

**CONTRIBUTION DU RECYCLAGE DES DECHETS MENAGERS A LA
PRESERVATION DES RESSOURCES NATURELLES ETA LA LUTTE CONTRE
LES EXTERNALITES NEGATIVES**

مساهمة رسكلة النفايات المنزلية في المحافظة على الموارد الطبيعية ومكافحة الآثار الخارجية

**WASTEBHOUSEHOLD RECYCLING CONTRIBUTION TO PRESERVE THE
NATURAL RESSOURCES AND WRESTLING THE NEGATIVE
EXTERNALITIES**

Mohamed NEMER^{1*}

Date :15/ 04/ 2019

- Date d'acceptation : 03/ 03/ 2020

- Date d'édition : 30/ 12/ 2020

ملخص: يتناول هذا المقال تحليل نشاط رسكلة النفايات المنزلية ويهدف إلى إبراز مساهمة هذا النشاط في المحافظة على الموارد الطبيعية والحد من الآثار الخارجية السلبية المتمثلة في التلوث والغازات الدفينة المرتبطة بقطاع النفايات المنزلية وهذا بإتباع منهجية استنباطية إلى جانب تحليل إحصائي لتجارب دولية في مجال الرسكلة خاصة في فرنسا. أكدت نتائج هذه الدراسة أن رسكلة النفايات المنزلية تسمح لهذه الأخيرة بتعويض الموارد الطبيعية الخام والتقليل من ظهور الآثار الخارجية التي تؤثر سلبا على البيئة.

الكلمات المفتاحية: النفايات المنزلية؛ معالجة ورسكلة؛ مواد أولية ثانوية؛ اثار خارجية سلبية.

Abstract : This article aims to analyze the activity of recycling of household waste and highlight its contribution in the preservation of natural resources and the limitation of pollution externalities limitation of pollution externalities, in addition those relating to global warming inherent in the waste sector. And this, by adopting a hypothetical deductive approach as well as a statistical analysis carried out in this area in developed countries, notably France.

The results of this study revealed that the recycling of household waste allows it to replace primary resources, moreover this recovery avoids the appearance of externalities which negatively impact the environment.

Keywords:household waste; treatment and recycling; secondary raw materials; negative externalities.

Résumé : Cet article se propose d'analyser l'activité du recyclage des déchets ménagers et vise à mettre en exergue sa contribution dans la préservation des ressources naturelles et à la limitation des externalités de pollution ainsi que celles relatives au réchauffement climatique inhérentes au secteur de ces déchets ménagers et ce, en adoptant une démarche hypothético déductif ainsi qu'une analyse statistique réalisée dans ce domaine au niveau des pays développés notamment la France.

Les résultats de cette étude ont révélé que le recyclage des déchets ménagers permet à ces derniers de se substituer aux ressources primaires, en outre cette valorisation évite l'apparition des externalités qui impactent négativement l'environnement.

Mots clés :déchets ménagers; traitement et recyclage; matières premières secondaires; externalités négatives.

* Auteur correspondant.

¹ محمد نمر¹, Abdelhamid Mehri - Constantine 2 university, Algeria, mohamed.nemer@univ-constantine2.dz

Introduction

Environ 1,5 milliard de tonnes de déchets notamment, les déchets ménagers sont générés par an dans le monde et la tendance est à la hausse : le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) prévoit dans son cinquième rapport 2,2 milliards de tonnes en 2025 (GIEC) (Dépoues & Bordier, 2015, p8).

Une fois qu'ils ont été collectés, ces déchets peuvent être recyclés, transformés en combustible, incinérés (avec ou sans valorisation énergétique) ou mis en décharge conformément aux principes du développement durable d'autant plus que ces déchets ménagers ont des incidences négatives sur l'environnement et leur gestion entraîne des coûts économiques considérables.

D'ici 2050, nous devrions être plus de 9 milliards de personnes, à consommer toujours plus de ressources et à exercer une pression toujours plus forte sur la planète. Il faut donc, sans attendre, engager une évolution profonde de notre modèle de production et de consommation (LECHEVIN, 2017, p 4).

Dans un contexte de raréfaction des ressources naturelles, une nouvelle vision basée sur le recyclage des déchets ménagers est nécessaire en vue de préserver les ressources naturelles pour les générations futures.

Cet article analyse le recyclage des déchets ménagers dans le cadre de la rareté des ressources naturelles ainsi que celui de la préservation de l'environnement des externalités négatives, et par conséquent, il traite la question suivante : quelle est la contribution du recyclage des déchets ménagers dans la préservation des ressources naturelles et la limitation des externalités négatives qui impactent l'environnement ?

Une brève revue de la littérature nous permettra de considérer l'état de la question.

1- La revue de littérature

Les premiers économistes qui ont pris le problème de la rareté des ressources naturelles sont Malthus et Ricardo.

C'est toutefois Malthus, qui, le premier, a placé le problème de la rareté des ressources, confondues chez lui avec la notion de moyens de subsistance, à la base d'une théorie économique.

Il alléguait, dans son œuvre sur le principe de population, que la croissance continue de la population diminuerait la capacité du monde à se nourrir (Lahsen & Mundler, 2010, p16). Toutefois la rareté n'est que le produit de l'insuffisance technologique et d'un manque de connaissances.

Un peu plus tard, dans son livre intitulé Des principes de l'économie politique et de l'impôt, Ricardo fit de la rareté des ressources naturelles l'une des bases de son système. Cependant, ni l'un ni l'autre n'analyse en soi le problème de la rareté, dont ils postulent, avant d'en tirer la conclusion qu'il faut limiter la croissance de la population ou que la croissance économique est appelée un jour à cesser.

