

La contribution
potentielle de la gestion
des déchets à une
économie bas carbone

Rapport Principal

Dominic Hogg
Ann Ballinger

Octobre 2015

Approuvé par



Dominic Hogg
(Project Director)

Eunomia Research &
Consulting Ltd
37 Queen Square
Bristol
BS1 4QS United Kingdom

Tel: +44 (0)117 9172250
Fax: +44 (0)8717 142942
Web: www.eunomia.co.uk

Remerciements

Zero Waste Europe est reconnaissant de l'aide financière de l'instrument financier LIFE de l'Union européenne.

Eunomia remercie les relecteurs suivants pour leurs commentaires et leurs retours constructifs sur les précédentes versions de ce document : Mariel Vilella, Delphine Lévi Alvarès, ACR+, Jeffrey Morris, Enzo Favoino et Neil Tangri.

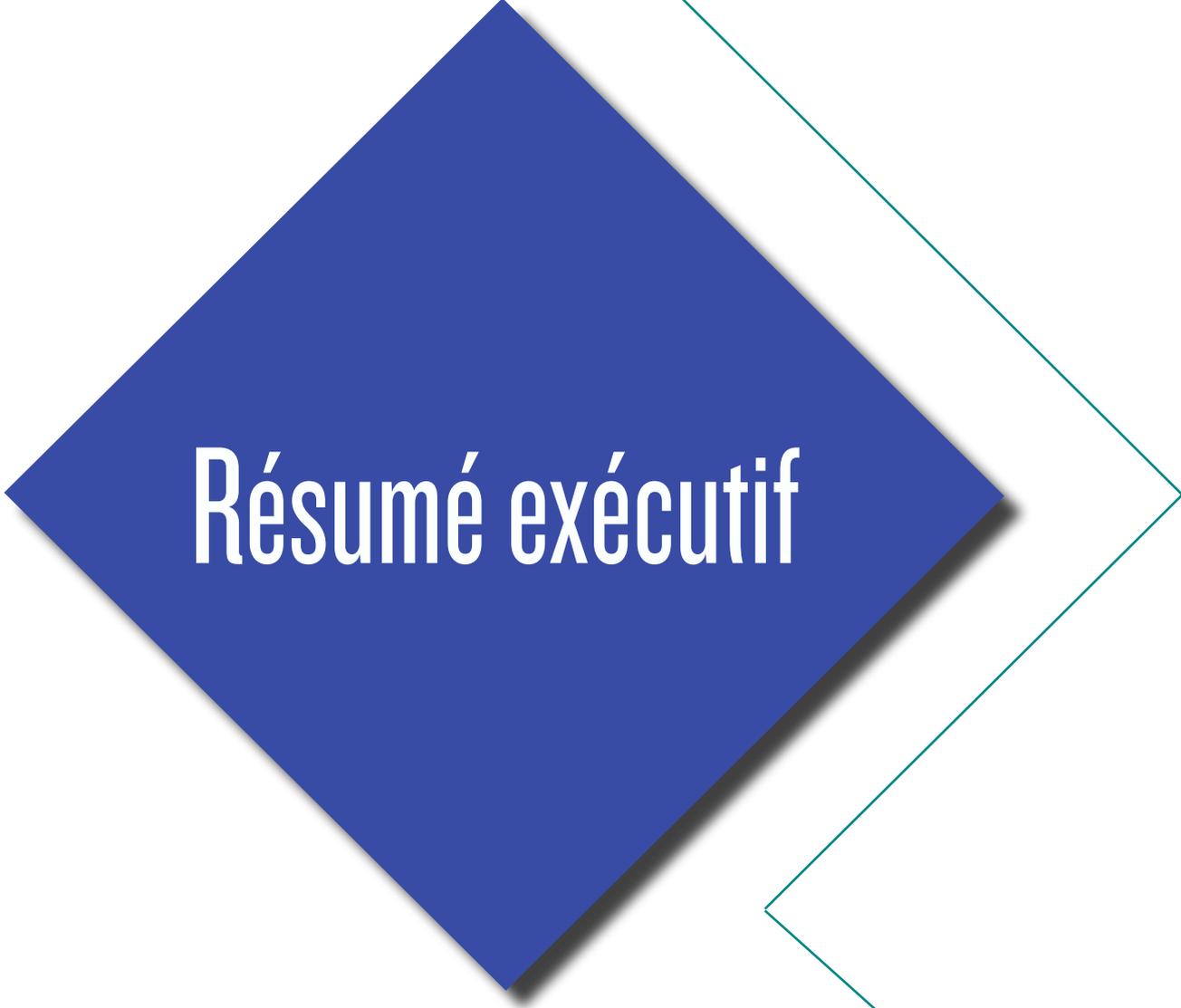


Avertissement

Eunomia Research & Consulting a pris toutes les précautions nécessaires à la préparation de ce rapport pour assurer que tous les faits et analyses présentés soient aussi précis que possible dans le cadre du projet. Cependant aucune garantie n'est fournie quant aux informations présentées, et Eunomia Research & Consulting décline toute responsabilité quant aux décisions ou actions qui pourraient être prises sur la base du contenu de ce rapport.

Rapport traduit de l'Anglais sous la direction de Delphine Lévi Alvarès, par Fanny Berlingen, Flore Berlingen, Alice Boussicaut, Laura Châtel, Isabella Di Blasio, Delphine Lévi Alvarès, et d'autres contributrices anonymes. Merci à Pauline Imbault, Louise Rieffel, Maëlle Cappello et Laura Caniot pour leur relecture attentive.

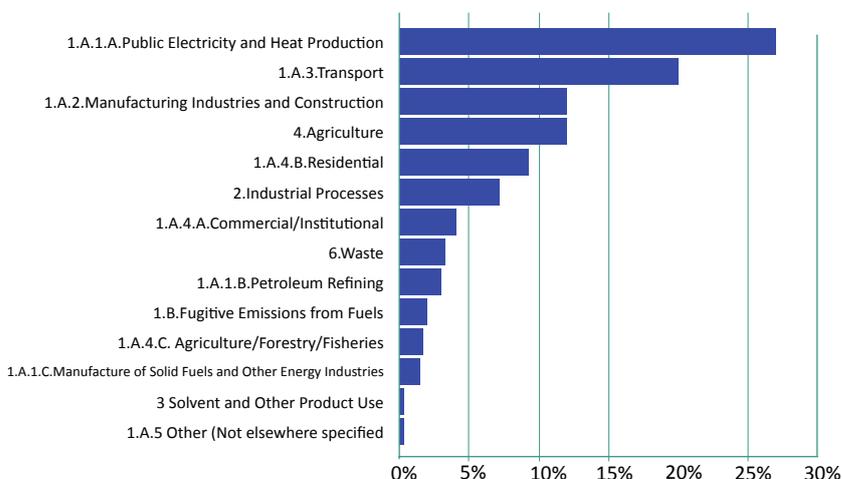




Résumé exécutif

Lorsqu'il s'agit de rendre compte des émissions de gaz à effet de serre (GES), on pourrait nous pardonner de penser que la gestion des déchets est responsable d'une proportion limitée des émissions de GES européennes. Le reporting des émissions de GES de l'Europe des 28 en 2012 suggère que le secteur "déchets" compte pour à peine plus de 3% du total des émissions de GES, ces gaz responsables des changements climatiques. D'autres pays tendent à montrer des contributions également basses dans leur inventaire "déchets". Ces faibles proportions pourraient amener à penser que ce secteur ne peut contribuer que faiblement à la réduction des émissions de GES au niveau européen, et donc mondial.

Figure E- 1: Emissions de l'UE par secteur d'activité, 2012



Source: EEA (<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>)

■ Part des émissions totales (secteurs 1 à 7 excluant 5.LULUCF) (%) - 2012 - (millions de tonnes) - UE 28

Pourtant, des études émanant de différentes sources indiquent que la réduction des GES attribuable à la prévention et la gestion des déchets (de l'ordre de 150 à 200 millions de tCO₂eq) pourrait être plus importante que le total des émissions comptabilisées dans la catégorie "déchets" de l'inventaire de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, la CCNUCC¹ (de l'ordre de 100 millions de tCO₂eq, ce qui est inférieur aux 170 millions de tCO₂eq enregistrés en 1995).²

Comme le présent rapport le montre, les méthodes de reporting des inventaires d'émissions pour la CCNUCC se cantonnent, pour la catégorie "déchets", à une représentation très limitée de la manière dont les systèmes de gestion des déchets (où "systèmes de gestion des ressources", comme ils sont désormais souvent présentés) optimisés peuvent contribuer à la réduction des GES.

Au niveau mondial, la difficulté à bien prendre en compte le rôle d'une gestion améliorée des ressources et des déchets est en outre exacerbée par le fait que les inventaires par pays sont basés exclusivement sur les activités qui ont lieu à l'intérieur de leurs frontières. Les matières premières vierges comme secondaires étant largement échangées au niveau international, la manière dont des activités comme la prévention des déchets, le réemploi et le recyclage impactent ces inventaires varie selon que le pays est importateur ou exportateur de produits de base.

¹ Okopol (2008) *Climate Protection Potentials of EU Recycling Targets*, <http://www.eeb.org/publication/documents/RecyclingClimateChangePotentials.pdf>; Prognos Ifeu and INFU (2008) *Resource savings and CO2 reduction potential in waste management in Europe and the possible contribution to the CO2 reduction target in 2020, Prognos in cooperation with IFEU Heidelberg, INFU Dortmund, October 2008*; Günter Dehoust, Doris Schüller, Regine Vogt and Jürgen Giegrich (2010) *Climate Protection Potential in the Waste management Sector – Examples: Municipal Waste and Waste Wood*, Umweltbundesamt (UBA), January 2010, <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4049.pdf> Projections of Municipal Waste Management and Greenhouse Gases, ETC/SCP working paper 4/2011, European Environmental Agency (EEA), August 2011; European Commission (2014) *Impact Assessment Accompanying the document, Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directives 2008/98/EC on waste, 94/62/EC on packaging and packaging waste, 1999/31/EC on the landfill of waste, 2000/53/EC on end-of-life vehicles, 2006/66/EC on batteries and accumulators and waste batteries and accumulators, and 2012/19/EU on waste electrical and electronic equipment*, Brussels, 2.7.2014, SWD(2014) 207 final.

² Le chiffre provient de l'Inventaire annuel européen des gaz à effet de serre de l'Agence européenne de l'environnement (2014) et du Inventory Report 2014, Submission to the UNFCCC Secretariat, Technical Report No. 09/2014.

Dans le premier cas, les activités de prévention et de recyclage auront un impact faible voire nul sur les calculs tandis que, dans le second cas, l'impact peut être bien plus significatif

Les actions entreprises au niveau national dans le but d'agir sur un problème, qui, lui, est mondial, pourraient n'avoir aucun impact, voire un impact contre-productif, sur les inventaires nationaux, et bien que l'on puisse en débattre, ce mécanisme s'applique davantage à la gestion de la fin de vie des ressources qu'à n'importe quel autre secteur d'activité. Pour les deux raisons évoquées plus haut, le 5e rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) semble avoir échoué à convaincre les décideurs politiques de prendre en compte les questions climatiques dans les choix de politiques de gestion des déchets :

... les politiques de gestion des déchets ne sont toujours pas guidées par l'enjeu climatique, bien que le potentiel de réduction des émissions de GES à travers la gestion des déchets soit de plus en plus reconnu et pris en compte.

Le rapport du GIEC lui-même avance trop peu d'éléments concrets illustrant les raisons pour lesquelles un pays devrait prendre en compte les préoccupations climatiques pour construire sa politique de gestion des déchets. Au contraire, la manière opaque dont le potentiel avantage d'une meilleure gestion des déchets est pris en compte dans les inventaires de la CCNUCC et les rapports du GIEC, empêche les décideurs politiques de reconnaître ce potentiel.

D'autres problèmes méthodologiques méritent

notre attention : les lignes directrices du GIEC sur la manière de développer des inventaires ont été interprétées de manière erronée, pour laisser entendre que dans les comparaisons entre différentes options de traitement des déchets, les émissions de CO₂ d'origine non fossile pouvaient être ignorées. Ce problème conduit à une mauvaise interprétation de la manière dont certaines technologies peuvent contribuer à l'atténuation des changements climatiques.

La CCNUCC considère que, dans les inventaires de chaque pays, la capacité de la biosphère à agir comme un puit de carbone est prise en compte au travers de deux variables : d'une part le changement d'affectation des sols et des couverts forestiers, qui détermine la capacité du sol et de la végétation à absorber du carbone, et d'autre part le stock de produits ligneux récoltés, avant que ceux-ci n'arrivent en fin de vie. Cependant, si cette approche, combinée avec les différentes hypothèses choisies pour les sections industrie, énergie et déchets des inventaires, pourrait sembler prendre en compte correctement la problématique du carbone biogénique, elle reste problématique et peut mener à sous-estimer significativement la contribution du CO₂ biogénique aux changements climatiques globaux. Il existe une différence significative entre les émissions de CO₂ biogénique générées suivant les différents modes de traitement des déchets.

Concernant les décharges, le méthane capté, que ce soit pour être valorisé énergétiquement ou torché, est converti en CO₂, et du méthane non capté peut s'oxyder à la surface de la décharge. Ces émissions ont lieu sur une période de temps étendue. A l'inverse, si le même type de déchets est incinéré, les émissions de CO₂ ont lieu instantanément. Ces procédés ont clairement des profils temporels très différents. Cet élément temporel devrait être considéré, ne serait-ce que parce que le rythme des émissions peut ainsi dépasser celui de la croissance de la biomasse capable de les stocker.

E.1.0 Principaux résultats

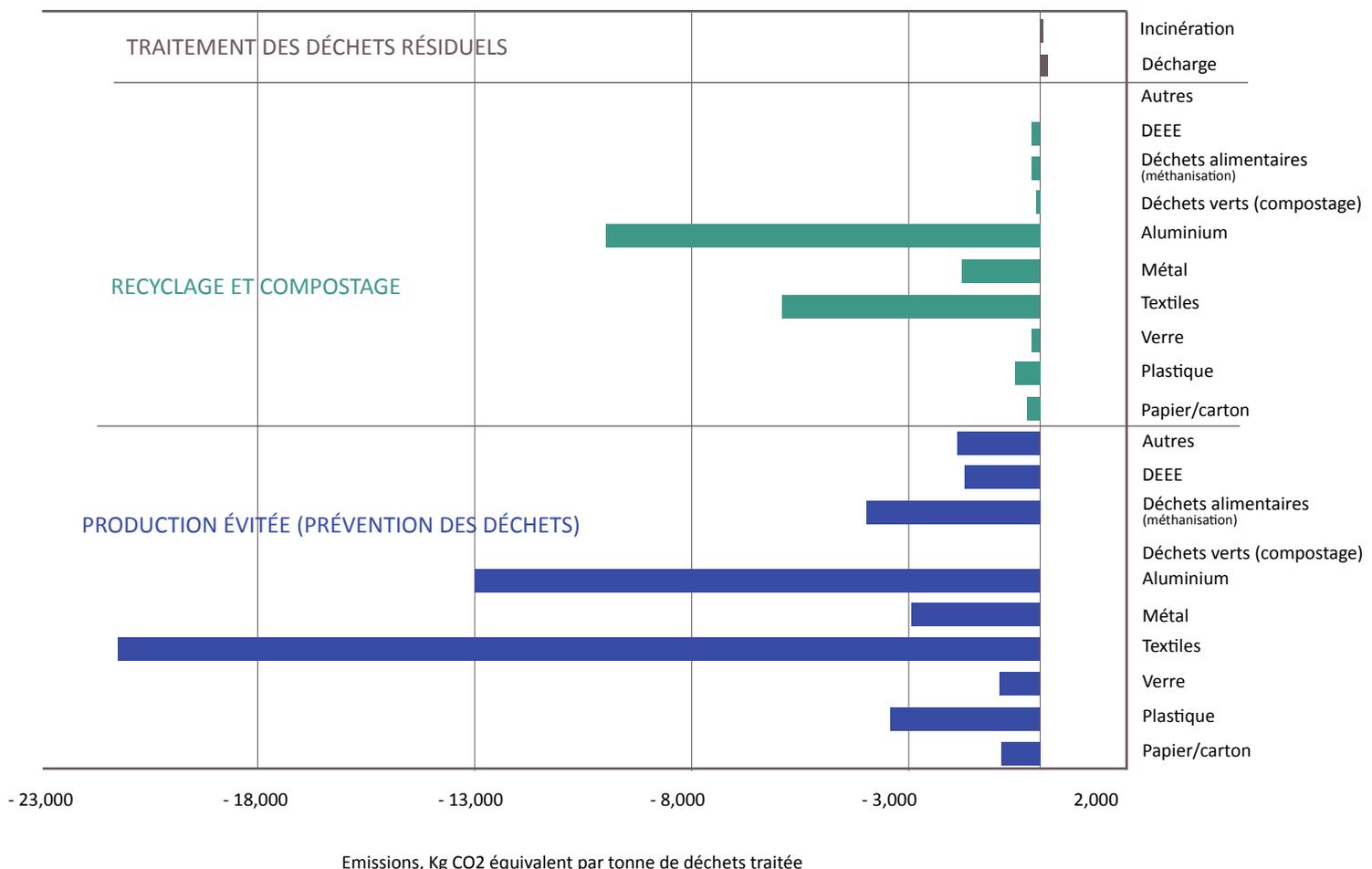
Nos recherches indiquent que le changement de pratiques en matière de gestion des déchets peut engendrer des bénéfices climatiques significatifs. Les effets de chaque approche sont présentés de manière conventionnelle (excluant les émissions de CO₂ biogénique) dans la Figure E-2. Comme celle-ci le montre, les principaux bénéfices proviennent de la prévention des déchets et du recyclage, en particulier du recyclage des matériaux secs.

Alors que les bénéfices de modes de traitement des biodéchets tels que le compostage ou la méthanisation sont moins substantiels que ceux relatifs au recyclage de nombreux matériaux secs, les bénéfices de la prévention du gaspillage alimentaire sont importants. Cela étant, la collecte séparée des biodéchets (ou déchets alimentaires) - dans les ménages

comme dans les entreprises - peut permettre une prise de conscience accrue quant à ce qui est jeté et donc d’avoir un effet préventif. Les bénéfices d’une telle approche pourraient être considérés comme très efficaces.

Le traitement des déchets résiduels, quant à lui, contribue aux émissions de GES plutôt qu’il n’aide à les réduire. En effet, les bénéfices du détournement de la mise en décharge vers l’incinération sont très légers. En outre, lorsque le mix énergétique d’un pays se “décarbone”, les procédés dont l’impact est déterminé principalement par la quantité d’énergie générée voient leur bénéfice relatif diminuer. Etant donné qu’une décarbonation importante des sources d’énergie semble indispensable pour lutter contre les changements climatiques, les technologies comme l’incinération deviendront ainsi de moins en moins attractives avec le temps.

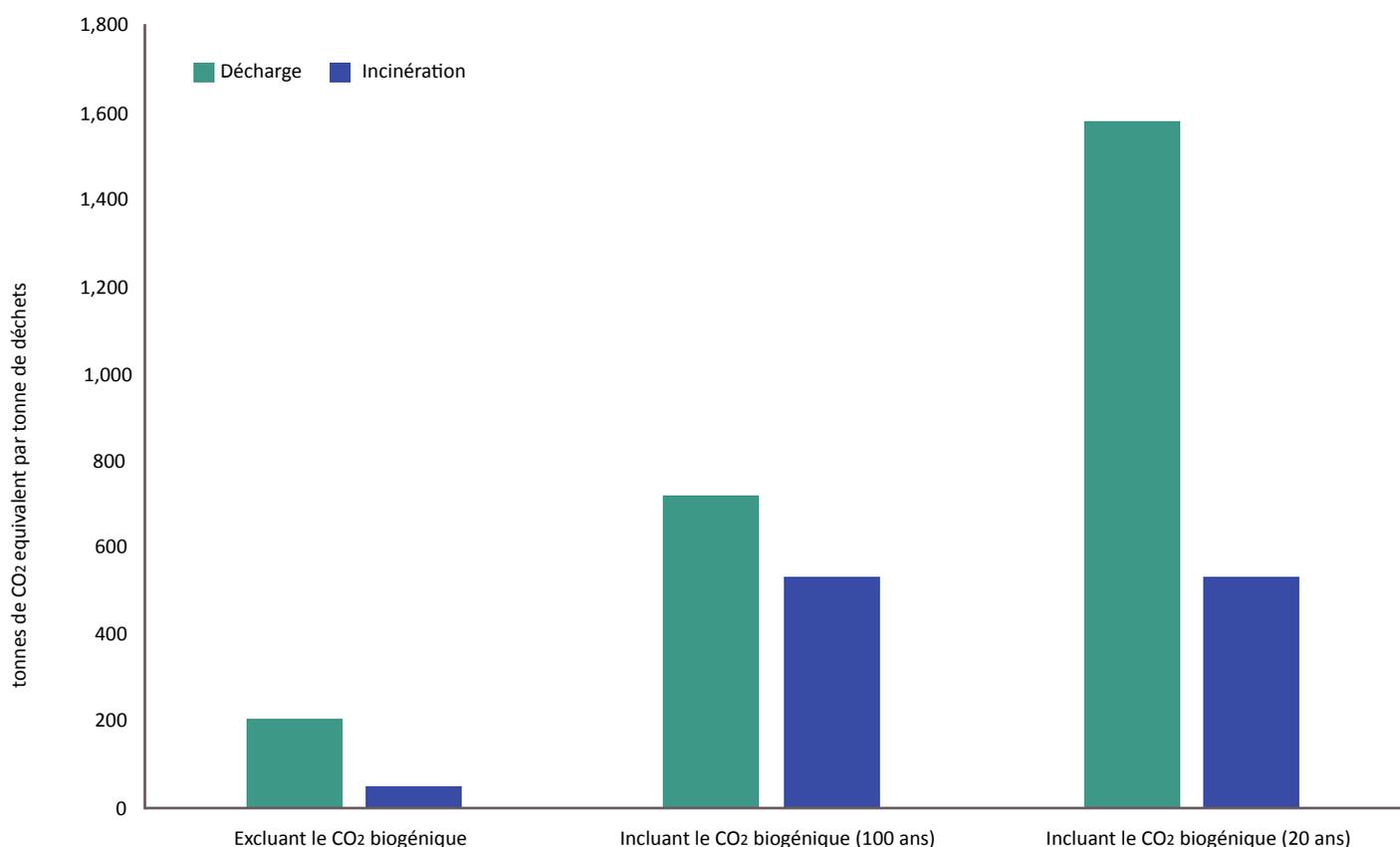
Figure E- 2: Impacts climatiques des activités liées aux déchets excluant le CO₂ biogénique (sur 100ans)



La Figure E-3 présente à nouveau les données pour les déchets résiduels, mais les résultats incluent cette fois-ci les émissions de CO₂ biogénique sur deux périodes de 100 ans (cadre temporel conventionnel) et 20 ans. Les bénéfices limités associés au détournement de la mise en décharge vers l'incinération deviennent flagrants lorsque l'on considère

les résultats sur une période de temps de 100 ans. Dans le Rapport principal, nous montrons comment ces bénéfices peuvent même être inversés à mesure que le mix énergétique se décarbone. Les bénéfices de la méthanisation (des déchets alimentaires) comparée au compostage (des déchets verts) deviennent également plus visibles.

Figure E- 3: Les impacts de la gestion des déchets résiduels incluant les émissions de CO₂ biogénique



Dans le futur, et les résultats ci-dessus le reflètent, il est clair qu'une stratégie déchets bénéfique pour le climat devra s'appuyer sur l'économie circulaire et minimisera les "fuites" de matière vers les déchets résiduels. D'un point de vue énergétique, c'est comme si l'on conservait l'énergie "embarquée" ou "énergie grise" (et les émissions qui lui sont associées) à l'intérieur de la matière plutôt que de chercher à générer de l'énergie à partir de ces matériaux. Ainsi, l'énergie n'est plus récupérée via un traitement thermique du produit mais économisée en plus grande quantité lors de sa fabrication.

Quelques indications relatives aux impacts positifs ou négatifs des différents modes de gestion des déchets peuvent être appréhendées au travers de scénarios dans lesquels :

- 1- la consommation de matière par habitant est basse ou élevée ;
- 2- les taux de recyclage sont bas ou élevés ;
- 3- les déchets résiduels sont enfouis en décharge ou incinérés.

Les résultats de ces différents scénarios sont présentés en Figure E-4. Ils indiquent clairement que :

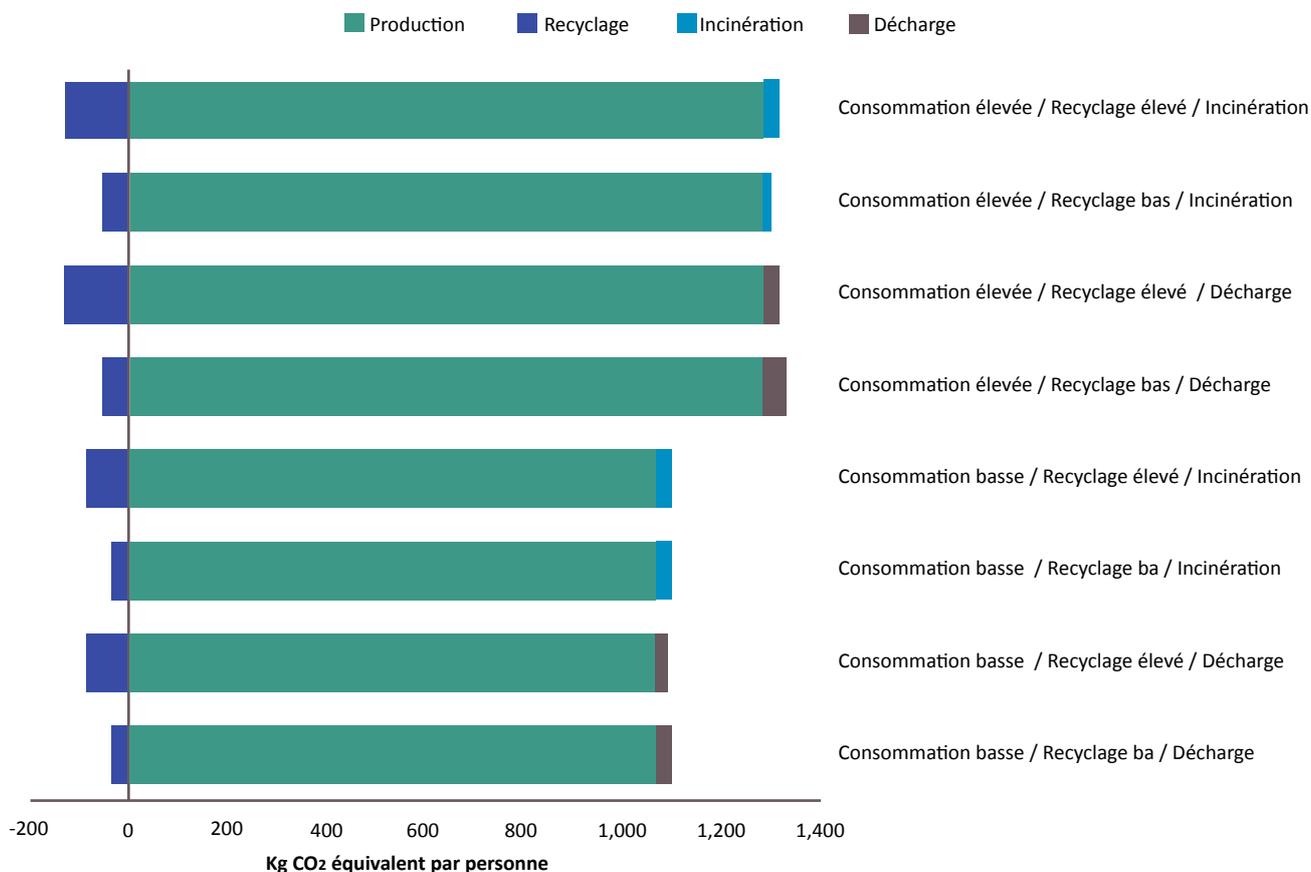
- 1- l'effet dominant est associé aux émissions de la production des matériaux qui deviennent des déchets, mettant en lumière l'intérêt de réduire la consommation de matière;
- 2- les effets du recyclage sont importants et aident à réduire les émissions liées à la production;
- 3- la gestion des déchets résiduels contribue incontestablement aux changements climatiques. Il n'y a pas de différences significatives entre les scénarios d'incinération et de mise en décharge.

Notons que lorsque des taux de recyclage importants sont associés à des taux de consommation élevés, les bénéfices du recyclage sont substantiels, mais insuffisants pour alléger l'impact dû à la consommation elle-même.

En Europe, les politiques et le contrôle des performances vont globalement dans la bonne direction : le retrait du paquet "Economie circulaire" a été décevant, mais la promesse d'un texte plus ambitieux ouvre des perspectives sur les bénéfices possibles. Il existe encore cependant des messages et des incitations contradictoires, dus en partie au fait que la part biodégradable des déchets est considérée comme une source d'énergie renouvelable. Cela entraîne des mesures de soutien injustifiées, et des subventions déguisées à la production d'énergie à partir de déchets.

De plus, le succès ou l'échec des politiques de gestion des déchets des Etats membres continuent à être mesurés par les institutions européennes en fonction de leur capacité à réduire la quantité de déchets envoyés en décharge. Pourtant, les autres traitements des déchets résiduels offrent des bénéfices climatiques limités (voire aucun dans les scénarios de mix énergétiques décarbonés). L'attention devrait donc être plutôt concentrée sur la quantité de "fuites" de déchets résiduels, quel que soit leur mode de traitement. Il s'en suit que des politiques comme l'interdiction de mise en décharge peuvent éventuellement être contre-productives (aussi bien qu'injustifiées d'un point de vue coûts-bénéfices) et que la mesure la plus appropriée serait de rendre l'ensemble des modes de traitement des déchets résiduels moins attractifs que le recyclage et la prévention des déchets, par des mesures fiscales.

