

- L'importateur et les autres parties prenantes concernées participant au mouvement agissent conformément à toutes les exigences nationales de l'État d'importation (par exemple, l'octroi de licences et la gestion des BAPU seront respectueux de l'environnement).

Un contrat doit être signé entre l'exportateur et l'éliminateur dans l'État d'importation précisant la GER pour les déchets en question (voir le modèle de contrat).¹⁹ Le contrat doit préciser la durée du contrat, les dates d'arrivée dans le pays d'importation, le traitement associé aux processus de recyclage, les quantités de BAPU et l'emballage à utiliser, ainsi que délimiter la responsabilité, l'assurance et les dispositions financières qui ont été prises.

Il pourrait également y avoir d'autres exigences qui devraient être mises en place en vertu des lois nationales et d'autres mesures dans les États concernés par le mouvement. L'État d'importation ou l'État de transit qui est partie peut exiger que le mouvement transfrontalier soit couvert par une assurance, une caution ou une autre garantie de ce type (paragraphe 11 de l'article 6).

La Convention de Bâle exige également que l'État d'exportation notifie par écrit ou exige du producteur ou de l'exportateur de BAPU qu'il notifie par la voie de l'autorité compétente de l'État d'exportation, l'autorité compétente²⁰ des États concernés, tout mouvement transfrontalier proposé des BAPU.

Ces notifications devraient contenir les déclarations et informations spécifiées à l'annexe V de la Convention, mais sachez que des informations supplémentaires peuvent être requises selon les États concernés²¹. La notification doit être rédigée dans une langue acceptable pour l'État d'importation. Une seule notification doit être envoyée à chaque État concerné, bien que pour certains mouvements, une notification générale puisse suffire. L'exportateur doit contacter l'autorité compétente de l'État d'exportation pour entamer le processus de notification et de mouvement par l'intermédiaire de l'autorité compétente de l'État d'exportation.²²

2.4 La Convention de Bâle - Amendement d'interdiction

Le 5 décembre 2019, la Convention de Bâle a mis en effet un amendement sur l'interdiction²³ de l'exportation de déchets dangereux des États membres de l'Union européenne (UE), de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) et du Liechtenstein vers tous les autres pays. L'amendement d'interdiction pourrait affecter les mouvements transfrontaliers des BAPU, il est donc important de noter les points suivants :

¹⁹ [Specimen Contract between the EU and Switzerland.](#)

²⁰ <http://www.basel.int/Countries/CountryContacts/tabid/1342/Default.aspx>

²¹ <http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/natreporting/2008/compl/2008-question-4c.pdf>

²² <http://www.basel.int/Procedures/NotificationMovementDocuments/tabid/1327/Default.aspx>

²³ <http://www.basel.int/Implementation/LegalMatters/BanAmendment/Overview/tabid/1484/Default.aspx>

- Bien que l'amendement d'interdiction ne lie que les Parties qui ont accepté d'être liées par celui-ci, toutes les Parties ont l'obligation de respecter et de se conformer aux restrictions et interdictions à l'importation des autres Parties.
- Les Parties à la Convention de Bâle peuvent également décider d'exercer leur droit d'interdire l'importation de déchets dangereux ou d'autres déchets, y compris les BAPU, en vertu de l'article 4. Ces décisions peuvent être communiquées aux autres Parties par l'intermédiaire du Secrétariat à tout moment de l'année ou par le biais du rapport national transmis avant la fin de chaque année civile. Le Secrétariat les met à disposition sur le site web²⁴ de la Convention de Bâle. Ces notifications, à leur tour, entraînent l'obligation de l'État d'exportation de restreindre l'exportation de déchets dangereux ou d'autres déchets en provenance des Parties qui ont interdit l'importation.

²⁴ <http://www.basel.int/Countries/ImportExportRestrictions/tabid/4835/Default.aspx>

2.5 La Convention de Bamako



Figure 1 : Convention de Bamako : ratifications et signataires.²⁵

La Convention²⁶ de Bamako²⁷, adoptée par 51 pays africains, a été négociée à l'origine par l'intermédiaire de l'Organisation de l'Unité Africaine (OUA) et est en vigueur depuis 1998. En juin 2021, elle comptait 29 signataires et 25 Parties²⁸ qui avaient ratifié la Convention (figure 1). Il s'agit d'un traité qui interdit l'importation de tout déchet dangereux, y compris les BAPU, de l'extérieur du continent africain dans n'importe quel pays d'Afrique, y compris les nations insulaires qui sont membres de l'OUA et signataires de la Convention de Bamako.

²⁵ https://en.wikipedia.org/wiki/Bamako_Convention

²⁶ <https://www.unenvironment.org/explore-topics/environmental-rights-and-governance/what-we-do/meeting-international-environmental>

²⁷ <http://www.basel.int/Portals/4/download.aspx?d=UNEP-CHW-LEG-PUB-BamakoConventionText.English.pdf>

²⁸ <https://www.unep.org/explore-topics/environmental-rights-and-governance/what-we-do/meeting-international-environmental>

Toutefois, la Convention de Bamako n'interdit pas le commerce de déchets dangereux entre les Parties et les signataires de la Convention de Bamako. Néanmoins, la Convention exige des pays qui sont Parties qu'ils fassent tout leur possible pour réduire au minimum la quantité et l'étendue de tout mouvement transfrontalier de déchets et qu'ils n'effectuent ce commerce qu'avec le consentement de l'État importateur et, le cas échéant, des États de transit, en appliquant les protocoles de contrôle CPE nécessaires de la Convention de Bâle. Les nations sont également tenues de réduire au minimum la production de déchets dangereux et de coopérer avec les États membres de l'OUA pour veiller à ce que les déchets tels que les BAPU soient traités et recyclés d'une manière sûre et écologiquement rationnelle.

La Convention de Bamako exige également que chaque pays qui l'a ratifiée applique une approche préventive et de précaution aux problèmes de pollution. Cela signifie que les pays membres africains ont l'obligation d'empêcher le rejet dans l'environnement de substances susceptibles de nuire à l'homme ou de nuire à l'environnement. La Convention encourage une approche collaborative en faveur d'une gestion écologiquement rationnelle des BAPU et décourage les solutions de dernière étape ou de « bout de chaîne », qui visent à assainir les flux de contaminants justes avant qu'ils ne pénètrent dans l'environnement. Il convient de noter que la Convention de Bamako ne remplace pas la Convention de Bâle, mais la renforce.

2.6 Législation nationale

La plupart des pays africains ont mis en place une législation destinée à protéger la santé humaine et l'environnement. Lors de l'élaboration de mesures visant à promouvoir la GER des BAPU, il est important de tenir compte de la législation nationale pertinente à chaque étape de la chaîne d'approvisionnement des BAPU, de la santé et de la sécurité au travail et de la protection de la santé humaine et celle de l'environnement.²⁹

Bien qu'il ne relève pas de la portée du Manuel d'orientation d'examiner cette législation dans chaque pays africain, il convient de noter que, pour l'essentiel, le respect et l'application des Directives Techniques de la Convention de Bâle pour la GER des BAPU par toutes les Parties en Afrique contribueraient à améliorer la mise en œuvre des obligations des Parties à la Convention. Les principaux défis auxquels la plupart des pays sont confrontés sont les processus d'octroi de licences, la surveillance de la santé, de la sécurité et de l'environnement (HSE) et l'application de cette législation lorsque l'inspection et les autorités chargées de l'application de la loi peuvent être ou sont sous-financées.

Les États africains voudront peut-être envisager d'incorporer les éléments suivants dans leurs cadres nationaux, selon la convenance :

²⁹ PNUE 2016 : <https://www.unep.org/resources/report/guidelines-framework-legislation-integrated-waste-management>

- Les mesures qui imposent une obligation de diligence aux entreprises et à toute personne concernée ou impliquée dans la manipulation, le recyclage ou l'élimination des déchets dangereux doivent le faire d'une manière écologiquement rationnelle, qui soit également sûre et hygiénique. Cela contribue également à la mise en œuvre de l'une des obligations découlant de la Convention de Bâle d'interdire à toutes les personnes relevant de sa juridiction de transporter ou d'éliminer des déchets à moins d'être autorisées ou permis à effectuer de telles opérations. Ces mesures pourraient s'appliquer à toute personne physique ou morale qui produit, transforme, importe, exporte, transporte, échange, stocke ou élimine un déchet contrôlé ou dangereux, ou qui possède ou contrôle d'une autre manière une propriété sur laquelle les déchets dangereux sont gérés.
- Garanties pour assurer la santé et la sécurité au travail des employés, des sous-traitants et des autres personnes manipulant les BAPU. Au Ghana, par exemple, ce droit est inscrit dans l'article 36 de la Constitution de 1992, qui stipule : « L'État doit protéger la santé, la sécurité et le bien-être de toutes les personnes qui ont un emploi ». De même, en République d'Afrique du Sud, la Constitution de 1996 prévoit le droit de ses citoyens à la santé et à la sécurité sur le lieu de travail.
- Le droit de chaque citoyen à vivre dans un environnement sain dans le présent et futur. Le Kenya est un bon exemple, chaque citoyen est garanti ce qui suit en vertu de l'article 42 de la Constitution de la nation : « Toute personne a droit à un environnement propre et sain, ce qui inclut le droit à ce que l'environnement soit protégé au profit des générations présentes et futures par des mesures législatives et autres ».
- Des mécanismes et des mesures d'application devraient être mis en place pour que ceux qui enfreignent les lois relatives à la manipulation, à l'élimination ou au recyclage des déchets dangereux paient réparation pour les dommages causés à l'environnement ou aux souffrances causées aux communautés, aux travailleurs ou aux citoyens, dans la mesure où la réparation rétablit la situation dans les conditions d'avant la violation dans la mesure du possible.
- Le recyclage BAPU doit être géré d'une manière respectueuse de l'environnement. Les standards pour les émissions atmosphériques, les rejets d'effluents et l'exposition professionnelle au plomb devraient être inscrits dans la loi et les règlements.
- Mesures qui protègent et sauvegardent l'environnement national pour les générations présentes et futures dans un esprit de coopération avec d'autres États et organismes dans le but de protéger l'environnement international plus large pour l'humanité. Ces mesures devraient obliger les entreprises et les citoyens qui produisent des déchets dangereux, tels que les BAPU, à éliminer ou à recycler les déchets d'une manière durable et respectueuse de l'environnement, de sorte que le processus d'élimination ou de recyclage protège l'environnement, la flore indigène, la faune indigène et les sources d'eau potable pour les générations présentes et futures. Par exemple, l'article 36 de la Constitution ghanéenne stipule : « L'État prend les mesures appropriées nécessaires pour protéger et sauvegarder l'environnement national pour la postérité ; et s'efforcera de coopérer avec d'autres États et organismes en vue de protéger l'environnement international au sens large pour l'humanité. »

- Une procédure de licence et d'autorisation pour toute personne impliquée dans la manipulation de déchets dangereux qui nécessite une évaluation HSE sur place par l'organisme gouvernemental d'application de la loi ou de réglementation approprié. Par exemple, l'Agence de Protection de l'Environnement (EPA) au Ghana a commencé les inspections de site en 2017³⁰. De cette manière, le pays veille également à respecter l'une des obligations découlant de la Convention de Bâle d'interdire à toutes les personnes relevant de sa juridiction de transporter ou d'éliminer des déchets à moins qu'elles ne soient autorisées ou permis à effectuer de telles opérations.

Il convient de noter que les normes relatives aux émissions atmosphériques, aux rejets d'effluents et à l'exposition professionnelle auxquelles les lois font référence peuvent et doivent être fondées sur les derniers avis scientifiques publiés par l'Organisation mondiale de la santé (OMS)³¹ et les Centres de contrôle des maladies (CDC)³². En outre, les normes devraient être régulièrement réexaminées au moins tous les cinq ans d'une manière similaire à la Convention de Stockholm³³ (article 5 (a) v).

Pour les personnes employées dans le secteur des BAPU, la fréquence des tests d'exposition professionnelle des travailleurs devrait également être spécifiée et devrait avoir lieu régulièrement au moins deux fois par an.³⁴

³⁰ <https://www.sustainable-recycling.org/ghana-makes-big-steps-towards-sound-recycling-of-used-lead-acid-batteries/>

³¹ <https://www.who.int/>

³² <https://www.cdc.gov/>

³³ http://chm.pops.int/Portals/0/Repository/convention_text/UNEP-POPS-COP-CONVTEXT-FULL.English.PDF

³⁴ <https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.1025AppC>

Section 3 – Evaluation et promotion de la GER au niveau national et régional

Cette section du Manuel d'orientation décrit les étapes qui pourraient être mises en place pour évaluer l'état de la gestion des BAPU et formuler une stratégie pour la GER dans un pays ou une région particulière. Notez qu'une explication détaillée des étapes dépasse le cadre du présent manuel d'orientation. Toutefois, les étapes sont détaillées dans leur intégralité dans le Manuel de formation de la Convention de Bâle. Un certain nombre de ces éléments sont reflétés ici dans une étude de cas pour le Ghana, ainsi que dans des études de cas pour la Tanzanie et le Burkina Faso, qui se trouvent à la fin de cette section.

3.1 Analyser la gestion actuelle des BAPU

- Effectuez une analyse des stocks et des échanges pour déterminer combien de BAPU sont utilisés et combien de BAPU sont générés chaque année. La procédure complète pour l'élaboration d'un inventaire BAP/BAPU est incluse dans le guide pratique pour l'élaboration d'un tel inventaire³⁵, élaboré et publié par la Convention de Bâle. Les analyses d'inventaire et de commerce sont basées sur :
 - Génération/production nationale et utilisation des BAP ;
 - Exportations de BAP produits localement ;
 - BAP et importations de plomb sur le marché intérieur ;
 - Utilisation domestique et consommation annuelle de BAP ;
 - Tonnages des BAP en service ;
 - Durée de vie utile des BAP dans chaque application ;
 - Valeur commerciale du secteur industriel BAP en dollars Américain ou en monnaie locale ;(Voir exemples d'études de cas ci-dessous pour la Tanzanie et le Burkina Faso)
- Déterminer les quantités de BAPU collectées et recyclées :
 - Domestiquement ;
 - Exporté pour être recyclé ;
 - Dans le secteur du recyclage formel et agréé ;
 - Dans le secteur informel du recyclage sans permis (à partir d'une enquête ou par différence entre la quantité recyclée par le secteur formel et la quantité projetée ou calculée de BAPU générées chaque année) ;
- Examiner la législation internationale et nationale relative à la GER des BAPU et :
 - Identifier la législation et les règlements de gestion des déchets dangereux pertinents pour les BAPU ;
 - Vérifiez si le pays est Partie à la Convention de Bâle et si le processus de Consentement Préalable Eclairé est en vigueur pour les importations et les exportations de BAPU ;
 - Déterminer quelles procédures de licences et d'autorisation sont en place pour les opérations de gestion des déchets, en particulier les mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et, si possible, spécifiques aux BAPU ;

³⁵<http://www.basel.int/Countries/NationalReporting/Guidanceoninventoryofhazardouswastes/tabid/8755/Default.aspx>

- Énumérer toutes les lois sur la santé, la sécurité et l'environnement au travail applicables aux secteurs de la fabrication et du recyclage de l'industrie du plomb ;
- Identifier les lacunes ou les insuffisances législatives de la législation sur le HSE.
- Évaluer l'infrastructure et les capacités nationales et régionales pour la GER des BAPU dans le secteur du recyclage :
 - Installations, collecte, transport et stockage ;
 - Installations de recyclage ;
 - Installations de raffinage ;
 - Fabrication de BAP et autres utilisateurs de plomb secondaire provenant de BAPU ;
 - Installations de gestion et de recyclage des déchets (p. ex. caisses en plastique, acide sulfurique).

3.2 Prioriser et attribuer les rôles et les responsabilités pour la gestion de divers aspects de la GER des BAPU

- Organismes gouvernementaux chargés de :
 - Santé et sécurité au travail ;
 - Transport et gestion des déchets dangereux ;
 - Protection de la santé humaine et de l'environnement ;
 - Finances et commerce ;
 - Imposition ;
 - Application de la loi et inspections.
- Producteurs nationaux et étrangers de BAP, exportateurs, importateurs et éliminateurs de déchets
- Importateurs et détaillants BAP
- Utilisateurs finaux de BAP
- Collecteurs, transporteurs et recycleurs BAPU
- Société civile, ONG et milieu académique

3.3 Préparer et mettre en œuvre une stratégie pour promouvoir la GER des BAPU

Une fois que toutes les données et informations requises pour l'inventaire BAP/BAPU et l'analyse commerciale ont été compilées et analysées et que les parties prenantes ont été informées de leurs rôles et responsabilités, une stratégie globale visant à promouvoir la GER des BAPU dans le secteur du recyclage peut être formulée. Il est essentiel qu'une telle stratégie soit fondée sur un cadre législatif national et conforme à toutes les obligations requises pour mettre en œuvre et faire respecter les conventions internationales, telles que les Conventions de Bâle et de Bamako, pour :

- Management des déchets dangereux, en veillant à ce que les BAPU soient inclus dans la catégorie des déchets dangereux de toute législation et de tout document d'orientation pour la collecte, l'entreposage, le transport, le recyclage ou l'élimination.