La contribution de John Stuart Mill, contenue dans son ouvrage intitulé Principes d'économie politique, à la réflexion sur le problème de la rareté des ressources est plus intéressante, parce qu'il prend en compte les effets du progrès technique et surtout parce qu'il étend le concept de rareté aux matières minérales, esquissant ainsi la distinction entre ressources renouvelables et non renouvelables (Henry Wittman, 1996, p170).

C'est aux conséquences de l'épuisement de celles-ci que s'est intéressé Jevons dans un ouvrage publié en 1865 et intitulé « The Coal Question ». L'auteur prévoit l'épuisement des réserves de charbon de l'Angleterre vers 1970 (Lahsen & Mundler, 2010,p), cependant le premier puits de pétrole à vocation industrielle mis en activité à Titusville (Pennsylvanie) en 1859 infirma ses prévisions pessimistes.

Le problème économique posé par les ressources non renouvelables fut repris en 1914 par Gray dans «Rentunder the Assumption of Exhaustibility», et surtout par H.Hotteling [1931] qui, dans un article célèbre, «The Economies of Exhaustible Resources ».

Dans cet article, il affirme aussi que le propriétaire d'une ressource qui s'attend à une augmentation de son prix acceptera de poursuivre son exploitation si, et seulement si, le produit de la vente peut être placé à un taux d'intérêt tel que le rapport tiré du placement soit au moins égal au profit escompté de l'augmentation du prix(Henry Wittman, 1996, p173).

Dans son ouvrage « The Economy of Welfare (1920), A. C. Pigou, préconisait un système de taxation (ou subvention) dont l'objectif est de compenser le dommage causé par un pollueur au moyen d'une indemnisation versée (par le pollueur) aux victimes de cette pollution. Néanmoins, l'imposition d'une taxe n'est pas une mesure, me semble-t-il, efficace pour résoudre le problème relatif les externalités négatives.

Dans son article intitulé « The problem of social cost » publié en 1960,R H Coase montre que le problème des externalités se traite par le marché en laissant les négociations s'effectuer librement entre les parties car selon R H Coase, la négociation directe pourrait conduire à une allocation optimale des ressources (Lahsen & Mundler, 2010, p24).Toutefois, une condition de fonctionnement de ce théorème réside dans l'absence de coûts de transaction.

En 1966, dans un essai intitulé « The Economies of the Coming Spaceship Earth», K. Boulding analyse des systèmes fermés dans lesquels inputs et outputs sont liés. Les outputs de la consommation doivent être recyclés pour devenir les inputs de la production. (Henry Wittman, 1996, p174)

La publication de « Cradle to Cradle Remaking the waywe makethings » en 2002, a déclenché une nouvelle vague d'intérêt pour le changement systémique.

Dans ce manifeste de Michael Braungart et Will McDonough défendent une nouvelle approche de la croissance « du berceau au berceau » par laquelle l'empreinte de notre activité économique, insérée dans le cadre de l'économie circulaire, est large et positive (Lacy & Rutqvist, 2016, p 24).

Aussi, l'approche circulaire permet de conserver des ressources naturelles dans le circuit économique aussi longtemps que possible. De ce fait, La vie assure ainsi sa continuité, métamorphosant ses propres déchets en nouvelles réserves.

2- Les modes de traitement durable des déchets ménagers

La caractérisation du déchet ménager est primordiale pour déterminer le mode de traitement le plus adapté. En effet, en fonction de la composition d'un déchet, après tri préalable, chaque fraction peut être orientée vers des filières de traitement appropriées.

Sur la base de cette caractérisation, différentes filières de traitement de déchets ménagers tels que compostage, bio-méthanisation ou traitement thermique, etc...peuvent alors être examinés sur les plans de récupération matières et valorisation énergétique.

Le choix des différentes voies de traitement devrait permettre de favoriser un mode qui respecte les contraintes environnementales et être réalisé dans des conditions économiquement acceptables avec l'objectif d'un développement durable.

2-1- Définition des déchets

Le déchet peut être défini de différents points de vue, notamment étymologique, économique, juridique, sociologique, ou écologique.

L'étymologie du mot déchet nous est décrite par Cyrille Harpet, le mot apparaît au 13 treizième siècle sous la forme « déchié » ou « dechiet », il est en fait issu du verbe « déchoir »qui représente

un mouvement sans fin d'une chute sans aboutissement, ou un processus de dévaluation. (Herpet, 1998, p50)

Le législateur algérien le définit dans l'article 3 de la Loi n° 01 - 19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets ainsi : « Au sens de la présente loi on entend par: déchets : tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou, plus généralement, tout objet, bien meuble dont le détenteur se défait, projette de se défait, ou dont il a l'obligation de se défait ou de l'éliminer.» (Loi n° 01 - 19 du 12 décembre 2001)

D'un point de vue économique, c'est un produit sans valeur. Sa valeur d'usage et sa valeur d'échange sont nulles pour son détenteur ou propriétaire. «Au plan économique, c'est une chose sans valeur, et dès lors négligée, sinon méprisée par les économistes classiques, jusqu'à ce qu'ils prennent conscience de l'importance des externalités que les déchets génèrent... »