Figure E- 4: Exemple - Emissions liées à la production et à la gestion des déchets (impacts par personne)



E.2.0 Recommandations

Dans un contexte de changements climatiques, la prévention et la gestion des déchets doivent être correctement prises en compte. Ainsi, nous formulons les recommandations suivantes :

Recommandation 1 : Les politiques de gestion des déchets devraient être conçues pour gérer les déchets via les modes de traitement les plus élevés dans la hiérarchie européenne (prévention, préparation au réemploi et recyclage).

Les politiques déchets qui privilégient les traitements des déchets les plus élevés dans la hiérarchie sont les plus susceptibles d’être bénéfiques pour le climat : la prévention génère les gains les plus importants, suivie de près par les options de recyclage, en particulier des matières sèches. Le problème principal réside dans la manière dont cette hiérarchie aborde le traitement des déchets résiduels. Au sein de l’Union européenne (UE), les incinérateurs sont considérés comme des installations de “valorisation” lorsqu’ils répondent à certains critères d’efficacité énergétique. Bien que ce raisonnement soit contestable, une étude récente du Joint Research Center (le Centre commun de recherche de l’UE) suggère que ce critère d’efficacité soit assoupli pour les zones dans lesquelles les températures sont plus élevées. Ceci ne tient pas compte du fait que la simple substitution de la mise en décharge par l’incinération n’apporte que de faibles bénéfices climatiques,

voire une aggravation des émissions lorsque les sources d'énergie sont en voie de décarbonation.

Recommandation 2 : Les indicateurs de performance de la gestion des déchets devraient remplacer le critère de la “quantité de déchets mise en décharge” par celui de la “ quantité de déchets résiduels produits.”³

L'un des indicateurs clés utilisés par la Direction Générale environnement de la Commission européenne, Eurostat et l'Agence Européenne de l'Environnement pour évaluer la performance de la gestion des déchets est la quantité de déchets mis en décharge, les chiffres les plus bas étant considérés comme indiquant une performance supérieure. Cet indicateur serait pertinent s'il était vrai que les impacts négatifs de la mise en décharge étaient radicalement plus importants que ceux de toutes les autres options et que celles-ci étaient à peu près équivalentes. Mais cela n'est pas vrai : “ne pas mettre en décharge” peut conduire à différentes stratégies et résultats et, au sein de l'UE, des pays ayant des taux de mise en décharge similaires peuvent avoir des taux de recyclage élevés et des taux d'incinération bas, aussi bien que l'inverse. L'analyse de la Figure E-2 montre que la prévention et le recyclage présentent les bénéfices les plus importants en termes de performance climatique. Le basculement vers un focus sur les déchets résiduels en général, et non sur la seule mise en décharge, aiderait également les Etats membres à concentrer leur attention non pas sur des traitements de déchets résiduels intensifs en capital (qui peuvent les contraindre à de faibles taux de recyclage), mais sur un traitement des déchets plus élevé dans la hiérarchie des déchets.

Recommandation 3 : L'instauration d'interdictions globales de mise en décharge ne doit pas être encouragée. Des interdictions visant des matériaux spécifiques, largement présents parmi les déchets résiduels en mélange, sont impossibles à mettre en oeuvre, et l'accent devrait donc être mis plutôt sur des mesures visant à encourager, ou rendre obligatoire, la séparation des déchets pour leur préparation au réemploi ou recyclage.

L'interdiction de mise en décharge rend nécessaire la mise en place d'autres installations de traitement des déchets résiduels, enfermant le pays dans une stratégie d'élimination des déchets, au détriment de politiques de recyclage ambitieuses. De manière prévisible, ce sont les Etats membres dans lesquels des interdictions ont été appliquées qui sont en surcapacité pour le traitement des déchets résiduels et cherchent désormais à combler ces capacités en important les déchets d'autres Etats membres.

De la même manière, pour les matériaux largement présents dans les déchets résiduels (comme le plastique), une interdiction de mise en décharge spécifique serait probablement inopérante et tendrait à conduire à une interdiction complète de la mise en décharge (puisque il semble difficile de recycler 100% de tous les plastiques). Les politiques devraient viser activement à gravir la hiérarchie des déchets plutôt qu'à simplement interdire cette installation d'échelon inférieur, ce qui encourage par ailleurs des investissements excessifs dans les capacités de traitement des déchets résiduels. C'est pourquoi des taxes sur la mise en décharge, étendues aux autres traitements des déchets résiduels, et des obligations de trier les déchets ou de fournir aux ménages des services de collecte d'une qualité minimale, donneraient de bien meilleurs résultats. L'usage de systèmes de tarification incitative est encore plus efficace lorsque les coûts de mise en décharge

³ Par “déchets résiduels” nous désignons les déchets que l'on retrouve une fois que les particuliers et les entreprises ont trié leurs déchets en vue du recyclage ; mais également les refus de tri issus des centres de tri et des installations de traitement des biodéchets triés à la source. Les déchets résiduels sont généralement constitués d'une fraction de déchets en mélange, et envoyés en décharge, en incinération ou dans un TMB (tri mécano-biologique)/

ou de traitement des déchets résiduels sont plus élevés, et doit être encouragé, dès lors que des systèmes efficaces de tri des déchets sont en place.

Recommandation 4 : Les Etats membres devraient reconsidérer leurs mécanismes de soutien aux énergies renouvelables : ils devraient notamment cesser immédiatement de soutenir toute forme d'énergie issue des déchets résiduels. Cela inclut l'usage de soutiens indirects, tels que des exonérations de taxes sur le chauffage urbain, à moins que dans le même temps des taxes sur l'incinération ne soient mises en place.

Etant donné que l'une des raisons d'être des énergies renouvelables est de faire face aux changements climatiques, il semble contre-productif de continuer à soutenir les énergies qui contribuent à ces changements climatiques. L'argument en faveur de la valorisation énergétique faisant des déchets une "ressource renouvelable" ne tient pas face à la hiérarchie des modes de traitement des déchets. A mesure que les pays amélioreront la prévention, la réutilisation et le recyclage, de moins en moins de déchets résiduels seront disponibles, faisant ainsi progressivement disparaître cette source d'énergie prétendument renouvelable.

Recommandation 5 : Dans le même temps, il s'agit de considérer le retrait de toute forme de soutien à l'utilisation directe de la biomasse récoltée pour la production d'énergie renouvelable ou de carburant renouvelable.

Dans un monde où la pression sur la terre sera croissante, on peut certainement remettre en question le fait d'utiliser la biomasse directement pour l'énergie, alors que la terre sur laquelle elle a poussé aurait pu être utilisée pour cultiver de la nourriture ou pour produire des biens recyclables. De fait, seuls les matériaux "échappant" au système, ou les résidus alimentaires, devraient être utilisés pour produire de l'énergie. Actuellement, l'utilisation de la biomasse primaire pour l'énergie ou le carburant est largement subventionnée. Ironiquement, la hiérarchie des déchets suggère que les déchets de bois devraient être brûlés uniquement après que leur potentiel de réutilisation ou de recyclage ait été pleinement exploré. Pourtant, les ressources primaires peuvent être brûlées directement et sont subventionnées pour l'être encore davantage. Il s'agit là d'une erreur fondamentale d'allocation des ressources, due à des incitations économiques perverses.

Recommandation 6 : Une attention particulière doit être portée à l'intégration de la gestion des déchets dans le cadre réglementaire européen de lutte contre les changements climatiques. Cela passe d'une part par l'intégration des déchets dans le Système européen d'échange de quotas d'émissions (ou ETS pour Emission Trading Scheme) et d'autre part par le renforcement de la "décision relative à la répartition de l'effort" (Effort Sharing Decision) pour fixer des objectifs de réduction des émissions de GES suffisamment ambitieux pour le secteur des déchets.

Le système européen d'échange de quotas d'émissions n'accorde aucun quota gratuit pour la production d'électricité (à quelques exceptions près). Or, les installations de valorisation énergétique des déchets ne sont pas incluses dans ce système, ce qui constitue une subvention indirecte. Bien que la Commission européenne ait fréquemment demandé aux Etats membres de cesser toute subvention dommageable pour l'environnement, le système ETS (pour lequel la Commission porte une responsabilité substantielle) permet une subvention indirecte des installations de gestion des déchets qui produisent de l'électricité ; alors même qu'un incinérateur avec valorisation énergétique émet 600g de CO₂ par kWh produit, soit le double de l'intensité carbone d'une centrale électrique au gaz moderne.

Recommandation 7 : A court terme et en l'absence d'une évolution vers un inventaire des émissions basé sur la consommation, il serait utile d'inclure :

- > une annexe à la section "déchets" de l'inventaire, portant sur l'impact carbone du recyclage (y compris lorsque le matériau collecté pour recyclage est exporté) ;
- > dans le chapitre sur l'industrie, une indication sur l'utilisation des matériaux recyclés par les industries (et l'estimation des émissions ainsi évitées).

Le focus sur l'indicateur "mise en décharge" dans les évaluations de politiques déchets européennes (cf. recommandation 2) est en quelque sorte repris dans la structure des inventaires de GES envoyés à la CCNUCC. Bien qu'ils fassent référence aux déchets en tant que secteur, les rapports du GIEC eux-mêmes se limitent, à tort, aux seules mesures qui correspondent aux chiffres reportés dans la section "déchets" de l'inventaire, c'est à dire principalement les façons de réduire les émissions de méthane des décharges.⁴ Cela donne une impression trompeuse [dans le sens d'une sous-estimation, Ndt] de l'ampleur des réductions d'émissions qu'une meilleure prévention et gestion des déchets pourraient permettre. Notons que ces réductions d'émissions pourraient aussi être prises en compte par un inventaire global.

Recommandation 8 : Au regard de l'incertitude avec laquelle les émissions du secteur AFAT (agriculture, foresterie et autres affectations des terres) sont comptabilisées, les inventaires devraient inclure les émissions de CO₂ biogénique dues à l'incinération (et aux installations de valorisation énergétique de la biomasse) jusqu'à ce que les méthodes de comptabilisation aient été fixées, dans tous les pays, en fonction de l'adéquation du traitement à l'enjeu climatique.

Bien que les inventaires soient développés en principe avec l'intention de prendre en compte les émissions de CO₂ biogénique dans la section AFAT, dans les faits, nous ne pouvons pas être certains que le CO₂ émis, par exemple par les produits ligneux récoltés, est pris en compte par le "Niveau 1" ou par d'autres méthodologies des Etats membres. Etant donné que, en principe, les émissions de CO₂ biogénique des installations de traitement des déchets (et de valorisation énergétique de la biomasse) et, dans une moindre mesure, des décharges, peuvent être relativement bien reliées à des données d'activité, il serait pertinent de les inclure dans les inventaires, plutôt que de considérer que les approches identifiées par le GIEC pour la comptabilisation de la section AFAT les prennent correctement en compte.

Recommandation 9 : Toutes les analyses de cycle de vie comparant différents modes de traitement des déchets devraient inclure les émissions de CO₂ issues de sources non fossiles dans leur évaluation.

Quels que soient les mérites de l'approche consistant à assembler les inventaires selon les recommandations du GIEC, c'est une erreur de croire que "les émissions de CO₂ issues de sources non fossiles ne comptent pas" dans une évaluation comparative des installations de traitement des déchets. L'argument selon lequel le CO₂ émis par ces sources [CO₂ biogénique, NdT] s'inscrit dans un cycle court et donc peut être ignoré, revient à considérer d'une part que l'on peut distinguer les bassins de carbone d'origine fossile de ceux d'origine non-fossile, et d'autre part que le climat ne change que si les émissions de CO₂ proviennent de sources fossiles. Cela est bien évidemment faux et il est étonnant que cet argument ait jamais pu être considéré comme acceptable. Dans une évaluation comparative de la contribution de différents modes de gestion des déchets,

⁴ Considérant que le fait de recycler les métaux plutôt que les mettre en décharge ne contribue pas à réduire les émissions des décharges, mais contribue grandement à réduire celles associées à l'énergie utilisée par les industries, comme indiqué dans la figure E-2.

la seule méthode correcte consiste à comptabiliser les émissions (et les puits de carbone, le cas échéant) de tous les gaz à effet de serre puisqu'ils auront tous un "potentiel réchauffant", quelle que soit leur origine.

Recommandation 10 : A plus long terme, il serait préférable d'évoluer vers des inventaires basés sur la consommation. L'effort nécessaire en termes de collecte d'information pourrait être significatif, mais l'on peut considérer que si d'autres pays parviennent à réaliser ce type d'inventaire, nous en serions capables également.

De nombreux auteurs ont montré qu'établir des inventaires à partir de ce qui est consommé par un pays serait plus performant que l'approche actuelle selon laquelle les émissions sont comptabilisées à partir de ce qui est produit à l'intérieur du pays. Avec cette approche en effet, les fuites de carbone sont possibles dans la mesure où des entreprises transfèrent leurs opérations vers d'autres pays, ou des pays deviennent de plus en plus dépendants des importations de biens pour satisfaire leur demande.⁵ En fonction des critères fixés dans l'évaluation des inventaires, plusieurs options d'atténuation peuvent être indiquées ; l'approche basée sur la consommation quant à elle tend à réduire l'importance des émissions des pays en développement.⁶ A l'inverse, pour la plupart des pays européens, des inventaires basés sur la consommation impliquent un résultat plus élevé en termes d'émissions que la version basée sur la production. Une étude menée à l'échelle européenne a ainsi montré que pour l'UE à 27, en 2009, l'approche basée sur la production estimait les émissions de CO₂ à 4,059 millions de tCO₂eq, tandis que l'approche basée sur la consommation les chiffrait à 4,823 millions de tCO₂eq.⁷

Les inventaires basés sur la consommation ont généralement un degré d'incertitude plus fort et impliquent un effort de collecte des données significatif.⁸ De plus, les pays devront travailler davantage ensemble afin de réduire les impacts des biens importés. Ces deux contraintes peuvent expliquer pourquoi les politiques se réfèrent actuellement aux inventaires basés sur la production ou le territoire, en particulier l'inventaire national de la CCNUCC, produit sous l'égide du GIEC, qui est l'objet de la section suivante.

Recommandation 11 : Les fonds régionaux (et les fonds des institutions financières internationales) doivent de toute urgence reconsidérer leurs investissements dans des projets de gestion des déchets.

Les options de gestion des déchets les plus intensives en capital se situent au plus bas de la hiérarchie des déchets. D'un autre côté, la tendance des fonds d'investissement est de considérer la mise à disposition du capital comme un indicateur clé de succès. Dans une telle situation, des capitaux importants peuvent créer autant de problèmes qu'ils ne peuvent en résoudre. C'est une chose que les capitaux privés soutiennent des projets spécifiques, mais les fonds régionaux, et les institutions financières internationales, doivent quant à eux développer des modèles de financement novateurs afin de faciliter les projets de prévention, de réutilisation, de réparation, de ré-usinage et de recyclage plutôt que d'élimination des déchets résiduels. Le manque d'innovation en la matière est extrêmement décevant, et pas seulement en raison des bénéfices limités en matière des changements climatiques apportés par de tels projets (nonobstant les revendications à leur sujet).

⁵ Voir http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/cap/leakage/index_en.htm (en anglais)

⁶ Glen P. Peters and Edgar G. Hertwich (2008) CO₂ Embodied in International Trade with Implications for Global Climate Policy, *Environmental Science & Technology*, Vol. 42, No.5, 2008, <http://www.cepe.ethz.ch/education/EnergyPolicy/PetersHertwich.pdf>

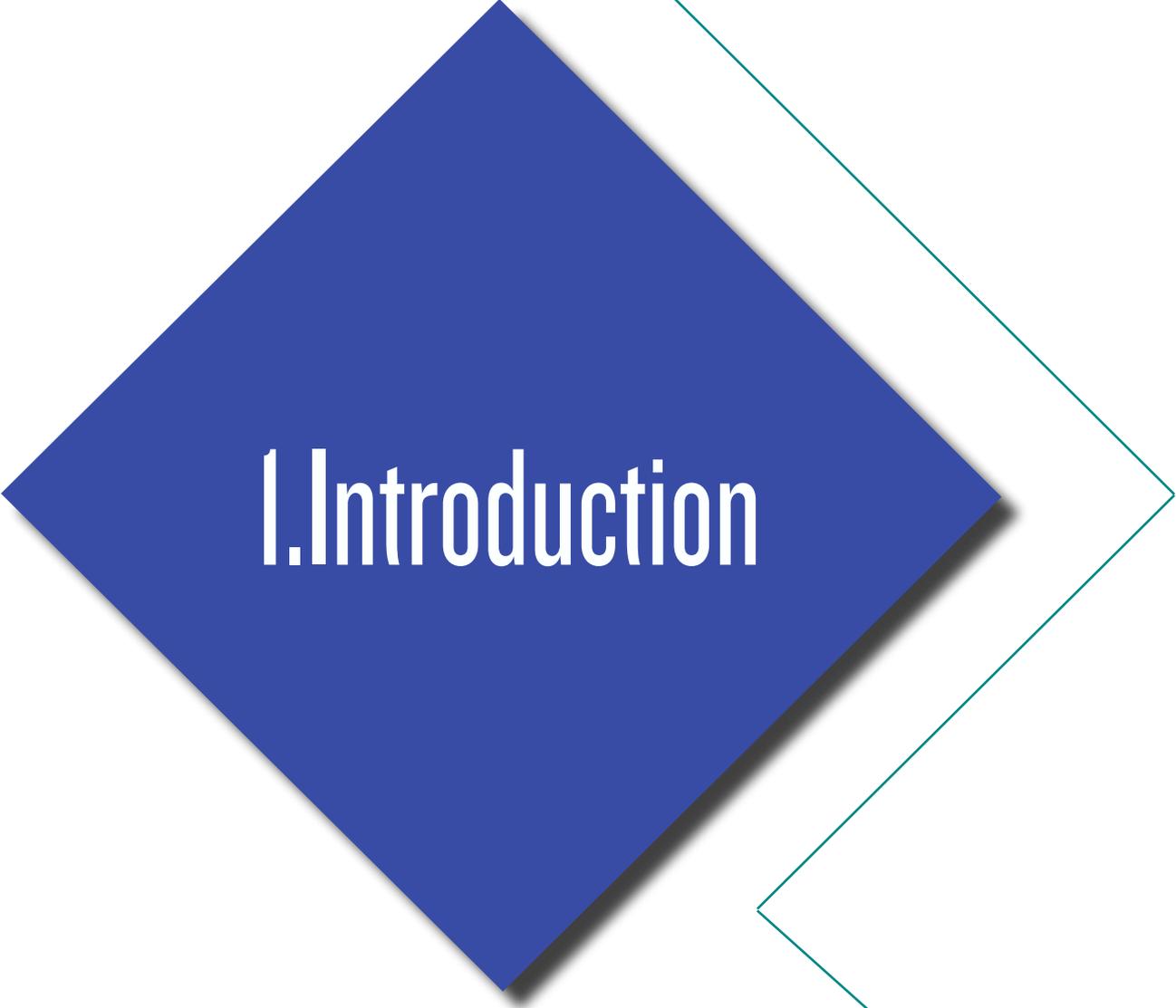
⁷ http://www.wiod.org/conferences/groningen/paper_Boitier.pdf

⁸ Voir <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm201012/cmselect/cmenergy/1646/1646we12.htm>

Fondamentalement, le rôle que la prévention et une meilleure gestion des déchets peuvent jouer dans la réduction des émissions de GES risque d'être considérablement sous-évalué. Les recommandations actuelles pour la préparation des inventaires sont utiles à certains objectifs spécifiques, mais elles sont susceptibles de cacher le rôle potentiel que pourrait jouer une meilleure gestion des déchets et des ressources dans l'atténuation des changements climatiques. Plutôt que de se concentrer sur les déchets en tant que potentielle source d'énergie supposément renouvelable, l'accent devrait être mis sur la manière de retenir au mieux l'énergie grise des matériaux et des biens, tout en réduisant la production de déchets en premier lieu.

Sommaire

Résumé Exécutif	3
Sommaire	14
1.Introduction	15
1.1 Périmètre de l'étude	18
2. Les problèmes méthodologiques du reporting des émissions du secteur déchets	19
2.1 Le périmètre "déchets" dans l'inventaire des émissions de la CCNUCC	20
2.2 L'usage d'inventaires basés sur la production	24
2.3 Les faiblesses de la prise en compte du carbone biogénique	27
3. Les impacts carbone de la prévention et de la gestion des déchets	34
3.1 Approche pour comptabiliser les impacts	35
3.2 Quantification des impacts par tonne de déchets	36
3.3 Quelques exemples - les impacts par personne	44
4.L'impact des politiques clés	49
4.1 La directive-cadre relative aux déchets	50
4.2 La directive relative à la mise en décharge des déchets	53
4.3 La directive énergies renouvelables	53
4.4 Le système européen d'échange de quotas d'émissions	55
4.5 L'utilisation des fonds régionaux	57
4.6 Les feuilles de route pour une économie bas carbone et l'efficacité dans l'utilisation des ressources	58
4.7 La directive éco-conception	58
5.Conclusions et Recommandations	60
5.1 Recommandations	62



1. Introduction

En 2011, la Commission européenne a publié sa Feuille de route pour une économie bas-carbone, fixant, entre autres, un objectif de réduction des émissions domestiques de 80% d'ici 2050 par rapport à 1990.⁹ Au-delà de réductions significatives des émissions générées par les secteurs de l'énergie, de l'industrie et des transports, la feuille de route indiquait que l'optimisation de l'utilisation des ressources à travers l'éco-conception, le recyclage, une meilleure gestion des déchets et un changement des comportements pouvait aussi jouer un rôle important dans l'atteinte de cet objectif.

Plusieurs études ont mis en lumière l'intérêt d'une meilleure gestion des déchets dans la réduction des émissions de GES :

- En 2008, une étude d'Okopol rapporte qu'en 2005, un taux de recyclage de 37% en Europe a permis d'éviter la production de 158 millions de tCO₂eq. Atteindre 50% de recyclage permettrait d'éviter 89 millions de tCO₂eq supplémentaires et en parvenant à un taux de recyclage de 65%, ce sont 145 millions de tCO₂eq supplémentaires qui seraient évitées;¹⁰
- Une étude de 2008 réalisée par Prognos et l'IFEU (Institut für Energie- und Umweltforschung) montre que le secteur de la gestion des déchets en Europe peut encore réduire ses émissions de CO₂ de 146 à 244 millions de tonnes, contribuant ainsi pour 19 à 31% de l'objectif européen de réduction des émissions (780 MtCO₂eq d'ici 2020);¹¹



- Une étude de 2010 pour l'office fédéral allemand de l'environnement indique aussi que des économies annuelles d'environ 140 à 200 millions tCO₂eq peuvent être réalisées en améliorant les pratiques de gestion des déchets dans toute l'Europe.¹²

- Un rapport de 2010 publié par l'Agence européenne pour l'environnement (AEE) présente un scénario de référence dans lequel l'impact annuel des activités de gestion des déchets de l'Europe est réduit de 85 millions tCO₂eq en 2020 par rapport à 1995.¹³ Plus modeste que les réductions indiquées dans les études ci-dessus, ce chiffre représente malgré tout 10% de l'objectif global de réduction à atteindre pour 2020.

- L'analyse d'impact de la Commission européenne montre que des scénarios incluant des taux de recyclage élevés peuvent mener à des économies d'émissions supplémentaires de 62 millions tCO₂eq d'ici 2030, en sus de celles prévues grâce à la législation déjà en vigueur (qui seraient de l'ordre de 50 millions tCO₂eq).¹⁴

Chacune de ces études établit des hypothèses légèrement différentes concernant les bénéfices potentiels. De manière générale cependant, elles tombent d'accord sur le fait que, bien que des progrès aient été faits en matière de réduction des GES dans le secteur des déchets, une approche conventionnelle de la gestion des déchets pourrait permettre au secteur d'éviter 100 à 200 millions de tCO₂eq supplémentaires : des mesures classiques

⁹ European Commission (2011) A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050

¹⁰ Okopol (2008) Climate Protection Potentials of EU Recycling Targets, <http://www.eeb.org/publication/documents/RecyclingClimateChangePotentials.pdf>

¹¹ Prognos Ifeu and INFU (2008) Resource savings and CO₂ reduction potential in waste management in Europe and the possible contribution to the CO₂ reduction target in 2020, Prognos in cooperation with IFEU Heidelberg, INFU Dortmund, October 2008

¹² Günter Dehoust, Doris Schüler, Regine Vogt and Jürgen Giegrich (2010) Climate Protection Potential in the Waste management Sector – Examples: Municipal Waste and Waste Wood, Umweltbundesamt (UBA), January 2010, <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4049.pdf>

¹³ Projections of Municipal Waste Management and Greenhouse Gases, ETC/SCP working paper 4/2011, European Environmental Agency (EEA), August 2011

¹⁴ European Commission (2014) Impact Assessment Accompanying the document, Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directives 2008/98/EC on waste, 94/62/EC on packaging and packaging waste, 1999/31/EC on the landfill of waste, 2000/53/EC on end-of-life vehicles, 2006/66/EC on batteries and accumulators and waste batteries and accumulators, and 2012/19/EU on waste electrical and electronic equipment, Brussels, 2.7.2014, SWD(2014) 207 final.

de prévention des déchets pourraient apporter une réduction plus importante, tandis que des mesures visant à favoriser une économie circulaire pourraient diminuer encore davantage les émissions via le réemploi, la réparation et le réusinage.

Le niveau de ces économies est à mettre en relation avec le niveau des émissions des déchets¹⁵ rapportés en 2012 pour l'Union européenne (UE) dans la section "déchets" 143 millions tCO₂eq., dont environ 100 millions tCO₂eq. sont liées à la gestion des déchets solides (le reste étant causé par le traitement des eaux usées). En conséquence, il apparaît que le potentiel de réduction des émissions de GES grâce à la prévention et la gestion des déchets est probablement de l'ordre de deux fois le niveau des émissions rapportées dans la catégorie "déchets" de l'inventaire.

Du point de vue du reporting des inventaires de la CCNUCC, le rôle d'une bonne gestion des déchets est, cependant, beaucoup moins facile à discerner. Un rapport sur l'atténuation des changements climatiques, qui fait partie du 5e rapport d'évaluation du GIEC de 2014, met en lumière - dans le chapitre sur l'industrie - une variété d'options technologiques qui peuvent être utilisées pour atténuer les impacts climatiques de la gestion des déchets, incluant la prévention, le réemploi et le recyclage.¹⁶

Cependant, une petite partie seulement de ces options a été soumise à une analyse quantitative : trop de rapports ont suivi la structure de l'inventaire du GIEC et se sont concentrés exclusivement sur les émissions de méthane issues des décharges. La gestion des déchets ne se résume pas au fait de ne "pas mettre en décharge" ou d'assurer le captage du biogaz de décharge, bien que cela soit important. L'approche que les pays doivent suivre pour rapporter leurs émissions "déchets" risque d'entraîner une sous-estimation de la contribution potentielle de la gestion des déchets à la réduction des émissions de GES. Ce risque trouve un écho dans le peu de cas que

fait le 5e rapport d'évaluation du GIEC des options les plus bénéfiques. Il n'est ainsi pas surprenant que le rapport note que :

... les politiques de gestion des déchets ne sont toujours pas dirigées par des préoccupations climatiques, bien que le potentiel de réduction des émissions de GES à travers la gestion des déchets est de plus en plus reconnu et pris en compte.

Le rapport du GIEC lui-même offre trop peu de preuves concrètes de la raison pour laquelle un pays devrait prendre en compte les préoccupations climatiques pour construire sa politique de gestion des déchets. Au-delà du fait d'avancer que la hiérarchie de traitement des déchets constitue un guide judicieux pour gérer les déchets, comme expliqué ci-dessus, les illustrations quantitatives ont été restreintes à certaines options de gestion, concentrées au bas de la hiérarchie.¹⁷

L'objectif de ce rapport est d'attirer au plus vite l'attention sur l'importance des choix faits en matière de prévention et de gestion des déchets dans la bataille contre les changements climatiques. Ce rapport établit également des observations concernant des éléments de politiques publiques qui ont été utilisés pour soutenir le développement de la production d'énergie "renouvelable". Dans la mesure où les politiques concernant les énergies renouvelables sont développées dans l'intention, entre autres, de lutter contre les changements climatiques, nous indiquons qu'à cet égard, il est probable qu'elles provoquent des effets pervers dans la perspective d'une prévention et d'une gestion des déchets optimisée. Enfin, considérant que la structure de l'inventaire des GES pourrait avoir pour conséquence involontaire de diminuer l'attention portée à la prévention et à la gestion des déchets dans la lutte contre les changements climatiques, nous examinons des éléments qui nous semblent pertinents à prendre en compte concernant la méthodologie de comptabilisation.

¹⁵ European Environment Agency (2014) Annual European Union Greenhouse Gas Inventory 1990–2012 and Inventory Report 2014, Submission to the UNFCCC Secretariat, Technical Report No. 09/2014.

¹⁶ IPCC (2014) Mitigation of Climate Change: Working Group III Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

¹⁷ Les options d'adaptation considérées étaient le compostage, la méthanisation, la couverture organique, l'aération in situ (dans les décharges), le torchage de méthane (dans les décharges), le captage du méthane et la production de chaleur/électricité (dans les décharges).

1.1 Périmètre de l'étude

1.1.1 Périmètre géographique

L'étude se concentre principalement sur la situation actuelle au sein des Etats membres de l'UE. Cependant, cette analyse des technologies de traitement pourrait se révéler également pertinente au-delà des frontières européennes. Bien que des facteurs comme la composition des déchets ou le mix énergétique varient d'un pays à l'autre, dans la plupart des cas, les bénéfices potentiels issus des différentes stratégies de prévention et de gestion des déchets suivent un ensemble de principes relativement similaires.