- Émissions dans l'atmosphère, y compris les normes pour les particules de plomb, le dioxyde de soufre et les gaz d'oxyde d'azote.
- Rejets d'effluents, y compris les normes de pH (7 à 9), le plomb dissous et en suspension et toute autre substance toxique.
- Santé et sécurité au travail, y compris le plomb dans la restriction sanguine et les niveaux de suspension pour les hommes et les femmes, en particulier en âge de procréer.
- Dispositions relatives à l'octroi de licences et à la surveillance de la performance environnementale, de sorte que toute compagnie ou entreprise impliquée dans le recyclage des BAPU doit passer une évaluation HSE par les organismes de réglementation gouvernementaux avant qu'une licence d'exploitation ne soit délivrée. Une licence d'exploitation doit être limitée dans le temps (par exemple, un ou deux ans), puis renouvelée sous réserve d'une inspection HSE.
- Des mesures incitatives visant à promouvoir la GER des BAPU, telles que des programmes de reprise des dépôts et des remboursements conçus pour encourager les utilisateurs de BAP à échanger des BAPU auprès d'un détaillant ou d'un revendeur enregistré qui garantit d'envoyer tous les BAPU à une usine de recyclage formelle et respectueuse de l'environnement.
- Campagnes de sensibilisation et d'éducation du public, informant les utilisateurs des effets néfastes sur la santé et l'environnement d'un recyclage inapproprié des BAPU et encourageant les utilisateurs à s'assurer que les BAPU sont éliminés dans le secteur formel.
- Responsabilité sociale des entreprises de la part du secteur industriel, de sorte que les fabricants et les importateurs de BAP sont légalement responsables par l'introduction de la Responsabilité Elargie des Producteurs (REP) pour la GER de tout BAP qu'ils produisent ou importent et vendent sur le marché intérieur.
- Des mesures telles que la REP, qui aident à éliminer le recyclage informel malsain grâce à l'introduction d'une approche du cycle de vie en boucle fermée dans les BAP et les BAPU qui maintient le secteur informel hors de la boucle (Figure 2 ci-

dessous).

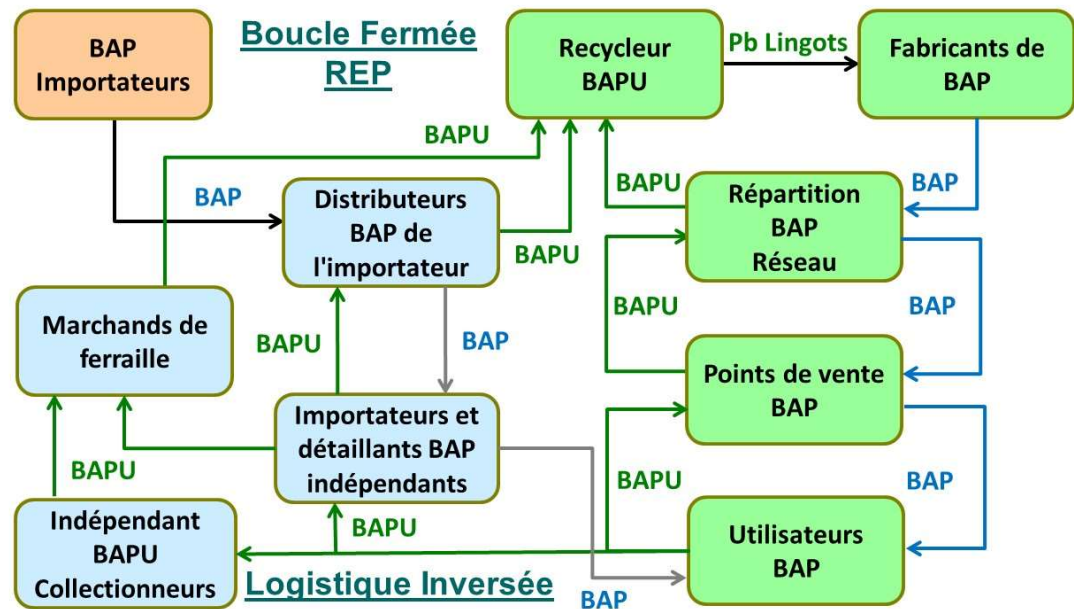


Figure 2 : Graphique du cycle de vie BAP pour un pays avec une fabrication et des importations BAP nationales.

Un cadre législatif solide devrait englober et couvrir l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement BAPU (collecte, stockage, transport, recyclage, raffinage et gestion des déchets), y compris un système d'autorisation et de contrôle pour les parties prenantes impliquées dans la gestion des BAPU. En outre, des sanctions appropriées devraient être prévues pour toute entreprise ou tout individu qui fournit des BAPU à un recycleur informel ou à un commerçant non agréé.

Le cadre législatif devrait servir de base à un mécanisme de mise en œuvre et d'application de la Convention de Bâle, y compris des mesures visant à prévenir et à sanctionner un comportement ou une procédure contraire à la législation pertinente en matière de HSE. La législation peut également inclure des éléments liés à la REP, qui devraient confier la responsabilité de la GER des BAPU et de la conformité complète au HSE au fabricant ou à l'importateur BAP.

La législation fournit la légitimité pour poursuivre toute opération informelle de recyclage BAPU sans licence, mais il est également essentiel de faciliter et d'encourager la bonne gestion des BAPU par les recycleurs agréés formels. La législation facilite également l'échange ou la compilation d'informations et la coopération entre les différentes parties prenantes.

Cependant, les gouvernements devraient également envisager d'introduire des incitations économiques pour le secteur formel du recyclage BAPU, telles que :

- Initiatives de dépôt et de remboursement visant à promouvoir et diriger les BAPU vers le secteur formel.

- Taxes sur les dépôts verts pour les remplacements de BAP qui ne peuvent être récupérées que par un recycleur agréé et respectueux de l'environnement.

Par exemple, le gouvernement ghanéen a imposé un prélèvement important sur le prix des nouveaux BAP. Cette taxe ne peut être récupérée que par des recycleurs BAPU agréés et respectueux de l'environnement. La taxe est suffisamment élevée pour fournir aux recycleurs agréés un avantage financier par rapport au secteur informel parce que le secteur informel ne peut pas bénéficier de cette récupération. Cet outil financier empêche efficacement le secteur informel de recycler les BAPU.

En outre, les BAPU achetés pour le recyclage national ou le recyclage dans un centre régional désigné peuvent être exemptés de la taxe de vente, de la taxe sur la valeur ajoutée (TVA) ou de la taxe sur les produits et services (TPS). Les recycleurs informels ne paient normalement aucune taxe, donc si les achats de BAPU dans le secteur formel sont soumis à la TPS ou à la TVA, le paiement de la taxe place le recycleur formel dans un désavantage de coût dans tout concours de vente aux enchères. Un gouvernement qui fournit un soutien efficace au secteur du recyclage formel pourrait également bénéficier des recettes fiscales sur les bénéfices, qui ne seraient pas payées par les recycleurs informels.

3.4 Contrôler et examiner la mise en œuvre des politiques et des stratégies de gestion des BAPU

L'efficacité des lois, des règlements et des politiques visant à faciliter la GER des BAPU dépendra, en grande partie, de l'efficacité des programmes appropriés de surveillance et d'application de la loi.

Dans ce contexte, il est recommandé d'envisager d'avoir :

- Une procédure d'autorisation pour les opérations de recyclage BAPU qui comprend un suivi et une évaluation périodiques de chacun de ces secteurs pour la conformité applicable à la HSE ;
- Audits semestriels de conformité HSE à grande échelle pour les émissions atmosphériques et les rejets d'effluents des usines de recyclage ;
- Un minimum de surveillance médicale semestrielle dans les opérations de BAPU pour les niveaux de plomb dans le sang professionnel (BLL), y compris des tests plus fréquents pour toute employée enceinte et le retrait des zones de travail exposées pendant une période désignée pour tout employé ou entrepreneur au-delà de la BLL recommandée.
- Échantillonnage périmétrique semestriel pour le plomb dans les valeurs de l'air.
- Évaluation du site HSE pour les collectionneurs, les revendeurs et les commerçants de BAPU.
- Exigences en matière de licence pour les entreprises ou les particuliers impliqués dans le transport de BAPU.

Étude de cas au Ghana : Etablissement, Surveillance et Application des Normes Environnementales et de Santé au Travail pour le Recyclage des BAPU

En 2016, à l'invitation de l'Agence ghanéenne de protection de l'environnement (EPA), le groupe Sustainable Recycling Industries³⁶ (SRI) au Ghana a préparé un inventaire de la quantité de batteries au plomb-acide utilisées au Ghana et estimé le tonnage de déchets de batteries au plomb-acide générés chaque année.

Les inspections initiales des quatre sociétés agréées au Ghana par la branche de l'application de la loi de l'EPA ont révélé des lacunes dans les procédures de travail sûres et les systèmes de contrôle de l'environnement, mais elles n'ont pas été en mesure de recommander des améliorations spécifiques. Néanmoins, en juillet 2017, les gestionnaires de trois des fonderies de plomb secondaires ont signé des engagements à travailler avec l'EPA pour améliorer la performance HSE dans leurs opérations respectives.

Le directeur de l'application des normes et de la conformité à l'EPA et point focal de la Convention de Bâle au Ghana, a souligné qu' « il ne suffit pas de demander à une seule installation de s'améliorer. Nous voulons que l'ensemble de l'industrie s'améliore et parvienne à des conditions de concurrence équitables et justes fondées sur des normes environnementales ambitieuses. Le Ghana a besoin d'une industrie active de recyclage, mais les profits ne doivent pas être réalisés aux dépens de la santé publique et de l'environnement. »

En conséquence, l'EPA a engagé le SRI ghanéen, l'Institut Oeko³⁷ et l'Association International de Plomb³⁸ (ILA) pour organiser un atelier pratique afin de former le personnel de l'EPA et le personnel du Département de l'inspection des usines (FID) sur la façon de mener des évaluations HSE des usines de recyclage des BAPU. En outre, les directeurs de production de trois usines de recyclage BAPU ont également été invités à assister aux sessions de formation.

Lors de l'atelier qui s'est tenu en juillet 2017, les délégués ont appris comment les BAPU peuvent être recyclés de manière durable, financièrement viable, hygiénique, sûre et respectueuse de l'environnement en utilisant des technologies facilement disponibles en Afrique. Les délégués ont appris à appliquer un outil d'évaluation pour vérifier les performances HSE d'une opération de recyclage BAPU, et ils ont également effectué des inspections virtuelles simulées d'usines pour tester leur compréhension de l'utilisation et de l'application de l'outil d'évaluation tout au long de la chaîne d'approvisionnement et de recyclage des BAPU.

³⁶ <https://www.sustainable-recycling.org/>

³⁷ <https://www.oeko.de/en/>

³⁸ <https://ila-lead.org/>

Les délégués ont ensuite utilisé l'outil d'évaluation lors d'inspections en temps réel dans les quatre usines de recyclage d'Accra et de Tema. Les régulateurs ont utilisé leurs connaissances et leurs compétences fraîchement acquises pour présenter leurs observations aux représentants des usines de recyclage. Ils ont également préparé des plans d'amélioration pour réduire les émissions et fournir un environnement sûr pour le bien-être des travailleurs.



Figure 3 : Participants de l'atelier sur la GER des BAPU. (Photo gracieuseté de l'ILA)

Toutes les entreprises qui ont participé à l'atelier ont indiqué qu'elles appuyaient les plans et ont convenu de travailler en partenariat avec l'EPA sur toutes les améliorations recommandées et identifiées lors des exercices sur le terrain durant l'atelier. L'un des experts en ressources qui ont assisté à l'atelier du Centre de Coordination de la Convention de Bâle³⁹ (BCCC) au Nigéria a déclaré que l'atelier était très instructif et pratique, mais que surtout, l'engagement des dirigeants de l'industrie envers l'EPA pour améliorer les performances HSE est unique dans la région. Il a également ajouté que « des efforts et des stratégies comparables sont nécessaires dans de nombreux autres pays de la région, et j'espère que le Ghana démontrera maintenant comment réussir à verdir cette industrie du recyclage ».

Facteurs qui ont conduit au succès

La croissance de l'énergie verte et l'augmentation de la population de véhicules dans des pays comme le Ghana ont augmenté la demande de batteries au plomb, et elles restent une solution la plus fiable et la plus rentable pour le stockage de l'énergie. La croissance de la consommation de BAP signifie plus de BAPU, et dans ce contexte, ce projet a été un succès parce que :

³⁹ <http://www.basel.int/?tabid=4833>

- Les inspecteurs et les organismes de réglementation HSE ont compris comment les BAPU peuvent être recyclés de manière hygiénique, sûre et respectueuse de l'environnement.
- Les inspecteurs HSE ont été formés pour entreprendre des évaluations éclairées de la performance HSE des usines de recyclage BAPU.
- Le partenariat et le dialogue constructif entre les agences gouvernementales locales, l'industrie et les ONG se sont avérés être le meilleur moyen de faire en sorte que le recyclage durable et respectueux de l'environnement des batteries devienne la norme dans tous les pays.

Études de cas en 2020 au Burkina Faso et en Tanzanie : Comment un inventaire de BAP et BAPU et une analyse commerciale ont fourni des informations essentielles pour l'élaboration de stratégies nationales pour la gestion des BAPU

Lorsqu'un gouvernement envisage l'introduction de politiques et de stratégies efficaces pour la GER des BAP et des BAPU, il est essentiel de noter que les Parties à la Convention de Bâle ont l'obligation de prendre les mesures appropriées pour assurer la disponibilité d'installations d'élimination adéquates pour la GER des déchets dangereux et non dangereux sur leur territoire. Ils doivent également veiller à ce que les mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et d'autres déchets soient réduits au minimum, conformément à la gestion écologiquement rationnelle et efficace de ces déchets. Cela signifie qu'à un stade précoce de l'élaboration des politiques et des stratégies, il faut envisager des options de recyclage. Il y a essentiellement trois options de recyclage qu'un gouvernement doit envisager lors de l'élaboration d'une stratégie nationale et de politiques de soutien pour la gestion écologiquement rationnelle des batteries au plomb-acide usagées :

1. Recyclage domestique ;
2. Recyclage par l'intermédiaire d'un carrefour régional ;
3. Exporter vers un pays d'une autre région du monde, en gardant à l'esprit l'obligation de minimiser les mouvements transfrontaliers en vertu de la Convention de Bâle.

Afin de choisir l'option la plus appropriée, les gouvernements doivent connaître six ensembles de données clés :

- La quantité de batteries au plomb-acide consommées chaque année et le tonnage de BAPU générés en conséquence ;
- Législation et autres mesures qui soutiennent la GER des BAPU ;
- Législation ou politiques fiscales et toute mesure portant atteinte à la GER des BAPU ;
- La quantité de BAP fabriqués sur le marché intérieur et la quantité importée ;
- Comment les BAPU sont recyclés au niveau national ou exportés pour le recyclage ;
- L'emplacement et la capacité de toutes les usines de recyclage BAPU nationales et régionales ;
- La performance environnementale des usines de recyclage nationales et régionales.

La plupart des données et des informations peuvent généralement être trouvées en ligne. Les sources probables comprennent :

- Bases de données gouvernementales sur l'immatriculation des véhicules ;
- Base de données COMTRADE⁴⁰ de l'ONU pour l'importation et l'exportation de BAP, de BAPU et de lingots de plomb raffinés en poids ;
- Sites web gouvernementaux sur l'énergie verte répertoriant les systèmes solaires domestiques et commerciaux qui utilisent les BAP pour le stockage de l'énergie ;
- Sites web gouvernementaux qui répertorient les usines de recyclage BAPU autorisées.
- Sites web gouvernementaux qui détaillent la législation relative à la GER des BAPU.
- Enquêtes et études de tiers sur le recyclage des BAPU ;
- Base de données du Groupe d'étude du plomb-zinc international (ILZSG) sur les fonderies de plomb primaires et secondaires ;⁴¹
- Sites web de télécommunications qui affichent le nombre de stations relais avec des systèmes de sauvegarde BAP.

La collecte et la collecte des données et des informations nécessaires peuvent être difficiles. Pour le Burkina Faso et la Tanzanie, il y avait plusieurs défis communs à surmonter. Par exemple :

- Les gouvernements ne connaissent généralement pas l'étendue des activités informelles et non autorisées de recyclage des BAPU ;
- Les données de COMTRADE de l'ONU ne sont pas toujours exactes parce que certains produits phares, tels que les BAPU, ne sont pas toujours étiquetés correctement.
- Les données et les informations affichées sur les sites web du gouvernement ne sont pas toujours à jour.