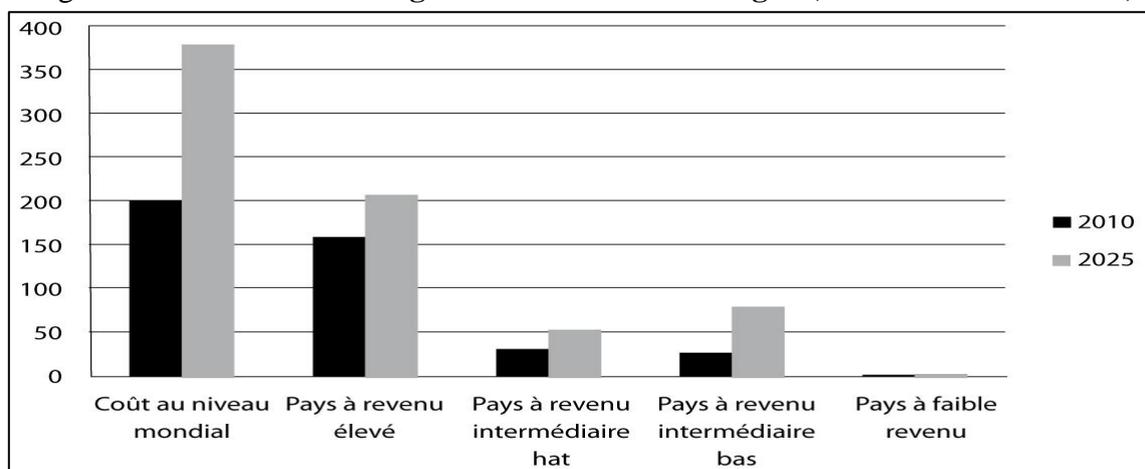
(Bertolini, 1990, p29).

Le déchet des uns peut faire la fortune des autres ; le déchet absolu n'existe pas et, dans divers cas, il s'agit seulement d'une ressource mal placée ; dans d'autres cas, il persiste parce qu'une innovation, peut-être à notre portée, n'a pas eu lieu (Bertolini, 1994, p13).

L'importance de la définition que l'on donne d'un déchet est cruciale dans le secteur des déchets car la définition impactera sur la réglementation applicable à ce déchet, sur son transfert, sur son élimination, sa valorisation ainsi que sur une taxation éventuelle (Moletta, 2009, p13).

Les déchets ménagers sont en grande partie produits directement par les ménages et leur traitement constitue un défi pour les pouvoirs publics d'autant plus que le coût de leur gestion est important comme le montre le graphe suivant:

Figure -1-coût estimés de la gestion des déchets ménagers(en milliards de dollars)



Source:Levy JC, Ayrez V, L'économie circulaire: un désir ardent des territoires, Presse des ponts, 2014.

Selon le graphique précédent, la gestion des déchets ménagers engendre d'importantes dépenses (entre 50 et 400 milliards de dollars) que l'on pourrait diminuer en optant pour la récupération et le recyclage.

En Algérie, on estime à près de 23 millions de tonnes de déchets solides générés annuellement, dont plus de la moitié est constituée de déchets ménagers (Berkouk,2016).

Cette quantité de déchets ménagers est considérable cependant le taux de leur recyclage reste faible et avoisine 10% (APS,2019).

2-2- Les types d'externalités liées à la gestion des déchets ménagers

Selon le protocole de quantification des émissions de gaz à effet de serre (EpE) lié à la gestion des déchets, chaque filière de gestion des déchets ménagers génère des externalités négatives propres. Le tableau suivant met en exergue les émissions de gaz à effet de serre générées par le secteur des déchets ménagers.

Tableau -1- Emissions couvertes par le protocole déchets EpE 2006

Activité	Emissions directes	Emissions indirectes	Emissions évités
Transport, collecte	CO2 des carburants	CO2 lié aux véhicules électriques CO2 lié au transport sous-traité	
Centre de stockage des déchets (décharge) en activité	CH4 non capté (basé sur l'utilisation de modèle de calcul) CO2 de la consommation des engins	CO2 lié à la consommation d'électricité achetée	CO2 évité lié à la production d'énergie
Incinération	CO2 provenant des déchets (hors fraction provenant de la biomasse) et des énergies fossiles d'appoint Le CO2 de la décarbonatation est considéré comme négligeable N2o	CO2 lié à la consommation d'électricité achetée	CO2 évité lié à la production d'énergie CO2 évité lié au recyclage des mâchefers et ferrailles

Source: Arien Beton, Eric Labouze, Quantification des émissions de gaz à effet de serre du secteur des déchets ménagers, p 167.

Le protocole déchets établi par EpE (Entreprise Pour l'Environnement) sur la quantification des émissions de gaz à effet de serre, couvre les émissions liées au processus de traitement ainsi que les émissions évitées par la production d'énergie et de recyclage dont les gaz à effet de serre (CO2, CH4...) (Moletta, 2009, p18).

a- La mise en décharge

La mise en place d'une décharge rend le terrain occupé indisponible pour pratiquement plusieurs usages potentiels futurs. Ce caractère représente un coût d'opportunité par rapport à d'autres emplois du sol. Toutefois, on pourrait valoriser le terrain pour en faire un bol d'oxygène (parc d'attraction).

Une (01) tonne de substances fermentescibles subissant un traitement biologique peut produire jusqu'à 500 mètres cubes de biogaz (Miquel, 1999, p 68).