De plus, les recommandations de l'étude concernant l'approche requise pour établir des inventaires sont, quant à elles, applicables à tous les pays. Ces recommandations sont importantes étant donné que l'approche actuelle peut, selon nous, mener à mésestimer à la fois les gains potentiels d'une prévention et d'une gestion des déchets améliorées mais aussi à une mauvaise identification des technologies les plus bénéfiques pour le climat.

1.1.2 Flux de déchets

Ce rapport se concentre principalement sur le potentiel de réduction des émissions de GES liées aux déchets collectés (ou "ciblés" en ce qui concerne la prévention), autrement dit les déchets non dangereux collectés par les autorités locales. Le terme "déchets municipaux" est souvent utilisé dans ce contexte. Au sein de l'UE, bien qu'il y ait une définition "plus ou moins officielle" de ce terme, en pratique, peu d'Etats membres l'appliquent de manière rigide. Les lignes directrices du GIEC établissent que :

Les déchets municipaux sont généralement définis comme les déchets collectés par les municipalités ou d'autres autorités locales. Cependant, la définition varie d'un pays à l'autre.

Généralement, les déchets municipaux incluent :

- Les déchets ménagers ;
- Les déchets d'entretien des espaces verts ; et
- Les déchets des petits commerces et des administrations.

Cette définition, si elle était appliquée à la lettre, exclurait tout déchet collecté par des opérateurs privés. Par ailleurs, les familiers de la question sauront que la quantité et la composition des déchets municipaux sont significativement influencées par des facteurs tels que :

- Le choix de la municipalité de collecter (elle-même ou par l'intermédiaire d'un prestataire) ou non les déchets non ménagers ;
- L'accessibilité à d'autres acteurs du service offert aux ménages (c'est le cas pour des containers ou points d'apport volontaire installés sur la voie publique, contrairement aux systèmes de collecte en porte-à-porte).

L'accent est mis ici sur les types de déchets collectés par les autorités locales.



2. Les problèmes méthodologiques du reporting des émissions du secteur déchets

Cette section passe en revue quelques-unes des problématiques qui émergent dans le contexte du reporting auprès de la CCNUCC, des émissions liées à la gestion des déchets.

2.1 Le périmètre “déchets” dans l’inventaire des émissions de la CCNUCC

Actuellement, les objectifs établis par les Etats membres et la Commission européenne elle-même, sont largement liés aux émissions telles que rapportées à la CCNUCC. Les chiffres issus de cette méthodologie, ou d’adaptations proches, sont les principaux critères de progrès en terme de réduction des émissions.¹⁸ Le GIEC a publié des lignes directrices et recommandations pour le développement de ces inventaires, tandis qu’un guide des bonnes pratiques issu du protocole Kyoto a également été produit. Les lignes directrices du GIEC forment la base de la plupart des discussions de cette sous-section.

2.1.1 Orientations générales

L’inventaire des émissions de la CCNUCC comprend un chapitre dédié aux déchets. Y sont abordés les impacts liés à la mise en décharge, à l’incinération, au traitement des déchets organiques et au tri mécano-biologique (TMB). Pour l’incinération et la méthanisation, dès lors qu’il y a production d’énergie, l’impact de ces modes de traitement n’est plus enregistré dans le chapitre “déchets” de l’inventaire, mais dans la section consacrée à la combustion stationnaire.¹⁹

Le “recyclage”, la “préparation au réemploi” ou la “réutilisation” (qui fait partie de la “prévention des déchets”) ne sont pas mentionnés dans la partie “déchets” de l’inventaire. Au premier abord, cela peut paraître étrange, étant donné que les émis-

sions évitées par ces activités pourraient sembler les plus significatives en matière de gestion des déchets. Pourtant, les émissions liées à la production de matières premières et à la production manufacturière sont incluses dans la partie “industrie” de l’inventaire: dans cette approche, si les industries recourent davantage aux matières premières secondaires qu’aux matières premières vierges, la réduction des émissions qui en résulte devrait être reportée dans ce même chapitre.

D’une manière générale, les impacts reportés dans la partie “déchets” de l’inventaire recensent exclusivement les émissions directes des systèmes d’élimination des déchets (hors cas de production d’énergie). Cela tient au fait que l’inventaire doit rassembler les informations sur l’ensemble des émissions nationales, tous secteurs confondus : dans l’analyse conduite dans la Section 3.0, le point de vue choisi est celui des effets de l’ensemble des activités entreprises pour mieux gérer les déchets.

Plusieurs des principaux impacts d’émissions, dus à des changements dans la gestion des déchets, n’apparaissent pas dans la partie déchets de l’inventaire :

- Les bénéfiques des actions de prévention ciblées, comme la prévention du gaspillage alimentaire, qui sont rapportés comme des émissions réduites dans la partie “industrie” de l’inventaire ;
- Les bénéfiques de l’allongement de la durée de vie des produits et des composants, notamment à travers la préparation au réemploi (sans parler de la réparation ou du réusinage qui concernent plus clairement des actions entreprises par les producteurs) : ceux-ci sont rapportés comme des émissions réduites dans la partie “industrie” de l’inventaire ;
- Les bénéfiques du non-recours à des matières premières vierges grâce au recyclage. Ceux-ci sont rapportés comme des émissions réduites dans la partie “industrie” de l’inventaire ;
- Les bénéfiques que permettent certains traitements et la mise en décharge en évitant l’utilisa-

¹⁸ Voir European Commission (2013) Elements of the Union greenhouse gas inventory system and the Quality Assurance and Control (QA/QC) programme, Commission Staff Working Document SWD(2013) 308 final, Brussels 12.8.2013 http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/progress/monitoring/docs/swd_2013_308_en.pdf

¹⁹ D’un point de vue méthodologique, cela n’apparaît pas cohérent avec l’approche adoptée pour la mise en décharge : si l’énergie est générée par l’incinération, les émissions du procédé sont enregistrées dans la catégorie “énergie”, tandis que les émissions de la décharge sont rapportées dans la catégorie “déchets”, indépendamment du fait que de l’énergie soit produite ou non.

tion de combustibles ou de sources de production d'énergie alternatifs. Ceux-ci sont effectivement rapportés comme des émissions réduites dans la partie "industrie" de l'inventaire ;

- Les bénéfices liés à l'utilisation de compost/digestat, y compris les bénéfices associés à la réduction de la production d'engrais industriels, ou l'augmentation du stockage du carbone dans les sols qui peut en résulter ;

- Les émissions associées à l'énergie utilisée dans les installations de traitement de déchets et les émissions associées au transport des déchets, qui sont rapportées dans les catégories "combustion stationnaire" et "combustion mobile" ;

- Le non-recours à des carburants comme le coke de pétrole dans l'industrie cimentière (via l'utilisation de combustibles issus de déchets), qui se traduit par une réduction des émissions rapportées dans la partie "industrie" de l'inventaire ;

De plus, il faut souligner que :

- Pour les systèmes de tri mécano-biologique (TMB), les facteurs d'émissions suggérés sont ceux utilisés pour les modes de traitement des biodéchets triés à la source [et non pour les déchets en mélange gérés par ces installations, NdT]. Il n'existe pas de facteurs spécifiques au TMB, bien que les Etats membres soient également libres de fournir des données pertinentes sur les facteurs d'émissions spécifiques à leur pays et ses modes de traitement.

- Seules les émissions générées à l'intérieur des frontières du pays sont prises en compte (voir Section 2.2).

La partie "déchets" de l'inventaire considère donc uniquement les impacts d'une portion limitée d'activités généralement considérées comme faisant partie de la "gestion des déchets". Les émissions recensées dans l'inventaire recouvrent donc largement celles qui sont associées aux traitements les plus bas dans la hiérarchie.

De plus, pour la mise en décharge, seules les émis-

sions de l'année précédente sont comptabilisées. Cela inclut les impacts précédemment consignés autant que les impacts actuels. Cependant, les impacts futurs ne sont pas pris en compte dans les calculs tant que les données ne sont pas rapportées (même s'ils sont effectivement pré-déterminés dans la modélisation de l'Etat membre).

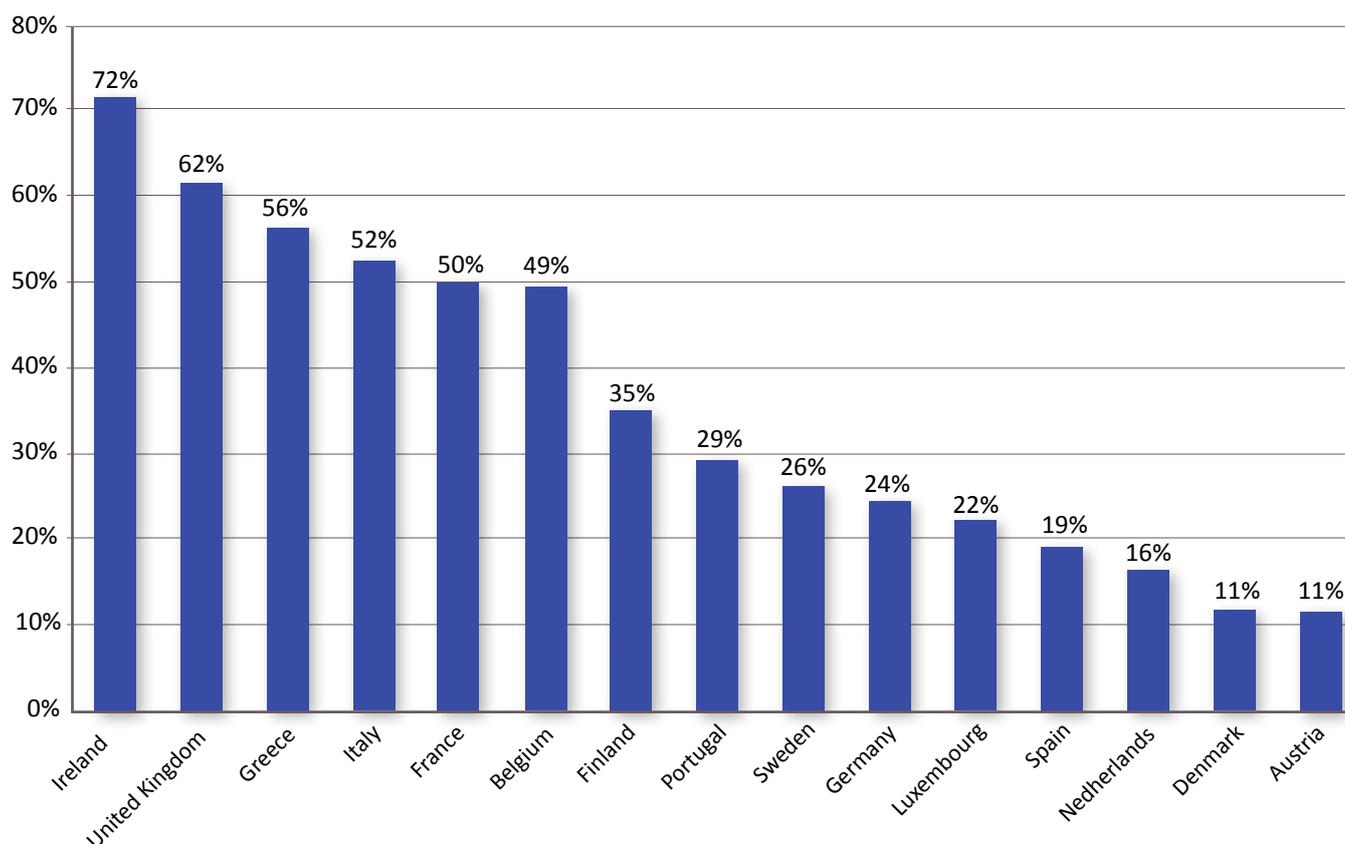
A l'aune des limites énoncées plus haut, la méthodologie d'évaluation des émissions liées à la mise en décharge et à l'incinération est relativement précise si l'on accepte le point de vue du GIEC selon lequel les émissions biogéniques peuvent être ignorées : il deviendra cependant clair dans la Section 2.3 que cela ne devrait pas être le cas. Les facteurs par défaut pour le compostage semblent légèrement plus problématiques.²⁰ Cependant, il est important de souligner que de nombreux Etats membres ont opté pour l'utilisation de données spécifiques à leur pays lorsqu'ils évaluent les impacts [ils ne suivent donc pas la méthodologie par défaut NdT]. Dans le cas de la mise en décharge, il y a une marge d'écart avec la méthodologie par défaut : la Figure 2-1 confirme par exemple qu'il y a des différences importantes entre les Etats membres dans les potentiels taux de capture de biogaz de décharge pris en compte.

Il faut souligner que la politique européenne déchets a, par le passé, souffert d'une même vision restrictive du rôle de la prévention et de la gestion des déchets sur les émissions climaticides. Dans la seule mention des émissions de GES dans la Directive-cadre Déchets (2008/98/CE), paragraphe 35 du préambule, il est dit :

Conformément à la hiérarchie des déchets et aux fins d'une réduction des émissions de gaz à effet de serre provenant de la mise en décharge des déchets, il importe de faciliter la collecte séparée des biodéchets et leur traitement approprié afin de produire du compost et d'autres matières ne présentant aucun risque pour l'environnement. La Commission, après avoir effectué une évaluation de la gestion des bio-

²⁰ Plus de détails en Annexes

Figure 2-1: Taux de captage du méthane (%) pour 2012



Source: EEA (2014) Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2012 and inventory report 2014, Technical report No 09/2014. Comptage en CH_4 captage in % = CH_4 captage in Gg / (CH_4 recovery in Gg + émissions CH_4 6A1 in Gg) * 100. CH_4 emissions des décharges sauvages ne sont pas incluses dans le calcul.

déchets, proposera des mesures législatives, le cas échéant.

On pourrait comprendre ainsi que seuls la collecte séparée et le traitement des biodéchets sont considérés comme importants dans la perspective des changements climatiques, parce qu'ils contribuent à réduire les émissions des décharges.

2.1.2 Revue critique du 5e rapport d'évaluation du GIEC

Etant donné l'approche adoptée dans l'inventaire de la CCNUCC, il est clair que les impacts rapportés dans la section "déchets" sont très faibles pour les pays qui envoient peu de déchets en décharge. De ce fait, il est peut-être moins surprenant que le Volume 3 du rapport d'évaluation du GIEC, consacré aux politiques d'atténuation des changements cli-

matiques, mentionne très peu les politiques destinées à améliorer la gestion des déchets. Le rapport souligne que :

Il est largement reconnu que les mines urbaines (en tant que contribution à un scénario zero waste) pourraient réduire de manière importante le facteur énergie des futures demandes en matière par rapport aux matières produites localement ou (plus encore pour certains pays) importées, tout en contribuant à l'accessibilité des matériaux à l'avenir.

Différentes options d'atténuation et leur potentiel y figurent. L'étude présente "les potentiels et coûts d'une palette d'options pour réduire les émissions de GES [...] dues à la gestion des déchets [...] et au traitement des eaux usées". Le rapport examine six options d'atténuation des émissions du secteur déchets : le compostage, la méthanisation, la cou-

verture organique, l'aération in-situ, le torchage de méthane, et le captage de méthane avec production d'électricité et/ou de chaleur.

Le rapport souligne que le cas de référence et la base pour les potentiels d'atténuation sont issus des Lignes directrices 2006 du GIEC. Il souligne aussi que *“les coûts de la réduction et les potentiels sont basés sur l'US-EPA (2006b ; 2013).”* La source US-EPA inclut trois autres options pour la réduction des émissions: le recyclage du papier, le tri mécano-biologique (TMB) et la valorisation énergétique.²¹

La manière dont les calculs ont été conduits dans le rapport du GIEC est tout sauf transparente, mais le rapport de l'US-EPA considère que la valorisation énergétique est l'option la plus chère en termes d'investissement engagé versus CO₂eq évité (\$/tCO₂eq évité). Le rapport de l'US-EPA est concentré uniquement sur la réduction des émissions de méthane de la mise en décharge. Le rapport du GIEC adopte la même approche :

Le calcul du potentiel d'atténuation pour le secteur des déchets résulte de la comparaison des émissions d'une technologie de référence (comme la décharge) avec les émissions de la technologie choisie. L'analyse des GES du secteur déchets se concentre sur le méthane, la principale émission des déchets en décharges ; d'autres GES comme le N₂O jouent seulement un rôle mineur dans l'impact de la mise en décharge et sont négligés dans cette étude (sauf pour le compostage).

Cela donne une image non réaliste du potentiel de réduction des GES de manière plus générale. Après tout, l'objectif d'une gestion optimisée des déchets est bien de réduire les émissions issues des décharges mais aussi de la production (et donc de la consommation), y compris en permettant la substitution des matières premières vierges par des matières premières secondaires.

Selon nous, le reporting du GIEC sur la question des déchets est compromis par son désir de parler, d'un côté, des différentes possibilités pour prévenir et gérer les déchets (comme l'illustre la reproduction de la hiérarchie des modes de traitement dans le document) et, d'un autre côté, par un examen restreint et peu utile du potentiel de réduction des émissions, qui se concentre uniquement sur la réduction des émissions de méthane en décharge. La section déchets n'inclut ainsi aucune évaluation de la réduction des émissions de CO₂ qui résulterait par exemple du détournement de matériaux non biodégradables (comme les métaux) de la décharge vers le recyclage. Comme la Section 3.1 du présent rapport l'indique, il s'agit là des plus importants bénéfices que l'on peut attendre d'une meilleure gestion des déchets. Mais comme ils n'ont aucun impact sur les émissions de méthane des décharges, ils ne font l'objet d'aucune analyse quantitative significative dans la partie “déchets” du rapport du GIEC.

D'autres passages du rapport sont à relever :

1) Au sujet de la mise en décharge et de la valorisation énergétique, le rapport note que, malgré des coûts plus élevés, l'incinération (valorisation énergétique) est “généralement plus économique sur un cycle de vie de 30 ans ou plus”. Aucune justification n'est apportée pour appuyer cet argument (et cela n'a pas plus de sens de dire d'une technologie qu'elle est “plus économique” qu'une autre). D'après notre expérience, en l'absence de soutien au prix de l'énergie et d'une taxe sur la mise en décharge, les incinérateurs sont typiquement beaucoup plus coûteux que les décharges, lorsque leurs émissions sont soumises à des contrôles (et elles vont l'être). L'analyse risque de pâtir d'un biais en faveur de la valorisation énergétique, dans la mesure où elle omet notamment de prendre en compte les réductions de coûts et les potentiels : si ces derniers avaient été inclus, conformément à l'approche de l'US-EPA, il au-

²¹ Voir EPA (2013) *Global Mitigation of Non-CO₂ Greenhouse Gases: 2010 – 2030*, United States Environmental Protection Agency, Washington, D. C., USA, 410 pp. Disponible à l'adresse suivante : http://www.epa.gov/climatechange/Downloads/EPAactivities/MAC_Report_2013.pdf.

rait été démontré, comme l'a fait le travail de l'US-EPA, que les réductions de coûts de la technologie sont élevées.

2) L'hypothèse selon laquelle, parce que les déchets alimentaires "lorsqu'ils sont compostés en andains émettent de désagréables odeurs" et que "pour cette raison les déchets alimentaires doivent être méthanisés dans des réacteurs biochimiques fermés" est techniquement erronée. Même les andains à l'air libre peuvent fonctionner sous pression négative, avec une aération à travers des filtres biologiques pour traiter les odeurs, les composteurs domestiques et autres systèmes de compost fermés seront tout aussi valables dans différentes situations;

3) Le rapport affirme que : "La séparation des déchets, leur collecte et la méthanisation des déchets alimentaires est coûteuse et n'a été appliquée qu'à de petites échelles dans quelques villes (par exemple Barcelone, Toronto, Vienne ; Arsova, 2010), sauf dans certains cas où une partie des déchets alimentaires est méthanisée avec des résidus agricoles." Cette situation change relativement vite et ce point de vue commence à être daté. La collecte séparée de déchets alimentaires a été effectivement limitée à Barcelone, lorsque les installations de TMB comprenant une digestion anaérobie ont été utilisées pour traiter les déchets résiduels.

En résumé, le document du GIEC ne contribue guère à montrer qu'une meilleure gestion des déchets a un rôle majeur à jouer dans les efforts pour combattre les changements climatiques. Hélas, il pourrait même être considéré comme l'une des raisons pour lesquelles les pays n'ont pas orienté leurs politiques de gestion des déchets en fonction des changements climatiques comme ils auraient dû le faire: peut-être que si le GIEC avait mieux démontré le potentiel d'atténuation d'une gestion optimisée des déchets, les pays auraient été susceptibles de revoir leurs politiques de gestion des déchets dans cette perspective. Ils auraient alors cherché à faire davan-

tage que simplement "arrêter la mise en décharge", substituant parfois la mise en décharge par de l'incinération, compromettant ainsi les perspectives de meilleurs taux d'atténuation.

2.2 L'usage d'inventaires basés sur la production

L'impact des émissions de GES sur le climat ne dépend pas de l'endroit où ils sont émis. En un sens, les émissions sont "démocratiques". D'un autre côté, dans le contexte des négociations globales au sujet des changements climatiques, on attend des pays qu'ils se mettent d'accord sur des objectifs contraignants. Ces objectifs se concentrent sur la réduction des émissions dues aux activités se déroulant à l'intérieur des frontières des pays concernés. La CCNUCC demande aux pays de déclarer leurs émissions à partir d'inventaires basés sur la production ou le territoire : ceux-ci ne prennent en compte que les impacts ayant lieu sur le territoire national même si, dans le cas de l'inventaire de la CCNUCC, ils incluent également les émissions et captures de GES "ayant lieu dans les territoires (y compris administrés) et les aires maritimes sur lesquels le pays exerce sa juridiction".²²

Les émissions liées à ce qu'un pays décide de faire de ses propres déchets ne sont pourtant pas nécessairement confinées dans ses propres frontières. Les matériaux recyclables collectés peuvent, par exemple, être échangés à l'échelle internationale, et l'activité de recyclage a alors lieu en dehors du pays. En conséquence, les choix de traitement des déchets d'un pays peuvent avoir un impact global assez différent de celui enregistré (en suivant les règles édictées par le GIEC) pour le pays en question.

Ce débat existe de manière similaire en ce qui concerne la consommation. Si un pays importe massivement les biens qu'il consomme, les émissions associées à la production de ces biens ne seront pas enregistrées dans l'inventaire du pays importateur: seules les émissions de la production domes-

²² Intergovernmental Panel on Climate Change. *Greenhouse Gas Inventory Reference Manual: Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Vol. 3, Pg. 6.28, (Paris France 1997)

tique sont enregistrées. En théorie, cela signifie que les pays pourraient en partie atteindre leurs objectifs nationaux de réduction des GES en s'appuyant davantage sur les autres pays pour produire leurs biens. Toutes choses égales par ailleurs, les écueils économiques que cela entraînerait pourraient être évités en compensant par le développement et l'export accru de services.

Pour illustrer concrètement ce que cela pourrait signifier en termes de traitement des déchets, nous avons signalé précédemment que les bénéfices climatiques de la prévention des déchets étaient significatifs. Prenons la nourriture comme exemple de marchandise largement échangée : si les campagnes de prévention contre le gaspillage alimentaire sont réussies, alors, dans la perspective des inventaires destinés à la CCNUCC, l'impact de ces campagnes sera mesuré à l'endroit où la nourriture effectivement non gaspillée aurait été produite. Ce n'est que si la prévention concerne la nourriture produite dans le pays que l'inventaire national enregistre un changement. Et encore, si cette source locale de nourriture, dont la demande a diminué, est toujours capable de produire la même quantité (et par exemple, de compenser la demande réduite par l'exportation), alors il n'y aura aucun effet net. C'est ce que montre le tableau 2-1.

Si les émissions associées à la production de nourriture sont de 3 tCO₂eq par tonne de nourriture consommée, alors l'effet sur l'inventaire national est nul si la production évitée vient d'ailleurs. Ce n'est que si la production évitée est locale, et que le producteur local ne peut maintenir sa production (par exemple en accroissant ses ventes à l'export), que la prévention pourra avoir un effet visible dans l'inventaire national.

De même, les bénéfices climatiques du recyclage sont liés aux émissions économisées lorsque des biens sont produits à partir de matériaux recyclés plutôt que de matières premières vierges. L'effet net

sur les inventaires du GIEC est ici relativement plus compliqué, dans la mesure où cet effet varie selon :

- que la production de matières premières primaires et/ou secondaires a lieu sur le territoire national ou dans d'autres pays;
- la façon dont les producteurs locaux (qu'ils soient primaires ou secondaires) s'adaptent aux changements dus à une croissance des activités de recyclage sur leur territoire.

Bien que les effets du recyclage puissent être de réduire les émissions globales, la façon dont cet effet est traduit dans les inventaires varie selon les situations. L'effet dans les inventaires de la CCNUCC est nul pour trois des huit scénarios considérés, positif (accroissement des émissions) pour deux d'entre eux et négatif seulement pour les trois derniers, les effets bénéfiques au niveau global étant surestimés pour deux de ces trois scénarios. L'inventaire de la CCNUCC ne reflète l'impact global réel que pour l'un des huit scénarios. C'est ce que montre le tableau 2-2.

Dans le cadre des négociations globales, dans la mesure où elles incluent tous les pays, les inventaires de la CCNUCC devraient prendre en compte les aspects favorables liés aux changements de mode de traitement des déchets en cours dans différents pays, quel que soit l'endroit où ces activités ont lieu. Cependant, les mécanismes d'inventaire de la CCNUCC n'incitent guère à améliorer les modes de traitement des déchets, en particulier dans les pays fortement importateurs de matières et de biens.

2.3 Les faiblesses de la prise en compte du carbone biogénique

Une question fondamentale dans l'évaluation des émissions de GES des technologies de traitement des déchets est de savoir si le CO₂ d'origine non fossile (ou CO₂ biogénique) devrait être inclus dans l'évaluation des impacts de la gestion des déchets. Pour le GIEC, le CO₂ biogénique est considéré comme

Tableau 2-1 : Effet de la prévention des déchets sur les inventaires, selon différents scénarios

Scénario		Impact (tCO ₂ eq)
Impact réel	Prévention du gaspillage alimentaire	-3
Impact d'après l'inventaire	Si la nourriture non gaspillée est produite ailleurs	0
	Si la nourriture non gaspillée est produite sur place, et n'est pas compensée par un accroissement de la production	-3
	Si la nourriture non gaspillée est produite sur place et que les producteurs maintiennent leur production (et exportent pour compenser)	0

Tableau 2-2 : Effet du recyclage des déchets sur les inventaires, selon différents scénarios

Scénario	Production primaire	Production secondaire	Description du scénario	tCO ₂ eq
Impact réel	Production primaire	Production secondaire	Description du scénario	tCO ₂ eq
Impact d'après l'inventaire	5 tCO ₂ eq	1 tCO ₂ eq	Impact global réel	-4
	Local	A l'étranger	La production primaire augmente l'export pour compenser la demande domestique réduite	0
	Local	A l'étranger	La production primaire diminue proportionnellement à la demande domestique	-5
	A l'étranger	Local	La production secondaire augmente proportionnellement à la disponibilité des matériaux	1
	A l'étranger	Local	Les producteurs secondaires réduisent leur demande de matières importées	0
	Local	Local	La production primaire chute à mesure que la production secondaire augmente	-4
	Local	Local	La production primaire reste stable alors que la production secondaire augmente	1
	Local	Local	Les productions primaire comme secondaire restent stables	0
	Local	Local	La production primaire chute tandis que la production secondaire reste constante	-5

faisant partie du cycle naturel du carbone et donc comme un non-contributeur aux concentrations atmosphériques de CO₂.²³

Dans l'introduction du Volume 5,²⁴ sur les déchets, le GIEC note :

Comme on peut s'y attendre, les émissions de CH₄ provenant des ISDND²⁵ constituent la principale source d'émissions de gaz à effets de serre dans le Secteur des déchets. Les émissions de CH₄ provenant du traitement et du rejet des eaux usées peuvent être significatives elles aussi.

L'incinération et la combustion à l'air libre de déchets contenant du carbone fossile (ex. : plastiques) sont les principales sources d'émission de CO₂ dans le Secteur des déchets. Toutes les émissions de gaz à effets de serre provenant de la valorisation énergétique, où les déchets sont utilisés directement comme combustible ou transformés en combustible, doivent être calculées et présentées sous la rubrique "Secteur de l'énergie". Les orientations fournies au Chapitre 5 du présent Volume sont, en règle générale, valables pour la combustion des déchets avec ou sans récupération d'énergie. Du CO₂ est également produit dans les ISDND, lors du traitement des eaux usées et par la combustion de déchets non fossiles ; cependant, ce CO₂ étant d'origine biogénique, il n'est pas inclus comme élément d'information dans ce secteur. Dans le Secteur de l'énergie, les émissions de CO₂ provenant de la combustion de matériaux d'origine organique, y compris le CO₂ issu de l'utilisation de déchets à des fins de valorisation énergétique, sont signalées comme élément d'information. Du protoxyde d'azote est produit dans la plupart des procédés de traitement visés dans le volume "Déchets". L'importance des émissions de N₂O varie selon le type de traitement et les conditions qui l'entourent.

Une note de bas de page importante fait référence à la citation ci-dessus : ²⁶

Les émissions de CO₂ d'origine biogénique sont couvertes dans les méthodologies et soit sont signalées comme des variations des stocks de carbone dans le Secteur AFAT [Agriculture, Foresterie et autres Affectations des Sols] soit n'ont pas besoin d'être comptabilisées car l'absorption correspondante de CO₂ par les plantes n'est pas signalée dans l'inventaire (ex. : cultures annuelles).

Il est important de comprendre si c'est effectivement le cas, ou du moins si le traitement de la question est adéquat.

2.3.1 L'approche de la CCNUCC

Le Volume AFAT (Agriculture, Foresterie et autres affectations des sols) des orientations du GIEC demande que les inventaires considèrent les changements nets dans les stocks de carbone dans le temps, ou bien qu'ils estiment directement les flux de GES. Les augmentations des stocks totaux de carbone dans le temps sont assimilées à une suppression nette de CO₂ de l'atmosphère, tandis que leurs réductions sont associées à des émissions nettes.