Les lacunes en matière de données et d'informations au Burkina Faso et en Tanzanie ont été comblées de plusieurs façons :

- Le personnel local a visité les ministères concernés, les fournisseurs d'énergie et les entreprises de télécommunications pour solliciter des informations sur la consommation de BAP et l'élimination des BAPU ;
- Des usines officielles et informelles des BAPU ont été visitées pour vérifier l'état environnemental du site et si les opérations étaient dûment autorisées et approuvées par le gouvernement ;
- Les ferrailleurs et les négociants des BAPU ont été interrogés sur le recyclage ou l'exportation nationaux des BAPU collectés ;
- Les données COMTRADE sur l'import et export de BAP, BAPU et de lingots de plomb ont été croisées avec tous les autres pays du monde. Par exemple, les exportations BAPU du Burkina Faso et de la Tanzanie pour une année donnée ont été croisées avec les importations BAPU du Burkina Faso et de la Tanzanie pour tous les pays du monde.

⁴⁰ <https://comtrade.un.org/>

⁴¹ <https://www.ilzsg.org/static/home.aspx?from=1>

L'analyse des stocks et du commerce du BAP et des BAPU au Burkina Faso a établi quatre éléments clés :

- Il n'y a pas d'usines de recyclage BAPU agréées dans le pays ;
- Les collecteurs des BAPU, les commerçants et les données de COMTRADE ont tous fourni la preuve que les BAPU sont exportés vers le Ghana pour être recyclés ;
- Tout recyclage informel est minime, mais là où il existe, les conditions de travail sont mauvaises ;
- Il n'y a pas suffisamment de BAPU générés chaque année pour qu'une usine BAPU formelle soit financièrement viable.

Les faits suggèrent que la stratégie nationale la plus appropriée pour la GER des BAPU du Burkina Faso est d'exporter vers une usine de recyclage agréée et respectueuse de l'environnement au Ghana conformément aux obligations de la Convention de Bâle.

Dans le cas de la Tanzanie, l'analyse des stocks et du commerce du BAP et des BAPU a mis en évidence quatre points clés qui contrastent avec les conclusions du Burkina Faso :

- Il existe trois usines de recyclage BAPU agréées dans le pays.
- Les collecteurs BAPU, les commerçants et les données de COMTRADE confirment le fait que la plupart des BAPU sont recyclés en Tanzanie.
- Il n'y a aucune preuve d'un recyclage informel.
- Il y a suffisamment de BAPU générés chaque année pour que le recyclage formel des BAPU soit financièrement viable.

Les résultats de l'étude tanzanienne suggèrent que la stratégie nationale la plus appropriée pour la GER des BAPU est le recyclage domestique par l'intermédiaire de l'une des usines de recyclage agréées et respectueuses de l'environnement en Tanzanie.

Les différentes recommandations de stratégie nationale pour le Burkina Faso et la Tanzanie démontrent l'intérêt de préparer un inventaire BAP et BAPU et une analyse de commerce.

Section 4 – Gestion écologiquement rationnelle des déchets de batteries au plomb dans le secteur autorisé

Certains des éléments clés nécessaires pour atteindre l'objectif de la GER des BAPU tout au long de la chaîne d'approvisionnement sont mis en évidence dans cette section, et d'autres composants (par exemple, législatif, santé et sécurité au travail, etc.) sont présentés plus loin dans ce manuel d'orientation.

Il est important de noter que l'industrie du recyclage des BAPU comprend non seulement des opérations informelles de type arrière-cour et des installations formelles bien gérées, mais aussi tout ce qui se trouve entre les deux. Bien que les risques environnementaux et sanitaires les plus graves associés aux BAPU résultent souvent d'un recyclage non sain dans les opérations non autorisées du secteur informel (voir la section 6), de nombreux recycleurs BAPU agréés du secteur formel exploitent des installations de qualité inférieure qui libèrent de grands volumes d'émissions chargées de plomb, génèrent et gèrent mal les déchets contaminés et exposent les travailleurs aux dangers de l'exposition au plomb et à d'autres toxines possibles. Cependant, les risques environnementaux et sanitaires ne sont pas seulement associés aux installations de recyclage elles-mêmes, ils existent tout au long de la chaîne d'approvisionnement d'élimination et de recyclage de BAPU.

4.1 Collecte, Stockage, et transport des BAPU

L'objectif est de collecter, stocker et transporter 100 % des BAPU générés dans un pays particulier d'une manière respectueuse de l'environnement vers une usine de recyclage agréée. Cet objectif implique implicitement l'élimination de tous les BAPU collectés dans une installation de recyclage agréée et respectueuse de l'environnement, comme indiqué dans cette section. Les BAPU peuvent être collectés chez les détaillants et distributeurs de BAP, les garages, les entreprises de télécommunications et les bureaux gouvernementaux. Indépendamment de la manière et du lieu où les BAPU sont collectés, les exigences HSE sont les mêmes.

- L'électrolyte ne doit pas être drainé des BAPU avant d'être transporté à l'usine de recyclage, car il est classé comme un déchet dangereux en vertu de la Convention de Bâle et le déversement illicite d'un déchet dangereux est illégal et a un impact sur l'environnement. La fiche d'information de la Convention de Bâle pour les BAPU indique : « Les batteries doivent être collectées avec le soin nécessaire et stockées entières dans les points de collecte. Les batteries ne doivent pas être vidées, démontées ou cassées pour enlever les plaques de plomb ou l'électrolyte. Le drainage doit être manipulé dans des démanteleurs ou des fonderies agréées ou autorisées, qui ont mis en place des procédures appropriées pour collecter et gérer l'acide ».
- Lorsque les BAPU sont préparés pour le transport, que ce soit dans un conteneur ou sur une palette, ils doivent être disposés en couches de hauteur égale pour minimiser les mouvements pendant le transport. La BAPU palettisé doit être enveloppé dans du plastique et attaché pour minimiser tout mouvement pendant le transit.

- Si les BAPU sont empilés sur une palette, le carton ondulé superposé entre les nouveaux BAP livrés aux détaillants doit être placé entre chaque couche de BAPU pour minimiser les mouvements et absorber tout électrolyte qui pourrait fuir pendant le transport.
- La borne ou le poteau positif du BAP (normalement une marque rouge identifie la borne positive) doit être scotché avec du ruban isolant pour éviter tout court-circuit pendant le transit.
- Idéalement, tous les BAP devraient avoir les bornes ou les poteaux encastrés dans le haut de la batterie de sorte que les bornes ne dépassent pas. Cela empêche les bornes de percer le boîtier d'un BAPU placé dessus pendant le transport.
- Les BAPU en attente de transport vers une usine de recyclage doivent être maintenus en position verticale et stockés dans une pièce bien ventilée sur un sol imperméable et résistant aux acides.

Des mesures de santé et de sécurité appropriées doivent être prises en considération lors de la manipulation des BAPU, et un équipement de protection individuelle (EPI) approprié doit être utilisé. Le plomb métallique et la pâte de plomb dans les BAPU sont toxiques. L'électrolyte est de l'acide sulfurique dilué, qui est non seulement toxique, mais aussi corrosif. Ce sont deux des caractéristiques dangereuses énumérées à l'annexe III de la Convention de Bâle.

Pour réduire les risques de blessures par ingestion et éclaboussures lors de la manipulation des BAPU, les EPI appropriés doivent inclure des lunettes de sécurité ou des lunettes, un masque anti-poussière, des gants en néoprène et une combinaison. Les BAPU sont lourds ; par conséquent, pour minimiser les blessures par écrasement, des gants robustes et des bottes avec protection des orteils doivent être portés.

Notez que les procédures de santé et de sécurité au travail pertinentes pour d'autres composantes de la gestion et du recyclage des BAPU sont abordées à la section 3.





Risques HSE	Classification	Voie	EPI
Plomb et acide		Ingestion Déversement et éclaboussures	
Plomb – c'est lourd		Écraser	

Figure 4 : Collection des BAPU – Risques pour la santé et la sécurité, voies et atténuation

Il est essentiel que les respirateurs adaptés au visage fournissent une étanchéité étanche autour du visage, car un respirateur ne peut pas protéger le porteur en cas de fuite. Une cause majeure de fuites est un mauvais ajustement. Les gens ont des différentes formes et tailles, il est donc peu probable qu'un type ou une taille de respirateur convienne à tout le monde. Les tests d'ajustement⁴² garantiront que l'équipement sélectionné a la bonne forme et la bonne taille pour le porteur.⁴³

Avant le transport, les BAPU doivent être inspectés pour détecter tout dommage par les travailleurs portant l'EPI approprié et doivent être emballés par :

- Empilé sur une palette, enveloppé sous film rétractable et sanglé, comme dans la figure 5.



Figure 5 : BAPU empilés par taille avec des inserts en carton, sanglés et emballés sous film rétractable.

- Stocké dans un conteneur certifié UN 2794, qui offre les garanties suivantes :
 - Le conteneur a une conception étanche ;
 - Il peut être utilisé dans n'importe quel véhicule, pas seulement un véhicule autorisé à transporter des déchets dangereux ;
 - Il est léger ;
 - Il est compatible avec les chariots élévateurs ;
 - Les conteneurs sont empilables ;
 - Ils sont réutilisables et recyclables.

⁴² <https://www.hse.gov.uk/pubns/indg479.pdf>

⁴³ <https://ohsonline.com/articles/2021/03/10/ppe-for-women-why-fit-matters.aspx>



Figure 6 : Conteneur étanche certifié UN 2794 pour les BAPU.

Idéalement, les BAPU devraient être entreposés à l'abri pour éviter les intempéries et toute fuite d'électrolyte dans l'environnement, comme le montre la figure 7, mais si un collecteur de BAPU ne dispose pas d'une dépendance appropriée, un conteneur pliable certifié BAPU UN 2794 pourrait être stocké à l'extérieur s'il résiste aux intempéries.



Figure 7 : BAPU dans un hangar de stockage couvert en Tanzanie.

Les BAPU sont classés comme déchets dangereux en vertu de la Convention de Bâle et réglementés par l'ONU 2794 en tant que marchandises dangereuses dans la classe 8. Les déchets corrosifs, c'est-à-dire l'électrolyte qui est un acide, peuvent se renverser et causer des blessures corporelles et des dommages matériels. La figure 8 montre les étiquettes typiques de la classe 8 des HAZMAT que l'on voit couramment sur les véhicules transportant des BAPU. Les règles de transport relèvent du bon sens. Essentiellement, tout véhicule transportant des BAPU doit afficher les autocollants HAZMAT appropriés et un numéro de téléphone de contact d'urgence à utiliser par les services d'urgence en cas d'accident ou de déversement. De plus, les conteneurs ou les palettes de BAPU doivent être coincés ou attachés dans ou sur le véhicule pour assurer un minimum de mouvement pendant le transport.

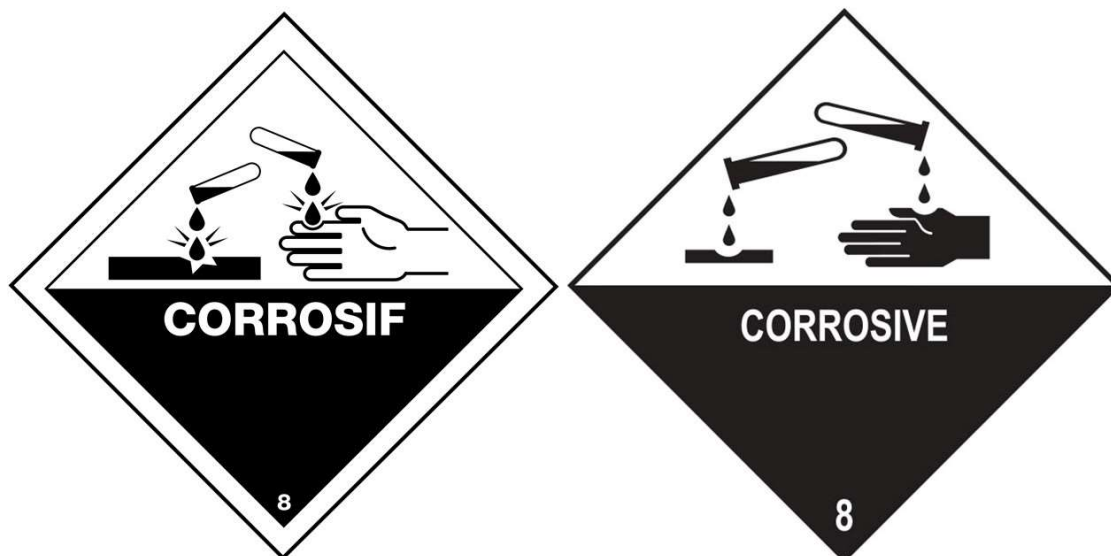


Figure 8 : Deux autocollants typiques de l'ONU 2794 HAZMAT Classe 8 couramment vus sur les véhicules transportant des BAPU

4.2 Installations de recyclage du secteur agréé

4.2.1 Emplacement

Les gouvernements et les intervenants doivent examiner attentivement l'emplacement des installations de recyclage officielles existantes ou prévues ou proposées afin de minimiser le potentiel d'impacts sur la santé humaine et l'environnement. Idéalement, une usine de recyclage BAPU devrait être située sur un site qui :

- ✓ Se trouve dans une zone industrielle désignée avec suffisamment d'espace pour s'agrandir ;
- ✓ A des services publics fiables, de l'eau, du carburant et de l'électricité ;
- ✓ Est proche et relié à un bon réseau routier ;
- ✓ A une topographie stable et aucune historique d'inondation ;
- ✓ N'a pas de terres agricoles à proximité immédiate ;
- ✓ N'a pas de flore ou de faune sensible dans la région ;
- ✓ Ne se trouve pas à proximité d'hôpitaux, de points de vente de nourriture, de terres agricoles, d'écoles, de logements communautaires ou de sources d'eau.

4.2.2 Opérations

L'option de recyclage BAPU la plus économe en énergie consiste à casser les batteries avec un concasseur automatisé et à séparer les métaux de la grille et la pâte de batterie. Il est préférable d'utiliser un fonctionnement à deux fours. Le premier four dédié à la fusion de la pâte de batterie pour produire un lingot de plomb qui est proche du plomb pur et nécessite un minimum d'affinage. Le deuxième four peut être utilisé pour faire fondre les grilles à basse température afin de produire un lingot d'alliage de plomb adapté à la fabrication de plus d'alliages de grille. La fusion des grilles prend beaucoup moins de temps que la fusion, de sorte que le deuxième four aura une capacité inutilisée. Lorsqu'il ne s'agit pas de grilles de fusion, le deuxième four peut être utilisé pour traiter la poussière du filtre en tissu, raffiner les scories et tout autre sous-produit contenant du plomb. Si le débit BAPU est insuffisant pour justifier un fonctionnement à deux fours, les métaux et la pâte peuvent être passés dans un seul four.

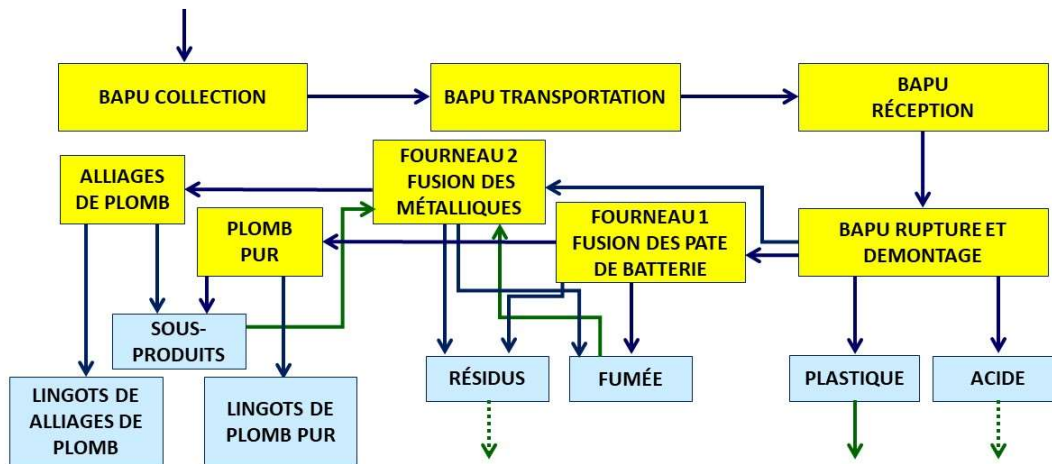


Figure 9 : Disjoncteur mécanique de BAPU et fonctionnement du double four pour les métaux et la pâte.

Il existe de nombreux brise-roches BAPU et technologies de fours pyrométallurgiques concurrents conçus pour le traitement des BAPU. Ce manuel d'orientation fournit les principes pour décider quelles technologies sont appropriées pour assurer une gestion écologiquement rationnelle du processus. Sachez que :

- Le disjoncteur des BAPU doit être capable d'écraser toutes les BAPU automobiles et industrielles ;
- Le disjoncteur des BAPU doit être intégré à une usine de traitement des effluents (ETP) pour traiter l'électrolyte de la batterie ;
- Le ou les fours doivent être capables de traiter tout le débit de BAPU attendu et tous les sous-produits du procédé, tels que la poussière de plomb et les scories de raffinage ;

- Les fours doivent être raccordés à un hangar à sacs capable de contenir toutes les émissions fugitives ;
- Les conduits du four doivent être munis d'un pare-étincelles et être suffisamment longs pour que les fumées se condensent en poussières, afin qu'elles puissent être collectées par le média filtrant ;
- Un tour de brossage devrait être inclus pour éliminer tout dioxyde de soufre résiduel.

