

RECYCLAGE DES DECHETS PLASTIQUES DANS LA GESTION DES DÉCHETS EN AFRIQUE ET DANS LES CARAÏBES

PRESENTATION SYNTHETIQUE DE L'ETAT DES LIEUX ET DES RETOURS D'EXPERIENCES

1 - Le contexte - les enjeux

De nombreuses études de caractérisation des déchets dans les villes des PED montrent qu'une part de plus en plus significative des déchets ménagers est par nature potentiellement recyclable. Les filières de recyclage de déchets sont des vecteurs de création d'emplois, souvent peu qualifiés, qui peuvent contribuer à la lutte contre la pauvreté dans les classes sociales les plus démunies. Elles contribuent aussi à l'émergence d'une « économie circulaire », où les déchets peuvent redevenir des ressources le plus près possible des utilisateurs. Enfin elles ont également un impact positif sur la gestion des déchets, sur l'environnement urbain et les risques sanitaires induits par une mauvaise gestion des déchets.

Des circuits de récupération informelle se sont souvent déjà mis en place pour capter, dans des conditions peu satisfaisantes (tri directement dans les poubelles ou les décharges), les matériaux recyclables à forte valeur ajoutée comme les métaux. En revanche, pour les matériaux dont les débouchés sont plus difficiles à garantir, ou les processus de transformation plus lourds en termes d'investissements et coûts de fonctionnement, les filières de valorisation restent souvent à mettre en place.

Les plastiques, s'ils ne représentent qu'environ 8 % en poids des déchets collectés dans les villes des PED, voient leur part augmenter très fortement. La Banque Mondiale prévoit une augmentation de 1% de la part du plastique dans les déchets pour les pays à faibles revenus d'ici 20 ans, avec une quantité de déchets produits multipliée par deux. Les plastiques présentent un impact environnemental fort, induisent une pollution visuelle très importante dans de nombreuses villes, et favorisent la création de mares dans lesquelles peuvent se développer des maladies. Ils présentent également un risque pour le bétail qui les ingère et meurt prématurément. Enfin ils sont la source d'une importante pollution de l'air lorsqu'ils sont brûlés dans les rues.

Pourtant, 75 % les plastiques produits dans le monde sont de la grande famille des thermoplastiques. Ces plastiques présentent la particularité d'être aisément recyclables, pour être réutilisés dans la fabrication de produits plastiques. Le plastique étant produit à partir de pétrole, avec une augmentation quasi permanente du cours du baril, valoriser les déchets plastiques peut vite représenter des économies non négligeables.

1.1 La valorisation des déchets plastiques en Europe et en France, Encore des progrès à faire..., Roselyne Messal, L'actualité chimique, Numéro 371-372, 4pp, février-mars 2013

Il y a trois grandes méthodes de valorisation du plastique :

La valorisation énergétique consiste à incinérer les déchets plastiques pour récupérer l'énergie qu'ils contiennent sous forme de chaleur. Les plastiques, composés de pétrole raffiné, ont une capacité calorifique proche de celui-ci. Cette méthode de valorisation permet de recycler une grande partie des déchets plastiques. En revanche si elle est mal maîtrisée elle peut présenter des risques majeurs pour l'environnement et la santé des êtres vivants par l'émission de dioxines et de HAP, molécules cancérigènes présentes dans les fumées.

La valorisation matière, ou valorisation mécanique, consiste à réutiliser les déchets plastiques avec un minimum de transformation de la matière. Cette technique est utilisée pour le traitement des déchets thermoplastiques. Elle repose avant tout sur une collecte sélective ou un tri des déchets plastiques à partir des ordures ménagères. Il est très souvent nécessaire d'avoir des déchets plastiques triés par type de résine plastique. Plus le tri est efficace, plus le produit en sortie de valorisation matière est de bonne qualité. Les expériences que nous présentons ci-après sont des modes de valorisation matière.

La valorisation chimique consiste à transformer la matière plastique en molécule de base (polymère, ester...), pouvant servir à la synthèse d'une nouvelle matière plastique, ou pour la pétrochimie. Ces technologies sont encore peu développées ou limitées à certaines natures de résines plastiques. On ne les utilise que dans les pays du Nord et les pays émergents.

2 - Les deux méthodes de recyclage des déchets plastiques les plus répandues

La régénération

La régénération des matières plastiques est la technique la plus employée à travers le monde, que ce soit dans les pays du nord comme ceux du sud, puisque ce procédé permet de valoriser tous les thermoplastiques, soit 75 % de la production mondiale de plastique. La régénération consiste à produire de la poudre, des granulés ou du broyat à partir de déchets plastiques, comparables aux résines vierges, pour les réintroduire sur le marché international des résines plastiques.