Ce qui, au final, devient du "déchet d'origine biogénique" est, à l'origine, récolté en tant que biomasse, laquelle est prise en compte dans la section AFAT.²⁶

Une autre des catégories vers laquelle le carbone est transféré est celle des "produits ligneux récoltés" (PLR), qui fait l'objet d'un chapitre spécifique de la section AFAT. La justification en est la suivante :

La catégorie du bois récolté mérite une étude approfondie car une partie du carbone pourrait être stoc-

²³ Intergovernmental Panel on Climate Change (1997) Greenhouse Gas Inventory Reference Manual: Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 3, Pg. 6.28

²⁴ IPCC (2006) Volume 5: Waste, Chapter 1: Introduction, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/5_Volume5/V5_1_Ch1_Introduction.pdf

²⁵ Installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND)

²⁶ IPCC (2006) Volume 5: Waste, Chapter 1: Introduction, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/5_Volume5/V5_1_Ch1_Introduction.pdf

kée dans des produits ligneux utilisés et dans des déchets, et ce pendant des années voire des siècles. Ainsi, une partie du carbone absorbé par l'écosystème est rapidement émise dans l'atmosphère alors qu'une autre partie est transférée à d'autres stocks dans lesquels les émissions sont retardées.

Il est aussi utile de comprendre pourquoi le chapitre sur les produits ligneux récoltés (PLR) a été jugé nécessaire. La précédente version des Lignes directrices :²⁷

ne fournissaient pas de méthodes d'estimation du carbone maintenu dans les PLR, et recommandaient une hypothèse par défaut permettant d'effectuer des calculs de base : "... la totalité du carbone de la biomasse récoltée est oxydée lors de l'année d'extraction (récoltes)". Cette hypothèse se basait sur la perception selon laquelle les stocks de PLR étaient immuables, c'est-à-dire qu'on supposait que les flux annuels de carbone entrant et sortant des réservoirs de PLR étaient égaux et que l'oxydation des stocks de produits ligneux préexistants pouvait être remplacée par une oxydation indirecte directement après les récoltes (et donc omise). En termes plus précis, l'hypothèse du GIEC par défaut était donc que les entrées dans le réservoir de PLR étaient égales aux sorties. Puisque la seule sortie d'importance est l'oxydation, il en découlait que la quantité d'oxydation était égale aux récoltes, lorsque l'oxydation incluait l'oxydation de certaines parties de bois récolté dans l'année étudiée, et de certains PLR placés à l'utilisation dans les années précédentes. Puisque les entrées sont rarement égales aux sorties et que le carbone peut rester stocké dans les PLR pendant longtemps, le temps de stockage doit être pris en compte dans les directives d'estimation de la contribution des PLR aux émissions/absorptions de CO₂ du secteur AFAT.

En principe, cependant, la catégorie PLR devrait in-

clure une estimation de la manière dont les stocks de biomasse changent dans le temps. Nous pouvons conclure que les stocks vont augmenter suite à la récolte, et décliner suite à l'oxydation, mais aussi à d'autres pertes, incluant le sort du carbone dans les PLR qui vont intégrer le flux des déchets.

Cela implique que l'estimation des stocks de PLR doit prendre en compte la manière dont les PLR entrent dans le flux de déchets qui est géré, et en particulier, les émissions auxquels ils donnent lieu. Ce recoupement avec d'autres sections de l'inventaire est reconnu dans le chapitre relatif aux PLR :²⁸

Les estimations des contributions des PLR sont conçues pour être cohérentes avec celles d'autres secteurs des présentes lignes directrices, notamment:

1. *Tout le CO₂ émis par les PLR est inclus dans le secteur AFAT ;*

2. *Le CO₂ émis par la combustion de bois à des fins énergétiques dans le secteur Énergie n'est pas inclus dans les totaux du secteur Énergie (même si les émissions de CO₂ dues aux biocombustibles sont incluses en tant que notes à des fins d'AQ/CQ) ; tandis que le CH₄ et d'autres gaz des PLR utilisés pour l'énergie sont inclus au secteur Énergie ;*

3. *Le CO₂ émis par les PLR dans les ISDND n'est pas inclus dans les totaux du secteur Déchets même si les émissions de CH₄ des PLR sont incluses. Les méthodes du présent chapitre calculent les émissions de carbone, même si ce carbone peut aussi être compté avec les émissions de méthane du secteur Déchets. Ce double comptage potentiel du carbone relâché dans l'atmosphère peut être corrigé en soustrayant le carbone émis via les émissions de méthane des PLR dans les décharges, des émissions de carbone estimées dans le présent chapitre (voir les recommandations relatives à cette correction op-*

²⁷ IPCC (2006) Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use, Chapter 1: Introduction, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4_Volume4/V4_01_Ch1_Introduction.pdf

²⁸ IPCC (2006) Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use, Chapter 12: Harvested Wood Products, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4_Volume4/V4_12_Ch12_HWP.pdf

tionnelle à la section 12.2.1.5).

Toutefois cette approche présente des problèmes. Par exemple, comme il est notifié dans le chapitre sur les PLR²⁹ lui-même, les émissions interviennent au cours de différentes échelles de temps : ³⁰

La durée de rétention du carbone dans les produits varie en fonction du produit et de ses utilisations. Par exemple, le bois de chauffage et les résidus de machines à bois peuvent être brûlés pendant l'année de la récolte ; de nombreux types de papier présenteront probablement une durée d'utilisation de moins de cinq ans, qui peut inclure parfois leur recyclage ; le bois scié ou les panneaux de bois utilisés dans la construction peuvent être conservés pendant des dizaines d'années, voire plus de cent ans.

En général, les journaux entrant dans le cycle du recyclage sont retransformés en journaux en l'espace de quelques semaines. Le fait qu'ils soient recyclés à nouveau en journaux dépend de manière cruciale du fait qu'ils soient recyclés en premier lieu. Par conséquent, le recyclage a pour effet non seulement de réduire l'énergie utilisée pour fabriquer le papier (voir Section 3.0 ci-dessous), mais aussi de ralentir le rythme auquel les stocks de PLR diminuent, d'autant plus lorsque le taux de recyclage augmente. Cela se vérifie aussi pour le bois, qui peut être réutilisé ou recyclé. Les données sur le niveau d'exploitation proviennent vraisemblablement d'une toute autre source que celle utilisée pour estimer les pertes de carbone dans les stocks de PLR. Ces paramètres – les taux de réemploi et de recyclage – devraient donc avoir une influence sur la manière dont chaque pays estime le rythme auquel les pertes de PLR auront lieu, sauf si des estimations compensatoires sont réalisées dans d'autres parties de l'inventaire.

L'approche Niveau 1 des PLR cherche à préciser les changements dans les stocks, essentiellement à tra-

vers l'étude des demi-vies de types de produits (papier et bois), ce qui est une façon opaque de représenter quelque chose de potentiellement important. Les méthodes Niveau 3 permettent des approches alternatives. Néanmoins, l'enjeu ici est de s'assurer que ces inventaires ont bien pris en compte les émissions de CO₂ non-fossile des installations d'incinération (et des installations utilisant de la biomasse pour produire de l'énergie). Selon nous, cela est loin d'être clair, ne serait-ce que parce que des recoupements de cette nature seraient plutôt difficiles à assumer.

La section sur la combustion stationnaire précise que le CO₂ issu de la biomasse doit être rapporté comme un élément d'information : ³¹

Les bonnes pratiques recommandent d'évaluer le contenu des déchets et de différencier les parties contenant des matières plastiques et autres matériaux contenant du carbone fossile de la partie biogène et d'estimer les émissions associées en conséquence. Les émissions de CO₂ imputables à la partie contenant du carbone fossile peuvent être incluses dans la catégorie Autres combustibles, alors que les émissions de CO₂ imputables à la biomasse doivent être rapportées comme un élément pour information.

Pour les carburants issus de biomasse, le commentaire suivant est fait :

Les émissions de CO₂ imputables aux biocombustibles sont estimées et présentées dans le secteur AFAT dans le cadre de la méthodologie AFAT. Dans les tableaux de présentation, les émissions imputables à la combustion de biocombustibles sont présentées comme éléments d'information mais non incluses dans les totaux sectoriels ou nationaux pour éviter un double comptage. Dans les tableaux de facteurs d'émission présentés dans ce chapitre, les facteurs d'émission par défaut du CO₂ sont présentés pour permettre à l'utilisateur d'estimer ces éléments pour information.

²⁹ IPCC (2006) Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use, Chapter 12: Harvested Wood Products, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4_Volume4/V4_12_Ch12_HWP.pdf

³⁰ IPCC (2006) Volume 2: Energy, Chapter 2: Stationary Combustion, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf

³¹ IPCC (2006) Volume 2: Energy, Chapter 2: Stationary Combustion, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf

Il n'est pas du tout sûr que ces émissions soient correctement prises en compte dans la Section AFAT de l'inventaire.

L'importance de cette question peut être appréciée du regard de la manière dont les émissions de l'UE ont changé dans le temps. Dans l'UE-15, les émissions liées à l'enfouissement des déchets sont passées de 143 millions de tCO₂eq en 1990 à 77 millions de tCO₂eq en 2012, soit une réduction de 66 millions de tCO₂eq.³² La même source rapporte que:³³

En 2012, la part des émissions de CO₂ provenant d'autres combustibles s'élève à 4% des émissions de gaz à effet de serre totales du secteur public de production électrique et de chaleur. Les "autres combustibles" couvrent principalement la part fossile des déchets municipaux lorsqu'il y a valorisation énergétique, notamment les plastiques (Table 3.10).

Pour cette catégorie de combustion stationnaire, pour l'UE-15, les émissions ont augmenté de 12,9 millions de tCO₂eq en 1990 à 37,4 millions de tCO₂eq en 2012, soit une augmentation de 24,5 millions de tonnes.

Ni les chiffres du stockage ni ceux de l'incinération ne prennent en compte les émissions de CO₂ biogénique sur la même période : celles-ci sont beaucoup plus élevées, sur une base de tonne pour tonne, pour les incinérateurs que pour les décharges.³⁴

Si l'on suppose qu'en moyenne, pour le carbone qui

n'est pas supposé assimilable, 50% ont été convertis en méthane, et que, là-dessus, 45% en moyenne ont été capturés et convertis en CO₂, tandis que 10% supplémentaires ont été oxydés, cela signifie qu'environ 3 fois plus de carbone aura été émis sous forme de CO₂ que de méthane. Ainsi, en termes d'équivalent CO₂, les émissions des décharges passeraient de 163 millions de tCO₂eq à 88 millions de tCO₂eq, soit une réduction de 75 millions de tCO₂eq. La plupart de nos analyses indiquent que le contenu carbone des déchets résiduels se divise assez équitablement entre les éléments fossiles et non fossiles (bien que l'inventaire du Royaume-Uni par exemple, estime que 75% du carbone des déchets incinérés sont d'origine non fossile, une hypothèse sans fondement et incompatible avec les données de composition des déchets établies par le ministère de l'environnement britannique)³⁵, de sorte que l'augmentation des émissions totales de CO₂ des "autres combustibles" devrait être plus proche de 49 millions de tCO₂eq, voire plus.³⁶ Cela suggère que si les émissions biogéniques sont intégrées, jusqu'à 65% de la réduction des émissions du secteur déchets signalée pourraient être en réalité compensée par des hausses d'émissions du côté des "autres sources d'énergie", dont l'incinération.

D'autres problèmes sont liés à la prise en compte des sols et au manque apparent de références croisées entre les sections Déchets et AFAT de l'inventaire. En principe, l'usage de compost et ses effets de stockage de carbone dans le sol devraient être pris en compte dans les inventaires.

³² European Environment Agency (2014) Annual European Union Greenhouse Gas Inventory 1990–2012 and Inventory Report 2014, Submission to the UNFCCC Secretariat, Technical Report No. 09/2014.

³³ European Environment Agency (2014) Annual European Union Greenhouse Gas Inventory 1990–2012 and Inventory Report 2014, Submission to the UNFCCC Secretariat, Technical Report No. 09/2014.

³⁴ En décharge, tout le carbone n'est pas supposé assimilable. De plus, environ la moitié du carbone qui se dégrade est converti en méthane. Par conséquent, seulement un quart du carbone non fossile environ est converti directement en CO₂ dans les décharges. Sur la fraction qui est convertie en méthane, une partie sera captée pour être transformée en énergie et convertie en CO₂ (les Etats membres de l'UE adoptent des points de vue différents quand à la performance de cette captation). Une fraction supplémentaire du méthane généré peut être convertie en CO₂ par oxydation lorsque les gaz passe à travers la couverture de la décharge. Par conséquent, plus le taux de capture sera bas, plus, toutes choses égales par ailleurs, la proportion de carbone biogénique émise en tant que CO₂ sera basse. En comparaison, plus ou moins 100% de tout le carbone biogénique entrant dans un incinérateur est émis sous forme de CO₂.

³⁵ Cette hypothèse est clarifiée en annexe de l'inventaire britannique des GES 1990 - 2012 : https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/310791/UK_National_Inventory_Report_Annexes_1990-2012.pdf. Pour des études pertinentes sur la composition des déchets, voir, par exemple, Resource Futures (2012) National compositional estimates for local authority collected waste and recycling in England, 2010/11, Defra Research Report EV0801, file:///C:/Users/dominic.hogg/Downloads/11715_EV0801ReportFINALSENT05-12-13.pdf

³⁶ Eurostat note, par exemple, qu'en 2012, dans l'UE-15, 92,6 millions de tonnes de déchets ont été incinérées (voir le tableau à l'adresse suivante <http://ec.europa.eu/eurostat/web/waste/waste-generation-and-management/management/incineration>) : le chiffre de 37,4 millions de tonnes d'émissions non fossiles pour cela, de même que d'autres sources, semble bas (un chiffre de 403 kg par tonne de déchet incinérée est sous-entendu). De la même manière, pour les émissions incluant le CO₂ d'origine fossile, un chiffre de l'ordre de 90-100 millions de tonnes, voire plus, aurait été attendu. De tels niveaux d'émissions pour l'incinération laisseraient entendre que la réduction des émissions de la mise en décharge est presque compensée par la hausse des émissions de l'incinération.

Il est clair que le manque de précision dans la procédure d'inventaire concernant la manière dont les émissions de CO₂ biogénique devraient être prises en compte est un enjeu fondamental et potentiellement véritablement significatif.³⁷

Il semble qu'il y ait un potentiel pour des différences et des erreurs significatives dans le processus de reporting. Il faut d'ailleurs noter que l'Agence américaine de protection de l'environnement (US EPA) a considéré utile de lancer des travaux de recherche sur la manière dont les émissions de CO₂ associées aux bioénergies et autres sources biogéniques devraient être comptabilisées.

2.3.2 Le traitement du CO₂ biogénique dans les études comparatives des modes de traitement des déchets

De nombreuses études ont cherché à comprendre les pour et les contre des différents modes de traitement des déchets par rapport aux changements climatiques. Elles l'ont souvent fait en utilisant les principes de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV), en se limitant au critère climatique.

Actuellement, en ce qui concerne la comptabilisation des impacts des GES en utilisant la méthodologie ACV, la convention dans la plupart des études semble avoir été façonnée par l'approche du GIEC sur la manière de traiter la question du carbone non fossile dans le reporting des inventaires de GES des différents pays. Les émissions de CO₂ biogénique de l'incinération et de la mise en décharge sont généralement exclues des calculs de l'impact sur les changements climatiques, alors que les émissions de méthane biogénique sont incluses.

Dans des évaluations comparatives entre les modes de traitement des déchets, il ne peut pas être considéré comme valable d'ignorer les émissions de CO₂

biogénique si les différents modes de traitement font appel au CO₂ biogénique de différentes façons.³⁸ Ce constat a été formulé il y a plusieurs années par des spécialistes des ACV et a été le sujet de nombre d'articles plus récemment.³⁹

Au fond, à moins qu'il y ait des impacts différents sur les sources et les puits de carbone en fonction des modes de traitement (dans ce cas là ils devraient être pris en compte), l'évaluation de la contribution des différents modes de traitement des déchets aux changements climatiques devrait prendre en compte toutes les émissions qui entraînent des changements climatiques, y compris le CO₂ d'origine biogénique. Un certain nombre d'auteurs ont suggéré qu'il serait approprié d'ignorer le CO₂ biogénique dans les études d'ACV si la méthodologie prenait également en compte le stockage de carbone biogénique dans les systèmes de gestion des déchets à travers l'application d'un crédit au carbone non-émis.⁴⁰

Il serait aussi approprié et pertinent dans une telle approche, de réduire l'impact sur les changements climatiques attribués au méthane issu de carbone biogénique par un montant équivalent au chiffre qui aurait été attribué au même carbone biogénique s'il avait été converti en dioxyde de carbone. Cependant, même si les analyses de cycle de vie adoptaient cette approche, le fait qu'elles soient généralement insensibles à la temporalité des émissions, signifie que la décision, souvent arbitraire, concernant la période temporelle durant laquelle les émissions vont être comptabilisées (ou pas) devient un facteur déterminant du résultat de l'étude. Cependant, la majorité des analyses des modes de traitement des déchets entreprises ces dernières années en utilisant une ACV n'ont pas appliqué un tel crédit, et n'ont en général par comptabilisé les émissions de CO₂ biogénique. C'est une erreur qui amène généralement à sous-évaluer les émissions des différents modes de traitement et à surestimer les bénéfices du détournement des déchets de la mise en décharge vers l'in-

³⁷ Voir <http://www3.epa.gov/climatechange/ghgemissions/biogenic-emissions.html>

³⁸ C'est aussi dépendant d'une comptabilisation correcte des impacts du secteur de l'utilisation des sols. Plus de détails en Annexe.

³⁹ G. Finnveden, J. Johansson, P. Lind and A. Moberg (2000) *Life Cycle Assessments of Energy from Solid Waste*, FMS: Stockholm; Rabl A, Benoist A, Dron D, Peuportier B, Spadaro J V and Zoughaib A (2007) *How to Account for CO₂ Emissions from Biomass in an LCA*, *Int J LCA*, 12(5) p 281; Searchinger T D, Hamburg S P, Melillo J, Chameides W, Havlik P, Kammen D M, Likens G E, Lubowski R N, Obersteiner M, Oppenheimer M, Robertson G P, Schlesinger W H and Tilman G D (2009) *Fixing a Critical Climate Accounting Error*, *Science*, 326, pp527-528

⁴⁰ Gentil, E., Christensen, T. and Aoustin, E. (2009) *Greenhouse Gas Accounting and Waste Management*, *Waste Management & Research*, 27(8), pp696-706; Laurent, A., Clavreul, J., Bernstad, A., Bakas, I., Niero, M., Gentil, E., Christensen, T. and Hauschild, M. (2014b) *Review of LCA studies of solid waste management systems – Part II: Methodological Guidance for a Better Practice*, *Waste Management*, 34, pp589-606

⁴¹ Plus de détail en Annexe.

cinération (voir ci-dessous).⁴¹

La principale cause de cette erreur réside dans l'idée que des hypothèses faites dans des parties spécifiques de l'inventaire de la CCNUCC sont applicables à des analyses comparatives plus spécifiques de procédés. Cela a été bien analysé dans le travail de l'US EPA sur le développement d'un cadre d'évaluation des sources de CO₂ biogénique. Une des annexes, faisant référence à l'approche d'inventaire du GIEC souligne que:⁴²

L'application du système de classification du GIEC aux émissions de CO₂ issues de la consommation de matériaux biosourcés pour une source stationnaire individuelle mènerait à un résultat qui excluerait les impacts sur les émissions liées aux sols et la séquestration. Les émissions de source stationnaire (pétrole) sont prises en compte dans l'un des secteurs du GIEC (énergie) et les flux terrestres (carburants issus de la biomasse, comme le bois, et les émissions correspondantes) dans le secteur Agriculture, Foresterie et autres Affections des Sols (AFAT). En substance, s'il n'y a pas de comptabilisation correspondante (c'est-à-dire des deux secteurs Énergie et AFAT) ou une comptabilisation incomplète des flux terrestres, alors l'application de la méthodologie de l'inventaire national du GIEC à l'évaluation des émissions de source fixe ne fournit pas une image complète de la contribution atmosphérique nette réelle des émissions de CO₂ biogénique issues de cette source stationnaire (Pena et al., 2011).

De la même manière, une annexe spécifique sur les déchets issus de matières premières biogènes souligne que:⁴³

Les matières présentes dans le flux de déchets sont des matières qui ont été mises au rebut et qui doivent être éliminées d'une manière ou d'une autre (EPA, 2011b). Ainsi, si les déchets issus de matières premières biogéniques n'avaient pas été traités par une source stationnaire, la matière aurait été traitée via une autre stratégie, avec une autre trajectoire d'émissions. Quelle que soit la stratégie de gestion

des déchets, elle entraînerait des émissions de CO₂ biogénique et probablement une quantité d'émissions de GES en CO₂eq (comme des émissions de méthane suite à la décomposition anaérobie). Évaluer les effets du cycle du carbone de la gestion des déchets à partir d'une source fixe implique de comparer les émissions de CO₂ et CH₄ à la source stationnaire avec les trajectoires d'émissions qui auraient résulté d'une stratégie de gestion alternative.

Évaluer les trajectoires d'émissions de GES de cette gestion alternative des déchets ne nécessite pas une analyse des effets du cycle du carbone qui interviennent durant la croissance et la récolte des matières premières biogéniques. En conséquence, beaucoup des caractéristiques biogéniques liées aux effets du cycle du carbone de la croissance, la récolte et l'utilisation d'autres matières biogéniques ne sont pas pertinentes pour les déchets issus de matières biogéniques.

Cela signifie qu'alors qu'il pourrait être acceptable pour une approche d'inventaire – qui cherche à capter les changements dans les sources et les puits de GES dans l'agriculture, la foresterie et l'utilisation des sols, mais également dans les stocks de carbone dans les produits ligneux récoltés, ainsi que les émissions issues du secteur de la combustion fixe – d'ignorer les émissions biogéniques de l'incinération et de la mise en décharge si elles sont correctement prises en compte ailleurs, il n'est pas pertinent de les négliger dans une évaluation comparative. C'est une source d'erreurs dans les analyses comparatives de la gestion des déchets, mais également dans la manière dont les émissions des combustibles et des centrales biomasse sont comptabilisées. Il convient d'ajouter que, comme souligné précédemment, méthodes d'inventaire ne semblent pas appliquer cette approche de manière adaptée.

Enfin, la dimension du temps mérite d'être mentionnée à ce stade. Il y a des différences importantes dans la manière dont les émissions de CO₂ biogénique sont générées par les différents procédés de traitement des déchets. En décharge, le méthane qui est capté, que ce soit pour valorisation énergétique

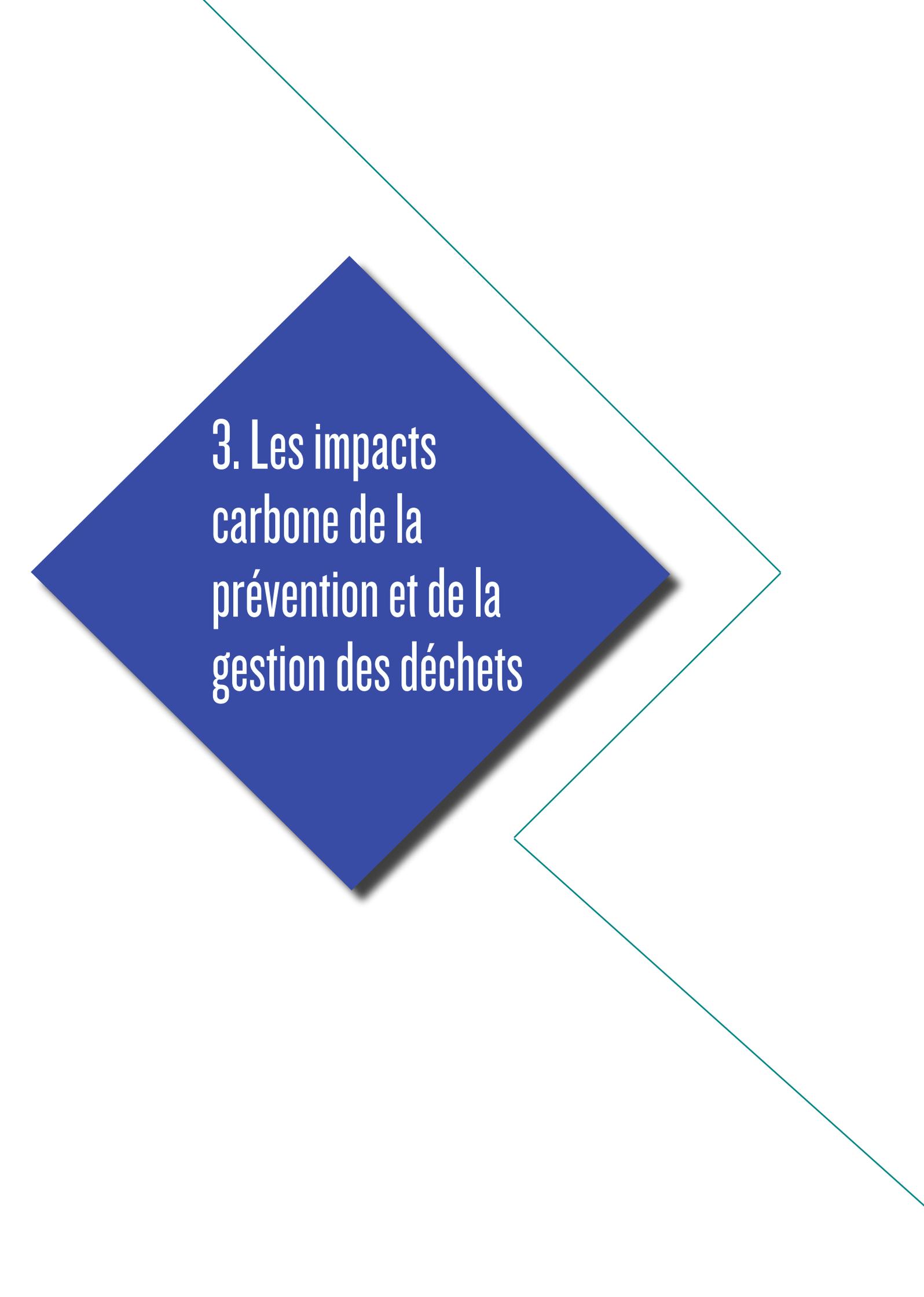
⁴² USEPA (2014) Revised Framework for Assessing Biogenic Carbon Dioxide (CO₂) Emissions From Stationary Sources: Appendix A: IPCC Inventory Approach to Accounting for All Anthropogenic Greenhouse Gas Emissions, téléchargeable depuis <http://www3.epa.gov/climatechange/ghgemissions/biogenic-emissions.html>

⁴³ USEPA (2014) Revised Framework for Assessing Biogenic Carbon Dioxide (CO₂) Emissions From Stationary Sources: Appendix N: Assessing Emissions from Waste-derived Biogenic Feedstocks, téléchargeable depuis <http://www3.epa.gov/climatechange/ghgemissions/biogenic-emissions.html>

ou torchage, est converti en CO₂, et du méthane non capté peut s'oxyder à la surface des casiers. Dans les procédés de compostage, il y a des émissions de différents types de GES, principalement du CO₂, et après une phase intensive et l'application du compost sur les sols, les émissions ralentissent généralement quelque peu. Dans les deux cas, les émissions ont lieu sur des périodes de temps longues. Si les mêmes déchets étaient, par exemple, incinérés, alors les émissions de CO₂ auraient lieu instantanément. Ces procédés ont clairement des temporalités très différentes.

Le rythme auquel les émissions ont lieu peut être considéré comme important. En premier lieu, les différents rythmes d'émission ont des implications sur l'efficacité avec laquelle les émissions peuvent être séquestrées par une croissance de la biomasse moins instantanée. L'importance de cela est suggérée dans les Lignes directrices du GIEC pour les émis-

sions de l'AFAT, quand le Chapitre 2 concernant les Méthologies génériques expose l'importance de la synchronisation des émissions et des captations : rien à propos du procédé d'incinération, par exemple, n'est susceptible d'affecter le rythme auquel les forêts sont gérées et le rythme auquel elles croissent. En second lieu, dans le contexte des stratégies de lutte contre les changements climatiques, il peut y avoir un intérêt à chercher à retarder certaines émissions si, par exemple, des capacités de stockage du carbone peuvent être développées, quand dans le même temps, les émissions sont réduites.



3. Les impacts carbone de la prévention et de la gestion des déchets

Ce chapitre traite des impacts de la prévention des déchets et des autres modes de gestion des matières sur les émissions de gaz à effet de serre. Plus de détails sur ce sujet, ainsi que sur d'autres types d'émissions dans l'air, sont donnés dans les annexes de ce rapport. Dans les discussions qui suivent, nous étudions comment les enjeux méthodologiques peuvent empêcher ces impacts d'être pris en compte à leur juste valeur (et donc, pourquoi les pays peuvent avoir été moins enclins que ce que nous estimons nécessaire à considérer la politique déchets comme un élément central de la lutte pour réduire les émissions de GES).

3.1 Approche pour comptabiliser les impacts

3.1.1 La prévention des déchets

Dans l'étude des impacts climatiques des initiatives de prévention des déchets, une distinction est faite entre :

- Les activités qui réduisent la quantité de matière consommée sans accroître la consommation d'un autre type de matière, comme la réduction des emballages jetables ou l'évitement du gaspillage alimentaire, à travers des décisions d'achat judicieuses.
- Les initiatives où la réduction de la consommation d'un type de matière entraîne une consommation accrue d'un autre type de matières. Dans ce cas, des réductions d'émission peuvent aussi être observées, mais elles sont souvent plus complexes à quantifier. Les exemples incluent le fait de passer de sacs plastiques jetables à des sacs plastiques réutilisables, en tissu ou en papier à usage unique.