Le processus éprouvé de capture de la poussière comprend l'utilisation d'une plante de filtration ou d'un filtre en tissu. Les processus de filtration peuvent varier entre les filtres en céramique, les sacs filtrants en tissu et les précipitateurs électrostatiques, mais les principes sont les mêmes. Essentiellement, il y a un ventilateur avec un taux d'extraction élevé qui va aspirer les gaz d'échappement du four à travers un conduit de combustion et dans une chambre de chute qui ralentit les particules, donnant à la fumée le temps de se condenser en poussière. Les gaz et la poussière passent ensuite à travers un milieu filtrant qui élimine les particules de poussière. Les gaz qui traversent le milieu filtrant, qui devrait être exempt de poussière à cet endroit, sont ensuite éjectés dans l'atmosphère par une cheminée. Traditionnellement, deux banques de filtres sont installées de sorte que l'une est en fonctionnement et l'autre est nettoyée.

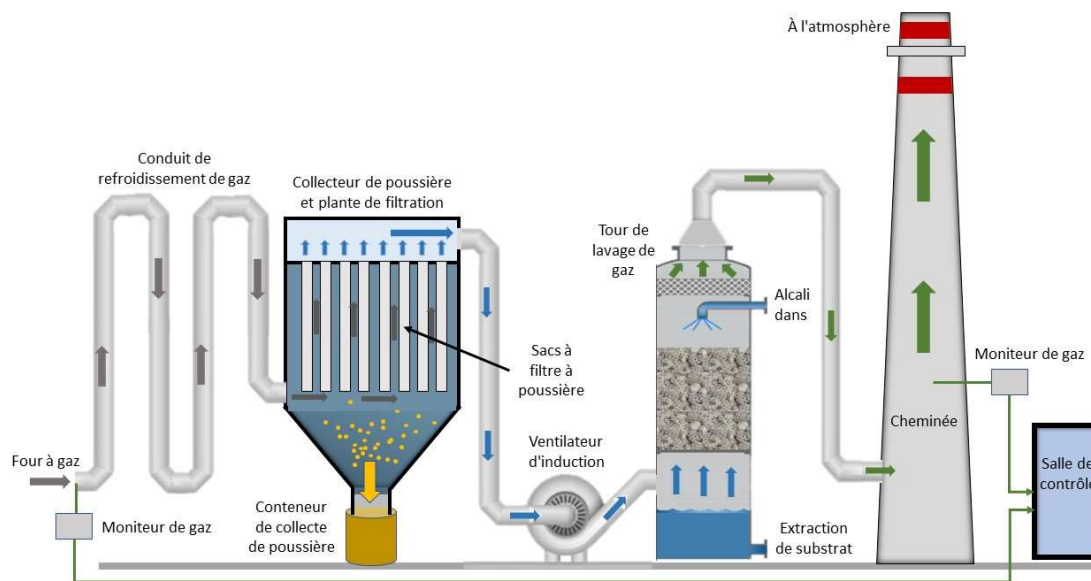


Figure 10 : Schéma d'une installation de filtration typique, ou d'un filtre en tissu, conçue pour capturer la poussière de plomb. (Courtoisie de l'Institut OeKO, ILA et SRI Ghana)

En règle générale, les sacs filtrants en tissu capturent la poussière à 25 microns, mais les développements récents dans les médias filtrants ont conduit à l'introduction de sacs pouvant filtrer les particules jusqu'à 5 microns. Si des médias filtrants en tissu sont utilisés, il est essentiel de refroidir les gaz pour favoriser la condensation de la fumée en poussière, puis de favoriser la croissance des particules de poussière à une taille qui peut être capturée. Les conditions climatiques locales doivent être prises en compte lors de la conception du système de collecte de poussière des sacs.

La poussière du filtre en tissu est éjectée par des clapets anti-retour et est collectée dans des fûts ou des récipients scellés, puis chargée directement dans le four pour récupérer le plomb dans la poussière. Les précipitateurs électrostatiques humides et secs peuvent capturer les particules jusqu'à 0,1 micron et nécessitent peu d'entretien, mais par rapport aux plantes de filtres en tissu, ils sont très coûteux.

4.2.3 Gestion des déchets

Divers sous-produits sont générés dans les installations de recyclage de BAPU (voir la figure 9), tels que des boîtiers de batterie, des séparateurs, des scories, des scories, des balayages de sol, des déchets de sacs et des EPI. De nombreux sous-produits sont potentiellement une source importante de revenus supplémentaires pour une usine de recyclage, y compris le recyclage des boîtiers de batterie en polypropylène pour une utilisation dans de nouveaux boîtiers ou d'autres produits. L'acide de batterie drainé et récupéré peut être recyclé dans une gamme de produits vendables, tels que le gypse ; alternativement, il devrait être traité par une usine de traitement des effluents. Il est impératif que tous les flux de déchets provenant d'une usine de recyclage de BAPU soient considérés et gérés de manière appropriée conformément à la réglementation applicable et de manière à minimiser les impacts potentiels sur la santé humaine et l'environnement. Par exemple, les scories du four sont fortement contaminées par le plomb, y compris celles contenant des billes de plomb. En fonction de la technologie du four et des réactifs de fusion, les scories usagées peuvent également être hygroscopiques et toxiques (voir l'étude de cas du Nigéria ci-dessous). L'élimination des scories sur un site de déchets dangereux autorisé est une option, mais la recherche visant à stabiliser les scories et à les convertir en un produit commercialisable progresse.

Étude de cas : Recyclage des scories usagées de batteries au plomb-acide en briques d'argile cuites au Nigéria : une initiative de valorisation des déchets

Pour la plupart des pays en développement, la gestion des scories de déchets dérivées du recyclage des BAPU dans les grandes fonderies formelles est peut-être la question la plus difficile de la gestion des déchets. Les scories sont très dangereuses (contenant généralement environ 2 % à 6 % de plomb) et sont souvent éliminées d'une manière non écologiquement saine. Dans de nombreux cas, les recycleurs malsains peuvent s'en tirer en déversant les déchets sans discernement sur des terres à proximité de leurs installations en raison de la faiblesse de la réglementation et de l'application de la loi. Lorsque l'enlèvement est contracté, des efforts sont rarement déployés pour suivre le processus d'élimination finale.

En raison de ces pratiques et d'autres émissions provenant des usines, la contamination au plomb est grave à proximité de ces fonderies dans diverses parties de l'Afrique.^{44, 45, 46, 47}

Il ne fait aucun doute que les scories déversées sans discrimination constituent un danger pour la santé publique et l'environnement. Pendant les précipitations, le plomb peut s'infiltrer du laitier dans le sous-sol, les eaux souterraines et les eaux de surface, tandis que les particules dégradées du dépôt peuvent être transportées par le vent. La flore contaminée est également facilement ingérée par la faune et les animaux domestiques.

Déchets de scories de BAPU comme matière première pour la brique et le carrelage

Un projet pilote a été mené par des chercheurs de l'Université d'Ibadan, au Nigéria, et du Centre de Coordination de la Convention de Bâle pour la région africaine au Nigéria (BCCC-Africa) impliquant l'inclusion et la stabilisation des scories de recyclage des BAPU dans la production locale de briques et de tuiles de construction en argile cuite. La première étape de la procédure a nécessité l'acquisition de l'argile et des déchets de laitier, suivie d'une caractérisation détaillée des propriétés physicochimiques afin d'établir l'adéquation au processus de recyclage. Divers rapports de mélange de scories et d'argile ont été étudiés pour déterminer le mélange optimal. Ensuite, les matériaux ont été transportés à travers le processus de moulage et cuits au four à la température appropriée pour former des briques et des tuiles de construction vitreuses.

Les scories recyclées ont été soumises à une série d'essais pour déterminer leurs propriétés chimiques et mécaniques et établir leur aptitude à des fins de construction. Il était également crucial de s'assurer que les produits étaient suffisamment résistants à la lixiviation du plomb lors de conditions météorologiques extrêmes. À cet égard, les produits ont été soumis à la procédure standard de lixiviation caractéristique de toxicité (TCLP) et à la procédure de lixiviation par précipitation synthétique (SPLP). Les produits ont passé tous les tests.

Dans un projet ultérieur financé par la Fondation Heinrich Boll, le processus a été étendu pour produire des briques et des tuiles plus grandes en utilisant les mêmes matériaux, et les artisans ont été formés au processus de production. Le projet a identifié diverses sources d'argile appropriées, ainsi que des installations locales de recyclage de BAPU où la gestion des scories de déchets restait problématique.

⁴⁴ Onianwa, P. C. and Fakayode, S. O. (2000) Lead Contamination of Topsoil and Vegetation in the Vicinity of a Battery Factory in Nigeria, *Environmental Geochemistry and Health*, 22 (3):211 – 218.

⁴⁵ Adie, G. U. and Osibanjo, O (2009) Assessment of soil-pollution by slag from an automobile battery manufacturing plant in Nigeria, *African Journal of Environmental Science and Technology*, 3(9):239 – 250.

⁴⁶ Pure Earth and Green Cross (2016). New report, The World's Worst Pollution Problems 2016: The Toxics Beneath Our Feet, from Pure Earth and Green Cross Switzerland, Updates the Top Ten Polluting Industries. <https://www.prweb.com/releases/2016/10/prweb13790032.htm> (retrieved 5/31/2021).

⁴⁷ Gottesfeld, P, Were, F. H., Adogame, L., Gharbi, S., San, D., Nota, M. M. and Kuepouo, G. (2018) Soil contamination from lead battery manufacturing and recycling in seven African countries, *Environmental Research*, 161: 609–614.

Des échantillons de scories recyclées ont été exposés à Genève lors de la Conférence des Parties (COP) de la Convention de Bâle de 2013. Le procédé a été breveté par le gouvernement du Nigeria le 11 mars 2015 sous le nom de NG/PT/NC/2015/962.

Ce recyclage réussi des scories du four à déchets en matériaux de construction non lixiviables, stables et commercialement précieux représente une nouvelle contribution à la gestion durable de ces déchets dangereux et peut servir de modèle pour la gestion des déchets en Afrique et dans d'autres pays.

Facteurs qui ont mené au succès

Les facteurs qui ont mené au succès de cette étude comprennent l'application et les essais rigoureux d'une technique de stabilisation des scories de déchets à l'aide de matériaux et de technologies facilement disponibles qui étaient financièrement viables.

Section 5 – Santé au travail et procédures de sécurité pour le recyclage des batteries au plomb

Cette section du Manuel d'orientation est axée sur les procédures de santé et de sécurité au travail pertinentes pour les divers composants de la manutention et du recyclage BAPU. Bien que les procédures et pratiques en matière de santé et de sécurité décrites ci-dessous soient présentées dans le contexte d'une installation de recyclage du secteur formel, les mêmes procédures et pratiques devraient être utilisées par tous les acteurs des secteurs formel et informel.

Les processus clés impliqués dans le recyclage des BAPU sont la collecte ; le transport ; la réception ; la rupture, où le matériau du boîtier en plastique et l'électrolyte sont séparés des composants en plomb ; la fusion, où la plupart des impuretés sont éliminées et référencées aux scories et aussi où les fumées et les poussières sont générées ; et enfin, le raffinage, où les dernières traces d'impuretés sont éliminées. Veuillez noter que les considérations de santé et de sécurité pour les processus de collecte, d'entreposage et de transport sont résumées à la section 4 ci-dessus.

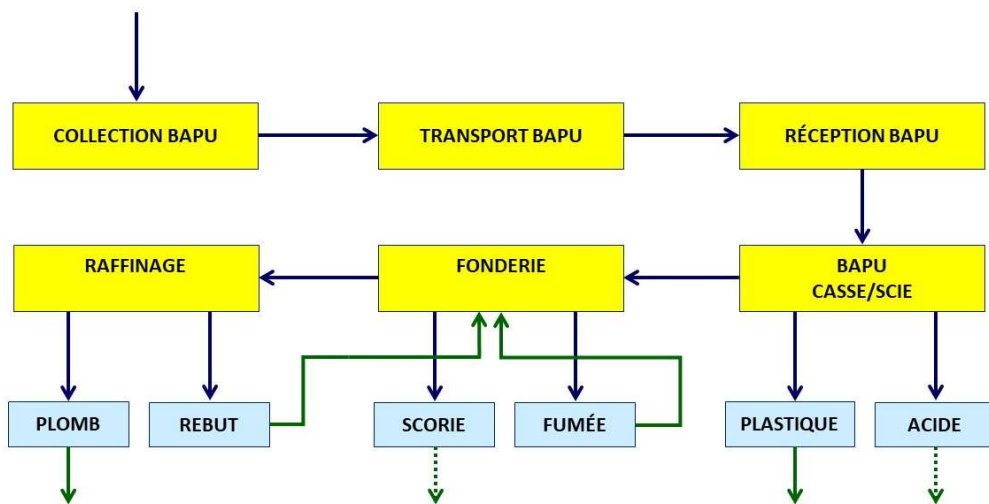


Figure 11 : Principaux processus de recyclage des BAPU.

5.1 Réception des BAPU

Lorsque les BAPU atteignent l'usine de recyclage, les risques pour la sécurité et la santé au travail doivent être pris en compte et atténués. Par conséquent, le plomb métallique, les oxydes de plomb, les sulfates, l'acide sulfurique dilué et les séparateurs doivent être contenus. De plus, les BAPU sont très souvent lourds. Afin de minimiser les risques associés à l'ingestion, au déversement et à l'écrasement, une EPI complète est fortement recommandée. L'EPI complet se compose d'un masque anti-poussière, de gants, d'une combinaison, de lunettes de sécurité ou d'une visière et de bottes avec protection contre les orteils (Voir Figure 12 ci-dessous).

HSE Risks	Classification	Pathway	PPE
Metallic Lead		Ingestion	
Lead Oxides & Sulfates		Ingestion/ Inhalation	
Dilute Sulfuric Acid		Spill and Splash	
Separators	Safe – if clean	Ingestion	
Weight		Hands and Feet	

Figure 12 : Réception de BAPU – Risques, voies et atténuation.

5.2 Rupture BAPU et usine de traitement des effluents

Les BAPU ne doivent jamais être cassés ou démontés manuellement. Une méthode beaucoup plus efficace et plus sûre consiste à casser les BAPU à l'aide d'une scie à batterie ventilée⁴⁸ ou d'un concasseur à marteaux automatisé.

Lors de l'utilisation d'une scie à batterie, l'électrolyte contenu dans les BAPU doit être vidangé dans une usine de traitement des effluents avant d'être introduit dans la scie à batterie, et les lames de scie doivent être ajustées à la hauteur appropriée des BAPU. La scie enlève le couvercle supérieur et les composants porteurs de plomb peuvent ensuite être libérés du boîtier de la batterie. Toutefois, la scie à batterie ne peut pas séparer les grilles de batterie de la pâte.



Figure 13 : Scie à batterie ventilée.
(Courtoisie de Gravita)

Une usine de traitement des effluents (ETP) est requise pour les brise-scies à batterie et les disjoncteurs de broyeurs à marteaux. Idéalement, les BAPU devraient être cassés à l'aide d'un broyeur à marteaux mécanique automatisé. Contrairement à la scie à batterie, dans ce processus, les BAPU sont introduites sur le convoyeur et dans le bécier entiers et complets avec de l'électrolyte.

⁴⁸ https://www.osha.gov/SLTC/etools/leadsmelter/popups/batterysaw_popup.html

Une alimentation manuelle du convoyeur est recommandée pour s'assurer que les batteries lithium-ion ne sont pas chargées au disjoncteur, car il existe un risque sérieux d'explosion. Le disjoncteur séparera ensuite les plastiques, la pâte et les grilles par un processus hydro-gravitationnel. Les boîtiers en plastique, normalement en polypropylène, sont brisés en petites puces. Avant d'être éjectés du disjoncteur, ils sont lavés et rincés pour éliminer les oxydes de plomb.



Figure 14 : Disjoncteur de broyeur à marteaux automatisé des BAPU. (Avec l'autorisation de Green Recycling Industries Ltd., Agbara, Nigéria, et STC, Italie)

En plus des exigences en matière d'EPI pour la manipulation des déchets dangereux, et indépendamment du fait qu'une scie à batterie ou un broyeur à marteaux mécanique automatisé soit utilisé pour casser le BAPU, du brouillard acide sera généré et le processus est extrêmement bruyant.

Les disjoncteurs modernes auront un amortissement du bruit et devraient être ventilés, mais si ce n'est pas le cas, une cartouche spéciale qui élimine le brouillard acide doit être utilisée dans tout respirateur. Il peut également être nécessaire de porter une protection auditive si le niveau de bruit est supérieur à 80 décibels.