Cette technique impose une grande rigueur sur le tri des plastiques (car les différentes résines thermoplastiques sont non miscibles entre elles) et sur la propreté de la résine, pour qu'elle soit reprise par les industriels.

La régénération est la technique la plus efficace en termes de rendement de valorisation matière des déchets plastiques. Mais elle nécessite un équipement relativement coûteux et des compétences techniques.

Technique Générale

La régénération s'opère en plusieurs étapes : tri, lavage, séchage, broyage, extrusion, granulation.

Les unités de régénération peuvent être plus ou moins avancées dans leur processus de régénération et produire un sous-produit recyclé plus ou moins élaboré. Une unité de régénération n'est pas obligée d'avoir en charge toutes les étapes de production, on peut trouver un acteur pour chaque type d'opération.

On distingue deux grandes phases dans le processus de régénération :

Phase 1 - Tri, lavage, séchage : cette étape consiste à présenter un déchet plastique non-souillé et trié par type et qualité de résine pour les opérations de broyage, granulation, extrusion. Ces opérations peuvent être réalisées sans machine.

Phase 2 - Broyage, extrusion, granulation : cette étape va apporter une grande valeur ajoutée en transformant le

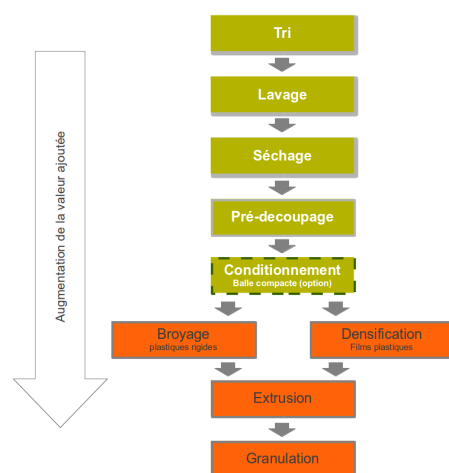


Illustration 1:
Schéma du processus standard de régénération

déchet plastique en sous-produit commercialisable auprès de l'industrie plastique. Pour cela il est nécessaire de s'équiper en machine, dont la consommation électrique n'est pas négligeable, surtout pour l'extrusion.

La régénération du plastique permet de traiter tous les thermoplastiques avec le même équipement et selon le même procédé, seuls les paramètres de réglage des différentes machines changeront en fonction du plastique traité (température, vitesse de rotation de l'extrudeuse,...).

Un exemple : Proplast à Thiès (Sénégal)

L'unité Proplast a débuté ses activités en 1997 grâce au soutien de la LVIA, sous la forme d'un groupement féminin. Depuis 2010, Proplast s'est transformée en société (PROPLAST INDUSTRIE Sarl). Soutenue techniquement et financièrement par le Cabinet ESPERE dans une logique de social business, Proplast est une société autofinancée depuis 2012. Avec un fonctionnement 24/24h et ses 140 salariés et intérimaires organisés en équipes de production de 3x8 heures, 6 jours/7, Proplast valorise chaque mois près de 100t de plastique.

Les plastiques essentiellement valorisés sont les plastiques durs (PP, PE), ils sont broyés ou extrudés. Ces plastiques sont achetés entre 75 et 100 Fcfa à un millier de collecteurs basés à Thiès et Dakar. Pour réaliser ce travail, les deux sites de PROPLAST (à Thiès et à Dakar) sont équipés de broyeurs et d'extrudeuse.

A Ouagadougou, le gisement de plastique est estimé à 1250T/mois.

Il faudrait 18 centres de traitement fonctionnant en 3x8, 7/7 avec une capacité de 100kg/h pour traiter tous les déchets plastiques de la ville.

Les déchets plastiques y sont vendus entre 75 et 150Fcfa/kg, ils peuvent après régénération être vendus entre 500 et 600Fcfa/kg. Ce qui représente un produit potentiel de 50 M Fcfa/mois.

Coûts

Aujourd'hui, l'investissement initial (construction, matériel d'exploitation et besoin en fonds de roulement) est estimé à 200.000 €. pour mettre en place une unité de valorisation de 30 tonnes / mois en Afrique de l'Ouest. Le seuil de rentabilité doit pouvoir être atteint en 3-4 ans.

Points clés

Le plastique régénéré peut être incorporé jusqu'à 20 % de la matière vierge incorporée dans la plupart des productions de produits plastiques sans détérioration de la qualité du produit fini. Cependant tous les industriels ne sont pas prêts à utiliser du régénéré. Il est donc essentiel avant de se lancer dans ce type de production d'avoir une bonne connaissance de l'industrie plastique environnante et de connaître leur production afin de leur proposer un produit adapté. Le plastique régénéré est facilement utilisé dans les produits à forte épaisseur et à usage non-alimentaire (mobilier de jardin, mobilier urbain, fosses septiques, panneaux de signalisation, poubelles...)