Lorsque l'énergie récupérée se substitue aux énergies conventionnelles—les combustibles fossiles—les bénéfices incluent— les combustibles fossiles ainsi qu'une réduction des émissions de CO2, SO, NO (Gisele Jung, 2013, p27).

b- Le compostage

Le compost produit à partir de déchets peut être utilisé en substitution d'engrais et permet d'éviter la production d'engrais minéraux. Cette dernière est une source de pollution. Comme dans le cas des autres modes de traitement des déchets, cette pollution évitée est un avantage externe du compostage (Cheze & Arnold, 2004, p27).

c- L'incinération et la récupération d'énergie

CSERGE (1993) estime la pollution locale et globale de l'incinération par le biais de la méthode des «impact pathways». L'incinération d'une tonne de déchets provoque l'émission de 0,71 tonnes de CO, 1 kg de particules, 0,68 kg de SO et 1,1 kg de NO.

Dijkgraaf et Volleberg (1997) estiment que l'incinération des déchets permet de récupérer 1,6 kg d'aluminium et 34 kg de fer par tonne de mâchefers. Le tableau suivant met en lumière ces bénéfices (Cheze & Arnold, 2004, p31).

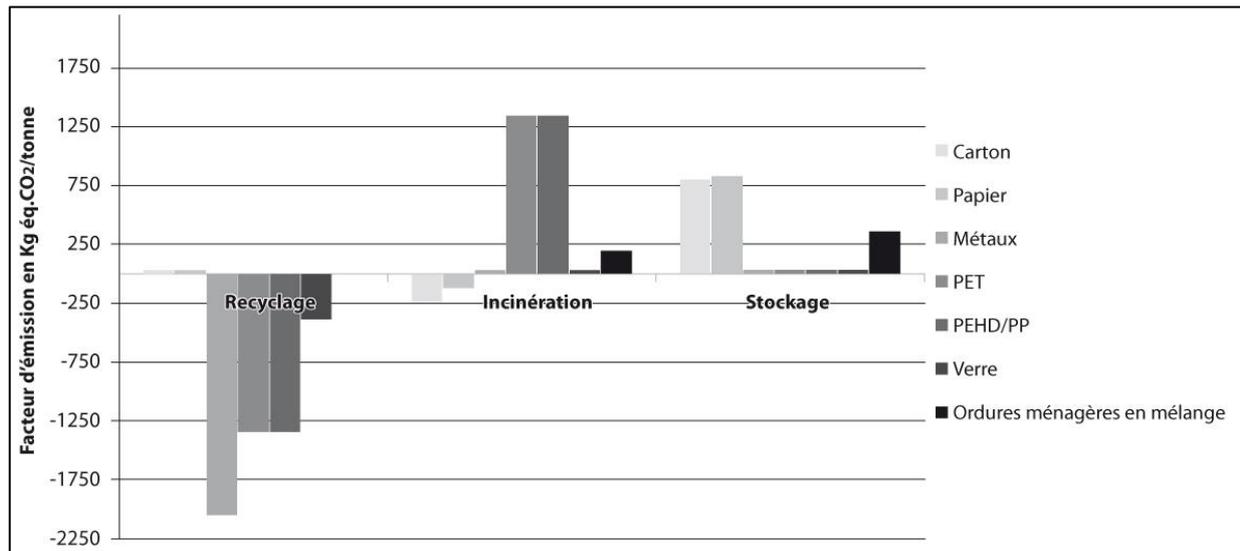
Tableau -2-**bénéfice externe de la pollution évitée par la valorisation énergétique, selon Zoughaib et Rabl.**

Mode de valorisation	source d'énergie substituée	source d'énergie substituée	Bénéfice externe
Cogénération	Pour la chaleur	Pour l'électricité	14 €/t
Cogénération	50% gaz 50% fioul fioul	50% charbon 50% fioul	
	/	Nucléaire	11,5 €/t

Source: Benoit Cheze & Olivier Arnold, Les études de monétarisation des externalités associées à la gestion des déchets, site internet: <http://www.ecologie.gouv.fr>

Le traitement des déchets constitue un poste d'émission de gaz à effet de serre (GES) comptabilisé dans le cadre du protocole de Kyoto. En effet, les différents modes de traitement ne sont pas neutres en GES. Le graphe ci-dessous met en évidence les externalités négatives inhérentes aux différents modes de traitement des déchets ménagers.

Figure -2-**Intensité carbone moyenne de différents modes de traitement des déchets par matériaux (en kg éq.CO/tonne traitée).**



Source : CDC Climat Recherche à partir de la Base Carbone de l'ADEME

Le stockage entraîne des émissions de méthane du fait de la fermentation anaérobie des matières organiques tandis que les procédés d'incinération émettent du dioxyde de carbone (Dépoues & Bordier, 20).

En résumé, les déchets ménagers ne cessent de croître en quantité et voire en nocivité en occasionnant des coûts importants pour les pouvoirs publics ainsi que plusieurs externalités négatives qui impactent la qualité de la vie, la santé et l'environnement d'où la nécessité de les gérer d'une manière durable et de les valoriser par le biais du recyclage.

3- Le rôle du recyclage des déchets ménagers dans la préservation de l'environnement

En plus de la limitation des externalités négatives relatives aux modes de traitement des déchets ménagers, le recyclage de ces rébus peut réduire les impacts de l'utilisation des ressources naturelles sur l'environnement liés à leur extraction et à leur transformation tout en favorisant l'économie des ressources naturelles.

3-1- Le rôle du recyclage des déchets ménagers dans la limitation des externalités négatives

Quelque soient leurs nature et leur origine de nombreux déchets ménagers et assimilés se composent en partie ou en totalité de matières valorisables (fer, verre, aluminium, papier...) (Moletta, 2009, p18).