Etant donné les difficultés à quantifier le second type d'impact, cette section se concentre plus particulièrement sur le premier type d'impact. Des données sur ces deux types d'activités sont cependant fournies dans les annexes.

3.1.2 Réutilisation et préparation au réemploi

Le réemploi de certains produits - comme le mobilier, les textiles et les appareils électriques - pour lesquels il n'y a pas de réparations à effectuer, constitue un autre type d'activité de prévention des déchets. Puisque ces produits n'entrent a priori pas dans le flux de déchets au départ, il est souvent difficile d'appréhender complètement l'impact de ce type d'actions (les biens peuvent être vendus de manière informelle sur des sites internet comme Ebay et Le Bon Coin, par exemple).

Les sites de préparation en vue du réemploi font cependant partie du système de gestion des déchets : les produits y sont triés, nettoyés et/ou réparés avant d'être revendus. Les bénéfices associés à ce type d'actions sont fortement dépendants du périmètre de la préparation au réemploi, du type de matières réutilisées et de la mesure dans laquelle les produits revendus évitent la production de nouvelles matières.⁴⁴

3.1.3 Recyclage des matériaux secs

Les impacts sur les changements climatiques du recyclage sont habituellement calculés à partir de l'impact associé à la production de matière première vierge, moins l'impact associé à la production du même produit à partir de matière recyclée.⁴⁵

3.1.4 Considérations générales pour la modélisation des procédés de traitement

Les émissions issues des procédés de traitement sont évaluées en prenant en compte à la fois les impacts directs et indirects. Les premiers font référence aux émissions directement émises par le processus, comme les émissions issues des plastiques brûlés dans un incinérateur. Les seconds concernent typiquement les crédits appliqués pour intégrer les effets bénéfiques du système, comme la production d'énergie (électricité ou chaleur) ou la récupération de matières pour le recyclage.

⁴⁴ Plus de détails en Annexes

⁴⁵ Source : analyses de cycle de vie, voir les Annexes pour plus de détails

Il y a de nombreux de facteurs à prendre en compte pour évaluer les impacts des procédés de traitement des déchets, qui concernent ici à la fois ceux appliqués au biodéchets triés à la source et ceux des déchets résiduels :

- **Approche pour traiter les émissions de CO₂ d'origine biogénique** : ces émissions sont habituellement ignorées dans la majorité des analyses du cycle de vie, comme vu précédemment dans la section 2.3. Quand des données de cette section sont présentées en excluant les émissions de CO₂ biogénique, nous appliquons également un crédit pour prendre en compte le carbone biogénique séquestré (cela s'applique aux décharges et aux installations de compostage). Nous montrons également des résultats clés incluant les émissions de CO₂ biogénique pour permettre des comparaisons (dans ce cas, nous n'appliquons pas de crédits pour la séquestration de carbone biogénique).

- **Production d'énergie** : Quand les systèmes de traitement des déchets génèrent de l'énergie, un crédit leur est appliqué pour prendre en compte ce bénéfice. Par défaut, il est considéré que l'énergie produite par des installations de traitement de déchets serait sinon produites par des centrales à cycle-combiné gaz (CCGT).

- **Recyclage** : les systèmes de traitement des déchets qui recyclent des matières se voient attribués des crédits supplémentaires pour prendre en compte leurs bénéfices climatiques (en utilisant les données présentées dans la Section 3.1.3).

3.1.5 Traitement des biodéchets triés à la source

Les déchets de jardin et alimentaires collectés séparément à la source peuvent être traités par différents procédés, incluant le compostage et la méthanisation. Les impacts sur les changements climatiques de ces différents procédés varient en fonction des produits de base traités (déchets verts ou alimentaires), et de la gestion des installations de traitement. Les impacts vont varier, par exemple, en fonction du type de procédé de compostage (ouvert ou en espace clôt), ou du type d'énergie produite dans une installation de méthanisation.

Pour simplifier l'analyse, nous nous sommes concentrés dans cette section sur le traitement de déchets de jardin dans un andain à l'air libre, et le traitement de déchets alimentaires dans une installation de mé-

thanisation produisant uniquement de l'électricité à partir d'un moteur à essence. La variation des impacts selon les matières premières et les méthodes de traitement est discutée en Annexes. Les données proviennent du modèle développé par Eumonia (voir détail en Annexes).

3.1.6 Le traitement des déchets résiduels

Bien qu'un large éventail de méthodes puisse être utilisé pour traiter les déchets résiduels, le recours à la mise en décharge et à l'incinération reste prédominant. La discussion sur les déchets résiduels dans cette section se concentre sur ces deux méthodes de traitement. Les Annexes, cependant, traitent également des impacts associés au tri mécano-biologique (TMB) et à la gazéification.

Les impacts par tonne de déchets résiduels sont étudiés dans cette section, et à cet effet, la composition des déchets résiduels a une certaine importance dans l'analyse. Cette composition change quand les niveaux de consommation et les taux de recyclage changent, bien qu'il soit difficile d'appliquer des règles définitives dans ce domaine. Comme indiqué ci-dessus dans la section 3.1.4, l'analyse applique des crédits aux émissions totales associées à la production d'énergie et à la récupération de matières en vue du recyclage. Les hypothèses sont discutées dans les Annexes.

Comme indiqué dans la discussion sur la méthanisation, les impacts varient en fonction du type d'énergie produite. Les résultats pour l'incinération sont présentés en faisant l'hypothèse que les incinérateurs produisent uniquement de l'électricité (les données en annexe prennent en compte également la production de chaleur). Dans la discussion qui suit, nous considérons l'impact d'autres types de facteurs clés - la mesure dans laquelle le gaz des décharges est capturé et l'impact sur les résultats des incinérateurs quand les hypothèses sur les sources évitées d'électricité sont modifiées.

3.2 Quantification des impacts par tonne de déchets

3.2.1 Résultats et discussions

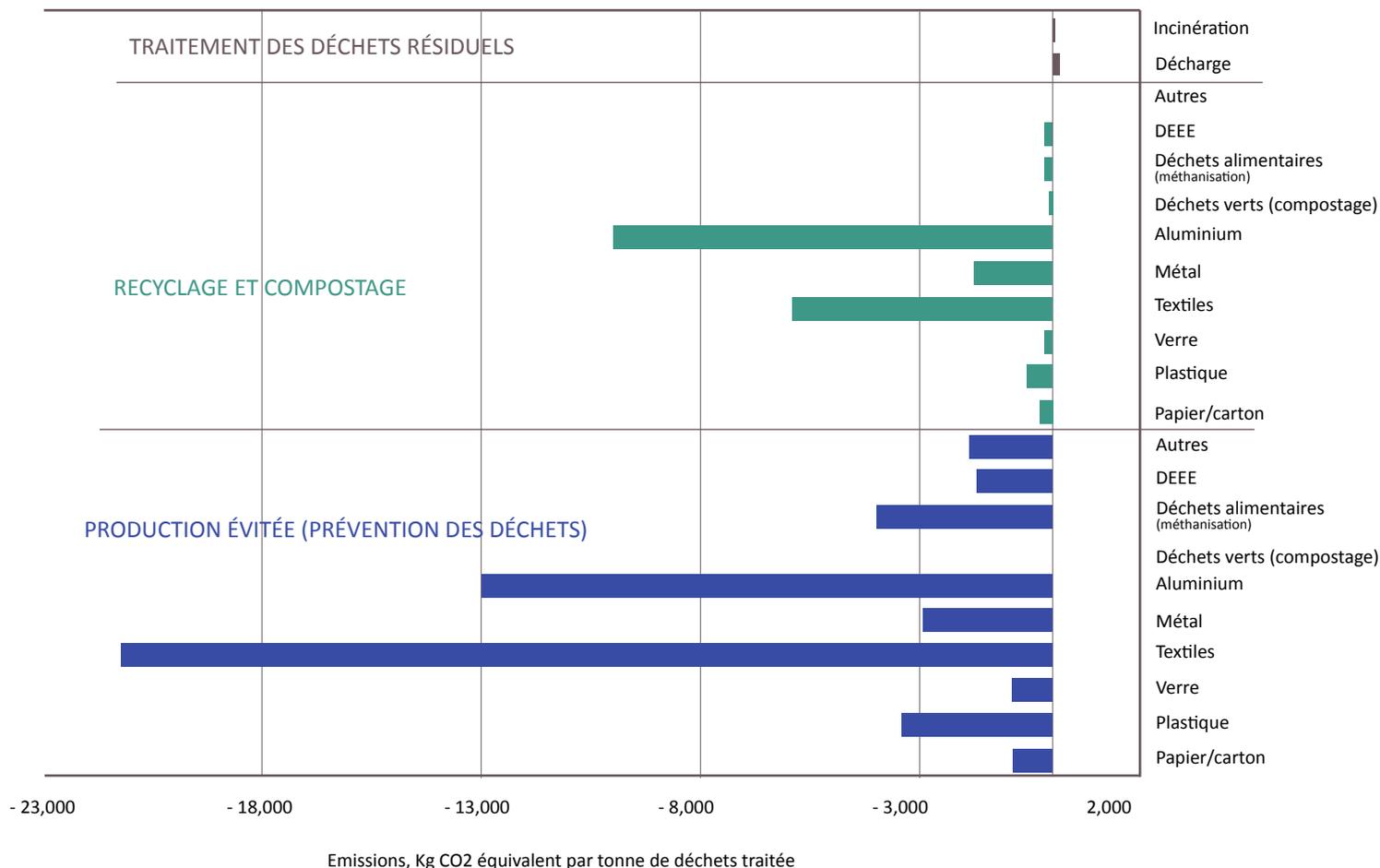
Les rapports du GIEC comportent peu d'éléments à

l'appui des impacts des différentes activités de gestion des déchets sur les changements climatiques. Cependant, de nombreux autres auteurs se sont penchés sur cette question de manière très détaillée: annexée au présent rapport, une revue bibliographique analyse et met en perspective les points-clés de leurs travaux. Cette analyse présentée en annexe confirme que les différents auteurs et organisations qui ont entrepris d'étudier cette question ont adopté des approches différentes les unes des autres pour mener à bien l'évaluation des impacts de la gestion des déchets sur les changements climatiques. De même, les différents facteurs et hypothèses postulées dans le cadre de ces travaux influent, eux aussi, sur les résultats obtenus. Aussi, l'obtention de chiffres réellement représentatifs permettant d'évaluer l'incidence sur le climat des différentes activités liées à la prévention et à la gestion des déchets, n'est pas une tâche aisée.

Pour autant, malgré la difficulté d'arriver à des chiffres précis, un certain degré de consensus est observé à travers les différents travaux sur le sujet, pour un matériau donné, et à chacun des différents niveaux de la hiérarchie des modes de traitement des déchets. Les écarts en termes de performance entre les différentes activités considérées sont illustrés de manière frappante en Figure 3-1, qui présente l'incidence sur les changements climatiques des différentes activités liées à la gestion des déchets, exclusion faite des émissions de CO₂ biogénique, sur une période de 100 ans – la durée de référence conventionnelle en analyse de cycle de vie. Cette analyse comprend un crédit de carbone biogénique séquestré après 100 ans dans le cas des activités d'enfouissement et de traitement biologique.

Les données exploitées sont issues d'analyses du cycle de vie existantes (pour les impacts liés à la production et au recyclage) ainsi que des modélisations

Figure E- 2: Impacts climatiques des activités liées aux déchets excluant le CO₂ biogénique (sur 100ans)



de traitement internes à Eunomia. Les sources et hypothèses sont détaillées en Annexe

La Figure présente les impacts liés au traitement ou à l'élimination des déchets résiduels ainsi que ceux associés à la prévention et au recyclage, pour une tonne de matière considérée.⁴⁶ Le traitement par incinération et par méthanisation (utilisée pour traiter des déchets alimentaires collectés séparément à la source) sont considérés comme ne générant que de l'électricité ; pour les procédés de traitement générant de l'électricité, il est considéré que cette énergie permet d'éviter la production d'électricité à partir de sources présentant la même intensité carbone que celle issue de centrales à gaz à cycle combiné.⁴⁷

Concernant les activités de prévention des déchets, le graphique confirme que les bénéfices afférents à l'économie d'une tonne de plastique destiné aux emballages permet d'éviter l'émission d'environ 3 tCO₂eq tandis que le recyclage de ce même matériau permet une économie de 500kg CO₂eq par tonne de plastique recyclée.

Cette Figure indique en outre que les bénéfices en termes de réduction d'impact sont plus importants pour le recyclage de déchets secs que pour le traitement de matières organiques (déchets alimentaires et déchets verts). Toutefois, il apparaît également que dans le cas des déchets alimentaires, les activités de prévention permettent des bénéfices considérables en termes d'impacts sur les changements climatiques: pour les déchets alimentaires, un écart particulièrement important est observé entre les bénéfices afférents à la valorisation matière et ceux permis par la prévention. Certaines études menées au Royaume-Uni ont par ailleurs permis de montrer que l'introduction de systèmes de collecte séparée de ces déchets à également eu des effets positifs au niveau de la prévention. En effet, les usagers de ces systèmes de collecte ont pris conscience des quantités de produits alimentaires jetées et/ou gaspillées.⁴⁸ Dans la mesure où un tel effet survient, il permet d'accroître significativement les impacts bé-

néfiques liés à la mise en place de programmes de collecte séparée des déchets alimentaires (cet effet positif n'est pas intégré à la représentation présentée ici). Jusqu'à récemment, les avantages liés au traitement des matières organiques collectées séparément n'étaient pas totalement cernés. En particulier, les auteurs n'ont pas toujours pleinement appréhendé les bénéfices liés à l'utilisation du compost, ou le potentiel de production de biogaz à partir de ces déchets collectés séparément.

Toutefois, des travaux plus récents ont quelque peu contribué à améliorer l'état des connaissances à ce sujet : les données présentées ici reflètent les réflexions les plus récentes en la matière.⁴⁹ À cet effet, l'analyse comprend la séquestration du carbone biogénique permise grâce au compostage, sur une période de 100 ans, ainsi que les avantages provenant du non-recours à des engrais de synthèse.

La Figure 3-1 montre que, généralement, les activités de traitement ou d'élimination des déchets résiduels augmentent les émissions qui contribuent aux changements climatiques, tandis que le recyclage et la prévention des déchets sont des activités qui permettent de les réduire. En outre, la différence dans les effets liés à la mise en décharge et ceux liés à l'incinération est presque négligeable, au regard des bénéfices qui pourraient être obtenus grâce au recyclage ou à la prévention, et ce pour les matériaux secs comme pour les déchets alimentaires.

La Figure 3-2 cible uniquement les déchets résiduels, tout en illustrant également les impacts, inclusion faite des émissions de CO₂ biogénique d'une part, et exclusion faite d'autre part. Les résultats présentent, sur les mêmes axes, les impacts calculés sur une période de 20 ans. D'autres auteurs mettent en avant le fait que le choix d'une période de 100 ans n'a pas de justification scientifique ; et qu'il s'agit plutôt d'un choix subjectif motivé en majeure partie par l'utilisation répandue d'une période de 100 ans en termes de pouvoir de réchauffement global (PRG) dans les politiques publiques et dans la comptabilité liée au

⁴⁶ Le graphique présenté ici considère uniquement les impacts du traitement des déchets résiduels par incinération ou mise en décharge. La discussion présentée en Annexe, intègre, elle, également les impacts liés à d'autres procédés de traitement, tels le TMB et la gazéification. Cette discussion souligne le très faible écart en termes d'impacts entre ces différents procédés et la mise en décharge ou l'incinération.

⁴⁷ Voir Annexes pour plus de détails sur les hypothèses de base utilisées afin de modéliser ces impacts.

⁴⁸ Une revue de littérature est présentée dans: WRAP (2011) Literature Review – Relationship between Household Food Waste Collection and Food Waste Prevention, August 2011

⁴⁹ A cet effet l'analyse conduit inclut le carbone biogénique séquestré par compostage, ainsi que les impacts positifs liés au non-recours à des fertilisants de synthèse.

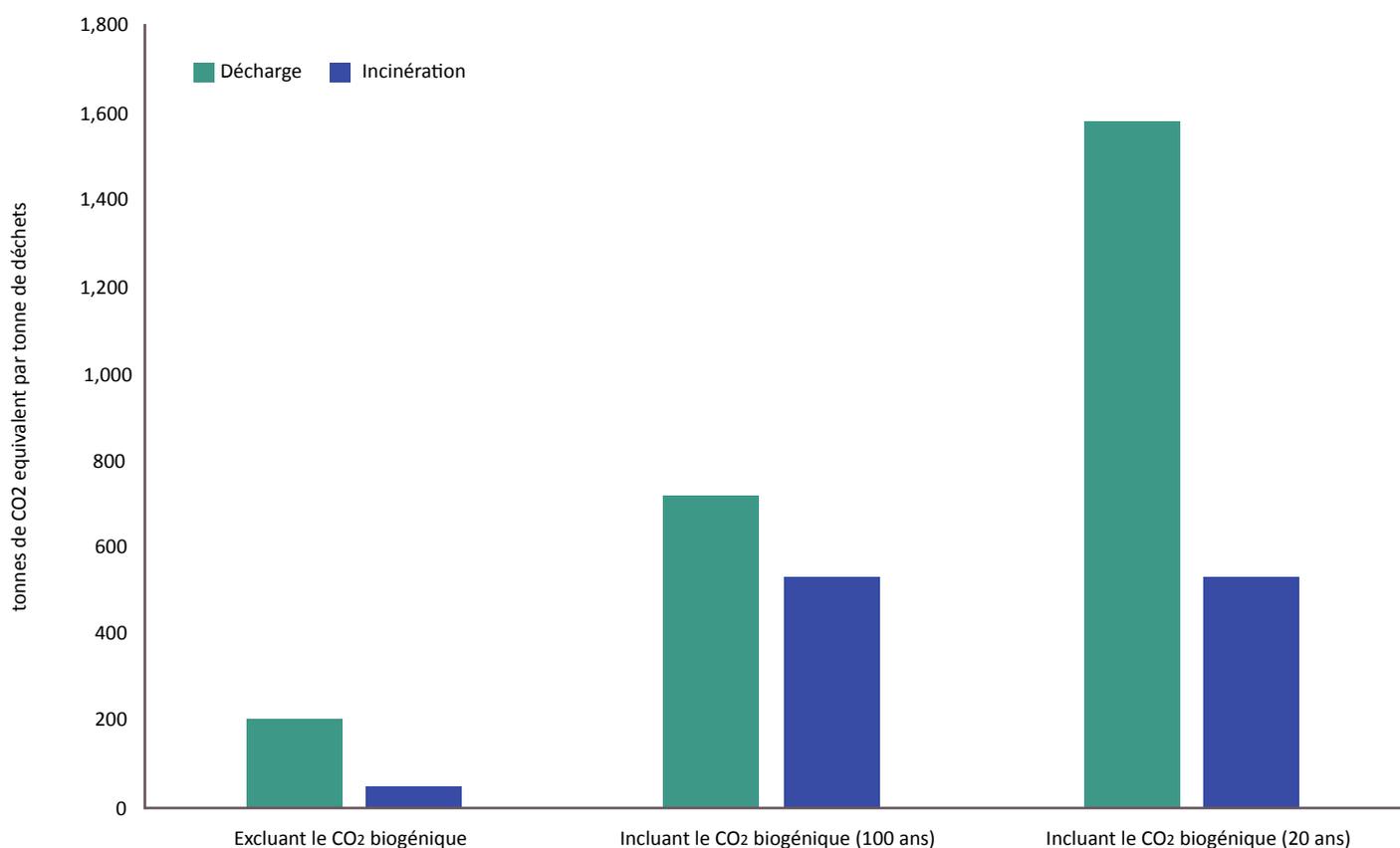
protocole de Kyoto.⁵⁰ Le méthane persiste dans l'atmosphère pendant une période de temps beaucoup plus courte que le dioxyde de carbone, ce qui se reflète à travers les valeurs de PRG, qui varient en fonction des échelles de temps adoptées. Ainsi, lorsque l'évaluation des impacts climatiques utilisent le PRG très élevé sur 20 ans du méthane, il en résulte des émissions considérablement accrues pour la mise en décharge.⁵¹

Dans tous les cas illustrés ici, la mise en décharge génère plus d'émissions que l'incinération, bien que l'inclusion des émissions de CO₂ d'origine biologique permette de réduire l'écart entre ces deux modes de traitement dans le cadre d'une période de 100 ans. Toutefois, cette situation peut être inversée lorsque l'approvisionnement en électricité est décarboné ; ce point est examiné plus avant dans la section 3.2.2.2.

Il est important de souligner que les activités de gestion des déchets génèrent d'autres émissions dans

l'atmosphère, outre celles ayant un impact direct sur les changements climatiques. Ainsi, la mise en décharge génère des émissions d'ammoniac, l'incinération des émissions de NO_x, des gaz aux impacts avérés sur la santé humaine ainsi que sur les écosystèmes. En comparaison, les installations de compostage et de méthanisation ont des impacts typiquement bien moindres en termes de pollution atmosphérique. Bien que le recyclage permette dans l'ensemble une réduction nette de la pollution atmosphérique, des émissions surviennent généralement sur les sites industriels de traitement primaire et secondaire, qui peuvent ne pas être situés au même endroit. Dans ce cas, une augmentation des quantités de matière recyclée pourrait entraîner une augmentation de la pollution à l'échelle locale, tout en permettant une diminution nette des rejets atmosphériques agrégés. C'est pourquoi la "production évitée" ou les activités de prévention des déchets sont, de nouveau, à même d'apporter les impacts positifs les plus im-

Figure E- 3: Les impacts de la gestion des déchets résiduels incluant les émissions de CO₂ biogénique



⁵⁰ Brandao, M., Levasseur, A., Kirschbaum, M., et al. (2013) Key issues and options in accounting for carbon sequestration and temporary storage in life cycle assessment and carbon footprinting, *Int.J LCA*, Vol.18, pp.230–240.

⁵¹ Utilisation d'un PRG de 72 pour le méthane (les résultats sur 100 ans utilisent un PRG de 25 ans). La variation des valeurs de PRG sur différentes périodes de temps est examinée plus en détail en Annexes.

portants, en particulier lorsque la production repose largement sur le recours à des matières premières primaires plutôt qu'à des matières premières secondaires – les recyclats.

3.2.2 Analyses de sensibilité des résultats du traitement des déchets résiduels

3.2.2.1 Impacts de la décarbonation des sources d'énergie

La modélisation des impacts du traitement des déchets résiduels est rendue particulièrement complexe par l'étendue des matières qui composent le flux, et par le fait que la composition de ce flux change avec l'évolution des taux de recyclage. Les opérations mises en œuvre au niveau des incinérateurs et des décharges, qui visent à en limiter les conséquences environnementales les plus néfastes, ont aussi des effets sur la performance de ces sites. De plus, ces deux types de sites produisent en général de l'énergie et se substituent donc à d'autres sources, réduisant ainsi les besoins totaux de production et conduisant dès lors à des bénéfices climatiques. L'ampleur de ces bénéfices varie très fortement selon la source d'énergie qui est substituée.

A mesure que les différents pays se désengagent des sources de production d'électricité les plus émettrices de CO₂, comme le charbon, et s'acheminent vers des mix énergétiques qui font la part belle aux énergies renouvelables, on peut s'attendre à ce que les bénéfices relatifs associés aux incinérateurs produisant de l'électricité déclinent. Les conséquences potentielles de ces changements de mix énergétiques nationaux sont décrites Figure 3-4. Les données présentées dans ce graphique comparent les performances environnementales de la production d'électricité par un incinérateur et par une décharge dont le biogaz fatal est capté. Trois niveaux de captage de biogaz sont pris en compte pour le cas de la décharge ; le plus bas des trois est cohérent avec le taux de capture par défaut fourni par le GIEC. Ce chiffre est censé refléter la performance moyenne des décharges dans le monde : la Directive européenne «Décharges» fixe des recommandations de niveaux de performance qui doivent tirer le secteur vers le haut, de sorte que les sites de décharge qui respectent la Directive devraient dépasser ce niveau

du GIEC. En conséquence, un taux de captage de 50% est sûrement plus représentatif des performances observées en général en Europe. Comme les inventaires de certains pays (c'est le cas pour le Royaume-Uni) préconisent des taux de captage encore plus élevés, nous analysons également un troisième seuil. Un deuxième paramètre que nous faisons varier touche plus spécifiquement aux bénéfices engendrés par la production électrique des incinérateurs : c'est le contenu carbone de la source d'électricité qui se trouve remplacée par la production de l'incinérateur.

Sur ce graphique nous faisons figurer les résultats en y incluant et en excluant les émissions de CO₂ biogénique, le deuxième cas correspondant à l'approche développée dans la partie 3.1.4 (et dans les deux cas, les résultats portent sur un horizon de 100 ans). Les résultats sont ramenés par tonne de déchets résiduels traitée, et classés des moins bons (à gauche) aux meilleurs (à droite). L'incinération des déchets induit des bénéfices climatiques dans les cas où elle permet de remplacer une production électrique à partir de charbon (et si les émissions de CO₂ biogénique ne sont pas comptabilisées). Elle engendre au contraire des impacts négatifs significatifs lorsqu'elle remplace une production électrique éolienne.⁵²

Ce mouvement de balancier se retrouve dans les résultats indépendamment de la prise en compte ou non des émissions de CO₂ biogénique.

Même si le passage d'une décharge peu performante à un incinérateur qui permet de remplacer une production électrique à partir de charbon amène manifestement des bénéfices importants, cette situation ne correspond pas à ce qui se produit en réalité dans la majorité des pays européens. Les performances-type qu'on y observe sont plus probablement représentées par les deux barres au milieu du graphique. Cela suggère que le détournement des déchets de la décharge vers l'incinération génère souvent un bénéfice (plutôt modéré), comme le confirme la Figure 3-1. Cependant, avec les hypothèses utilisées ici, on observe aussi qu'une décharge équipée de très bons systèmes de captage du biogaz est environnementalement meilleure qu'un incinérateur qui vient remplacer la production électrique d'un cycle combiné gaz - ce qui est de fait la source d'électricité qui sera la plus probablement

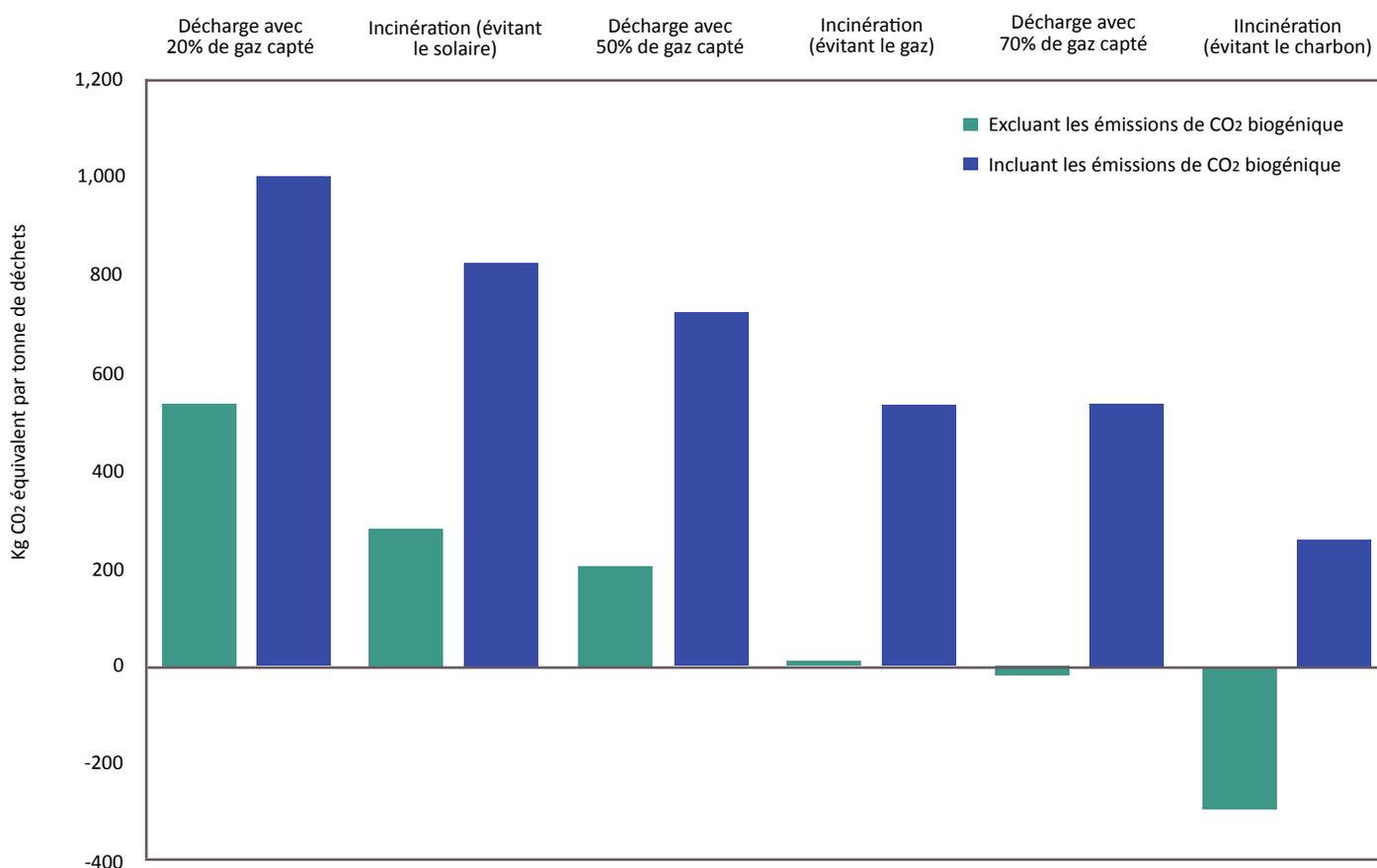
⁵² Des impacts similaires pourraient être rencontrés pour d'autres énergies renouvelables comme le solaire, ou pour la production d'énergie nucléaire.

substituée dans de nombreux pays européens. Une décharge est également meilleure qu'un incinérateur, même à un taux de captage de biogaz de 50% seulement, si l'électricité substituée provient de sources peu émettrices de CO₂.