Illustration 2: Ligne d'extrusion d'un capacité d'une tonne/jour

La fabrication d'éléments de construction

A la fin des années 90 est apparue l'idée d'utiliser le plastique (et notamment les sachets plastiques) comme liant, en remplacement du ciment, afin de produire différents éléments de construction comme des pavés, des briques, des tuiles...

Technique Générale

Les sachets plastiques sont pour la plupart faits en polyéthylène basse densité (PEBD), qui est un thermoplastique. En les chauffant, ils vont fondre et devenir visqueux ; on y ajoute alors du sable tout en malaxant. Une fois le mélange homogène, on le verse dans un moule et on laisse refroidir avant démoulage.



Illustration 3: Pavés et briques de mélange sable-plastique

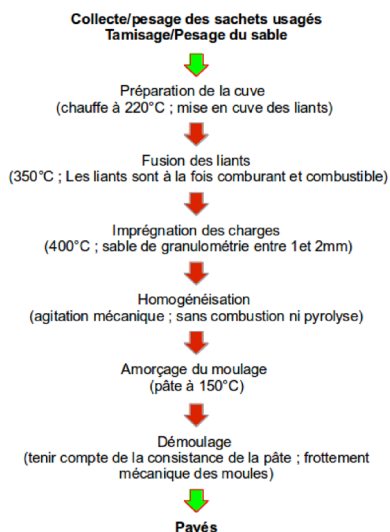


Illustration 4: Technique de production du CTG Garoua

Cette technique, qui présente l'avantage de nécessiter de faibles investissements et permet de valoriser les sachets même non lavés, a beaucoup attiré l'attention en Afrique. Elle a été testée par de nombreuses structures avec plus ou moins de succès. La méthode la plus aboutie aujourd'hui est celle du CTG Garoua au Cameroun (cf. Illustration 2), améliorée par la suite par Madacompost à Madagascar.

Un exemple: Madacompost à Mahajanga (Madagascar)

Le centre de valorisation des déchets de Mahajanga, Madacompost, a développé une activité de production de briques et de pavés à base de plastique. Avec une équipe de 6 ouvriers et 4 réacteurs de fonte, ce centre peut produire jusqu'à 7m² de pavés par jour. Cette activité permet de recycler 80T de plastique par an soit 1,4 million de sachets.



Illustration 5: Latrines construite à partie des briques sable-plastique

Madacompost a fait expertiser ses pavés et ses briques en laboratoire et ceux-ci sont homologués pour la construction. Le fort impact positif sur l'environnement de ces nouveaux matériaux leur a permis de remporter un marché de construction de 150 latrines/an pendant 3 ans, représentant la création de 42 emplois.

Coûts

Aujourd'hui l'ensemble des investissements dans les équipements nécessaires à la production de pavés sable-plastique chez Madacompost s'élève à environ 20 000 €. Ces investissements comprennent un hangar de 120 m² avec sol cimenté et une table de travail en béton, 4 réacteurs avec hotte-cheminée, un bac à sable et un enclos de stockage de sachets. Cet équipement permet une production de 5 m² de briques ou 7 m² de pavés par jour.

Points clés

Il est important de bien concevoir les moules, qui permettront une meilleure productivité et une plus grande régularité des produits.

Pour être plus facilement commercialisables, les éléments de construction à base de déchets plastiques doivent répondre aux normes en vigueur dans le pays. Il faut pour cela réaliser des analyses en laboratoire pour pouvoir apporter la preuve de la qualité des produits.

Il est également essentiel de pouvoir assurer la constance de cette qualité. Cela passe par une maîtrise du procédé et une formation du personnel.

Qu'en Conclure ?

Le recyclage des déchets plastiques dans les pays en développement est une problématique en plein développement. La valorisation matière est généralement la seule méthode effectivement mise en place et qui fait l'objet de développement dans les PED. Parmi ces types de valorisation matière on distingue deux pratiques : la pratique industrielle et la pratique artisanale.

La filière industrielle : Elle repose essentiellement sur le procédé de régénération qui semble être le seul moyen de recycler efficacement et en grande quantité les déchets plastiques. C'est en effet une technique répandue dans le monde entier qui profite aujourd'hui d'un historique de recherche et

développement riche. Cette méthode à la fois simple et éprouvée repose néanmoins sur l'acquisition de matériel relativement onéreux, ce qui est l'un des premiers freins au développement de cette filière. Le second frein est que cette filière aboutit sur un produit semi-fini qui sera vendu aux industriels de la plasturgie. Ainsi, si l'activité économique et les entreprises du secteur plastique ne sont pas développées, dynamiques et sensibles à l'intérêt écologique que représente l'utilisation de matières plastiques recyclées, le développement de la filière régénération sera limité. Cependant, les produits issus de la régénération sont cotés sur le marché mondial et peuvent aisément trouver acheteur notamment dans les pays côtiers disposant de grands ports tournés vers le commerce international. Enfin, les machines nécessaires à la régénération des plastiques sont les machines de base de l'industrie plastique, ce qui peut être une porte vers le développement d'une industrie plastique plus importante.