De ce fait, tous les résidus ne sont pas des déchets, et le déchet des uns peut faire la fortune des autres ; le déchet absolu n'existe pas et, dans divers cas, il s'agit seulement d'une ressource mal placée ; dans d'autres cas, il persiste parce qu'une innovation, peut-être à notre portée, n'a pas eu lieu (Bertolini, 1994, p19).

En outre, la production de bien vierges impliquent des dégradations des milieux naturels (extraction et première transformation des ressources). Le recyclage, lui, a moins d'impact environnemental que la production de bien vierge (Turan, 2013, p28).

Le recyclage des déchets ménagers permet de réduire la quantité de déchets ménagers enfouis ou incinérés et par voie de conséquence, il réduit leurs impacts négatifs (externalités négatives) environnementaux (ADEME, 2016, p87).

De plus, le recyclage des déchets ménagers engendre les bénéfices environnementaux suivants: Eviter le rejet de 20 millions de tonnes d'équivalents CO2, économiser 165 twh de consommation d'énergie cumulée, économiser 250 millions de mètres cubes d'eau et réduire l'eutrophisation des

eaux douces (—1300 T peq) et des eaux marine (—23500 T peq) ainsi que l'acidification de l'air (—102000 kmolh+eq)(FEDEREC, 2017, p 87).

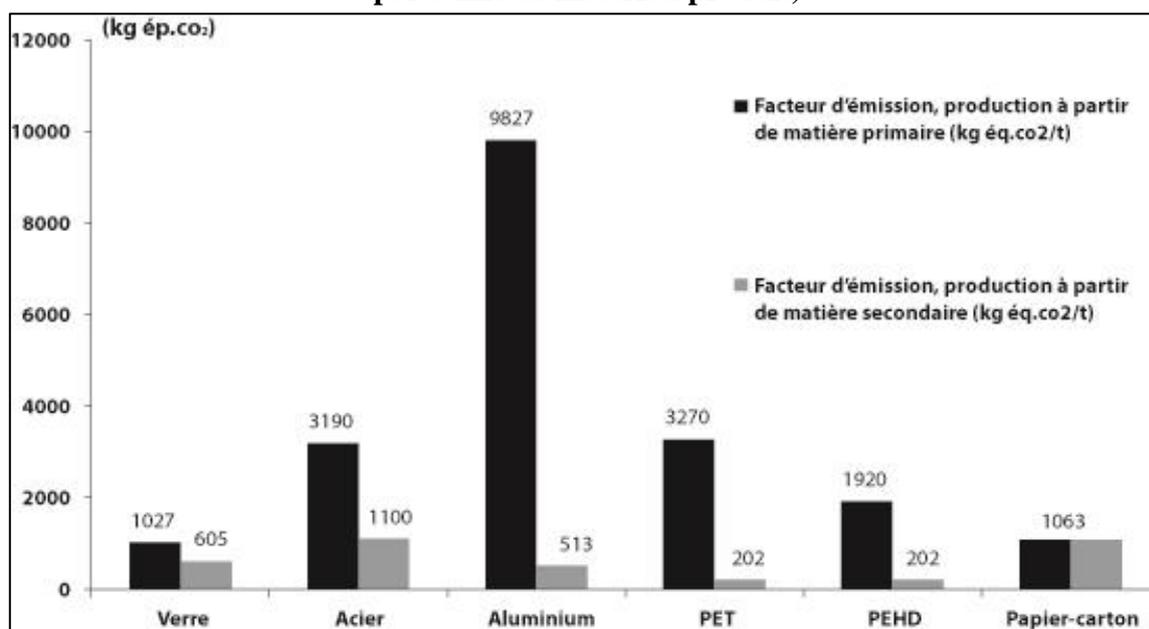
Selon une étude réalisée par Vivian Dépoues et Cécile Bordier en 2015, sur la récupération et le recyclage les emballages ménagers en France, le recyclage de déchets ménagers a permis d'évaluer le pourcentage de production de matière primaire évitée pour chaque tonne recyclée: le recyclage d'une tonne de ferrailles, contenues dans les déchets ménagers, permet d'éviter l'équivalent de 57% des émissions de CO₂ nécessaires à la production d'une tonne d'acier primaire.

Ce pourcentage monte à 89% pour le recyclage du PEHD, 93% pour le recyclage de l'aluminium et 98% pour le recyclage des textiles.

Concernant la consommation d'énergie, le recyclage d'une tonne de ferraille permet d'éviter 40% de la consommation énergétique primaire d'une tonne d'acier primaire, 89% pour le recyclage du PEHD, 94% pour le recyclage de l'aluminium et 99% pour le recyclage des textiles (Dépoues et Bordier, 2015, p20).

Le graphe qui suit montre la différence évidente des quantités d'émission des GES entre la production à partir de matières primaires et celle qui utilise des matières secondaires.

Figure -3-Comparaison des facteurs d'émission associés à la production de matière première primaire et secondaire par matériaux d'emballages ménagers en France (en kg éq. CO émis par tonne de matériau produit)



Source :CDC Climat Recherche à partir de la Base Carbone® de l'ADEME, 2014.

Au final les 2,1 Mt d'émissions de GES évitées grâce au système de la responsabilité élargie du producteur (REP) des emballages ménagers en France.

De ce fait, le recyclage des déchets ménagers s'appuie aussi sur l'action des ménages et sur l'utilisation des matériaux recyclés par les filières de recyclage.

En outre, la transformation du minerai de bauxite (matière vierge) en alumine puis l'électrolyse de l'alumine requièrent énormément d'électricité alors que la fusion d'aluminium recyclé consomme 95 % moins d'énergie. En sus, 47% de l'aluminium est issu du recyclage, soit 490 000 tonnes refondues en 2011(Association Française de l'Aluminium).