BAPU Contiennent	Classification	Voie	EPI
Plomb métallique		Ingestion	
Oxydes de plomb et sulfates		Ingestion Inhalation	
Diluer l'acide sulfurique		Déversement et éclaboussures	
Brume d'acide		Ingestion Inhalation	
Bruit		Oreilles	

Figure 15 : Cassage de BAPU et ETP – Risques, voies et atténuation.

5.3 Opérations de fusion et d'affinage de BAPU

Que le processus de recyclage implique la fusion de la grille métallique, la fusion de la pâte de batterie ou l'affinage des lingots de plomb, les risques pour la santé et la sécurité sont remarquablement similaires, tout comme les mesures d'atténuation. Essentiellement, tout four utilisé pour la fusion ou la fonte et tout creuset d'affinage nécessite une ventilation d'extraction efficace vers une usine de filtration (filtre en tissu) pour capter les fumées et la poussière de plomb fugitif. Des baies ventilées avec suppression du bruit doivent être construites pour les résidus de métal chaud et de four (scories), ou des postes de travail distants ventilés autonomes peuvent être utilisés.

La seule protection sûre contre les plus petites particules de fumée de plomb inférieures à 0,3 micron est la ventilation par extraction vers un filtre en tissu. Le personnel d'entretien d'un filtre en tissu doit porter un appareil respiratoire autonome. Lorsque leur travail est terminé, les travailleurs doivent prendre une douche en portant tout EPI pour enlever toute poussière résiduelle avant d'enlever l'EPI et de se rendre aux vestiaires.










Risques HSE	Classification	Voie	EPI
Poussière de plomb		Ingestion Inhalation	
Fumée de plomb		Inhalation	Ventilation efficace de l'extraction de four
Métal chaud et résidus		Corps - déversements, étincelles ou éclaboussures	
Bruit		Oreilles	
Maintenance du filtre en tissu		Ingestion Inhalation	

Figure 16 : Fusion, fusion et affinage – Risques, voies d'atténuation et atténuation.

5.4 Dispositions relatives à l'entretien ménager et aux commodités

- Les zones enclines à la poussière doivent être amorties régulièrement.
- Une EPI appropriée et proportionnelle aux risques pour la santé et la sécurité doit être portée en tout temps sur le lieu de travail.
- Les casques de sécurité doivent être portés dans n'importe quelle zone où un pont roulant est en fonctionnement.
- Les respirateurs à poussière à cartouche (norme FFP2 ou N95 minimale) doivent être délivrés aux employés permanents travaillant dans des domaines autres que la rupture de la batterie. Des respirateurs à acide à cartouche doivent être délivrés aux travailleurs employés dans la section de rupture de la batterie.
- Lorsque des masques anti-poussières d'élimination sont utilisés, ils ne doivent être utilisés que pour un seul quart de travail.
- Seuls les respirateurs équipés d'une valve d'aération doivent être utilisés. La valve d'aération empêche le masque de se mouiller à l'expiration. Ceci est important car une fois que le milieu filtrant est humide, il cesse d'être un filtre efficace. La valve sert également de boîte vocale, permettant aux conversations d'avoir lieu sans avoir à retirer le respirateur.
- Il est essentiel que le personnel d'exploitation et d'entretien reçoive des vêtements de travail propres pour chaque quart de travail.
- Les vêtements de ville et les vêtements de travail doivent être séparés dans les vestiaires. Pour faciliter cela, des vestiaires séparés propres et des vestiaires d'usine devraient être prévus.

- Des installations de lavage et de douche adéquates devraient être disponibles, et les installations de lavage propres et côté usine devraient être séparées.
- Tous les membres du personnel devraient être tenus de prendre une douche à la fin de leur journée de travail ou de leur quart de travail.
- Les employés ne doivent porter que des vêtements de rue ou de maison lorsqu'ils quittent l'usine.
- Les pauses de l'opérateur doivent être prises dans une cantine propre avec climatisation filtrée HEPA.
- Le personnel d'exploitation ne doit pas porter de vêtements de travail, de respirateurs, de gants ou de bottes de travail à la cantine.
- Il est important de concevoir les équipements de manière à ce que les côtés propres et végétaux soient séparés et ne se mélangent pas.

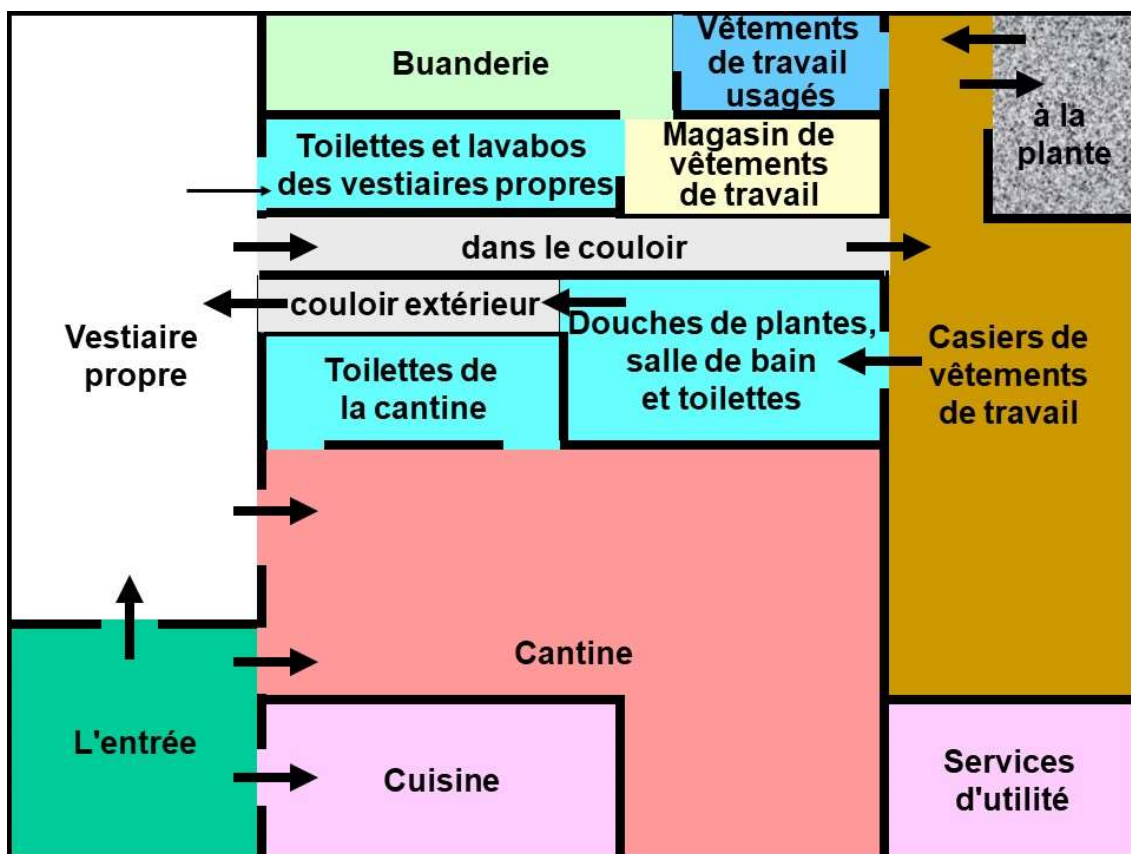


Figure 17 : Bloc d'agrément avec services de nettoyage et d'usine séparés. (Courtoisie de l'ILA)

- En suivant les voies séparées à travers le bloc d'agrément, les opérateurs et le personnel d'entretien doivent entrer dans le bloc d'agrément et laisser leurs vêtements personnels dans le vestiaire propre, puis récupérer leurs vêtements de travail et mettre leur EPI dans le vestiaire de l'usine. À la fin du quart de travail ou à l'heure de la pause, le personnel doit suivre une procédure inverse, laissant tous ses vêtements de travail et son EPI dans le vestiaire de l'usine, puis se laver ou se doucher avant de mettre des vêtements propres pour aller à la cantine ou quitter l'usine.

Section 6 – Législation, stratégies, et politiques visant à éliminer les activités de recyclage non saines du secteur informel

6.1 Introduction

Les impacts les plus nocifs résultant du recyclage de BAPU sont normalement associés aux activités de recyclage informels non agréés et non autorisés et concerne principalement l'environnement et la santé humaine. Le recyclage informel de BAPU ne se trouve pas seulement en Afrique, mais constitue un problème mondial. L'Organisation internationale du travail (OIT) estime qu'environ 2 milliards de travailleurs, soit plus de 60 pour cent de la main-d'œuvre adulte dans le monde⁴⁹, sont employés à temps plein ou à temps partiel dans le secteur informel. L'OIT suggère que l'Amérique latine et l'Afrique subsaharienne ont les niveaux les plus élevés d'activité commerciale informelle et se trouvent principalement dans les pays à revenu faible et intermédiaire.

En effet, l'OIT conclut qu'une activité informelle importante réduit le taux de développement social et de croissance économique d'un pays en delà de son potentiel réel. C'est un cercle vicieux, car quelle que soit la taille d'une entreprise ou d'un secteur informel, le fait qu'ils ne paient pas d'impôts prive les gouvernements des ressources financières nécessaires pour fournir à leurs citoyens les soins de santé de base et les services sociaux disponibles dans les pays dotés d'un bon régime fiscal.

Compte tenu de l'impact social, l'OIT a également conclu que les personnes employées dans le secteur informel étaient invariablement peu instruites, travaillaient dans des conditions dangereuses et étaient mal payées par rapport à celles qui sont bien éduquées et qui peuvent obtenir un emploi bien rémunéré.

L'inégalité entre les sexes est également un problème dans le secteur informel parce que l'OIT estime que dans le monde, environ 58 pour cent de tous les travailleurs rémunérés travaillent dans le secteur informel. Le pourcentage de femmes dans le secteur informel non agricole en Afrique subsaharienne est d'environ 83 %. En outre, si le secteur informel est formalisé et que les conditions de travail et les salaires s'améliorent, les femmes peuvent facilement se retrouver déplacées par rapport aux hommes - un facteur social qui doit être pris en compte lors de toute transition (voir l'étude de cas TSM à la section 8).

Tout porte à croire que la formalisation des activités commerciales informelles présente des avantages non seulement pour les régions d'Afrique, mais aussi pour les populations employées dans le secteur informel. La Banque mondiale estime que dans certains pays, les entreprises informelles contribuent à plus de 50 % du PIB d'un pays, mais les entreprises informelles ont tendance à être petites et, dans le cas du recyclage de BAPU, inefficaces. La formalisation du secteur informel des BAPU, par exemple, rehaussera les normes environnementales en réduisant les émissions et les rejets contenant des lames, ce qui, à son tour, augmentera le taux de récupération des feuilles et augmentera les revenus et les bénéfices, permettant ainsi aux entreprises de payer des impôts, d'améliorer les normes environnementales et les conditions de travail, et de payer des salaires plus élevés. Il n'y a donc pas de perte de PIB ; en fait, il devrait augmenter.

⁴⁹ https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_627189/lang--en/index.htm

Néanmoins, les décideurs politiques et les régulateurs devraient se poser des questions sur la manière dont les gouvernements peuvent formaliser le secteur informel. Par exemple, « Quels sont les obstacles au recyclage BAPU respectueux de l'environnement autorisé ? » et « Pourquoi y a-t-il une collecte et un recyclage BAPU informels et malsains ? »

6.2 Identification des barrières à la GER et les raisons pour le recyclage informel des BAPU

Quels sont les obstacles à la GER des BAPU ou les obstacles à la persistance du recyclage informel ? Les possibilités incluent :

- Un manque d'opportunités d'emploi dans les emplois bien rémunérés ;
- L'absence d'inspection officielle par le gouvernement ou la province et l'application de la procédure d'autorisation ou de la législation HSE ;
- Procédures inadéquates d'octroi de licences et d'audit HSE ;
- Les fonderies agréées et respectueuses de l'environnement sont trop éloignées pour que les BAPU puissent être transportées de manière économique ;
- Le fait que le reconditionnement ou le recyclage des BAPU est relativement facile et est considéré comme une bonne opportunité d'affaires pour toute personne au chômage, quelle que soit sa formation ;
- Les recycleurs du secteur informel peuvent gagner plus d'argent et offrir un meilleur prix pour les BAPU parce qu'ils ne paient pas de taxes ou de frais généraux environnementaux.
- Les recycleurs agréés du secteur formel doivent payer la TVA / TPS pour les BAPU et ne peuvent donc pas concurrencer le secteur informel, qui ne paie pas d'impôts, lors de l'achat de BAPU.
- Les communautés de pêcheurs local ont besoin de poids en plomb, qui sont un produit facile à fabriquer pour un recycleur informel à partir de BAPU.
- Barrières et/ou obstacles aux inspections de sites HSE et d'autorisation (voir ci-dessous).

6.3 Suppression des barrières et des Solutions pour l'implémentation d'une stratégie de formalisation

Tableau 1 : Obstacles aux inspections sur place et solutions possibles pour les éliminer

	Obstacles aux inspections sur place	Solutions possibles
1	Aucune appréciation ou compréhension des effets néfastes sur la santé de l'exposition au plomb au travail ou à la population	Formation sur la santé et le bien-être au travail
2	Aucune compréhension des problèmes HSE associés au processus de recyclage de BAPU par les régulateurs	Formation sur recyclage des BAPU d'une manière écologiquement rationnelle
3	Non formé pour entreprendre une inspection HSE dans une usine de recyclage BAPU	Formation qui enseigne aux inspecteurs et aux organismes de réglementation comment effectuer des évaluations et des audits HSE sur place
4	Ne pas connaître l'emplacement des recycleurs informels	Les recycleurs du secteur formel devraient savoir où opèrent les recycleurs informels et, sur demande, ils devraient diriger les inspecteurs du gouvernement vers des opérations informelles.
5	Inspection des licences non requise par la loi	Envisager de modifier ou d'introduire la procédure d'autorisation pour inclure une inspection HSE obligatoire sur place et une évaluation écologiquement rationnelle
6	Inertie du gouvernement si les rapports sur les taux de collecte de BAPU sont supérieurs à 90 %, quelle que soit la qualité des données	Les objectifs de collecte BAPU doivent être de 100%

Il pourrait y avoir de nombreuses raisons pour lesquelles certains régulateurs et inspecteurs gouvernementaux n'effectuent pas d'inspections HSE sur place, mais essentiellement seulement six raisons principales ont été identifiées par l'ONG Pure Earth et l'Association Internationale du Plomb (ILA) lors de la mise en œuvre de projets de recyclage des BAPU en Asie et en Afrique. Les six raisons sont énumérées dans le tableau 1 ci-dessus et à chacune d'elles avec une solution possible attribuée pour éliminer tout obstacle. Par exemple, si le secteur informel du recyclage BAPU existe en raison de l'absence d'inspection et d'application de la loi par un gouvernement, réfléchissez aux mesures qui pourraient être prises pour s'assurer que des inspections éclairées sur place ont lieu pour vérifier les permis et licences d'exploitation et que les normes opérationnelles et la gestion HSE sont respectées.

6.4 Suppression des barrières finales à la formalisation du secteur informel

L'insuffisance des infrastructures et des liaisons de transport est un véritable problème dans de nombreux pays africains, de sorte qu'il est souvent coûteux de transporter des BAPU sur de longues distances. Le temps de trajet peut s'étendre sur des jours, et non sur des heures, même si la destination finale peut assurer une GER plus efficace et plus efficace des BAPU. Il est donc compréhensible que des collectionneurs de BAPU, tels que des détaillants et des garagistes, vendent les BAPU à des recycleurs informels locaux, qui peuvent offrir un meilleur prix que le recycleur formel situé à une certaine distance.

Cependant, la solution n'est peut-être pas aussi simple que d'améliorer les liaisons de transport. Bien qu'un réseau routier mis à jour contribue grandement à éliminer certains obstacles économiques, il est également nécessaire de prendre en compte :

- Encouragement et l'introduction et l'octroi de licences pour les recycleurs BAPU de faible capacité. Avec les technologies émergentes, il est possible d'être respectueux de l'environnement, même avec un débit annuel de BAPU modéré ou faible.
- Modification du régime fiscal des recycleurs de BAPU formels afin qu'il y ait des réductions ou des allègements fiscaux qui couvrent les coûts de transport supplémentaire. Cela permettrait à la fonderie formelle de concurrencer le secteur informel sur les prix des BAPU, ce qui pourrait encourager davantage la GER.
- Placer une taxe d'achat ou une taxe sur la vente d'un nouveau BAP de sorte que la taxe ne puisse être récupérée que par les recycleurs de BAPU du secteur formel. C'est en effet le cas du Ghana, où un prélèvement substantiel est prélevé sur toutes les ventes de BAP neufs et de remplacement. La taxe permet au secteur formel de rivaliser sur le plan des prix, car les recycleurs informels ne peuvent pas récupérer la taxe, ou elle peut aider les recycleurs formels à couvrir les coûts de transport élevé. Dans les deux cas, le secteur informel est évincé du marché par une intervention réglementaire ciblée. Les travailleurs déplacés pourraient être employés par des recycleurs formels ou impliqués dans la collecte des BAPU ou d'autres activités de la GER tout au long de la chaîne d'approvisionnement. De telles possibilités d'emploi offriraient sans aucun doute de meilleures conditions de travail.