Il est important d'avoir à l'esprit que les résultats présentés dans ce graphique sont basés sur un mix représentatif de la situation européenne. Ils ne reflètent donc pas nécessairement la situation mondiale. Dans des pays moins développés économi-

quement, la proportion de déchets alimentaires qu'on retrouve dans le flux de déchets est souvent bien plus élevée que celle considérée ici. Cela a pour conséquence des émissions plus élevées dans les décharges, mais également une détérioration des performances des incinérateurs. En effet, comme de tels déchets contiennent des quantités d'eau importantes, il devient alors nécessaire d'utiliser des combustibles d'appoint dans les incinérateurs (par exemple du charbon ou du fioul) pour garantir une combustion complète des déchets, ce qui a pour

Figure 3-4: Différentiels de performance - Décharge et incinération (100 ans)



conséquence d'augmenter fortement les émissions des incinérateurs.⁵³

Dans tous les cas où l'on compare des systèmes de traitement de déchets, il est important de bien comprendre quelle source d'électricité est de fait remplacée une fois les incinérateurs en fonctionne-

ment. Deux grandes approches existent pour analyser les impacts de la production d'énergie à partir de déchets sur les changements climatiques. Dans la première, le mix moyen de production électrique du pays est utilisé, par exemple, pour calculer l'empreinte carbone d'un site en particulier. Cependant,

⁵³ Un précédent travail de la Banque mondiale suggère que plus de 20% en masse des apports dans certains incinérateurs chinois était du charbon : voir World Bank (2005) *Waste Management in China: Issues and Recommendations*, May 2005

quand la valeur doit être utilisée pour modéliser les conséquences d'une décision - comme c'est le cas pour le lancement d'un nouveau site - de nombreux auteurs ont montré qu'il est plus pertinent d'utiliser les valeurs marginales de la production électrique pour le calcul de l'ACV de la gestion des déchets.⁵⁴ Plus largement, les données marginales reflètent les conséquences de changements faibles ou infinitésimaux dans la production d'un bien ou d'un service. Cette deuxième approche, par les données marginales, est utilisée principalement pour analyser la construction d'un nouveau site dans un contexte politique, économique, et de ressources donné.⁵⁵

Lorsque des pays envisagent de réduire les émissions engendrées par la production d'électricité, alors ils imposent à la marge aux nouvelles sources d'énergies d'avoir un contenu carbone faible. Dans ces circonstances, on peut défendre que la source d'électricité qui va être substituée est une source à faible contenu carbone. Les autorités britanniques ont ainsi décidé de caler le contenu CO₂ de la source de production marginale d'électricité en fonction de la trajectoire du mix de production, qui se décarbone progressivement.⁵⁶ Avec ces hypothèses, un incinérateur qui serait construit aujourd'hui et aurait une durée de vie de 20 ans, présenterait un impact environnemental meilleur que celui d'une décharge lors des premières années puis moins bon dans ses dernières années d'exploitation.⁵⁷

L'analyse de la bibliographie incluse dans les Annexes confirme l'absence de consensus clair sur nombre de ces choix méthodologiques, qui orientent la modélisation des performances relatives de la mise en décharge et de l'incinération. Selon les choix effectués, l'un ou l'autre de ces systèmes peut présenter des impacts négatifs ou des bénéfiques : de ce fait, des approches autres que celles choisies pourraient ordonner différemment les résultats de la Figure 3-4. Des conséquences de cet ordre ont été analysées récemment par le Ministère de l'environnement,

de l'alimentation et des affaires rurales (DEFRA) au Royaume-Uni, dans un travail qui a étudié les conséquences d'un certain nombre de paramètres sur l'évaluation environnementale de la mise en décharge et de l'incinération. La conclusion de cette étude a été que, au-delà des variations de performances environnementales dues aux choix méthodologiques, étant donné la trajectoire nationale de décarbonation de la production électrique, il arrivera dans tous les cas un moment où les incinérateurs ne produisant que de l'électricité deviendront plus néfastes en termes d'impacts climatiques que les décharges - et ce moment arrivera très probablement au cours de la vie des sites actuellement en construction. Les variations des performances environnementales, selon le choix d'hypothèses fait initialement, ne font que modifier la date à laquelle on atteindrait ce point de bascule. Aucun choix méthodologique n'aurait des conséquences suffisantes pour modifier significativement les impacts estimés pour l'incinération ou la mise en décharge.

3.2.2.2 La détournement de la mise en décharge

Dans le cadre de la discussion qui précède, il faut rappeler que depuis plusieurs années «le détournement de la mise en décharge a souvent constitué un indicateur clé dans l'UE pour déterminer la performance des systèmes de gestion des déchets des différents pays. Cependant, la Figure 3-4 montre clairement que les bénéfiques environnementaux qui peuvent être obtenus en transférant les déchets d'une décharge vers un incinérateur sont dans l'ensemble faibles, surtout lorsqu'ils sont mis en regard des gains bien plus importants qui peuvent être atteints grâce à la réduction des déchets en amont et à l'augmentation du recyclage. En conséquence de quoi, l'utilisation de critères comme «la proportion des déchets envoyés en décharge» pour mesurer la performance de la gestion de déchets (en supposant que moins on envoie en décharge, mieux on gère les déchets) est contestable, puisque la mise

⁵⁴ Ekvall, T. and Weidema, B.P. (2004) System Boundaries and Input Data in Consequential Life Cycle Inventory Analysis, *International Journal of LCA*, Vol.9, No.3, pp.161-171; Gentil, E., Christensen, T., and Aoustin, E. (2009) Greenhouse Gas Accounting and Waste Management, *Waste Management & Research*, Vol.27, No.8, pp.696-706

⁵⁵ Weber C, Jaramillo P, Marriott J and Samaras C (2010) Life cycle assessment and grid electricity: What do we know and what can we know? *Environ Sci Technol*, Vol 44, pp1895-1901

⁵⁶ DECC and HM Treasury (2013) *Appraisal Guidance: Energy Use and GHG Emissions: Supporting tables 1-20, Supporting the Toolkit and the Guidance*, HM Treasury, London

⁵⁷ Defra (2014b) *Energy Recovery for Residual Waste: A Carbon Based Modelling Approach*, Defra, London

en décharge peut être simplement évitée grâce à la bascule vers d'autres systèmes de traitement des déchets résiduels. Il est clair que les pays devraient chercher à diminuer la quantité de déchets résiduels générés, quelle que soit la manière dont ils sont ensuite traités ou éliminés.

3.2.3 Minimiser les pertes

Si l'on se projette dans l'avenir, et dans des économies véritablement circulaires, les procédés de production engendreront moins d'émissions de GES puisqu'ils auront de plus en plus recours à des matériaux secondaires, ce qui aura pour effet direct de réduire l'impact climatique de la production, et à cet horizon de temps les sources d'énergies devraient également être décarbonnées. Les quantités de matériaux qui sont actuellement «perdus» pour le système car envoyés en décharge, en incinération (y compris la combustion de CSR dans des sites d'incinération ou de co-incinération) ou traités selon d'autres modalités, seront considérablement réduites : la «fuite» de matériaux est le terme utilisé à ce propos par des acteurs influents du secteur - comme la Fondation Ellen MacArthur.⁵⁸

Aujourd'hui, les industries manufacturières sont encore très dépendantes de l'utilisation de matières premières vierges. Même si cela varie selon les matériaux et le produit final, les potentiels bénéfices environnementaux qui en découlent sont alors comptabilisés dans la prévention des déchets.

Comme, de toute manière, on observe une augmentation du recyclage à l'échelle mondiale, les bénéfices climatiques associés à la réduction de l'utilisation d'un matériau ou d'un produit donné vont avoir tendance à baisser (puisque si la production recourt de manière croissante à des matériaux secondaires, son intensité carbone totale diminue). D'un autre côté, les bénéfices climatiques engendrés par le recyclage vont rester constants, puisqu'ils sont basés sur la différence entre les émissions engendrées par la production d'un matériau à partir de sources primaires, et celles engendrées par la production du même matériau à partir de sources recyclées.

Le Tableau 3-1 illustre ces effets par un exemple. Il s'appuie sur la production d'un matériau hypothétique – appelons-le X – qui génère des émissions de 5 tCO₂eq si elle recourt à 100% à des matériaux primaires, et de 2 tCO₂eq si elle recourt à 100% à des matériaux recyclés. Cela montre comment, avec des

Tableau 3-1: La variation des impacts de la production en fonction des niveaux de recyclage

Contenu recyclé dans la production	Impacts de la production, prenant en compte le contenu recyclé, en kg CO ₂ eq/tonne de matériau	Bénéfices nets du recyclage (100% matériau primaire - 100% matériau secondaire), en kg CO ₂ eq/tonne de matériau
0%	5	3
20%	4,4	3
50%	3,5	3
90%	1,8	3

Exemple hypothétique calculé en supposant que le matériau fabriqué avec 100% de contenu vierge génère des émissions de 5000kg CO₂eq par tonne de matière, tandis que s'il avait été fabriqué à partir de 100% de matière première secondaire, les émissions auraient été de 2000kg CO₂eq par tonne de matière.

⁵⁸ Voir Ellen MacArthur Foundation (2013) *Towards the Circular Economy Vol.1: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition*, January 2013, www.ellenmacarthurfoundation.org/business/reports/ce2012.

taux de recyclage qui augmentent, l'impact climatique de la consommation va aller en diminuant.

3.3 Quelques exemples - les impacts par personne

Dans cette partie, nous apportons quelques exemples afin de mettre plus en contexte les données quantitatives présentées dans la Partie 3.1. Contrairement aux données de la partie précédente qui analysaient les impacts par tonne de matière, dans les exemples qui suivent, nous examinons la quantité de déchets produits par personne en un an. Dans ce cas, le résultat est affecté à la fois par la quantité et par la nature des déchets produits par l'individu, comme cela peut être vu en se référant aux résultats présentés dans la partie précédente.

Ici encore, notre méthode de calcul tient compte aussi bien des déchets recyclés que des déchets éli-

minés, en observant :

- Les émissions liées à la production des matériaux qui deviennent ensuite des déchets;
- Les bénéfices liés au recyclage et/ou au compostage/à la méthanisation de la matière;
- Les impacts liés à la mise en décharge ou à l'incinération des déchets qui ne sont pas recyclés.

La présente analyse est basée sur les impacts excluant les émissions de CO₂ biogénique.

Le Tableau 3-2 apporte des détails sur les exemples présentés dans cette partie. Les données concernant la composition ont été présentées ici à titre illustratif mais sont néanmoins, pour la plupart, extraites des rapports Eurostat de pays définis. Il est clair que certains pays atteignent déjà des taux de recyclage supérieurs à ceux qui sont ici considérés comme "hauts", tandis que des objectifs plus élevés pourraient être imposés dans le futur. Par conséquent,

Tableau 3-2 : Cas considérés par l'analyse

Cas	Niveau de consommation/de production de déchets	Niveau de recyclage	Traitement des déchets résiduels	t CO ₂ eq.
1	Élevé ¹	Élevé ³	Incineration	-4
2	Élevé ¹	Faible ⁴	Incineration	0
3	Élevé ¹	Élevé ³	Décharge	Landfill
4	Élevé ¹	Faible ⁴	Décharge	Landfill
5	Faible ²	Élevé ³	Incineration	0
6	Faible ²	Faible ⁴	Incineration	-4
7	Faible ²	Élevé ³	Décharge	1
8	Faible ²	Faible ⁴	Décharge	0

Notes

¹ Considère que la production totale de déchets par tête et par an est de 470kg (semblable au RU)

² Considère que la production totale de déchets par tête et par an est de 300kg (semblable à la Lettonie)

³ Équivaut à un taux de recyclage de 17% pour la composition à basse consommation et de 21% pour la haute. Basé sur un pays qui atteint tout juste les objectifs fixés par la directive actuelle pour les emballages recyclables.

⁴ Équivaut à un taux de recyclage de 45% pour la composition à basse consommation et de 57% pour la haute. Données basées sur une performance relativement élevée du Royaume-Uni.

Source: Eurostat

ces exemples ne doivent pas être considérés comme indicatifs de la meilleure performance qui pourrait être réalisée par une région donnée.

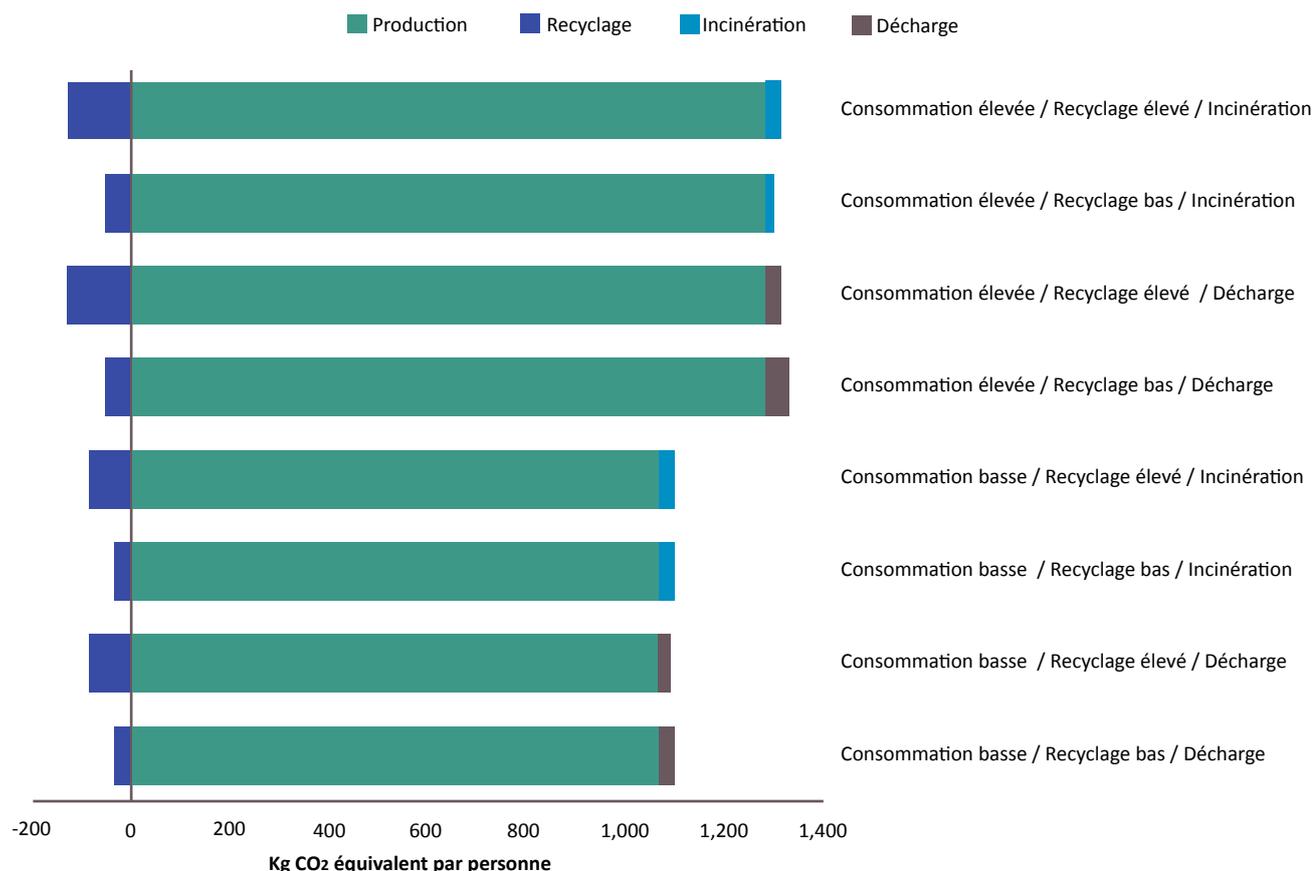
Les impacts des changements climatiques sont modélisés en utilisant les données présentées dans la Partie 3.1 pour la production, le recyclage, le traitement des déchets organiques, l'incinération et la mise en décharge.⁵⁹

L'analyse utilise la même approche pour démontrer la performance des différents systèmes de traitement des déchets - mise en décharge, incinération, traitement des biodéchets - sur une base par tonne,

comme il était précédemment exposé dans la Partie 3.1 (des informations supplémentaires figurent aussi dans les Annexes).

Les résultats de ces cas de figure sont présentés en Figure 3-5. On y trouve les impacts - ou les émissions embarquées - par personne associés à la production de déchets, ainsi que les bénéfices du recyclage et les impacts de la mise en décharge ou de l'incinération des matières non recyclées. La composition change à différents niveaux de consommation et quand le taux de recyclage évolue, ce qui a un effet sur toutes les barres du graphique, qui montre les impacts par tonne multipliés par la quantité de ma-

Figure E- 4: Exemple - Emissions liées à la production et à la gestion des déchets (impacts par personne)



⁵⁹ Pour l'incinération, les impacts supposent qu'il n'y a que de la production d'électricité ; les facteurs moyens d'émissions sont utilisés pour la décharge. Dans les deux cas, on considère que l'énergie électrique remplacée provient du gaz. Plus d'information sur cela et d'autres hypothèses sont présentées en Annexe

tière dans chaque partie du système de déchets.

En adéquation avec ces données, le graphique montre ici que les émissions liées à la production sont bien plus importantes que celles liées au traitement des déchets, ou que les bénéfices liés au recyclage. Ce sont ces impacts qui sont visés à travers les initiatives destinées à prévenir ou à réduire les déchets : agir par le haut de la hiérarchie des déchets. Le graphique montre aussi que la réduction des émissions est potentiellement plus impactée par le recyclage que par le changement de méthode de traitement des déchets résiduels. Ce dernier n'influence au contraire que très peu les émissions.

En cas de niveaux de consommation élevés, l'augmentation des niveaux de recyclage peut faire apparaître des bénéfices substantiels supplémentaires associés au recyclage, mais cela n'est pas suffisant pour contrebalancer l'impact en termes d'émissions des niveaux de consommation élevés.

La Figure 3-1 montre que, sur une base par tonne, les impacts varient selon les matériaux, et cela est vrai également pour les matériaux qui composent les déchets résiduels. Par exemple, le flux de déchet ménagers contient de relativement grandes quantités de papier et de déchets alimentaires, mais seulement de petites quantités de métaux non-ferreux. Ces derniers ont un impact très important sur une base par tonne, mais ont moins d'influence lorsqu'il s'agit d'examiner les impacts par personne.

L'influence de la composition sur les résultats peut aussi être observée en se référant à la Figure 3-6, qui décompose les émissions liées à la production associées aux déchets produits par chaque personne (à l'exception des impacts en CO₂ biogénique). Cela montre que les déchets alimentaires et textiles sont prédominants en termes d'impacts. Les émissions liées à la production d'articles d'emballage - papier, plastiques, métaux et verre - ont été réduites dans une certaine mesure grâce au recours croissant aux contenants recyclés. Les déchets alimentaires, par contre, représentent une part significative du

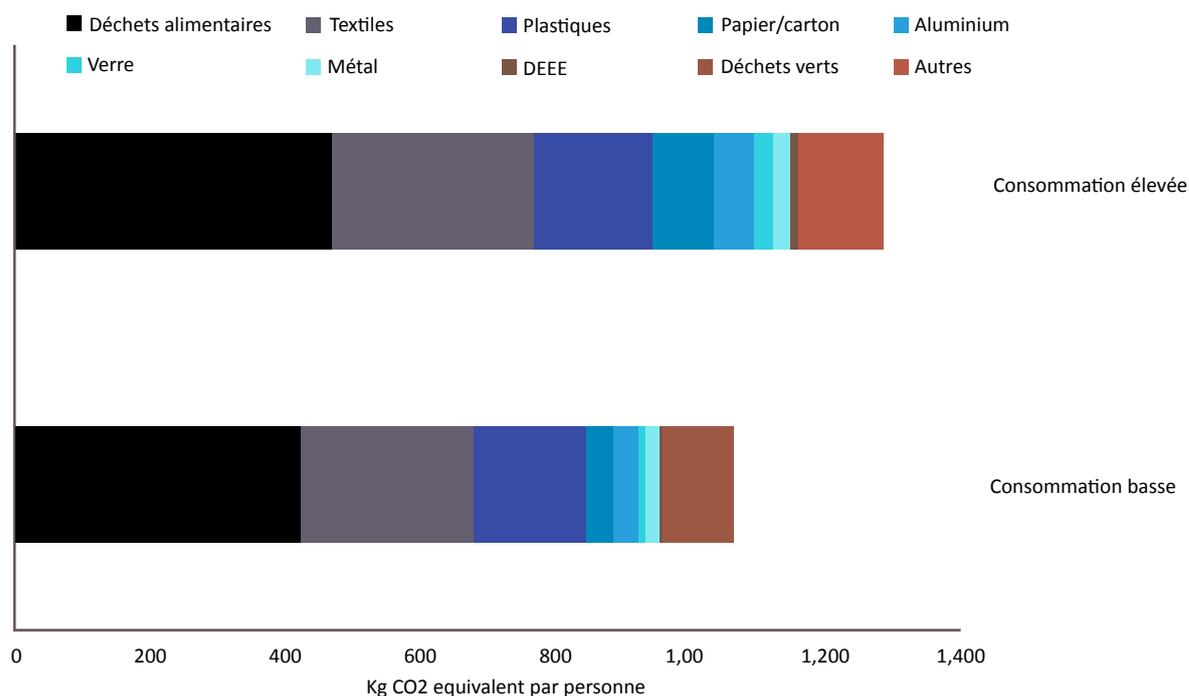
flux total de déchets (présumément 35% dans les scénarios à basse consommation et 25% dans les scénarios à haute consommation). Les textiles ne contribuent que modestement au volume général (présumément 3-4% dans l'exemple) , mais les impacts de la production sont très significatifs, à plus de vingt tonnes de CO₂ par tonne.

Certains quartiers s'attaquent en particulier aux impacts liés aux déchets alimentaires - la campagne Love Food Hate Waste au Royaume-Uni inclut un fort message éducatif destiné à réduire le gaspillage alimentaire chez les ménages. Le tableau est plus compliqué pour ce qui concerne les textiles. Les textiles réutilisés revendus par les oeuvres de charité n'entrent pas formellement dans le flux de déchets, alors que les articles qui entrent dans le flux de déchets et qui sont réutilisés ne remplacent pas forcément l'achat d'un nouvel article (voir Annexes).

Les Figures 3-7 et 3-8 montrent les émissions du secteur déchets excluant les impacts liés à la consommation, et excluant et incluant respectivement les émissions de CO₂ biogénique. Cela confirme que même avec des taux de recyclage relativement faibles et une consommation relativement faible, le recyclage offre des opportunités de contrebalancer la majeure partie de la contribution de la mise en décharge ou de l'incinération des ordures résiduelles aux changements climatiques. Le graphique confirme aussi que, selon la composition des déchets, les impacts de l'incinération peuvent augmenter parallèlement à l'augmentation du niveau de recyclage. Cela se produit lorsque des niveaux élevés de matériaux biogéniques sont retirés du flux de déchets résiduels en cas de fort taux de recyclage. Lorsque les taux de recyclage sont plus faibles, ces matériaux atténuent les impacts des émissions produites par les plastiques fossiles-carbonés. À mesure que le recyclage augmente, la quantité de CO₂ biogénique diminue (principalement parce que l'on suppose que plus de déchets alimentaires et papier sont détournés), et cet effet d'atténuation est donc réduit.⁶⁰

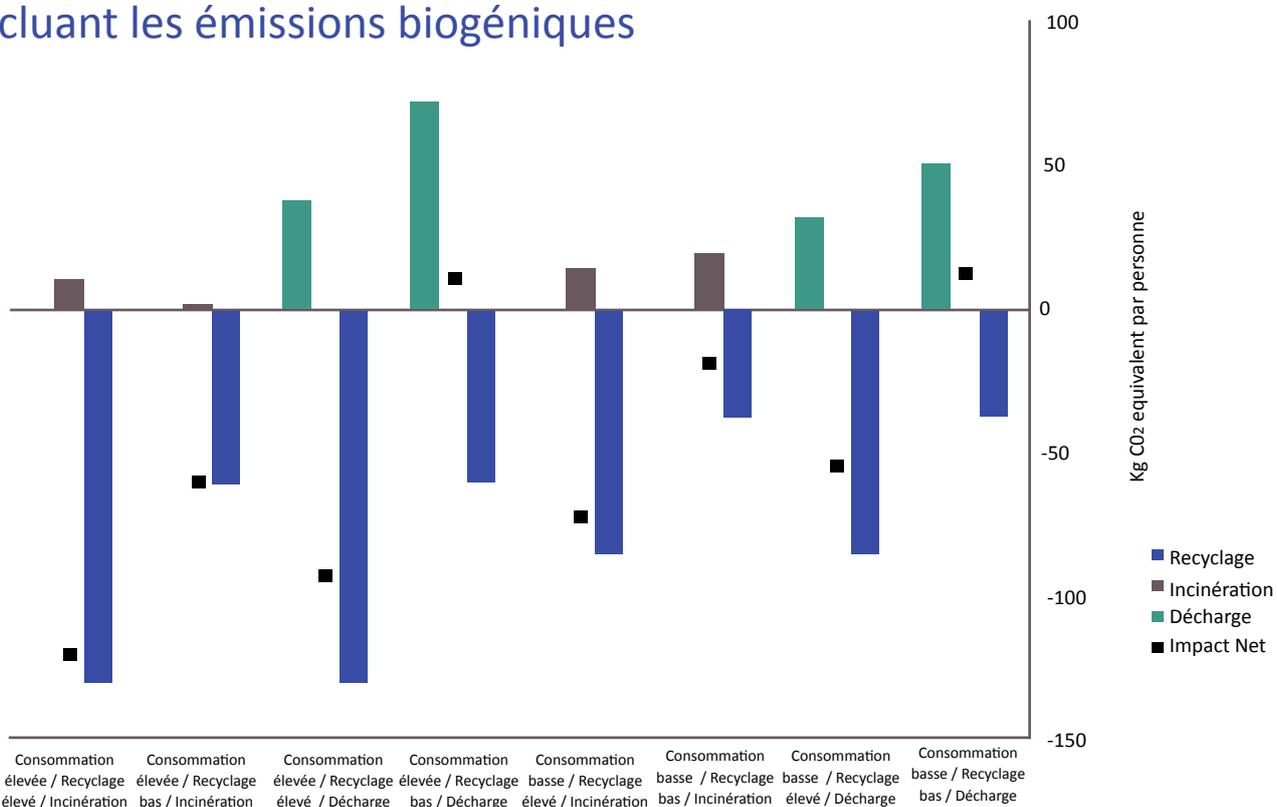
⁶⁰ Comme nous l'avons vu dans cette section, la contribution aux changements climatiques des installations d'incinération va certainement augmenter au fur et à mesure que les mix énergétiques se décarboneront.

Figure 3-6: Répartition des émissions relatives à la production



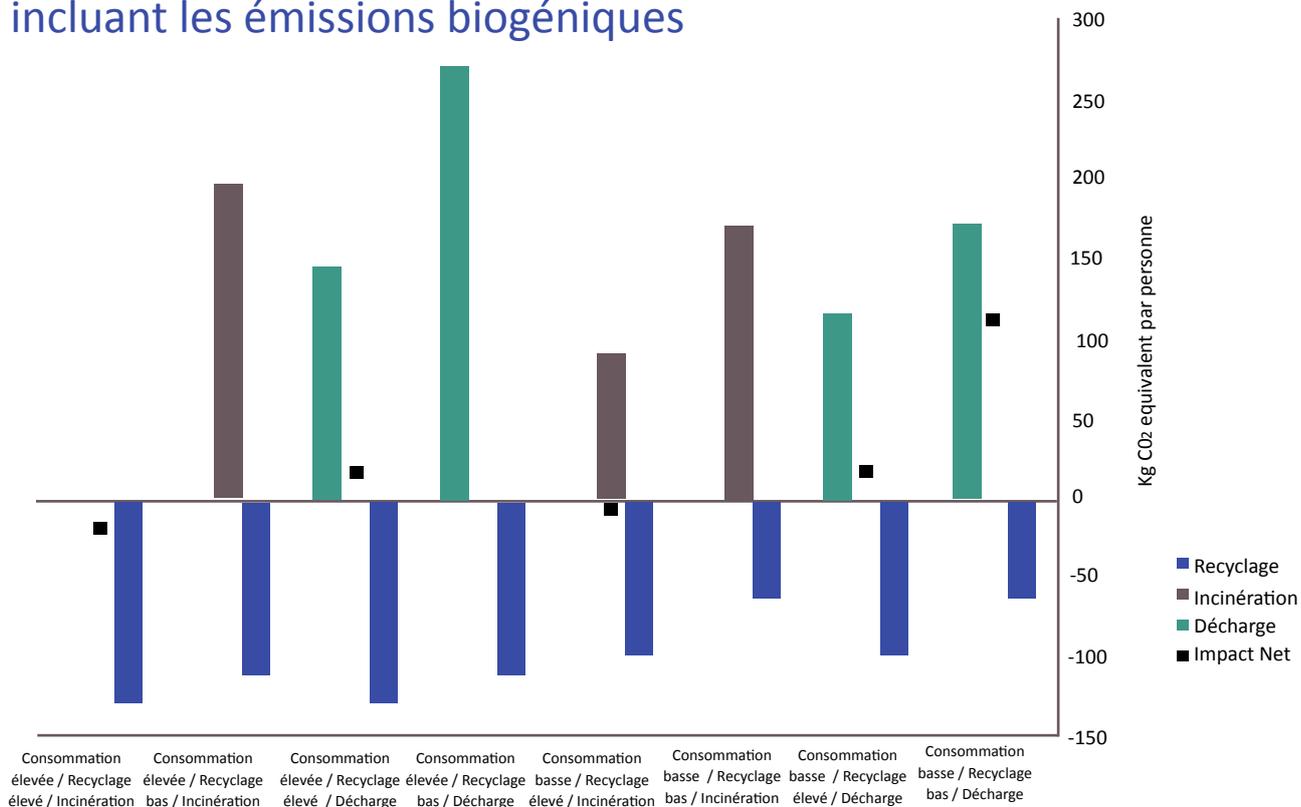
Sources : Eunomia ; Eurostat (voir Annexes pour plus de détails)

Figure 3-7: Les émissions du secteur déchets - excluant les émissions biogéniques



Sources : Eunomia ; Eurostat (voir Annexes pour plus de détails)

Figure 3-8: Les émissions du secteur déchet - incluant les émissions biogéniques



Sources : Eunomia ; Eurostat (voir Annexes pour plus de détails)



4. L'impact des politiques clés

Au niveau européen, la politique de gestion des déchets a dans une large mesure réussi à améliorer la gestion des déchets produits. Il existe des raisons de penser que cette politique n'a pas été aussi fructueuse pour limiter la croissance de la production de déchets.