Les emballages en acier, contenus dans les déchets ménagers, se recyclent à 100% et chaque unité d'emballage en acier recyclé permet de réduire de 30% les besoins en énergie.

CONTRIBUTION DU RECYCLAGE DES DECHETS MENAGERS A LA PRESERVATION DES RESSOURCES NATURELLES ETA LA LUTTE CONTRE LES EXTERNALITES NEGATIVES

Pour 10 % de verre recyclé (calcin) utilisés en plus dans les fours verriers, c'est 3 % d'énergie et 5 % de CO₂ qui sont économisés (fédération du verre). Aujourd'hui, les verreries utilisent jusqu'à 90 % de calcin dans leurs processus.

Les processus de production de pâte à papier vierge ou recyclée ont des facteurs d'émission similaires.

De plus, le recyclage du plastique est essentiellement mécanique (trier, nettoyage, broyage d'emballages plastiques pour en faire des granulés), le recyclage chimique (décomposition thermique du polymère) en est à ses débuts. La première option est moins énergivore et donc moins émettrice mais elle sous-entend souvent une perte de qualité de par la présence d'impuretés ou de colorants (Dépoues & Bordier, 2015, p29).

D'après une étude réalisée par la Fédération Professionnelle des Entreprises du recyclage (FEDEREC) en 2017, le recyclage des déchets et notamment les déchets ménagers présente des avantages incontestables sur plusieurs plans notamment la consommation énergétique et les externalités négatives. Le tableau suivant met en exergue cette réalité.

Tableau-3- Pourcentage de la production de matière primaire évitée pour l'énergie primaire et l'effet de serre

Résultats par tonne collectée	Bilan Energie primaire (renouvelable et non renouvelable)				Bilan GES (gaz à effet de serre)			
	Matière primaire (kWh)	Matière de recyclage (kWh)	Δ(kWh)	Economies (%)	Matière primaire (kg eq. CO ₂)	Matière de recyclage (kg eq. CO ₂)	Δ (kg eq. CO ₂)	Economies (%)
Ferraille/Acier	6 248	3 763	-2 485	40%	2 211	938	-1 272	58%
Aluminium	43 525	2 656	-40 869	94%	7 803	562	-7 241	93%
Cuivre	7 369	5 695	-1 674	23%	1 445	1 304	-140	10%
PET	11 765	1 999	-9 766	83%	1 311	392	-919	70%
PEHD d'emballage	19 228	2 084	-17 143	89%	1 587	169	-1 418	89%
Verre	1 716	313	-1 403	82%	594	75	-519	87%
Textiles (chiffons)	27 188	398	-26 790	99%	5 608	87	-5 521	98%
Granulats	35	29	-6	16%	4	3	-1	15%

Source: FEDEREC, Évaluation environnementale du recyclage en France selon la méthodologie de l'analyse de cycle de vie, Rapport final, avril 2017, p 99.

Ce tableau permet la comparaison entre deux industries (l'industrie du vierge et l'industrie de recyclage) en pourcentage: le recyclage d'une tonne de ferraille permet d'éviter 40 % de la consommation énergétique nécessaire à la production de l'équivalent de l'acier primaire et 58% des émissions de GES nécessaire à la production de l'équivalent de l'acier primaire.

Cette étude a permis d'évaluer le pourcentage de production de matière primaire évitée pour chaque tonne recyclée: le recyclage d'une tonne de ferrailles permet d'éviter l'équivalent de 58% des émissions de CO₂ nécessaires à la production d'une tonne d'acier primaire. Ce pourcentage monte à 89% pour le recyclage des PEHD, 94% pour le recyclage de l'aluminium et 99% pour le recyclage des textiles.

Concernant la consommation d'énergie, le recyclage d'une tonne de ferrailles permet d'éviter 40% de la consommation énergétique primaire d'une tonne d'acier primaire, 89 % pour le recyclage du PEHD, 94% pour le recyclage de l'aluminium et 99% pour le recyclage des textiles.

En 2014, le recyclage des métaux ferreux, des métaux non ferreux (aluminium et cuivre), des papiers et cartons, du verre d'emballage, des plastiques d'emballage (PET et PEHD), des déchets du bâtiment à destination des techniques routières ainsi que des textiles de la filière d'essuyage a permis d'éviter environ 22 500 kt CO₂_eq (FEDEREC, 2017, p67).

3-2- Le recyclage des déchets ménagers et l'économie de la matière première

L'humanité était composée de 2.5 milliards d'individus en 1950, 7.3 milliards en 2015 et atteindra environ 9,5 milliards en 2050 selon les données de l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Données Economiques). Cette explosion démographique a entraîné une surexploitation des ressources renouvelables et non renouvelables, ainsi que de nombreux impacts indésirables sur les ressources naturelles: pollution des eaux, des sols et de l'air, déforestation, désertification, épuisement des ressources (Ramade, www.universalis-edu.encyclopedie/ressources-naturelles).

En effet, le recyclage des déchets y compris les déchets ménagers pourrait générer un gain de 4500 milliards de dollars à l'horizon 2030. (Lacy & Rutqvist, 2016, p xix)

Le recyclage des déchets contribue, à différents degrés, à l'augmentation de l'offre des matières premières et à la sécurisation de l'approvisionnement de l'industrie. Cette contribution n'a cessé de croître sur les 20 dernières années, la part (en tonnage) de matières premières de recyclage entrant dans les consommations de base étant passée, tous matériaux confondus, de 30 pour cent en 1990 à plus de 40 pour cent en 2014 (ADEME, 2014, p 27).