De nombreux gouvernements en Afrique ont des problèmes de financement des dépenses parce que les impôts sont non seulement difficiles à collecter, mais si la population est pauvre et le PIB est faible, les recettes fiscales seront au minimum. Par conséquent, de nombreux gouvernements imposent des taxes d'importation élevées sur les biens et services ou taxent les activités commerciales, telles que l'achat d'un BAP neuf ou de remplacement ou la taxation similaire de l'achat de BAPU.

Cependant, la lacune de ce type de structure fiscale est que les opérateurs du secteur informel ne sont pas enregistrés à la TVA, de sorte qu'ils ne paient pas d'impôts sur les achats BAPU ou les bénéfices de recyclage. Dans les pays où le secteur informel du recyclage BAPU sévit, la perte de recettes fiscales se chiffrera en millions de dollars. Une telle stratégie fiscale s'avère une incitation fiscale négative pour le recyclage BAPU car elle ajoute un coût supplémentaire au recycleur formel lorsqu'il est en concurrence avec le secteur informel pour acheter des BAPU.

Compte tenu d'un inventaire de BAPU raisonnablement précis, il est tout à fait possible de calculer les recettes fiscales perdues. Si ces informations peuvent être rassemblées par les agences gouvernementales appropriées, il pourrait lancer une campagne proactive pour supprimer toute taxe d'achat BAPU afin d'éliminer le recyclage informel ou de formaliser le secteur pour augmenter les recettes fiscales. Bien entendu, une telle mesure contribuera à uniformiser les règles du jeu entre le secteur formel et le secteur informel.

Selon l'analyse finale, les recettes d'un gouvernement ne sont pas réduites en supprimant les prélèvements sur les achats de BAPU, car plus il y a des BAPU recyclés par le secteur formel, plus les impôts payés sur les bénéfices réalisés par les recycleurs formels ou la TVA payée sur les produits finis fabriqués par les fabricants formels de BAP sont élevés.

Il y a aussi quelques pays qui imposent des restrictions sévères au mouvement des bénéfices des entreprises hors du pays d'accueil. Si un pays veut encourager les investissements étrangers des entreprises dans le recyclage écologique des BAPU, les gouvernements doivent réfléchir à la manière de gérer ou de légiférer les politiques fiscales associées aux investissements étrangers.

L'application de la responsabilité élargie des producteurs (REP) aux fabricants et aux importateurs de batteries au plomb les rend effectivement responsables de la GER du recyclage des BAPU. La REP renforce également le système en boucle fermée et renforce une économie circulaire par pays ou par région.

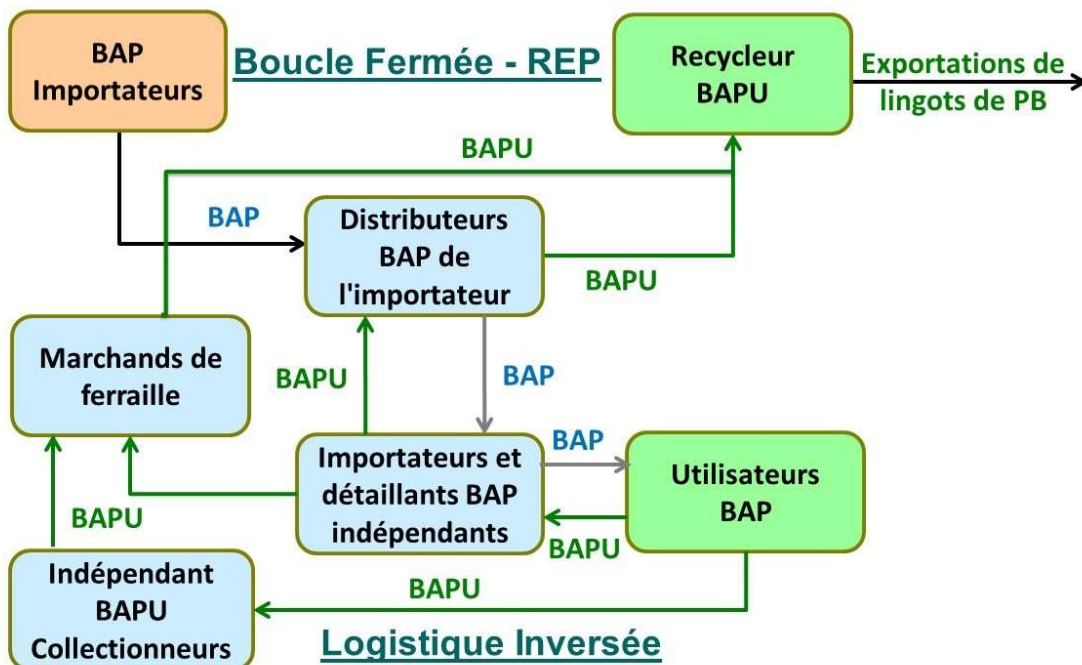


Figure 18 : Boucle fermée et EPR pour un pays sans usine de fabrication de BAP.

Les principaux avantages de l'EPR sont qu'il attribue aux fabricants et aux importateurs de BAP la responsabilité de :

- La GER des BAPU, c'est-à-dire la collecte, le stockage, le transport, le recyclage, l'élimination finale ou le recyclage, et le suivi des sites d'élimination et de recyclage. Les fabricants et les importateurs doivent mettre en place des mécanismes de contrôle des ventes et des retours pour tenir compte de toutes les BAPU générées. Des programmes de REP gérées efficacement peuvent empêcher les organismes gouvernementaux de consacrer un temps précieux à l'application de la conformité.
- L'EPR exige que les fabricants et les importateurs de BAP fournissent la preuve que les matières premières contenues dans BAP proviennent de fournisseurs légitimes et la GER dont la provenance est prouvée. Cela signifie qu'ils n'achèteraient pas de plomb auprès d'un recycleur informel ou d'un revendeur lié à une fonderie informelle.

En l'absence de législation sur les REP, il est recommandé que les recycleurs de BAPU officiels sous licence concluent des alliances nationales et mondiales avec les fabricants et les importateurs de BAP, de sorte que les BAPU collectés dans les points de vente au détail soient exclusivement livrés aux partenaires de l'alliance. Dans les cas où les régimes fiscaux sont défavorables, la REP n'est pas inscrite dans le recueil des lois. La réglementation et l'application peuvent être faibles, et les alliances avec les fabricants de BAP sont difficiles. Le secteur formel devrait s'assurer que son fonctionnement est non seulement économe en énergie, mais qu'il extrait également tous les matériaux recyclables des BAPU pour fabriquer une gamme de sous-produits pouvant être vendus, en plus des lingots de plomb. De cette façon, les rendements sur le recyclage des BAPU sont améliorés et les bénéfices augmentés. De cette manière, même dans le pire des cas, il est possible de concurrencer le secteur informel car il ne vendra que des lingots de plomb non raffinés et des matériaux de boîtier en polypropylène.

Étude de cas : Éliminer le recyclage informel des BAPU et développer une industrie du recyclage des BAPU respectueuse de l'environnement au Sénégal

Au printemps 2008, les médecins de l'hôpital national Pikiné de Dakar se sont alarmés après la mort de 18 enfants de moins de 5 ans dans le district de Thiaroye Sur Mer⁵⁰ (TSM). Les médecins soupçonnaient que les enfants étaient morts d'une intoxication aiguë au plomb due à une exposition constante à la poussière de plomb dans l'air et dans le sol dans les cours de leurs maisons.

À l'époque, l'une des principales activités lucratives pour les citoyens de Thiaroye Sur Mer, en particulier pour les jeunes mères, était le recyclage informel des batteries au plomb-acide usagées. Le recyclage consistait à briser les BAPU et à séparer la grille métallique de la pâte pour emballer la fraction métallique et vendre les sacs à des commerçants locaux pour l'exportation.

⁵⁰ Mass Lead Intoxication from Informal Used Lead-Acid Battery Recycling in Dakar, Senegal: 2009. Pascal Haefliger, Monique Mathieu-Nolf, Stephanie Locicero, et al. Environmental Health Perspectives v. 117, No. 10. <https://doi.org/10.1289/ehp.0900696>.

Dans de nombreux cas, ces activités informelles de recyclage ont été menées dans des milieux résidentiels avec des enfants à proximité. Les experts médicaux ont suggéré que le recyclage non réglementé de BAPU exposait près de 1 000 personnes⁵¹ dans la ville à la poussière de plomb.

Le gouvernement du Sénégal a contacté l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et le Secrétariat de Bâle, qui à leur tour ont demandé à l'ILA une assistance technique et à Pure Earth (alors connu sous le nom de Blacksmith Institute) des conseils concernant la remédiation. Ces quatre organisations internationales, ainsi que des experts médicaux du Département de toxicologie de l'Université de Dakar, du Ministère sénégalais de la santé, du Ministère de l'environnement et des ressources naturelles et du Centre de Coordination de la Convention de Bâle pour l'Afrique parlant Français, ont formé un groupe de travail pour réduire les niveaux de plomb dans le sang et développer une industrie du recyclage BAPU respectueuse de l'environnement au Sénégal.

Suivant les conseils du précurseur de Pure Earth et de l'ILA, le gouvernement sénégalais a rapidement mis fin aux opérations informelles de recyclage des batteries et a retiré 300 tonnes de sol, de sable et de déchets de BAPU contaminés par le plomb et les a remplacés par du sol et du sable propres. À la suite de l'intervention du gouvernement et de l'assainissement du sol et du sable contaminés, les niveaux de plomb dans le sang de la population ont commencé à baisser et aucun autre décès de nourrissons impliquant une intoxication au plomb n'a été signalé. Le personnel de Pure Earth a également enseigné aux résidents comment décontaminer leurs maisons.

L'ILA a indiqué qu'afin d'empêcher l'établissement d'opérations de recyclage BAPU plus informelles dans les municipalités autour de Dakar, une fonderie de plomb domestique et respectueuse de l'environnement était nécessaire. Grâce à des contacts au sein de l'industrie du plomb, et avec le soutien du Groupe international d'étude sur le plomb-zinc des Nations Unies et du Fonds commun des Nations Unies pour les produits de base, l'ILA a obtenu le soutien de Gravita, une entreprise indienne de recyclage intéressée par la conception et la construction d'une usine de recyclage de BAPU au Sénégal. L'investissement réalisé par Gravita a permis au gouvernement sénégalais de respecter ses obligations en vertu de la clause de proximité de la Convention de Bâle. En conséquence, elle a interdit l'exportation de BAPU au motif que les BAPU seraient recyclés d'une manière écologiquement rationnelle sur le territoire sénégalais. Gravita a également accepté de payer aux commerçants un prix équitable pour les BAPU à un taux fixé par le gouvernement pour éviter la résurgence d'une économie informelle du recyclage.

Le gouvernement du Sénégal et Gravita ont également convenu d'installer la nouvelle usine de recyclage BAPU à Sebikotane, à environ 50 kilomètres à l'est de Dakar, sur un site sécurisé non sujet aux inondations pendant la saison des pluies. En 2010, la première année d'exploitation, l'usine a produit environ 8 000 tonnes métriques de lingots de plomb à partir de BAPU recyclés, et en 2012, un deuxième four a été ajouté lorsque le gouvernement a accordé des licences à Gravita pour importer des BAPU des pays voisins.

⁵¹ Ibid.

La production a continué d'augmenter et les lingots secondaires sont actuellement exportés vers 11 pays à travers le monde⁵². La société envisage maintenant de déménager sur un site plus grand.

Gravita a également adopté une politique de recrutement et de formation d'employés de la communauté locale, créant ainsi des « emplois verts » pour les citoyens de Sebikotane. Ceux-ci sont considérés comme des emplois verts non seulement parce que le recyclage de BAPU peut être considéré comme faisant partie d'une économie circulaire, mais aussi parce que les travailleurs sont employés dans une usine qui dispose de contrôles environnementaux pour atténuer la contamination possible par le plomb, sont équipés de l'équipement de protection individuelle nécessaire et ont accès à des vestiaires et des douches. Cela a également permis de renforcer les connaissances et les capacités locales pour assurer la GER des BAPU, garantissant ainsi la durabilité.

Plusieurs facteurs clés ont conduit à un changement systémique concernant le recyclage des BAPU au Sénégal et ont fait en sorte que la tragédie qui s'est produite concernant la mort de tant de jeunes résidents a peu de chances de se reproduire. D'une part, le gouvernement du Sénégal s'est engagé à résoudre les problèmes d'exposition au plomb et de contamination à Thiaroye Sur Mer et à prévenir de futurs problèmes. Deuxièmement, une coopération étroite entre les agences nationales et internationales a permis d'assurer une approche coordonnée de la GER des BAPU. Enfin, l'obtention de l'investissement d'une grande entreprise de recyclage de BAPU dans la conception, la construction, la mise en service et l'exploitation d'une opération de recyclage respectueuse de l'environnement était la clé d'une solution à long terme.

L'étendue et le niveau de coopération entre les différentes agences gouvernementales au Sénégal, l'OMS, Pure Earth, le Centre Régional de la Convention de Bâle basé au Sénégal, le Secrétariat de la Convention de Bâle et l'ILA, ainsi que la coordination avec un partenaire industriel établi, constituent un modèle pour les futurs projets de recyclage de BAPU en Afrique et dans d'autres pays à revenu faible et intermédiaire.

⁵² UN Comtrade database 2019/2020

Section 7 – Communication publique efficace, sensibilisation et éducation

La prévention de l'exposition au plomb de la population et des travailleurs et la prévention de la contamination de l'environnement par une mauvaise manipulation des BAPU sont primordiales pour la santé publique. Le coût des mesures visant à prévenir l'exposition au plomb, en particulier chez les enfants, et à éviter la contamination de l'environnement est beaucoup plus souhaitable que de traiter les niveaux élevés d'exposition au plomb, l'empoisonnement au plomb et la remédiation des sites contaminés par le plomb après coup. La promotion de la GER des BAPU nécessite la communication et l'éducation des personnes impliquées dans l'industrie des BAP, le secteur des BAPU, les consommateurs et les populations à risque. Il s'agit notamment des détaillants de batteries, des collecteurs de BAPU, des transporteurs et des recycleurs, ainsi que de leurs familles et voisins. Dans de nombreux cas, les personnes qui vendent et utilisent les BAP et celles qui récupèrent les BAPU n'ont pas les connaissances de base sur les risques pour la santé humaine et l'environnement posés par ces derniers. L'éducation à tous les niveaux de la société est donc essentielle pour la manipulation sûre et le recyclage sain des BAPU.

Sept éléments (figure 19) d'une communication efficace sont essentiels à la transmission des messages qui aideront à atténuer les risques HSE associés au recyclage des BAPU.

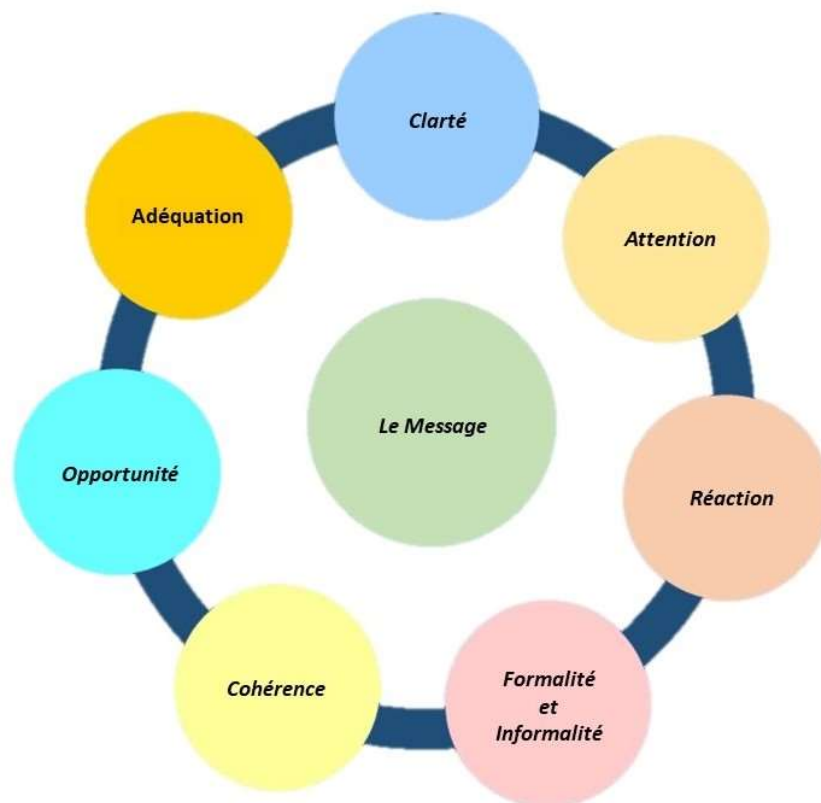


Figure 19 : Les sept principes de communication efficaces.