Au niveau européen, de nombreuses discussions ont porté sur le potentiel de découplage de la production de déchets par rapport à la croissance économique. De cette discussion est née une autre approche consistant à opérer une distinction entre "découplage absolu" et "découplage relatif", le premier impliquant que lorsque l'indicateur économique est à la hausse, l'indicateur déchets décroît, tandis que le second implique que lorsque l'indicateur économique est à la hausse, l'indicateur déchets augmente à un rythme plus faible. Cette distinction n'apporte rien : non seulement il est difficile de transposer ces concepts à des situations où l'économie n'est pas en croissance (mais en déclin), mais il est en outre évident que les chances d'atteindre un découplage absolu (contrairement au relatif) sont d'autant plus grandes que la croissance économique est faible. En résumé, que le découplage soit absolu ou relatif dépend tout autant du niveau de croissance économique que de tout ce qui touche à la gestion des déchets. Finalement, la notion de "découplage" vient alimenter la théorie selon laquelle le "couplage" est une loi naturelle qui définit l'ordre des choses. Pour autant que nous sachions, aucun lien aussi évident et immuable entre les indicateurs de la croissance économique et de la production de déchets n'a été démontré, en particulier pour tous les niveaux de croissance économique.

Certaines analyses de l'impact des déchets sur les changements climatiques posent problème car elles ne prennent pas en compte les émissions associées à la consommation de biens et de services, qui peut avoir pour conséquence la production de déchets. Ainsi, la plupart des ACV et des études coûts-bénéfices, par exemple, sont menées en vue de déterminer comment mieux gérer les déchets produits et non comment changer en amont la nature et la quantité des déchets produits.

Cela s'explique notamment par le fait que les gestionnaires de déchets ne se sont pas toujours sentis autorisés à intervenir en amont de la chaîne d'approvisionnement pour influencer sur les modes de production et la conception des produits. Les concepteurs de produits ont quant à eux tendance à prendre des décisions sans se préoccuper, ou très peu, de ce qu'il adviendra de leurs produits à la fin de leur (première) vie : il y a peu de chances qu'ils se sentent concernés par ces questions sauf si la réglementation (par exemple en élargissant la responsabilité des producteurs, ou des engagements volontaires soutenus par des sanctions crédibles), des objectifs de développement durable à l'échelle de l'entreprise ou la demande des consommateurs (ou une combinaison de ces facteurs) les y poussent.

Dans cette partie du rapport, nous examinons dans un premier temps dans quelle mesure la politique européenne en vigueur, contrairement à différentes stratégies thématiques, semble reconnaître l'intérêt que présente une amélioration de la gestion des déchets pour réduire les émissions ayant une incidence sur le climat. Dans un second temps, nous nous penchons sur les situations où les politiques semblent très éloignées du classement relatif aux changements climatiques abordé au point 3.1.

4.1 La directive-cadre relative aux déchets

La clef de voûte de la législation européenne en matière de déchets est la directive-cadre relative aux déchets, amendée pour la dernière fois en 2008. Un changement majeur a été apporté dans cette dernière version : elle insiste désormais sur l'alignement de la politique sur la hiérarchie des modes de traitement. Alors que les précédentes versions de la directive avaient encouragé les Etats membres à respecter la hiérarchie, l'article 4 de la directive de 2008 dispose que :⁶¹

"1. La hiérarchie des déchets ci-après s'applique par ordre de priorité dans la législation et la politique en matière de prévention et de gestion des déchets :
a. prévention ;

⁶¹ Directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives, Journal officiel de l'Union européenne

- b. préparation en vue du réemploi ;*
- c. recyclage ;*
- d. autre valorisation, notamment valorisation énergétique ;*
- e. élimination.*

2. *Lorsqu'ils appliquent la hiérarchie des déchets visée au paragraphe 1, les États membres prennent des mesures pour encourager les solutions produisant le meilleur résultat global sur le plan environnemental. Cela peut exiger que certains flux de déchets spécifiques s'écartent de la hiérarchie, lorsque cela est justifié par une réflexion fondée sur l'approche de cycle de vie concernant les effets globaux de la production et de la gestion de ces déchets.*

Ces dispositions laissent penser que, sauf dans les cas où une réflexion fondée sur l'analyse de cycle de vie proposerait autre chose, la prévention et la préparation en vue du réemploi doivent à l'avenir être considérées comme des priorités pour la politique de gestion des déchets. En effet, la directive-cadre déchets exige des États membres qu'ils élaborent des programmes de prévention des déchets conformément aux articles 29 à 31, avec des mesures à inclure dans ces programmes proposées à l'annexe IV.⁶²

L'article 8 de la directive-cadre déchets, qui porte sur la responsabilité élargie des producteurs, accorde aux États membres une très grande liberté pour adopter des mesures destinées à encourager les producteurs à assumer leur responsabilité vis-à-vis de leurs produits. Les États membres sont encouragés à aller plus loin que les "directives-filles" relatives aux emballages et aux déchets d'emballages, aux piles et aux accumulateurs, aux véhicules hors d'usage ou encore aux déchets d'équipements électriques et électroniques, directives qui encouragent toutes la responsabilité du producteur.

L'article 10 prévoit que :

- 1. Les États membres prennent les mesures nécessaires pour veiller à ce que les déchets subissent des opérations de valorisation conformément aux articles 4 et 13.*
- 2. Lorsque cela est nécessaire pour le respect du pa-*

ragraphe 1 et pour faciliter ou améliorer la valorisation, les déchets sont collectés séparément, pour autant que cette opération soit réalisable d'un point de vue technique, environnemental et économique, et ne sont pas mélangés à d'autres déchets ou matériaux aux propriétés différentes.

Ce deuxième point de l'article 10 ne jouit pas de l'importance qu'il mériterait, suggérant que, pour respecter la hiérarchie des déchets, les États membres devraient opérer une collecte sélective des déchets en fonction de critères spécifiques.

La directive comprend des objectifs (article 11) pour la préparation en vue du réemploi et le recyclage des principaux matériaux (papier, matières plastiques, métaux et verre) des déchets collectés par les communes. Suite à l'adoption de cette directive, une communication de la Commission a précisé que quatre méthodes différentes pouvaient être employées pour mesurer les résultats obtenus, chaque méthode ayant des implications différentes pour la performance réelle de la gestion des déchets.

L'article 22 appelle les États membres à prendre des mesures visant à encourager la collecte séparée des biodéchets afin qu'ils soient compostés ou méthanisés.

On le voit, de nombreux éléments de cette directive-cadre sont extrêmement positifs. Si les États membres respectaient la hiérarchie définie à l'article 4 et les obligations prévues par l'article 10, les objectifs fixés par l'article 11 pourraient devenir superflus, et il ne serait plus nécessaire d'encourager la collecte séparée des biodéchets évoquée à l'article 22.

4.1.1 La politique déchets existante

Nous avons rappelé plus haut l'inquiétude suscitée par l'impression que les politiques liées aux déchets ont été développées à partir de la base de la hiérarchie, et ne s'attaquent que progressivement aux niveaux plus élevés de cette hiérarchie. La législation existante ne contient pas d'objectif traitant spécifiquement de la réduction des déchets (ou du réemploi, qui fait partie de la prévention). Les États membres sont encouragés à mettre en oeuvre des

⁶² Directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives, Journal officiel de l'Union européenne L 312/3, 22.11.2008.

programmes de prévention des déchets, mais il est aujourd'hui difficile de dire dans quelle mesure cela produira des résultats.⁶³ Décider des objectifs pour les 28 pays ne se fait pas sans soulever des problèmes ; mais en l'absence d'objectifs spécifiques, rendre obligatoire la mise en oeuvre de certaines mesures aurait pu constituer le moyen de parvenir au but.

Il faut également remarquer que, dans la hiérarchie décrite dans l'article 4, l'"élimination" est précédée par "autres valorisations, par exemple valorisation énergétique". La définition de ce qu'est une "valorisation" a évolué ces dernières années. Dans la Directive-cadre relative aux déchets, telle qu'elle a été révisée, la liste des opérations de valorisation inclut les installations d'incinération qui atteignent un certain seuil d'efficacité énergétique, ce seuil étant défini par une formule décrite dans l'annexe de la directive - une formule connue sous le nom de "R1". Avant cette révision, tous les incinérateurs (exceptés certains raccordés aux réseaux de chauffage urbain) étaient automatiquement classés comme des installations d'élimination.

La Commission a publié une recommandation, non contraignante juridiquement, pour accompagner cette formule ; elle indique que l'énergie auto-consommée par l'installation peut être prise en compte dans le calcul de performance énergétique pour le critère R1. De ce fait, il devient relativement simple pour les installations d'atteindre le seuil nécessaire pour être classées comme des unités de valorisation : des installations où la production électrique ne dépasse pas un rendement total de 22,5% y réussissent (le rendement net de production sera alors encore plus faible, de plusieurs points d'écart). Malgré cela, le Centre commun de recherche européen (JRC pour Joint Research Center) a entrepris récemment un travail d'analyse pour déterminer s'il faudrait mettre en place un facteur de correction climatique dans le calcul du R1. Cela aurait pour conséquence de faciliter encore plus l'atteinte du seuil (et donc l'accès au statut d'unité de valorisation) aux installations situées dans des régions au climat tempéré, où les rendements de production électrique

sont plus bas et les besoins de chaleur plus faibles.⁶⁴

Cette dernière évolution devrait prendre en considération le fait que le critère R1 avait manifestement été mis en place pour permettre aux incinérateurs très performants énergétiquement d'être classés comme des unités de valorisation. La Directive relative aux émissions industrielles exige déjà (article 44) que les demandes d'autorisation contiennent une description des mesures prévues pour garantir, entre autres, que:⁶⁵

la chaleur générée lors de l'incinération ou du procédé de co-incinération est valorisée autant que faire se peut par la production de chaleur, de vapeur ou d'électricité

L'articulation de cette exigence avec l'article 11 de la même directive, qui oblige les Etats membres à prendre les mesures nécessaires pour s'assurer que les installations ont une utilisation efficace de l'énergie, montre que l'efficacité énergétique ainsi qu'une récupération de chaleur aussi poussée que possible sont déjà des conditions prérequisées pour l'obtention d'une autorisation d'exploiter. L'initiative du JRC aurait pour conséquence que toutes les nouvelles installations qui satisferaient par ailleurs les conditions d'obtention d'une autorisation rentreraient dans la catégorie des unités de valorisation. C'est à se demander pourquoi avoir différencié les installations en fonction d'une certaine efficacité énergétique.

Les résultats présentés dans la partie 3.0 du présent rapport confirment que détourner les déchets de la mise en décharge vers une installation d'incinération qui ne génère que de l'électricité n'engendrerait pas de bénéfice climatique significatif dans la majorité des pays européens. D'autres études - comme celle réalisée par COWI pour le compte de la Commission européenne en 2000 - qui ont pris en compte les externalités générées par la mise en décharge, en comparaison avec l'incinération, ont abouti à des conclusions similaires : les bénéfices induits par l'incinération dépasseraient clairement l'impact de la mise en décharge uniquement si l'on supposait que

⁶³ Cf <http://www.eea.europa.eu/publications/waste-prevention-in-europe-2014> (en Anglais)

⁶⁴ Voir JRC (2014) Report on the Impact of R1 Climate Correction Factor on the Waste-to-Energy (WtE) Plants Based on Data Provided by Member States, http://iet.jrc.ec.europa.eu/remea/sites/remea/files/r1reportfinal_online_.pdf

⁶⁵ Directive 2010/75/EU du Parlement européen et du Conseil du 24 Novembre 2010 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la production), <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02010L0075-20110106&from=EN>

l'électricité ainsi produite remplacerait une électricité produite entièrement à partir de charbon.⁶⁶ Le manque de justification pertinente pour catégoriser certaines installations d'incinération comme des sites de valorisation plutôt que d'élimination demeure problématique.

Il faut également souligner que, d'après ce qui précède, on pourrait s'attendre à ce que les Etats membres travaillent à traduire la hiérarchie des déchets dans leurs législations et réglementations relatives aux déchets. Or, les résultats hétérogènes des Etats membres (et la lenteur des changements dans certains des pays les plus en retard) suggèrent un respect très inégal de l'article 4. Pour autant, l'ordre de priorité inscrit dans la directive est similaire à ce à quoi aboutirait un classement par priorité du point de vue des changements climatiques. Les différences majeures ont trait à la préférence donnée à la "valorisation" par rapport à la mise en décharge, en particulier alors que les systèmes énergétiques des Etats membres se décarbonent progressivement.

4.2 La directive relative à la mise en décharge des déchets

L'article 5 de la directive "Décharges" fixe des objectifs relatifs à la réduction de la mise en décharge des déchets municipaux biodégradables. Cette directive est entrée en vigueur en 1999 et ne mentionne pas les changements climatiques dans son exposé des motifs.

Il est important de souligner que la directive ne précise néanmoins pas ce qu'il doit advenir de ces volumes de déchets non mis en décharge. Elle laisse donc leur traitement alternatif être dicté par l'influence relative d'autres instruments politiques.

Le 5e Rapport d'évaluation du GIEC estime que cette directive a conduit à réduire les émissions générées par le traitement des déchets dans l'UE, suggérant par là qu'elle constitue pour une grande partie la raison de la baisse de 20% des émissions du secteur entre 2000 et 2009. Cette observation est problématique

car il est impossible d'affirmer, en s'appuyant sur les mêmes chiffres que le 5e Rapport d'évaluation, que les émissions totales engendrées par le traitement des déchets ont véritablement diminué. La raison en est que le périmètre "déchets" des inventaires du GIEC ne recouvre en fait qu'une sous-partie des activités qui relèvent du traitement des déchets ; et si les politiques mises en oeuvre ne portent que sur le passage de la mise en décharge à l'incinération, alors leurs impacts sur les changements climatiques pourraient en fait se révéler négatifs.

4.3 La directive énergies renouvelables

La politique européenne en matière d'énergies renouvelables et la directive sur les sources d'énergie renouvelables 2001/77 (amendée par la directive 2004/8/CE relative à la promotion de la cogénération sur la base de la demande de chaleur utile dans le marché intérieur de l'énergie, et par la directive 2009/28/CE) fixent des objectifs pour la production d'énergie renouvelable.

La directive énergies renouvelables (ENR) met en place le cadre qui doit permettre à l'Europe d'atteindre l'objectif de 20% de sa consommation énergétique provenant de sources renouvelables d'ici à 2020. La version la plus récente de cette directive remplace la première directive qui date de 2001.⁶⁷

Elle inclut la biomasse dans les sources d'énergie renouvelable, définie ainsi :

"biomasse" recouvre la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus d'origine biologique provenant de l'agriculture (y compris les matières animales et végétales), de la forêt et des industries qui en dépendent, y compris la pêche et l'aquaculture, ainsi que la fraction fermentescible des déchets industriels et urbains ;

Le gaz de décharge est inclus dans la définition des énergies renouvelables.

La directive ne définit pas le terme "renouvelable".

⁶⁶ COWI (2000) A Study on the Economic Valuation of Environmental Externalities from Landfill Disposal and Incineration of Waste, Report for the European Commission, http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/econ_eva_landfill_report.pdf

⁶⁷ La "Stratégie Energie pour 2030" (2030 Energy Strategy), publiée plus récemment en 2014, contient des objectifs plus poussés et plus élevés pour 2030 ; on y trouve des objectifs de réduction des émissions de 40% et de réduction de la consommation énergétique de 27%. Cf : <https://ec.europa.eu/energy/node/163> (en Anglais)

Elle semble au contraire distendre la logique de ce qualificatif pour y inclure les déchets, quel qu'en soit l'origine. Le cadre législatif relatif aux déchets fait de leur prévention la priorité en termes de politique publique. Si elle l'est réellement, alors les raisons qui poussent à qualifier les déchets comme une source renouvelable d'énergie apparaissent complètement erronées. Cela a déjà été mis en lumière dans les débats suscités au Royaume-Uni par l'utilisation concurrente des déchets alimentaires pour produire de l'énergie (renouvelable), ou pour nourrir des humains ou des animaux.⁶⁸

4.3.1 Les effets pervers des mécanismes de soutien aux énergies renouvelables

Puisque la fraction des déchets issue de la biomasse est considérée comme renouvelable, il est devenu courant que la production d'énergie à partir de déchets bénéficie des mécanismes de soutien qui doivent permettre d'atteindre les objectifs de la directive ENR - c'est le cas par exemple du gaz de décharge, de l'incinération, d'autres traitements thermiques (tels que la gaséification ou la pyrolyse), ou encore de la méthanisation.

A travers l'UE, diverses mesures de "soutien positif" sont déployées, les principales étant :

a. des tarifs d'achat garantis, grâce auxquels l'énergie produite à partir de sources renouvelables bénéficie d'un prix d'achat plus élevé, sur un horizon de temps défini ;

b. des crédits échangeables (ou des normes obligatoires d'énergie renouvelable, ou des quotas échangeables) : avec ces mécanismes, les producteurs d'énergie sont par exemple assujettis à une obligation d'incorporation d'une proportion donnée de renouvelable dans leurs sources d'énergies ; ce qui les dote également de crédits de production d'énergie renouvelable qu'ils peuvent échanger avec d'autres acteurs sur le marché correspondant.

Si l'on a en tête que les bénéfices en termes d'émissions de GES induits par le recyclage (sans même mentionner la réduction des déchets) sont généralement meilleurs que ceux induits par les procédés

de production d'énergie (cf. Partie 3.1), alors les incitations à la production d'énergie renouvelable, qui ont pour conséquence de réduire les coûts de traitement des déchets, deviennent clairement problématiques. Cela est vrai pour la méthanisation comme pour le traitement des déchets résiduels et la mise en décharge, mais cette question est particulièrement critique pour le traitement des déchets résiduels. Nous en présentons ci-dessous les raisons. Pour les gestionnaires de déchets urbains comme pour les producteurs de déchets, l'incitation financière à réduire ou à recycler les déchets est pour l'essentiel constituée par les coûts qui seront évités lorsque ces déchets ne seront plus produits, ou n'auront plus à être traités comme des "déchets résiduels". Pour les gestionnaires de déchets urbains, un paramètre clé est le coût de collecte et de traitement des déchets ; c'est également le cas pour les entreprises qui produisent des déchets : même la réduction des déchets peut aussi apporter d'autres bénéfices à ces acteurs. Dans tous les cas, ne pas avoir à supporter les coûts de traitement des déchets résiduels est un moteur qui incite à se rapprocher des étages supérieurs de la hiérarchie.

Les incitations pour les énergies renouvelables ont un effet contre-productif. Puisqu'elles augmentent le chiffre d'affaires de la production d'énergie, elles permettent aux opérateurs de baisser leurs coûts de traitement tout en conservant les mêmes niveaux de rentabilité. Cela sape la réduction des coûts qu'aurait permis une réduction des déchets en amont, et donc réduit l'intérêt économique de s'élever dans la hiérarchie.

Il est intéressant d'analyser ce qu'il se passe dans les installations thermiques qui produisent de l'énergie à partir de déchets résiduels. En effet, ces déchets contiennent une fraction de biomasse mais sont très rarement, si ce n'est jamais, constitués uniquement de biomasse. La majorité de leur contenu calorifique provient de leur contenu non fossile. L'électricité produite dans une installation classique d'incinération de déchets résiduels (comme celle présentée dans la Section 3.1) a un contenu CO₂ d'environ 600 kgCO₂eq/MWh si l'on ne compte pas les émissions de CO₂ biogénique, et de plus de 1 tCO₂eq/MWh si

⁶⁸ Voir aussi Fusions (2015) *Review of EU legislation and policies with implications on food waste. Final Report, 15 June 2015, téléchargeable à l'adresse : <http://www.eu-fusions.org/index.php/publications>. Comme le rapport l'indique, "la directive 2009/28/CE encourage l'usage de la méthanisation pour traiter les déchets alimentaires. Cela pourrait constituer une contre-incitation à la prévention du gaspillage alimentaire, qui serait en partie justifiée par des besoins énergétiques."*

l'on inclut ces émissions.⁶⁹

Ces chiffres sont à comparer avec le contenu de 380 kg CO₂eq/MWh d'électricité produite dans une centrale à gaz performante utilisant la technologie d'une turbine à cycle combiné (CCGT).⁷⁰ Il est évident qu'aucune de ces installations ne constitue une source d'électricité bas-carbone.⁷¹ En revanche, l'électricité à partir de déchets alimentaires méthanisés a un contenu carbone de moins de 1 kg CO₂eq/kWh hors émissions de CO₂ biogénique.

Il faut aussi souligner que l'on trouve difficilement une logique dans l'ordre de préférence implicite modelé par l'hétérogénéité des niveaux de soutien apporté aux différentes énergies renouvelables. Au Royaume-Uni par exemple, le biogaz bénéficie de mécanismes de soutien beaucoup plus faibles pour l'usage carburant que pour la production d'électricité ou de chaleur. Dans les faits, le biogaz a alors tendance à remplacer le gaz naturel utilisé pour le chauffage, ou à constituer une source d'électricité marginale avec un contenu carbone seulement un peu inférieur à celui d'une centrale gaz à cycle combiné. Or l'usage carburant permet de remplacer dans la plupart des cas du diesel, un carburant au contenu carbone plus élevé. Les avantages CO₂ procurés par l'utilisation du biogaz comme carburant devraient justifier un soutien plus fort, et non plus faible.

Le problème ici est que les "déchets", qui ne devraient absolument pas être considérés comme une ressource renouvelable, sont rendus plus faciles d'accès pour les installations qui bénéficient de ces mécanismes de soutien. Bien sûr, il peut y avoir de bonnes raisons de penser que certaines technologies sont meilleures que d'autres. Mais de là à classer la fraction organique des déchets comme une ressource renouvelable, ce serait aller à l'encontre de tout ce que les politiques déchets devraient chercher à atteindre : au niveau le plus fondamental, un tel classement transmet toutes sortes de messages erronés.

⁶⁹ En supposant un rendement net de production de 24% et une composition de déchets résiduels représentative de la moyenne de ce qui est incinéré.

⁷⁰ Ce chiffre provient de Ricardo AEA (2013) *Current and Future Lifecycle Emissions of Key "LowCarbon" Technologies and Alternatives*, Report for the Committee on Climate Change, April 2013, <https://www.theccc.org.uk/wp-content/uploads/2013/04/Ricardo-AEA-lifecycle-emissions-low-carbon-technologies-April-2013.pdf> (en Anglais)

⁷¹ La performance relativement mauvaise s'explique par un rendement de production bas et un contenu carbone élevé de la partie non organique du flux de déchets résiduels. Alors qu'une centrale à gaz à cycle combiné produit de l'électricité avec un rendement qui peut atteindre 50%, le rendement net de production électrique d'un incinérateur d'ordures ménagères est généralement d'environ 25%.

⁷² Une exception est faite pour les émissions issues de la co-incinération de déchets - dans le secteur électrique ou pour les cimenteries, qui sont tous les deux inclus dans l'ETS

⁷³ Voir : http://ec.europa.eu/climate/policies/brief/eu/index_en.htm

4.3.2 Les subventions indirectes à l'incinération

On fait face à des problèmes similaires lorsque les installations de traitement des déchets bénéficient de subventions indirectes : dans cette catégorie de subventions on retrouve les exonérations de taxes auxquelles une technologie donnée serait normalement soumise. Par exemple, dans certains Etats membres où les combustibles de chauffage sont taxés (au Danemark, en Suède), la chaleur des incinérateurs est exemptée de ces taxes. Cela a pour effet d'augmenter le prix perçu pour cette production de chaleur : à l'échelle locale, ces exonérations de taxes génèrent pour le marché du traitement des déchets des effets similaires aux mécanismes de soutien aux renouvelables. Le Danemark contre cet effet avec la mise en place d'une taxe sur l'incinération, qui varie avec le contenu carbone des déchets incinérés. La Suède n'a pas de stratégie d'atténuation (et une ancienne taxe sur l'incinération a été supprimée).

4.4 Le système européen d'échange de quotas d'émissions

L'une des mesures politiques les plus emblématiques de l'UE pour répondre aux changements climatiques a été le Système communautaire d'échanges de quotas d'émissions (EU-ETS). Ce système constitue un outil clé pour réduire les émissions de gaz à effet de serre de l'industrie - l'objectif du système d'échanges étant d'y parvenir à moindre coût.⁷² Les émissions du secteur des déchets - y compris les installations de décharge et d'incinération - ne sont pas comprises dans l'ETS.⁷³ L'outil phare de l'UE pour répondre aux changements climatiques n'exerce donc aucune pression sur les installations de traitement/élimination des déchets pour que celles-ci réduisent leurs émissions de gaz à effet de serre.

La «décision relative à la répartition de l'effort» (ef-

fort sharing decision) comprend des objectifs pour les secteurs qui ne sont pas compris dans l'ETS, y compris le traitement des déchets. Cependant, l'objectif qu'il fixe à une réduction des émissions de 10% en 2020 par rapport aux chiffres de 2005 devrait en réalité être dépassé de 8%, et il a donc été critiqué pour la faiblesse de son ambition.⁷⁴

Il convient de noter que les matériaux d'emballage (tels que les métaux, le papier, les plastiques et le verre) relèvent du champ d'application de l'ETS, et donc que cette mesure politique pourrait inciter les fabricants européens de ces produits à augmenter la proportion de contenants recyclés - cette approche étant alors bénéfique pour les changements climatiques. Cependant, étant donné qu'il s'agit principalement de marchandises commercialisées, une part significative des matériaux consommés à l'intérieur de l'UE est en réalité produite à l'extérieur de ses frontières géographiques. Puisqu'il n'existe pas de mécanisme - et qu'il ne semble pas qu'il en soit prévu - d'ajustement aux frontières pour prélever une taxe sur les importations qui soit équivalente à ce que les producteurs domestiques paient, il est probable que s'installe une tendance à la fuite dans ces secteurs. En effet, alors que les producteurs de l'UE seront incités à passer aux matériaux secondaires pour réduire leurs émissions, ceux qui exportent vers l'UE ne seront affectés que par des mesures domestiques. Et dans certains cas, il n'existe pas de traitement équivalent pour ces producteurs hors UE. La version révisée du système ETS prend des mesures pour lister les secteurs à risque de fuite de carbone lorsque les articles 10(15) et 10(16) s'appliquent, sous réserve des articles 10(17) et 10(18).⁷⁵ La Commission a répondu à cette fuite potentielle dans une Décision de Commission (COM 2010/2/CE). Celle-ci reconnaît que les coûts directs de l'EU-ETS représentent un risque potentiel pour certaines industries, et autorise l'Union à allouer des quotas à titre gratuit aux secteurs considérés comme présentant un risque significatif de fuite de carbone.⁷⁶ Concer-

nant les coûts indirects, la méthodologie qui détermine la liste des secteurs éligibles à une aide prend en compte la hausse des prix de l'électricité. Ces secteurs peuvent donc recevoir une compensation pour l'ajout de ces coûts par les sociétés de services publics. La liste des secteurs qui a été proposée inclut plusieurs secteurs de matières premières.⁷⁷

Parce qu'ils reçoivent une compensation des coûts directs/indirects, ces secteurs ne sont que peu incités à réduire leurs émissions en utilisant moins d'énergie, alors que cela pourrait être fait en utilisant des matériaux secondaires issus du recyclage (voir Partie 3.1).

En principe, des mesures fiscales seraient préférables à l'approche basée sur l'échange d'émissions, qui présente un risque de fuites de carbone. Une mesure fiscale serait suffisamment souple pour permettre l'application des ajustements aux frontières, tant que les informations nécessaires seront disponibles. Cela aiderait à répondre au problème des fuites de carbone puisque les importations recevraient le même traitement que les productions de l'UE. De plus, le besoin d'indemniser ces secteurs à risque de fuite serait complètement éliminé. Avec cette mesure, les secteurs identifiés comme présentant des risques de fuite seraient toujours incités à privilégier l'utilisation de matériaux secondaires.

De toute évidence, la perspective d'un changement rapide de l'EU-ETS semble faible. En revanche, l'utilisation d'un régime hybride a été discutée - celui-ci est déjà appliqué au Royaume-Uni (quoique avec quelques exonérations et mesures supplémentaires pour aider les gros consommateurs d'énergie à faire face, une fois encore, à des soucis de compétitivité), où un tarif plancher a été fixé pour cette allocation. En principe, cela pourrait permettre l'application d'un ajustement fiscal à la frontière, quoique seulement au niveau du tarif plancher. Cependant, étant donnée la tendance historique des montants des allocations à se maintenir à de bas niveaux, une telle stratégie pourrait tout de même mener à un traite-

⁷⁴ Voir, par exemple, <http://carbonmarketwatch.org/the-eus-effort-sharing-decision/>

⁷⁵ Directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 2003 établissant un cadre aux échanges de quotas d'émissions de GES au sein de la Communauté et amendant la directive du Conseil 96/61/EC (JO L275, 25 octobre 2003, p. 32).