Le carton se recycle une dizaine de fois en moyenne. Chaque tonne de carton recyclée permet d'économiser deux tonnes de bois. Le verre est indéfiniment recyclable.

Un autre avantage environnemental du recyclage réside dans la boucle fermée qu'il représente: s'il est nécessaire de prélever des ressources naturelles dans l'environnement au départ,

Le recyclage permet ensuite de réutiliser certains produits issus de la consommation en les réintroduisant dans le circuit de production, limitant ainsi le recours ultérieur à l'extraction de nouvelles ressources naturelles (Bassez Muguet, 2007, p5).

La valorisation de la totalité des déchets recyclables générés en Algérie dont les déchets ménagers représente un gain économique potentiel de l'ordre de 40 milliards de dinars algériens selon l'Agence Nationale des Déchets(AND) (APS, 2019).

Le tableau ci-dessous met en relief l'économie réalisée par l'utilisation des matières premières vierges.

Tableau -4- Fabrication à partir de matière première vierge

Economies réalisées par le recyclage d'une tonne	Energie (kg d'équivalent pétrole)
Verre	80
de papier-carton	200 à 400
de plastique (PVC)	400
Ferrailles	de 220 à 270
Aluminium	4762
huile usagée	850

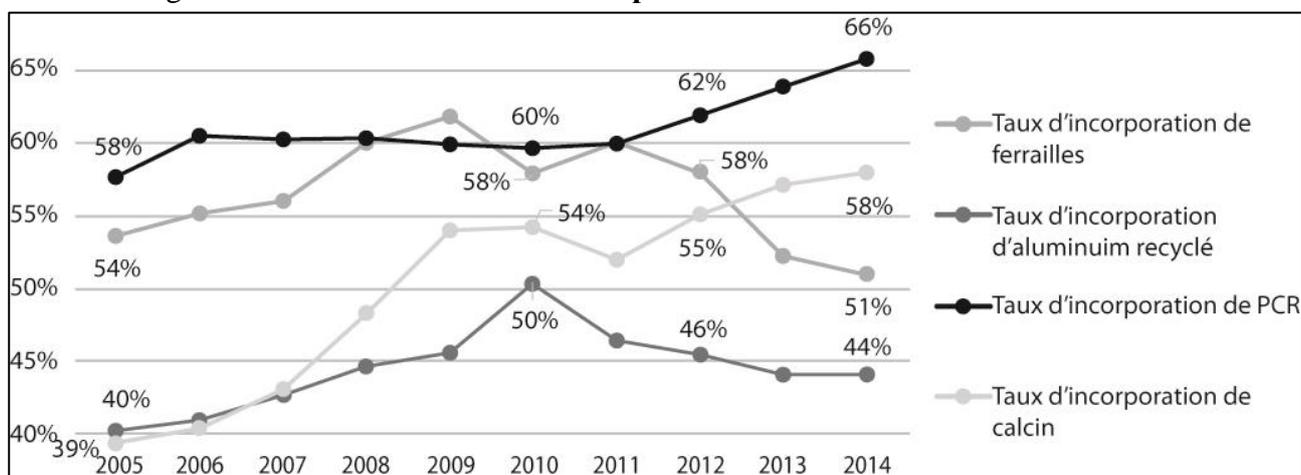
Source: Marie Paul Bassez Muguet, Le recyclage, 2007- 2008, p5.

En 2010, le taux d'utilisation de matière recyclée, tous matériaux confondus, était de 42% (Bassez Muguet, 2007, p 6).

Alors qu'en 2014, Le taux global d'incorporation des MPR dans l'industrie nationale en 2014 s'établit à 50 % (ADEME, 2017, p11).

Le graphe suivant synthétise l'évolution du taux d'incorporation des matières premières de recyclage en France entre 2005 et 2014.

Figure -5- Evolution du taux d'incorporation de MPR en France 2005-2014



Source: ADEME, Bilan du recyclage 2005-2014, 2017, p12.

En 2014, au regard des 24,4 Mt de déchets collectés en vue du recyclage (ferrailles et métaux non ferreux, papiers-cartons, verre et plastique), environ 17,5 Mt de MPR (y compris chutes de fabrication) ont été utilisées dans la production française.

La filière acièra un poids prépondérant dans la performance globale du recyclage puisqu'elle représente 52 % des 17,5 Mt de MPR produites en 2014 en France.

L'incorporation de plastiques régénérés est estimée entre 250 et 300 kt, ce qui correspond à un taux d'incorporation de MPR entre 6 et 7 % de la production totale de plastique. Alors que le taux d'incorporation de calcin augmente progressivement pour atteindre 58 % en 2014. Les volumes des papiers cartons de recyclage PCR incorporés augmentent progressivement pour atteindre 5,4 Mt en 2014, leur taux d'incorporation augmente de 60 % en 2011 jusque 66 % en 2014 (ADEME, 2017, p12).

En fin de compte, le recyclage des déchets ménagers est une technique qui permet de valoriser les résidus domestiques notamment sur le plan économique en préservant les matières premières vierges pour les générations futures tout en minimisant diverses externalités négatives qui impactent l'environnement.

Conclusion

La production des déchets connaît une augmentation sans précédent ces dernières années ainsi qu'une consommation significative d'énergie et de matières premières engendrant des externalités négatives qui impactent le milieu naturel et la santé des hommes.