La pratique artisanale : A l'échelle d'un développement local, comme dans de petites villes secondaires où le gisement de plastique est relativement limité, des pratiques plus artisanales comme la production d'éléments de construction en plastique peuvent s'avérer pertinentes. Cependant, il est souvent difficile dans ce genre de projet de produire un produit concurrentiel avec les produits à base de ciment et donc d'atteindre l'équilibre économique. Ce genre d'activité doit donc se mener avec l'appui des collectivités territoriales et des pouvoirs publics pour favoriser ce type d'entreprise qui participe à la salubrité des villes et offre des solutions pour l'aménagement des espaces publics : trottoirs, allées piétonnes, latrines... Des recherches sont en cours pour mécaniser les équipements et améliorer la productivité, comme avec le projet « Benchmarking » mené par ISF. Ceci permettra en outre, d'améliorer les conditions sanitaires des postes de travail notamment sur l'évacuation des fumées, la distance entre les opérateurs et le plastique en fusion...

4 - Quelques références bibliographiques

- 1 - État de l'art concernant la compatibilité des matières plastiques, V. Massardier, Étude RE.CO.R.D., 168pp, sept-2001
- 2 - État de l'art concernant les grands procédés de mise en œuvre des matières plastiques issues de processus de régénération de déchets, Efficacité économique des filières de recyclage des plastiques, M. Melas, Étude RE.CO.R.D., 174pp, Janv-2003
- 3 - Différents types de matières plastiques, Cap Sciences, 6pp, 2006
- 4 - Différents types de vieillissement chimique des plastiques, Jacques Verdu, Techniques de l'Ingénieur, traité Plastiques et Composites, 14pp
- 5 - Guide de l'utilisateur de profilés plastiques, SNEP (Syndicat National de l'Extrusion Plastique), 27pp, Avril 2000
- 6 - Compatibilisation de mélanges polypropylène/polyéthylène par extrusion réactive, Aimeline Colbeaux, Résumé de thèse, 6pp, 2001
- 7 - Stabilisation des plastiques, principes généraux, Stéphane Girois, Techniques de l'Ingénieur, traité Plastiques et Composites, 14pp
- 8 - Les plastiques en garde à vue, France Rémillard, Continuité, Numéro 90, automne 2001, p. 10-13
- 9 - Polyéthylène, ResO-OE, 16pp
- 10 - Hausse brutales des prix de toutes les matières plastiques, ELIPSO, 4pp, 7 septembre 2012

Re-Sources

La Plateforme Re-Sources est un réseau de référence dans le domaine de la gestion des déchets ménagers dans les pays africains et caribéens. Son objectif global est de contribuer à améliorer la gestion des déchets dans les villes en développement, en favorisant les stratégies de réduction et de valorisation des déchets. En rassemblant des acteurs professionnels de la gestion des déchets des pays du Sud, Re-Sources capitalise des approches innovantes prenant en compte les spécificités socioéconomiques des contextes locaux dans les recommandations pratiques et politiques. Il s'agit à travers ce réseau de diffuser des bonnes pratiques par l'information et la formation des organisations de la société civile, des collectivités et des décideurs politiques.

Rédaction

Mathieu BRUNEAU (Cefrepade)

Coordination

Mathieu BRUNEAU (Cefrepade) - Bernard NONGUIERMA (Centre Re-Sources)

Contribution et relecture

David DUPRE-LA-TOUR (Recuplast sarl) - Gaïa LUDINGTON (Gevalor)

Georges MORIZOT (Gevalor) - Jocelyne DELARUE (Gevalor)

Mathieu GOBIN (ETC Terra) - Mouhamed GUEYE (LVIA)

Pascale NAQUIN (Cefrepade) - Samuelson ANDRIAMANOHISO (Madacompost)

Plateforme Re-Sources

BP : 01 BP 783 Ouagadougou 01

Rue Liuli Péné- Zone du Bois,

Ouagadougou BURKINA FASO

(+226) 50 36 38 04

contact@plateforme-re-sources.org



Ce projet est réalisé avec le soutien financier de l'union européenne. Le contenu de ce document relève de la seule responsabilité de la plateforme Re-Sources et ne peut en aucun cas être considéré comme reflétant le point de vue de l'Union Européenne