- **Clarté** : Le message doit être transmis aux publics cibles dans leur langue maternelle – sans ambiguïté, hypothèses, limites ou qualifications – et d'une manière qui soit facilement comprise et mémorisée.
- **Attention** : Pour une communication efficace, engagez-vous avec le public et maintenez un contact visuel pour attirer l'attention. Dans la mesure du possible, soyez interactif et positif lors de la transmission du message, mais posez également des questions, faites réfléchir le public sur le sujet et essayez de personnaliser l'expérience. Attirer l'attention du public à l'aide de plates-formes web présente des défis particuliers, alors essayez de limiter le nombre de participants et demandez à chacun de garder sa vidéo allumée à tout moment s'il se connecte à distance. Lorsque vous transmettez le message, regardez directement dans la caméra afin de donner l'impression de regarder dans les yeux des récepteurs.
- **Rétroaction** : La rétroaction est le mécanisme qui détermine si le message a non seulement été livré, mais aussi compris. Il est important d'obtenir des commentaires de votre public. Cela peut se faire par le biais d'une série de questions pour les délégués en direct, en face à face, ou par le biais d'un questionnaire pour les communications à distance.
- **Formalité et informalité** : Selon le public cible, il y aura des occasions où une approche formelle de la communication est appropriée, par exemple lorsqu'il s'agit de représentants du gouvernement ou de cadres supérieurs d'entreprise. Cependant, la communication formelle peut ne pas atteindre les résultats souhaités dans un milieu de travail ou communautaire. Dans ces cas, une approche informelle pour transmettre le message peut s'avérer plus efficace. Ce qui est important, c'est de choisir la bonne approche pour chaque situation.
- **Cohérence** : Les situations et les circonstances varient d'une région à une autre et d'un pays à un autre, il est donc impératif que la communication soit toujours cohérente avec les politiques, plans et programmes en vigueur, et que les objectifs du pays ou de l'organisation participante ne soient pas en conflit. Les messages et les communications qui sont en conflit avec les politiques et les projets existants laisseront le public cible confus, et le message peut être perdu ou mal compris.
- **Rapidité** : Une fois qu'un programme de communication et d'éducation a été planifié, il devrait être livré dès que possible pendant que le contenu est pertinent.
- **Adéquation** : Le contenu des informations communiquées doit être aussi complet que possible à tous égards. Le matériel éducatif incomplet ou manquant de détails laissera certains membres de l'auditoire deviner ce que l'on veut dire et quelles mesures sont nécessaires, et peut également retarder la prise de décision et la préparation des plans d'action. Consolidez toute communication verbale ou basée sur Internet avec des documents ou des fichiers faciles à comprendre à télécharger.

Il convient également de garder à l'esprit que les comportements et les actions des gens dans la vie varient dans le contexte de leurs normes et rôles de genre, ce qui peut à son tour affecter la façon dont ils s'engagent dans toute activité proposée visant à changer les attitudes, les comportements ou à accroître la compréhension.

Cela comprend les différences dans le niveau de participation, l'acceptation ou la recherche d'informations, la participation à des réunions et à des cours de formation, les changements dans les comportements d'achat et d'élimination et éventuellement les activités de développement. Les activités de communication et de sensibilisation devraient donc inclure de telles considérations⁵³.

Les informations sur la nécessité de recycler les BAPU d'une manière respectueuse de l'environnement sont susceptibles d'être plus efficaces lorsque les informations sont livrées au point de vente ou de remplacement d'un BAP de remplacement. L'interaction personnelle entre le vendeur et le consommateur où les citoyens peuvent poser des questions sera sans aucun doute plus efficace que les affiches et les médias sociaux sur Internet, bien que toutes les voies de communication devraient être envisagées et utilisées. Dans ce contexte, les fabricants de BAP devraient fournir plus d'informations sur les avantages du recyclage durable des BAPU, que ce soit sous forme d'étiquette sur un nouveau BAP ou de documentation d'accompagnement.

De plus, les occasions de transmettre le message sur l'exposition au plomb aux populations lors d'événements spéciaux peuvent signifier que le message aura un impact parce qu'il ne peut être entendu ou vu qu'une ou deux fois par an. Des événements spéciaux tels que la Journée mondiale de l'environnement ou la Journée mondiale de la santé mettront des informations plus pertinentes devant les populations locales et les groupes communautaires. Tout effort d'éducation sera plus efficace s'il est lié à une campagne plus large telle que la Semaine internationale de prévention de l'empoisonnement au plomb (ILPPW)⁵⁴ de l'OMS, qui vise à sensibiliser aux effets de l'exposition au plomb sur la santé et à mettre en évidence les efforts visant à prévenir l'exposition au plomb, en particulier chez les enfants.

Étude de cas : Contre toute attente : Comment Phyllis Omido a changé le recyclage des BAPU au Kenya grâce à une communication efficace et à des informations convaincantes

Phyllis Omido n'avait jamais eu l'intention de devenir écologiste, mais elle a été incitée à agir lorsque l'empoisonnement au plomb est devenu une affaire personnelle après la naissance de son fils. Après avoir obtenu un diplôme en administration des affaires de l'Université de Nairobi, Madame Omido a été recrutée par Metal Refinery Limited (MRL) en 2009 pour devenir directrice des relations communautaires de l'entreprise. MRL était une société autorisée par l'Autorité de la zone franche d'exportation (EPZ) de Mombasa à exploiter une usine de recyclage de batteries au plomb acide usagée située près de la communauté d'Owino Uhuru à la périphérie de Mombasa.

L'usine de recyclage du plomb MRL, qui a commencé ses activités en 2008, produisait des lingots de plomb pur pour l'exportation. Peu de temps après le début des opérations, une partie de la population locale d'Owino Uhuru a commencé à se plaindre de la poussière et des retombées de l'usine.

⁵³ <https://www.oidp.net/docs/repo/doc954.pdf>

⁵⁴ <https://www.who.int/campaigns/international-lead-poisoning-prevention-week/2020/>

En 2009, à la suite d'une audition par le Comité kényan des plaintes du public⁵⁵, l'entreprise a chargé Madame Omido de mener une évaluation de l'impact environnemental (EIE) de l'opération de recyclage. Le rapport d'EIE compilé par Mme Omido a conclu que le mode d'exploitation de l'usine de la raffinerie de métaux avait un impact négatif sur la santé des 3 000 résidents d'Owino Uhuru. Le rapport recommandait à la direction que l'usine soit déplacée loin des zones résidentielles.

Par coïncidence, à peu près au même moment où Madame Omido effectuait l'EIE à l'usine de recyclage, son fils en bas âge a commencé à développer une fièvre quotidienne et a commencé à vomir fréquemment. Madame Omido a emmené son fils à l'hôpital local, où il a été testé négatif pour le paludisme, la typhoïde et le rotavirus.

Il n'est pas rare que de tels tests soient effectués compte tenu des symptômes du bébé, car les symptômes d'intoxication aiguë au plomb et de certaines maladies tropicales sont similaires et les équipes médicales n'auraient pas soupçonné de cas d'empoisonnement au plomb à Mombasa. Cependant, une collègue de Madame Omido a suggéré que son fils subisse un test d'intoxication au plomb. Dans les tests, le taux de plomb dans le sang de son fils s'est avéré être de 35 microgrammes par décilitre, soit sept fois le « niveau de référence » utilisé par les Centres américains de contrôle et de prévention des maladies (5 microgrammes par décilitre) qui déclenche la prise en charge des cas aux États-Unis. Perplexe quant à la façon dont son fils a développé un niveau élevé de plomb dans le sang (BLL), Madame Omido a été informée par son médecin que l'ingestion par le lait maternel était la voie la plus probable.

Cependant, lorsque Madame Omido a soulevé la question de la santé de son fils avec l'entreprise, elle a signalé que la direction était indifférente à ses préoccupations. Elle s'est rendu compte que son maintien dans l'emploi était intenable et elle a démissionné après seulement trois mois d'emploi.

Peu de temps après avoir quitté MRL, Mme Omido a fondé le Centre pour la justice, la gouvernance et l'action environnementale (CJGEA) et a lancé une campagne communautaire pacifique au nom des habitants d'Owino Uhuru pour alerter l'Agence de santé publique du Kenya (PHA) et l'Agence Nationale de Gestion de l'Environnement (NEMA) sur l'étendue de la pollution par le plomb et la contamination de l'environnement causées par des pratiques de recyclage incorrectes des BAPU à MRL⁵⁶. La PHA a finalement mené une enquête en 2010⁵⁷, qui a révélé que de nombreux résidents d'Owino Uhuru avaient des niveaux de plomb élevés dans le sang bien qu'ils n'aient jamais travaillé à l'usine. Malgré ces constatations, MRL a continué de fonctionner, bien qu'avec un certain nombre d'arrêts temporaires ordonnés par la NEMA.

⁵⁵ Parliament Standing Committee on Health (n 12) 23–28 (The Public Complaints Committee Report is annexed to and summarized in the Report of the Parliament Standing Committee on Health).

⁵⁶ HRW: Kenya: Factory Poisons Community. <https://www.youtube.com/watch?v=Ak-DiczT29M>

⁵⁷ Public Health Department on blood lead levels of residents in Owino Uhuru slums (Kiaka, 2010).

La campagne de publicité médiatique et les manifestations publiques organisées par la CJGEA contre les opérations de MRL se sont poursuivies et, en 2012, la première étude scientifique indépendante et approfondie visant à déterminer le niveau et l'étendue de l'exposition au plomb et de la contamination de l'environnement à Owino Uhuru a été réalisée⁵⁸. L'enquête a confirmé les résultats de l'enquête PHA de 2010, renforçant l'affirmation de Madame Omido selon laquelle l'usine était responsable de niveau de plomb élevé dans le sang de la population d'Owino Uhuru en raison de la contamination de l'environnement due à l'élimination des déchets toxiques non traités provenant du processus de recyclage.

En 2013, la campagne de Mme Omido a attiré l'attention de l'Observatoire des droits de l'homme et du Rapporteur spécial des Nations Unies sur les déchets toxiques. Avec le soutien international, la question de l'empoisonnement au plomb à Owino Uhuru a été présentée en 2014 au Sénat kenyan, dont les représentants ont visité l'usine pour effectuer leur propre inspection en personne. Le rapport du Sénat a été transmis au Comité de l'environnement pour qu'il examine le cas et prenne les mesures appropriées. Par la suite, la NEMA a reçu l'ordre de fermer définitivement l'exploitation MRL à Owino Uhuru, ainsi que d'autres recycleurs BAPU polluants à Mombasa.

En 2015, Madame Omido a reçu le prix Goldman pour sa campagne contre les LMR, remportant l'un des plus grands honneurs environnementaux au monde. En juillet 2020, Mme Omido et la CJGEA ont obtenu des tribunaux de Mombasa une indemnité de 12 millions de dollars américains (1,3 milliard de shillings kenyans), collectant des dommages-intérêts du gouvernement kenyan et de la LMR pour les résidents d'Owino Uhuru.

Facteurs qui ont mené au changement

Dans le cadre de cette initiative, des communications et des activités de plaidoyer efficaces ont été soutenues par :

- Preuves solides des impacts sur la santé humaine (taux de plomb dans le sang).
- Preuves solides de contamination de l'environnement (niveaux de plomb dans le sol).
- Preuve d'un lien entre la contamination et une opération industrielle spécifique.
- Lois garantissant le droit à un environnement propre et sain.
- Des organismes gouvernementaux et un système judiciaire qui disposent des autorités et de la volonté nécessaires pour appliquer les lois pertinentes une fois que les preuves sont présentées et corroborées.

⁵⁸ Lead Poisoning in Owino Uhuru Slums in Mombasa, Kenya. Okeyo and Wangila, 2012.

Section 8 – Stratégies d'identification, d'enquête, d'assainissement des sites de recyclage de BAPU existants

La fabrication et le recyclage écologiquement non rationnels des batteries au plomb-acide sont la source la plus courante de contamination au plomb dans les pays à revenu faible ou intermédiaire⁵⁹ (LMIC). L'ingestion de sol et de poussière contaminés par le plomb est la voie d'exposition humaine non professionnelle la plus répandue, et des études ont montré que le plomb dans la couche arable peut être un facteur clé d'exposition.^{60 61} Il a été démontré que les enfants qui vivent, jouent, se déplacent ou apprennent à proximité d'opérations de recyclage des BAPU inférieures aux normes ont constamment des niveaux élevés de plomb dans le sang en raison de la contamination du sol et de la poussière.^{62, 63 64 65} Contrairement à d'autres contaminants toxiques du sol, le plomb ne se dégrade pas et peut rester dans le sol pendant des centaines d'années à moins d'être assaini.^{66,67} Les sols superficiels contaminés par le plomb peuvent donc continuer à exposer les résidents locaux pendant des générations. En raison de ces facteurs, l'étude et l'assainissement ou l'atténuation des risques dans les sites de recyclage des BAPU contaminés par le plomb sont un élément essentiel – en conjonction avec la promotion de la GER des BAPU (Sections 4 et 5) – pour lutter contre l'héritage toxique et réduire l'exposition au plomb, ainsi que les impacts sanitaires et économiques associés.

Idéalement, si toutes les usines secondaires de plomb fonctionnaient d'une manière respectueuse de l'environnement tous les jours ou tous les quarts de travail, tout déversement ou émission contaminante serait contenu et éliminé, minimisant ainsi le risque de quitter un site contaminé si l'opération de recyclage devait fermer pour quelque raison que ce soit. Cependant, de telles mesures d'atténuation visant à prévenir la contamination ne sont pas toujours suivies et les sites existants sont souvent contaminés.

⁵⁹ Pure Earth. *Toxic Sites Identification Program*. January 26, 2021. <http://contaminatedsites.org>.

⁶⁰ World Health Organization (WHO). *Childhood Lead Poisoning*, 2010. <https://www.who.int/ceh/publications/leadguidance.pdf>.

⁶¹ Mielke, H. W., Gonzales, C. R., Powell, E. T., Laidlaw, M. A., Berry, K. J., Mielke, P. W., & Egendorf, S. P. (2019). The concurrent decline of soil lead and children's blood lead in New Orleans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(44), 22058-22064.

⁶² Daniell, W. E., Van Tung, L., Wallace, R. M., Havens, D. J., Karr, C. J., Bich Diep, N., Croteau G., Beaudet N., Duy Bao, N. "Childhood lead exposure from battery recycling in Vietnam." (*BioMed Research International*, 2015) DOI: <https://doi.org/10.1155/2015/193715>.

⁶³ Haefliger, P., Mathieu-Nolf, M., et al. "Mass lead intoxication from informal used lead acid battery recycling in Dakar, Senegal." (*Environmental Health Perspectives*, 117(10), 1535–1540, 2009). DOI: <https://doi.org/10.1289/ehp.0900696>.

⁶⁴ Ericson, B., Landrigan, P., Taylor, M. P., Frostad, J., Caravanos, J., Keith, J., & Fuller, R. "The Global Burden of Lead Toxicity Attributable to Informal Used Lead Acid Battery (ULAB) Sites." (*Annals of Global Health*, 82(5), 686–699, 2016). DOI: <https://doi.org/10.1016/J.AOGH.2016.10.009>.

⁶⁵ Chowdhury, Kamal Ibne Amin, Syeda Nurunnahar, Mohammad Lutful Kabir, Mohammad Tauhidul Islam, Musa Baker, M. Saiful Islam, Mahbubur Rahman, et al. "Child lead exposure near abandoned lead acid battery recycling sites in a residential community in Bangladesh: Risk factors and the impact of soil remediation on blood lead levels." *Environmental Research*: 110689.

⁶⁶ Semlali, Réda M., J-B. Dessogne, F. Monna, Jérôme Bolte, S. Azimi, N. Navarro, Laurence Denaix, M. Loubet, Corentin Chateau, and Folkert van Oort. "Modeling lead input and output in soils using lead isotopic geochemistry." *Environmental science & technology* 38, no. 5 (2004): 1513-1521.

⁶⁷ Taylor, M. P., Mackay, A. K., Hudson-Edwards, K. A., & Holz, E. "Soil Cd, Cu, Pb and Zn contaminants around Mount Isa city, Queensland, Australia: Potential sources and risks to human health." (*Applied Geochemistry*, 25(6), 841-855, 2010). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2010.03.003>.

Heureusement, l'assainissement réussi des sols contaminés par le plomb a été démontré dans une variété de LMIC à l'aide d'équipement, de matériaux et de main-d'œuvre locaux, et s'est avéré efficace pour réduire l'exposition des populations au plomb. Bon nombre de ces projets d'assainissement de démonstration comprennent des stratégies relativement peu technologiques mais rentables pour réduire l'exposition professionnelle et la population et protéger la santé humaine et l'environnement.⁶⁸

8.1 Sources de plomb et voies d'exposition provenant des sites de BAPU

La manipulation et la gestion de qualité inférieure des BAPU entraînent le rejet de plomb dans l'environnement, ce qui entraîne des impacts néfastes sur la santé humaine et l'environnement, les sources et les impacts étant variables et spécifiques au site tout au long de la chaîne d'approvisionnement des BAPU. Les sources de rejets de plomb dans l'environnement, leur répartition dans l'environnement et les sources potentielles d'exposition humaine au plomb doivent être évaluées selon le site.