Toutefois, de nombreux déchets ménagers et assimilés se composent de matières valorisables. Aussi, ces déchets ménagers sont une opportunité de récupérer des ressources devenues rares et coûteuses.

De plus, le recyclage des déchets apparaît comme une alternative durable aux filières de traitement et d'élimination d'autant plus qu'il peut éviter l'apparition d'externalités négatives et préserver les ressources naturelles.

Au regard de ce qui précède, on peut formuler les recommandations suivantes:

- ✓ Pour faire face à la raréfaction de certaines ressources naturelles, le recyclage des déchets ménagers est une nécessité pour préserver les ressources vierges.
- ✓ En outre, nous sommes contraints de revoir nos habitudes de consommation, sans quoi les ressources disponibles pourraient ne plus être en mesure de répondre aux besoins des générations futures.
- ✓ De plus, la gestion durable des déchets représente une partie importante de la solution et ce, en s'inscrivant dans une démarche de réduction, de réutilisation, de recyclage et de valorisation.

Enfin, le recyclage des déchets ménagers, c'est le meilleur exemple possible, de conciliation entre l'économie et l'écologie. De ce fait, il faudrait réorienter les investissements de la mise en décharge et des incinérateurs vers le recyclage des déchets ménagers.

Bibliographie

ADEME, (Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie) Economie circulaire, Direction Consommation durable et déchets, 2014, France.

ADEME, Déchets chiffres clés, Edition 2016.France.

ADEME, Positionnement et compétitivité des industries de recyclage en France, juin 2014.

ADEME, Bilan du recyclage 2005-2014, 2017, France.

APS, (Algérie Agence Presse), 08 octobre 2019, <http://www.aps.dz/sante-science-technologie/95410-revade-2019-une-opportunit-e-pour-connaître-les-nouveautés-en-equipements-et-techniques-de-recyclage-des-dechets>

APS (Algérie Agence Presse), 09 octobre 2019. <http://www.aps.dz/economie/95469-valorisation-des-dechets-une-activite-naissante-mais-porteuse-et-prometteuse-pour-les-jeunes-investisseurs>

Arien Beton, Eric Labouze, Quantification des émissions de gaz à effet de serre du secteur des déchets ménagers, France.

Association of cities and regions for recycling, ACRR, Bulletin de liaison n 24, janvier 2002.

Berkouk Safia, Le point sur les activités de recyclage des déchets, Le blog de Algérie info, décembre 2016 <http://www.algerieinfos-saoudi.com/2016/12/algerie.tri-selectif-et-recyclage-des-dechets.safia-berkouk-fait-le-point.html>

Bruno LECHEVIN, FEDEREC, Évaluation environnementale, du recyclage en France selon la méthodologie cycle de vie, Rapport final, France, avril 2017.

Bertolini Gérard, Le marché des ordures, Economie et gestion des déchets ménagers, Edition Le Harmattan, 1990, Paris France.

Bertolini Gerard, Les dechets, 1994, université Claude Bernard Lyon 1, Institut des Sciences de la Matière, France.

Benoit Cheze & Olivier Arnold, Les études de monétarisation des externalités associées à la gestion des déchets ménagers, n 05-S03, France. site internet: <http://www.ecologie.gouv.fr>

Céline Gisele Jung, Voies de traitement de déchets solides: valorisation matière et énergie, Université Libre de Bruxelles, centre Emile Bernheim, 2013, France.

C. Herpet, Du déchet : philosophie des immondices, 1998, Paris, Le Harmattan, France.

FEDEREC (Fédération Professionnelle des Entreprises du recyclage en France),Évaluation environnementale, du recyclage en France selon la méthodologie de l'analyse de cycle de vie, Rapport final, avril 2017, France.

François Ramade, « Ressources Naturelles », Encyclopaedia Universalis, consultée le 12 octobre 2018. <http://www.universalis-édu.encyclopédie/ressources-naturelles>.

Gérard KECK & Emmanuel VERNUS, Déchets et risques pour la santé, Dans: Techniques de l'ingénieur G2, traité Environnement, BIALEC. Imprimerie S.A., 2004, France.

Henry Wittman Marie Véronique, Le recyclage des déchets: approche économique d'une activité nouvelle. Revue française d'économie. Volume 11 numéro 3, 1996, pp 165,191, France.

LahsenAbdelmalik, Patrick Mundler, Economie de l'environnement et développement durable, Editions De Boeck Université, 2010, Bruxelles.

La Loi n° 01 - 19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets. (Site: www.joradp.dz)

Marie Paul Bassez Muguet, Le recyclage, 20007, France.

Miquel Gérard, Les nouvelles techniques de recyclage et de valorisation des déchets ménagers et des déchets industriels banals,1999, France.

Peter Lacy et Jakob Rutqvist, Des déchets à la richesse, MA Editions – ESKA, 2016, France.

René Moletta, Le traitement des déchets, Lavoisier, 2009, Edition Tec & Doc, France.

Safia Berkouk, 5 décembre 2016 El Watan du 5/12/2016 titre: Le point sur les activités de recyclage des déchets. <http://www.algerieinfos-saoudi.com/2016/12/algerie.tri-selectif-et-recyclage-des-dechets.safia-berkouk-fait-le-point.html>

Sylvie Luoton, Economie des déchets, une approche institutionnelle, De Boeck, 2011, Bruxelles.

Tristan Turan, Les déchets, L'Usine Nouvelle, 2013, France.

Vivian Dépoues et Cécile Bordier, Le recyclage des déchets et la lutte contre le changement climatique: cas d'étude des emballages ménagers, revue: Etude climat, n 50 juillet 2015, France.