Les sources potentielles de plomb rejetées dans l'environnement comprennent :

- Rejet d'acide et de poussière contaminés par le plomb lors de la rupture de la batterie et/ou mauvaise manipulation lors d'un stockage et d'un transport inappropriés des BAPU.
- Plomb rejeté lors d'activités de fusion sans contrôle des émissions ou sans normes, provoquant des dépôts atmosphériques relativement répandus d'oxydes de plomb ayant un impact sur le sol superficiel, les denrées alimentaires, etc.
- Mauvaise gestion ou confinement des scories contaminées par le plomb générées pendant la fusion.
- Plomb libéré lors du reconditionnement de la batterie ou des opérations informelles de fabrication de la batterie.
- Mauvaise gestion des déchets contaminés par le plomb lié aux BAPU (p. ex., séparateurs, caisses, batteries au plomb jetées et autres matériaux rejetés).
- Le plomb s'est dispersé par l'exposition « à emporter à la maison » des travailleurs impliqués dans diverses opérations actives des BAPU, des enfants jouant sur des sites existants ou à proximité, et la réutilisation de caisses de batteries contaminées au plomb (p. ex., pour les jardinières, pour transporter de l'eau ou comme tabourets).

Le plomb dans l'environnement ne se dégrade pas avec le temps. Les principales voies d'exposition comprennent :

- Inhalation et ingestion de poussière de plomb provenant de sols contaminés dans la zone entourant des fonderies actives ou anciennes de qualité inférieure.
- Contact avec des déchets contaminés par le plomb lié aux BAPU (p. ex., scories de plomb provenant d'activités de fusion, séparateurs, pâte de batterie au plomb jetée, étuis et autres matériaux mis au rebut).

⁶⁸Laidlaw, Mark AS, Gabriel M. Filippelli, Sally Brown, Jorge Paz-Ferreiro, Suzie M. Reichman, Pacian Netherway, Adam Truskewycz, Andrew S. Ball, and Howard W. Mielke. "Case studies and evidence-based approaches to addressing urban soil lead contamination." *Applied Geochemistry* 83 (2017): 14-30.

- Ingestion d'aliments ayant subi un impact sur le plomb contaminé par l'absorption de plomb dans le sol ou de poussière contaminée par le plomb sur les aliments eux-mêmes (p. ex. légumes à feuilles).
- Ingestion d'animaux touchés par les opérations de BAPU (par exemple, des vaches et des poulets dans la zone des opérations de recyclage de BAPU).
- Ingestion d'eau contaminée par le plomb touchée par les opérations des BAPU (p. ex., dans les eaux de puits peu profondes). Bien que l'eau ne soit généralement pas une voie d'exposition importante en raison de la solubilité relativement faible des oxydes et des sulfates de plomb libérés lors des opérations de recyclage des BAPU, cela devrait être confirmé par un échantillonnage environnemental.
- Exposition à la poussière contaminée par le plomb sur les planchers, les murs, les meubles, les matelas et d'autres articles.

8.2 Principes fondamentaux de l'assainissement des sites contaminés par le plomb et de l'atténuation des risques

Dans ce contexte, l'atténuation des risques fait généralement référence à la gestion des risques d'exposition au moyen de barrières physiques telles que les clôtures, le recouvrement avec un sol propre, l'enfouissement des sols contaminés, etc., ainsi que des contrôles institutionnels appropriés (p. ex., des restrictions à l'utilisation des terres) et un plan de surveillance et d'entretien pour s'assurer que ces mesures de réduction des risques demeurent efficaces au fil du temps. Ces techniques d'atténuation des risques sont généralement considérées comme temporaires ou semi-permanentes selon les contrôles mis en place. Dans ce contexte, l'assainissement fait généralement référence à une solution plus permanente telle que l'excavation et la gestion hors site des sols contaminés dans une installation autorisée. Souvent, les options d'assainissement dans les LMIC sont limitées et beaucoup plus coûteuses, tandis que les options d'atténuation des risques sont plus rentables et réalisables en utilisant les ressources locales et peuvent permettre de réduire considérablement l'exposition à court terme.

Les principes de base suivants devraient être pris en compte en ce qui concerne l'atténuation des risques et l'assainissement du site, bien qu'il ne s'agisse pas d'un examen exhaustif et que des évaluations spécifiques au site des options soient justifiées :

- Inspecter le site contaminé⁶⁹ pour déterminer l'étendue et les caractéristiques⁷⁰ des polluants et préparer un plan détaillé de mise en œuvre de l'assainissement et de l'atténuation.
- L'assainissement des sols et l'atténuation des risques sont les plus appropriés pour les sites où la source ne rejette plus activement de plomb dans l'environnement (par exemple, la source a déménagé, fermé ou mis en place des contrôles environnementaux efficaces).
- Dans la mesure du possible, le principe du pollueur-payeur doit être respecté.

⁶⁹ US EPA guidance: Cleaning Up Sites and Site Assessment - www.epa.gov/Superfund

⁷⁰ Expedited Site Characterization: A Rapid Cost-Effective Process for Pre-Remedial Site Characterization, Jaqueline C. Burton, Ph.D., et al., Argonne National Laboratory, Argonne, IL, November 15, 1983

- Les stratégies d'assainissement et d'atténuation des risques devraient être adaptées aux conditions particulières du site et de la collectivité locale⁷¹ (il n'existe pas de solution universelle) et devraient être fondées sur une évaluation complète de la répartition du plomb dans l'environnement et des sources d'exposition.⁷²
- Dans la mesure du possible, les stratégies d'assainissement et d'atténuation des risques devraient utiliser des matériaux, de l'équipement, de la main-d'œuvre et des gestionnaires locaux pour accroître la capacité locale, la sensibilisation locale et la reproductibilité dans la région.
- Les projets d'assainissement et d'atténuation des risques devraient être organisés en collaboration avec les autorités locales, en toute connaissance de cause et avec l'approbation des membres de la communauté.⁷³
- Lorsque des populations vivent dans la zone du projet d'assainissement ou à proximité, tous les efforts devraient être faits pour les consulter et les faire participer à la préparation du plan du projet.
- Les projets d'assainissement et d'atténuation des risques devraient être associés à des programmes d'éducation permettant aux membres de la communauté locale de recueillir leurs commentaires et de les informer des risques d'exposition au plomb, d'enseigner des stratégies pour réduire l'exposition personnelle, de communiquer toute perturbation prévue de leur vie quotidienne, de préserver la confidentialité et l'utilisation prévue de toute donnée de biosurveillance et de répondre à toute question ou préoccupation.
- Si possible, les projets d'assainissement et d'atténuation des risques devraient inclure la surveillance des enfants locaux avant et après le projet afin d'établir le besoin d'intervention ainsi que le niveau de plomb dans le sang (avant le projet) et d'évaluer l'impact du projet sur l'exposition des enfants au plomb une fois le projet terminé. La biosurveillance des sujets humains nécessite un consentement éclairé, peut nécessiter l'approbation d'un comité d'examen institutionnel et devrait être coordonnée avec les organismes de santé appropriés.
- Les options, les stratégies et les plans de mise en œuvre de l'assainissement et de l'atténuation des risques devraient être élaborés en consultation avec des experts afin d'assurer l'application des pratiques exemplaires et en tenant compte des lois et règlements applicables.⁷⁴
- L'entretien à long terme du site devrait être pris en compte lors du choix des stratégies d'assainissement et d'atténuation des risques afin d'éviter la recontamination ou d'autres conséquences imprévues.

⁷¹ Implementing Systematic Project Planning, US Army Corps of Engineers - www.Triadcentral.clu-in.org, 11 October 2006

⁷² A Smarter Solution to Site Clean-up, a joint product of the USEPA, NJDEP, US Air Force, US Navy, US Army Corps of Engineers and Argonne National Laboratory - www.Triadcentral.clu-in.org

⁷³ Project Management Toolkit of the US Agency for International Development, Samuel Mintz, Ph.D., et al., Booz Allen Hamilton, January 2003 - www.USAID.gov

⁷⁴ New Jersey Department of Environmental Protection, NJDEP Site Remediation Program, multiple articles and guidance about site remediation - www.nj.gov/dep/srp
Project Management Toolkit of the US Agency for International Development, Samuel Mintz, Ph.D., et al., Booz Allen Hamilton, January 2003 - www.USAID.gov

8.3 Étapes de mise en œuvre des programmes nationaux d'assainissement, des projets d'assainissement des sites et d'atténuation des risques

L'un des objectifs recommandés d'un programme national d'assainissement des plombs est d'atténuer les expositions aux sites qui présentent les plus grands risques. Cela pourrait être défini comme des sites qui présentent des risques d'exposition pour le plus grand nombre de personnes, des sites qui causent les expositions les plus graves ou une combinaison de ces facteurs.

Pour s'assurer que tous les sites (ou la plupart) potentiellement dangereux sont pris en compte dans les processus d'évaluation et d'établissement des priorités subséquents, les intervenants devraient commencer par dresser une longue liste de sites connus ou potentiellement contaminés associés aux BAPU. Le but de cet exercice est d'identifier les sites potentiels pour des enquêtes sur le terrain et de recueillir des renseignements initiaux sur chaque étude potentielle, ce qui peut inclure la collecte d'informations sur la nature et le moment des opérations polluantes, l'utilisation actuelle du site et des zones environnantes, des informations démographiques et comportementales sur les résidents de la région, le contexte environnemental et d'autres informations pouvant aider à caractériser les risques. Cette information vise à aider à évaluer la nécessité d'un travail d'enquête supplémentaire, par exemple, une enquête plus approfondie sur un ancien site de recyclage de BAPU qui est maintenant une école primaire peut être priorisée par rapport à un site similaire qui se trouve dans une zone industrielle.

Les étapes décrites ci-dessous peuvent aider à concevoir et à mettre en œuvre un programme national d'assainissement des plombs pour les sites contaminés par du plomb provenant d'une manipulation malsaine de BAPU. Ces mesures suggérées ne sont pas la seule stratégie potentielle, mais elles ont été utilisées efficacement dans les PRFI pour évaluer et réduire les expositions humaines et protéger la santé publique, tout en utilisant des ressources limitées et des solutions de rechange correctives limitées.

1. Identification des sites connus ou potentiellement contaminés pour s'assurer que tous les sites dangereux (ou la plupart) sont pris en compte dans les processus d'évaluation et d'établissement des priorités.
2. Examen initial sur place des sites connus ou potentiellement contaminés afin de fournir une caractérisation de base du site et des risques potentiels, souvent complété par l'utilisation d'un instrument de terrain portatif tel qu'un XRF pour mesurer les concentrations de plomb dans le sol et une unité GPS pour enregistrer la latitude et la longitude afin d'établir une cartographie.
3. Priorisation ou présélection des sites en vue d'une évaluation plus approfondie en fonction des examens initiaux des sites, de la cartographie des concentrations de plomb et de l'évaluation des risques potentiels.
4. Évaluations préliminaires des sites prioritaires afin de mieux comprendre le degré et l'étendue des impacts du plomb et les risques potentiels posés à la population environnante.
5. Évaluation des risques et établissement des priorités des sites en vue d'une atténuation ou d'une correction des risques potentiels.

6. Évaluations détaillées des sites présélectionnés afin d'évaluer la distribution 3D du plomb dans l'environnement, l'évaluation des voies d'exposition et les facteurs ayant une incidence sur le choix des solutions correctives potentielles et/ou d'autres solutions de rechange d'atténuation des risques.
7. Sélection des sites à remédier ou à atténuer les risques sur la base d'évaluations détaillées des sites.
8. Évaluation et sélection de diverses activités d'atténuation des risques et d'assainissement à court et à long terme avec la participation de la communauté, y compris des solutions de rechange telles que l'excavation et la manutention hors site ; le raclage et l'enfouissement du sol contaminé dans une structure de confinement sur place ; pavage des zones contaminées ; limiter l'accès aux zones contaminées ; fournir de l'eau potable ; phytoremédiation sur site ou hors site ; l'application d'amendements du sol (p. ex. phosphate) pour réduire la biodisponibilité et la lixivibilité ; nettoyage de la maison ; ou une combinaison de ceux-ci.
9. Coordination et confirmation de la logistique du projet (p. ex., approbations, fonds, entrepreneurs)
10. Contribution de la communauté, campagne de sensibilisation et d'éducation.
11. Analyse du niveau de plomb dans le sang pour évaluer les impacts humains de la contamination par le plomb et l'efficacité des activités du projet d'assainissement et de réduction des risques sélectionnés.
12. Mise en œuvre de mesures de réduction des risques et de remédiation.
13. Suivi, évaluation et étude d'impact après l'intervention
14. Soins et gestion à long terme du site, au besoin.

Étude de cas : Intoxication au plomb et intervention à Thiaroye Sur Mer, Dakar, Sénégal

Avant 2008, la principale activité économique à Thiaroye Sur Mer (TSM), à Dakar, au Sénégal, était la pêche. Cependant, lorsque les stocks de poissons ont été épuisés par des navires-usines étrangers, la pêche a considérablement diminué, entraînant des conflits économiques. Les difficultés et la faim ont conduit les familles à recourir au recyclage informel des batteries de voiture au plomb usagées, ce qui impliquait la rupture et la fusion aléatoires des batteries de voiture pour récupérer le plomb usagé. Souvent effectué dans des environnements communaux en plein air ou dans les cours des résidents, le recyclage non réglementé a exposé l'environnement et quelque 40 000 personnes à la poussière de plomb. En 2008, un épisode de 18 décès d'enfants dans cette communauté a révélé les dangers mortels du recyclage informel des piles pour les résidents de TSM et de la communauté environnante.

Après les décès d'enfants de TSM, le gouvernement a travaillé rapidement pour arrêter ces opérations de fusion de batteries. Cependant, l'héritage de nombreuses années de traitement non réglementé du plomb avait rendu l'ensemble de la communauté extrêmement polluée. En avril 2008, le Ministère de la santé, en collaboration avec la division de toxicologie de l'Université de Dakar, a effectué des analyses sanguines auprès de 41 enfants de TSM, révélant des impacts graves : 100 % des enfants testés avaient des taux de plomb dans le sang supérieur à 10 µg/dL, la moyenne la plus élevée étant de 158 µg/dL pour le groupe d'âge de 1 à 5 ans. Les sols contaminés ont été testés à plus de 400 000 ppm, dépassant de loin la norme EPA de 400 ppm pour les sols résidentiels.

Un projet d'atténuation des risques et d'assainissement était certainement justifié et a réuni l'ONG Pure Earth (précédemment appelé Blacksmith Institute), TerraGraphics Environmental Engineering, Inc., l'Organisation mondiale de la Santé, le Centre International du Management du Plomb (ILMC – maintenant un programme au sein de l'ILA), le gouvernement sénégalais, le département de toxicologie de l'Université de Dakar, le ministère sénégalais de la Santé et d'autres pour faire face à la situation désastreuse. Pure Earth et d'autres ont aidé à caractériser la source du problème et à concevoir et mettre en œuvre une solution pratique visant à remédier à la contamination du sol et à réduire les risques d'exposition au plomb.

La solution adoptée comprenait l'enlèvement et l'enfouissement ultérieur des matériaux hautement contaminés des zones de travail et le nettoyage des espaces publics et des maisons privées (où le matériel avait été stocké). Les conseillers techniques ont formé les fonctionnaires et les entrepreneurs locaux sur la façon d'éliminer la contamination de manière adéquate et sûre.

Le sol contaminé par le plomb a été déterré avec une pelle rétro caveuse par des habitants travaillant sans des équipements de protection individuelle appropriés. Avec des râtaux et des pelles, ils ont rempli des sacs de toile avec le sol et les ont placés dans un camion à benne basculante, et le camion a transporté le sol contaminé à la décharge municipale pour l'enterrer dans une structure de confinement. Le projet comprenait également le nettoyage de plus de 100 maisons avec des aspirateurs de grande puissance et leur lavage avec des détergents lourds pour éliminer la poussière de plomb. Le département de toxicologie de l'Université de Dakar et le ministère sénégalais de la Santé ont engagé les chefs de village et les chefs religieux locaux à éduquer la population sur les dangers de la toxicité du plomb et la persistance de ses effets sur la santé à cause du recyclage des BAPU.

Le travail au sein de TSM a été un succès. Le traitement informel et le recyclage des piles usagées ont été interrompus. Les concentrations de plomb dans le sol à TSM ont été réduites à des niveaux inférieurs à 400 ppm par l'excavation et l'enfouissement hors site, et les niveaux de plomb dans le sang chez les enfants ont été considérablement réduits grâce au projet d'atténuation des risques et d'assainissement. Ce revirement remarquable a été réalisé non seulement grâce à l'éducation et au nettoyage, mais aussi en offrant des moyens de subsistance alternatifs aux personnes impliquées dans le recyclage des BAPU, notamment en formant des femmes à l'agriculture hydroponique.