⁷⁶ Article 10a (1) de la Directive 2003/87/CE

⁷⁷ Voir l'annexe à la Décision de Commission déterminant, dans le cadre de la directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil, une liste de secteurs et de sous-secteurs susceptibles d'être exposés à un risque significatif de fuites carbone pour la période 2015-2019.

http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/cap/leakage/docs/20140502_annex_en.pdf

ment égalitaire des producteurs de l'UE et de ceux de l'extérieur.

4.5 L'utilisation de fonds régionaux

Le Fonds européen de développement régional (FEDER) et le Fonds de cohésion allouent des financements au secteur des déchets.

Le règlement déterminant les conditions de financement confirme que le Fonds de cohésion est prévu pour soutenir, préserver et protéger l'environnement et pour favoriser une utilisation efficace des ressources : ⁷⁸

...en investissant dans le secteur des déchets afin de remplir les obligations découlant de l'acquis environnemental de l'Union et de répondre aux besoins recensés par les États membres en matière d'investissements qui vont au-delà de ces obligations

L'article 4(a) indique comme priorité le soutien au passage à une économie bas carbone dans tous les secteurs. Cependant, au delà de ces indications générales, il n'existe pas de précision quant à savoir quelles activités du secteur des déchets devraient être financées en priorité.

La Commission européenne a par ailleurs confirmé en 2013 que la décision revenait à chaque Etat membre, rappelant également que ces décisions doivent respecter la hiérarchie des modes de traitement lors de l'attribution des financements, et que la Commission veillerait à ce que les allocations budgétaires des Etats membres reflètent cela.⁷⁹ Certaines autorités ont demandé à ce fonds de soutenir le développement d'installations d'incinération. En 2010, par exemple, la Pologne a proposé au Fonds de cohésion de financer neuf propositions de ce type.⁸⁰ Depuis, d'autres pays ont demandé un financement global pour des installations d'incinération et d'enfouissement des déchets.⁸¹

Plus généralement, la Commission a exprimé ses inquiétudes quant à la façon dont le FEDER est utilisé. Un système de conditionnalité ex-ante relatif à l'usage du FEDER sur la prochaine période de programmation 2014-2020, a été mis en place pour les projets liés aux déchets. Les quatre conditions suivantes doivent être respectées:

- un rapport sur les progrès en vue d'atteindre les objectifs prévus par l'article 11 de la directive 98/2008 doit être soumis à la Commission ;
- comme l'article 28 de la directive 98/2008 le prévoit, un ou plusieurs plans de gestion des déchets doivent exister ;
- comme l'article 29 de la directive le prévoit, un ou plusieurs plans de prévention des déchets doivent être élaborés ;
- conformément à l'article 11, des mesures doivent être prises pour atteindre l'objectif de réemploi et de recyclage en 2020

Malgré ces mesures, parce que les objectifs prévus par l'article 11 peuvent être atteints grâce à l'une des quatre méthodes et parce que les programmes de prévention des déchets ne précisent aucun résultat spécifique à atteindre, ces conditions peuvent être satisfaites par le développement d'un plan de gestion des déchets peu ambitieux associé à un programme de prévention des déchets. Par conséquent, l'efficacité de cette forme de conditionnalité à assurer qu'il n'y ait pas de surinvestissements dans les capacités de traitement des déchets résiduels, reste à vérifier : de plus, face au constat de ce qui s'est passé pour la Pologne, cela pourrait être déjà trop tard pour certains pays.

Il est clair que de nombreux bailleurs de fonds pour des projets relatifs aux déchets n'ont pas assimilé une réalité fondamentale : en ce qui concerne la gestion des déchets, la disponibilité de gros capitaux et le désir de les investir ont tendance à diriger les investissements vers des solutions au bas de la hiérarchie des déchets. Les bailleurs de fonds n'ont pas réussi à innover pour proposer des projets cen-

⁷⁸ Règlement (UE) N°1300/2013 du Parlement européen et du Conseil du 17 décembre 2013 relatif au Fonds de cohésion et abrogeant le règlement (CE) no 1084/2006 du Conseil

⁷⁹ <http://www.europarl.europa.eu/sides/getAllAnswers.do?reference=P-2013-006735&language=FR>

⁸⁰ <http://wtert.eu/default.asp?Menu=26&NewsPPV=8453>

⁸¹ <http://www.ciwm-journal.co.uk/archives/7519>

trés sur le haut de la hiérarchie des déchets et les rendre viables et intéressants pour les investisseurs. Cette situation est vraie pour l'Union européenne, mais également au-delà de ses frontières. Dans la perspective des changements climatiques, mais également d'une évaluation en termes de coûts-bénéfices, le traitement des déchets résiduels à grande échelle devrait être la dernière option proposée pour aider les pays qui ont des fonds limités à développer leur capacité de gestion des déchets.

4.6 Les feuilles de route pour une économie bas carbone et l'efficacité dans l'utilisation des ressources

La feuille de route de la Commission européenne pour une économie bas carbone est l'une des nombreuses composantes de la stratégie politique à long terme de la Commission.⁸² Comme il était signalé en partie 1.0, cela indique qu'une utilisation des ressources plus efficace - par le recyclage et un meilleur traitement des déchets, et un changement des comportements - pourrait aider de façon significative à réduire les émissions domestiques de 80% en 2050 par rapport à 1990.

En plus de cette feuille de route, la Commission a élaboré des scénarios montrant comment les objectifs de réduction des émissions peuvent être atteints. Bien que reflétant la structure des inventaires de GES existants, l'impact des activités de gestion des déchets est discuté au regard des émissions du secteur industriel. Au-delà de ce constat, la feuille de route fournit peu de détails supplémentaires sur les activités qui pourraient aider à concrétiser cette ambition.

Publiée au même moment que la feuille de route pour une économie bas carbone, la feuille de route pour une Europe utilisant efficacement les ressources pose les jalons d'une économie européenne durable pour 2050.⁸³ Prenant note que certains États membres recyclent déjà plus de 80% de leurs

déchets, la feuille de route établit une série de mesures qui doivent être prises par la Commission pour s'assurer, entre autres, de la haute qualité du recyclage, et que la valorisation énergétique soit limitée aux matériaux non recyclables. Ailleurs, la feuille de route présente des actions destinées à réduire de 50% le gaspillage de produits alimentaires comestibles.

De plus, la feuille de route confirme également que la Commission s'efforcera de mesurer les progrès accomplis en établissant des indicateurs de performance, y compris un indicateur carbone. Le document de travail des services donne plus de détails à ce sujet et confirme qu'un indicateur carbone de la consommation du point de vue de la chaîne d'approvisionnement mondiale sera examiné en plus de l'inventaire territorial des émissions.⁸⁴

Cependant, les données qui sont par la suite présentées dans les annexes proviennent manifestement des inventaires territoriaux, qui ne prennent pas en compte tous les impacts de la consommation ayant lieu en dehors des frontières géographiques définies.

4.7 La directive éco-conception

La directive Eco-conception (directive 2009/125/EC)⁸⁵ établit un cadre d'exigences minimales obligatoires sur l'efficacité des produits consommateurs d'énergie (tels que les bouilloires, les ampoules, les télévisions et les réfrigérateurs) et des produits liés à l'énergie (tels que les fenêtres, les matériaux d'isolation et certains produits consommateurs d'eau) vendus dans l'UE des 28. Son champ d'application est vaste en ce sens qu'elle couvre plus de 40 groupes de produits responsables d'environ 40% de la totalité des émissions de gaz à effet de serre de l'UE. La directive entraîne l'interdiction des produits non conformes vendus dans l'UE des 28, comme ça été le cas avec les ampoules à incandescence, qui ont été supprimées progressivement depuis 2009.

La directive Ecoconception régit la mise sur le marché des produits. Depuis son entrée en vigueur, elle

⁸² European Commission (2011) *A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050*

⁸³ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0571&from=EN>

⁸⁴ *Une approche de l'inventaire des émissions est proposée dans la partie 2.0*

⁸⁵ Directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009, qui établit un cadre pour la mise en place d'exigences d'éco-conception pour les produits liés à l'énergie (JO L 285 du 31/10/2009)

a banni les produits les moins efficaces du marché. Les groupes de produits concernés par ces plans de travail sont supposés être ceux qui entraîneront potentiellement le plus d'économies (sur le plan énergétique et/ou de l'eau, et en émissions carbone en découlant) à bas coûts, grâce à une demande réduite en énergie.

Bien que le potentiel d'économies soit significatif, un récent examen de la directive Ecoconception et de la directive sur l'Étiquetage énergétique indiquait que ces deux dernières avaient échoué à atteindre pleinement leur potentiel car l'ambition pour beaucoup de groupes de produits avait été placée bien trop bas et que les niveaux d'application étaient relativement faibles. De plus, la directive échoue largement à s'attaquer aux bénéfiques potentiels des réductions d'émissions qui pourraient découler d'une recyclabilité améliorée.⁸⁶ La directive-cadre déchets a anticipé que le champ d'application des critères d'éco-conception viendrait à s'élargir au-delà de "l'efficacité énergétique dans l'utilisation", comme cela avait été le cas avec les produits consommateurs d'énergie, et à se tourner vers la conception pour réparation/réemploi/recyclage, et l'extension de l'utilisation des matériaux secondaires pour les produits concernés.⁸⁷ Ce sujet est l'objet de nom-

breuses discussions à l'heure actuelle, bien que l'avancement ait été limité jusqu'ici.⁸⁸

⁸⁶ Rapport Technique Final Ecofys (2014) *Évaluation de la Directive sur l'étiquetage énergétique et aspects spécifiques de la Directive Ecodesign*

⁸⁷ Voir par exemple, JRC (2012) *Integration of resource efficiency and waste management criteria in European product policies – Second phase, November 2012*, <http://sa.jrc.ec.europa.eu/uploads/ecodesign-Application-of-the-projects-methods-to-three-product-groups-final.pdf>

⁸⁸ Voir Okopol (2015) *Delivering Resource-efficient Products: How Ecodesign can Drive a Circular Economy in Europe, Report for the European Environmental Bureau* : <http://www.eeb.org/index.cfm?LinkServID=EB5DE6FD-5056-B741-DBB2EBDF0E6E0AC5>



5. Conclusions et Recommandations

L'activité de gestion des déchets englobe bien plus que le simple traitement des déchets résiduels par incinération ou décharge.

Ce rapport confirme que les actions menées au plus haut de la hiérarchie des déchets - comprenant les initiatives de prévention des déchets et de recyclage - peuvent avoir un réel impact sur l'atténuation des changements climatiques. Par ailleurs, le 5e rapport d'évaluation du GIEC sur l'atténuation des émissions confirme ce constat, malgré la brièveté du chapitre sur les déchets et sans plus de détail sur l'ampleur de ces bénéfices.

La feuille de route pour une économie bas carbone et la feuille de route pour une Europe utilisant efficacement les ressources indiquent aussi que la politique commence à évoluer dans la bonne direction. Les deux documents reconnaissent que des progrès en matière de gestion des déchets pourraient contribuer à réduire les émissions des GES. Cette contribution était explicitement modélisée dans l'Etude d'impact qui accompagnait la proposition législative contenue dans le "paquet économie circulaire", avant que celui-ci ne soit retiré.

Cependant, la focalisation sur les émissions par territoire ne permet pas de quantifier facilement les bénéfices climatiques tirés des initiatives de recyclage et de prévention de la production des déchets. Les impacts attribués au secteur des déchets dans le recensement fait par la CCNUCC couvrent seulement une partie restreinte de la gestion des déchets, au plus bas de la hiérarchie des déchets.

D'autres aspects de la politique européenne semblent contre-productifs, dans la perspective d'atténuer les impacts de la gestion des déchets sur les changements climatiques. Etant donné que les installations de traitement des déchets ne sont pas incluses dans le système européen d'échanges de quotas d'émissions, il n'y pas d'incitation, de ce côté, à réduire les émissions de GES du secteur déchets. La directive-cadre déchets permet quant à elle à des installations d'incinération relativement peu performantes d'être classées comme des installations de valorisation et la directive sur les énergies renouvelables ouvre la porte aux subventions à l'énergie produite à partir de déchets résiduels, malgré le fait

que cette forme de production énergétique soit relativement intense en carbone. En outre, le carbone biogénique n'est pas correctement pris en compte dans les analyses de cycle de vie, ce qui a entraîné une surestimation des bénéfices du détournement des déchets de la décharge vers l'incinération.

Ces deux points mènent à accorder une trop grande importance aux niveaux inférieurs de la hiérarchie des déchets, là où les bénéfices sur les changements climatiques d'une quelconque évolution sont relativement insignifiants, et vont le devenir de plus en plus, à mesure que les systèmes d'énergie se décarbonent. La nécessité de se concentrer sur les modes de gestion au sommet de la hiérarchie va se faire de plus en plus pressante dans le futur, alors que les efforts des Etats membres pour décarboner l'énergie commenceront à porter leurs fruits et que - de manière judicieuse - nous chercherons à réduire l'intensité énergétique de notre production et consommation.

Ce qui précède suggère qu'il est nécessaire de redéfinir ce que l'on entend par "énergie renouvelable" dans la mesure où la production d'énergie à partir des déchets est concernée : le focus dans ce cas ne devrait pas se faire sur la partie biomasse du combustible en excluant le carbone fossile des matières premières, dont les émissions sont substantielles. Parallèlement, les installations de traitement des déchets devraient être incluses dans le système européen d'échanges de quota d'émissions ou, à défaut, les objectifs de la décision relative au partage de l'effort devraient être renforcés afin d'inciter au changement.

Privilégier une approche basée sur la consommation pour faire l'inventaire des émissions aiderait incontestablement à mettre en avant le rôle de la prévention des déchets et du recyclage dans l'atténuation des impacts climatiques des produits de base négociés sur le marché mondial. Il serait aussi utile de développer un système d'échange mondial et pleinement intégré pour les émissions de GES. Cependant, ces deux propositions seront vraisemblablement difficiles à développer et doivent ainsi être considérées comme des objectifs à long terme.

Pour de nombreux matériaux parmi les plus largement recyclés, ce rapport confirme qu'il existe des données pour estimer les bénéfices du recyclage des marchandises échangées à l'échelle mondiale. A minima, ces données pourraient être combinées avec les données d'Eurostat pour estimer les bénéfices du recyclage en terme d'émissions et ainsi donner

quelques chiffres-clés. A moyen-terme, une solution alternative pourrait être d'inclure des éléments d'information dans la section "déchets" de l'inventaire confirmant les réductions d'émission ayant lieu dans d'autres pays grâce au recyclage, développés selon des données de cycles de vie similaires.

5.1 Recommandations

Sur la base des observations du présent rapport, les recommandations suivantes sont faites :

Recommandation 1 : Les politiques de gestion des déchets devraient être conçues pour gérer les déchets via les modes de traitement les plus élevés dans la hiérarchie européenne (prévention, préparation au réemploi et recyclage)

Les politiques déchets qui privilégient les traitements des déchets les plus élevés dans la hiérarchie sont les plus susceptibles d'être bénéfiques pour le climat : la prévention génère les gains les plus importants, suivie de près par les options de recyclage, en particulier des matières sèches. Le problème principal réside dans la manière dont cette hiérarchie aborde le traitement des déchets résiduels. Au sein de l'Union européenne (UE), les incinérateurs sont considérés comme des installations de "valorisation" lorsqu'ils répondent à certains critères d'efficacité énergétique. Bien que ce raisonnement soit contestable, une étude récente du Joint Research Center (le Centre commun de recherche de l'UE) suggère que ce critère d'efficacité soit assoupli pour les zones dans lesquelles les températures sont plus élevées. Ceci ne tient pas compte du fait que la simple substitution de la mise en décharge par l'incinération n'apporte que de faibles bénéfices climatiques, voire une aggravation des émissions lorsque les sources d'énergie sont en voie de décarbonation.

Recommandation 2 : Les indicateurs de performance de la gestion des déchets devraient remplacer le critère de la "quantité de déchets mise en décharge" par celui de la "quantité de déchets résiduels produits"⁸⁹

L'un des indicateurs clés utilisés par la Direction Générale environnement de la Commission européenne, Eurostat et l'Agence Européenne de l'Environnement pour évaluer la performance de la gestion des déchets est la quantité de déchets mis en décharge, les chiffres les plus bas étant considérés comme indiquant une performance supérieure. Cet indicateur serait pertinent s'il était vrai que les impacts négatifs de la mise en décharge étaient radicalement plus importants que ceux de toutes les autres options et que celles-ci étaient à peu près équivalentes. Mais cela n'est pas vrai : "ne pas mettre en décharge" peut conduire à différentes stratégies et résultats et, au sein de l'UE, des pays ayant des taux de mise en décharge similaires peuvent avoir des taux de recyclage élevés et des taux d'incinération bas, aussi bien que l'inverse. L'analyse de la Figure E-2 montre que la prévention et le recyclage présentent les bénéfices les plus importants en termes

⁸⁹ Par "déchets résiduels" nous désignons les déchets qu'on retrouve une fois que les particuliers et les entreprises ont trié leurs déchets en vue du recyclage ; mais également les refus de tri issus des centres de tri et des installations de traitement des biodéchets triés à la source. Les déchets résiduels sont généralement constitués par une fraction de déchets en mélange, et envoyés en décharge, en incinération ou dans un TMB (traitement mécano-biologique).

de performance climatique. Le basculement vers un focus sur les déchets résiduels en général, et non sur la seule mise en décharge, aiderait également les Etats membres à concentrer leur attention non pas sur des traitements des déchets résiduels intensifs en capital (qui peuvent les contraindre à de faibles taux de recyclage), mais sur un traitement des déchets plus élevé dans la hiérarchie de déchets.

Recommandation 3 : L'instauration d'interdictions globales de mise en décharge ne doit pas être encouragée. Des interdictions visant des matériaux spécifiques, largement présents parmi les déchets résiduels en mélange, sont impossibles à mettre en oeuvre, et l'accent devrait donc être mis plutôt sur des mesures visant à encourager, ou rendre obligatoire, la séparation des déchets pour leur préparation au réemploi ou recyclage.

L'interdiction de mise en décharge rend nécessaire la mise en place d'autres installations de traitement des déchets résiduels, enfermant le pays dans une stratégie d'élimination des déchets, au détriment de politiques de recyclage ambitieuses. De manière prévisible, ce sont les Etats membres dans lesquels des interdictions ont été appliquées qui sont en surcapacité pour le traitement des déchets résiduels et cherchent désormais à combler ces capacités en important les déchets d'autres Etats membres.

De la même manière, pour les matériaux largement présents dans les déchets résiduels (comme le plastique), une interdiction de mise en décharge spécifique serait probablement inopérante et tendrait à conduire à une interdiction complète de la mise en décharge (puisqu'il semble difficile de recycler 100% de tous les plastiques). Les politiques devraient viser activement à gravir la hiérarchie des déchets plutôt qu'à simplement interdire cette installation d'échelon inférieur, ce qui encourage par ailleurs des investissements excessifs dans les capacités de traitement des déchets résiduels. C'est pourquoi des taxes sur la mise en décharge, étendues aux autres traitements des déchets résiduels, et des obligations de trier les déchets ou de fournir aux ménages des services de collecte d'une qualité minimale, donneraient de bien meilleurs résultats. L'usage de systèmes de tarification incitative est encore plus efficace lorsque les coûts de mise en décharge ou de traitement des déchets résiduels sont plus élevés, et doit être encouragé, dès lors que des systèmes efficaces de tri des déchets sont en place.

Recommandation 4 : Les Etats membres devraient reconsidérer leurs mécanismes de soutien aux énergies renouvelables : ils devraient notamment cesser immédiatement de soutenir toute forme d'énergie issue de déchets résiduels. Cela inclut l'usage de soutiens indirects, tels que des exonérations de taxes sur le chauffage urbain, à moins que dans le même temps des taxes sur l'incinération ne soient mises en place.

Etant donné que l'une des raisons d'être des énergies renouvelables est de faire face aux changements climatiques, il semble contre-productif de continuer à soutenir les énergies qui contribuent à ce changement climatique. L'argument en faveur de la valorisation énergétique faisant des déchets une "ressource renouvelable" ne tient pas face à la hiérarchie des modes de traitement des déchets. A mesure que les pays amélioreront la prévention, la réutilisation et le recyclage, de moins en moins de déchets résiduels seront disponibles, faisant ainsi progressivement disparaître cette source d'énergie prétendument renouvelable.

Recommandation 5 : Dans le même temps, il s'agit de considérer le retrait de toute forme de soutien à l'utilisation directe de la biomasse récoltée pour la production d'énergie renouvelable ou de carburant renouvelable.

Dans un monde où la pression sur la terre sera croissante, on peut certainement remettre en question le fait d'utiliser la biomasse directement pour l'énergie, alors que la terre sur laquelle elle a poussé aurait pu être utilisée pour cultiver de la nourriture ou pour produire des biens recyclables. De fait, seuls les matériaux "échappant" au système, ou les résidus alimentaires, devraient être utilisés pour produire de l'énergie. Actuellement, l'utilisation de la biomasse primaire pour l'énergie ou le carburant est largement subventionnée. Ironiquement, la hiérarchie des déchets suggère que les déchets de bois devraient être brûlés uniquement après que leur potentiel de réutilisation ou de recyclage ait été pleinement exploré. Pourtant, les ressources primaires peuvent être brûlées directement et sont subventionnées pour l'être encore davantage. Il s'agit là d'une erreur fondamentale d'allocation des ressources, due à des incitations économiques perverses.

Recommandation 6 : Une attention particulière doit être portée à l'intégration de la gestion des déchets dans le cadre réglementaire européen de lutte contre les changements climatiques. Cela passe d'une part par l'intégration des déchets dans le Système européen d'échange de quotas d'émissions (ou ETS pour Emission Trading Scheme) et d'autre part par le renforcement de la "décision relative à la répartition de l'effort" (Effort Sharing Decision) pour fixer des objectifs de réduction des émissions de GES suffisamment ambitieux pour le secteur des déchets.

Le système européen d'échange de quotas d'émissions n'accorde aucun quota gratuit pour la production d'électricité (à quelques exceptions près). Or, les installations de valorisation énergétique des déchets ne sont pas incluses dans ce système, ce qui constitue une subvention indirecte. Bien que la Commission européenne ait fréquemment demandé aux Etats membres de cesser toute subvention dommageable pour l'environnement, le système ETS (pour lequel la Commission porte une responsabilité substantielle) permet une subvention indirecte des installations de gestion des déchets qui produisent de l'électricité ; alors même qu'un incinérateur avec valorisation énergétique émet 600g de CO₂ par kWh produit, soit le double de l'intensité carbone d'une centrale électrique au gaz moderne.

Recommandation 7 : A court terme et en l'absence d'une évolution vers un inventaire des émissions basé sur la consommation, il serait utile d'inclure :

- > une annexe à la section "déchets" de l'inventaire, portant sur l'impact carbone du recyclage (y compris lorsque le matériau collecté pour recyclage est exporté) ;
- > dans le chapitre sur l'industrie, une indication sur l'utilisation des matériaux recyclés par les industries (et l'estimation des émissions ainsi évitées).

Le focus sur l'indicateur "mise en décharge" dans les évaluations de politiques déchets européennes (cf. recommandation 2) est en quelque sorte repris dans la structure des inventaires de GES envoyés à la CCNUCC.⁹⁰ Bien qu'ils fassent référence aux déchets en tant que secteur, les rapports du GIEC eux-mêmes se limitent, à tort, aux seules mesures qui correspondent aux chiffres reportés dans la section "déchets" de l'inventaire, c'est à dire principalement les façons de réduire les émissions de méthane des décharges. Cela donne une impression trompeuse [dans le sens d'une sous-estimation, Ndt] de l'ampleur des réductions d'émissions qu'une meilleure prévention et gestion des déchets pourraient permettre. Notons que ces réductions d'émissions pourraient aussi être prises en compte par un inventaire global.

⁹⁰ Considérant que le fait de recycler les métaux plutôt que les mettre en décharge ne contribue pas à réduire les émissions des décharges, mais contribue grandement à réduire celles associées à l'énergie utilisée par les industries.

Recommandation 8 : Au regard de l'incertitude avec laquelle les émissions du secteur AFAT (agriculture, foresterie et autres affectations des terres) sont comptabilisées, les inventaires devraient inclure les émissions de CO₂ biogénique dues à l'incinération (et aux installations de valorisation énergétique de la biomasse) jusqu'à ce que les méthodes de comptabilisation aient été fixées, dans tous les pays, en fonction de l'adéquation du traitement à l'enjeu climatique.

Bien que les inventaires soient développés en principe avec l'intention de prendre en compte les émissions de CO₂ biogénique dans la section AFAT, dans les faits, nous ne pouvons pas être certains que le CO₂ émis, par exemple par les produits ligneux récoltés, est pris en compte par le "Niveau 1" ou par d'autres méthodologies des Etats membres. Etant donné que, en principe, les émissions de CO₂ biogénique des installations de traitement des déchets (et de valorisation énergétique de la biomasse) et, dans une moindre mesure, des décharges, peuvent être relativement bien reliées à des données d'activité, il serait pertinent de les inclure dans les inventaires, plutôt que de considérer que les approches identifiées par le GIEC pour la comptabilisation de la section AFAT les prennent correctement en compte.

Recommandation 9 : Toutes les analyses de cycle de vie comparant différents modes de traitement des déchets devraient inclure les émissions de CO₂ issues de sources non fossiles dans leur évaluation.

Quels que soient les mérites de l'approche consistant à assembler les inventaires selon les recommandations du GIEC, c'est une erreur de croire que "les émissions de CO₂ issues de sources non fossiles ne comptent pas" dans une évaluation comparative des installations de traitement des déchets. L'argument selon lequel le CO₂ émis par ces sources [CO₂ biogénique, NdT] s'inscrit dans un cycle court et donc peut être ignoré, revient à considérer d'une part que l'on peut distinguer les bassins de carbone d'origine fossile de ceux d'origine non-fossile, et d'autre part que le climat ne change que si les émissions de CO₂ proviennent de sources fossiles. Cela est bien évidemment faux et il est étonnant que cet argument ait jamais pu être considéré comme acceptable. Dans une évaluation comparative de la contribution de différents modes de gestion des déchets, la seule méthode correcte consiste à comptabiliser les émissions (et les puits de carbone, le cas échéant) de tous les gaz à effet de serre puisqu'ils auront tous un "potentiel réchauffant", quelle que soit leur origine.

Recommandation 10 : A plus long terme, il serait préférable d'évoluer vers des inventaires basés sur la consommation. L'effort nécessaire en termes de collecte d'information pourrait être significatif, mais on peut considérer que si d'autres pays parviennent à réaliser ce type d'inventaire, nous en serions capables également.

De nombreux auteurs ont montré qu'établir des inventaires à partir de ce qui est consommé par un pays serait plus performant que l'approche actuelle selon laquelle les émissions sont comptabilisées à partir de ce qui est produit à l'intérieur du pays. Avec cette approche en effet, les fuites de carbone sont possibles dans la mesure où des entreprises transfèrent leurs opérations vers d'autres pays, ou des pays deviennent de plus en plus dépendants des importations de biens pour satisfaire leur demande.⁹¹ En fonction des critères fixés dans l'évaluation des inventaires, plusieurs options d'atténuation peuvent être indiquées ; l'approche basée

⁹¹ http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/cap/leakage/index_en.htm

sur la consommation quant à elle tend à réduire l'importance des émissions des pays en développement.⁹² A l'inverse, pour la plupart des pays européens, des inventaires basés sur la consommation impliquent un résultat plus élevé en termes d'émissions que la version basée sur la production. Une étude menée à l'échelle européenne a ainsi montré que pour l'UE à 27, en 2009, l'approche basée sur la production estimait les émissions de CO₂ à 4,059 millions de tCO₂eq, tandis que l'approche basée sur la consommation les chiffrait à 4,823 millions de tCO₂eq.⁹³

Les inventaires basés sur la consommation ont généralement un degré d'incertitude plus fort et impliquent un effort de collecte des données significatif.⁹⁴ De plus, les pays devront travailler davantage ensemble afin de réduire les impacts des biens importés. Ces deux contraintes peuvent expliquer pourquoi les politiques se réfèrent actuellement aux inventaires basés sur la production ou le territoire, en particulier l'inventaire national de la CCNUCC, produit sous l'égide du GIEC, qui est l'objet de la section suivante.

Recommandation 11 : Les fonds régionaux (et les fonds des institutions financières internationales) doivent de toute urgence reconsidérer leurs investissements dans des projets de gestion des déchets.

Les options de gestion des déchets les plus intensives en capital se situent au plus bas de la hiérarchie des déchets. D'un autre côté, la tendance des fonds d'investissement est de considérer la mise à disposition du capital comme un indicateur clé de succès. Dans une telle situation, des capitaux importants peuvent créer autant de problèmes qu'ils ne peuvent en résoudre. C'est une chose que les capitaux privés soutiennent des projets spécifiques, mais les fonds régionaux, et les institutions financières internationales, doivent quant à eux développer des modèles de financement novateurs afin de faciliter les projets de prévention, de réutilisation, de réparation, de ré-usinage et de recyclage plutôt que d'élimination des déchets résiduels. Le manque d'innovation en la matière est extrêmement décevant, et pas seulement en raison des bénéfices limités en matière des changements climatiques apportés par de tels projets (nonobstant les revendications à leur sujet).

Fondamentalement, le rôle que la prévention et une meilleure gestion des déchets peuvent jouer dans la réduction des émissions de GES risque d'être considérablement sous-évalué. Les recommandations actuelles pour la préparation des inventaires sont utiles à certains objectifs spécifiques, mais elles sont susceptibles de cacher le rôle potentiel que pourrait jouer une meilleure gestion des déchets et des ressources dans l'atténuation des changements climatiques. Plutôt que de se concentrer sur les déchets en tant que potentielle source d'énergie supposément renouvelable, l'accent devrait être mis sur la manière de retenir au mieux l'énergie grise des matériaux et des biens, tout en réduisant la production de déchets en premier lieu.

⁹² Glen P. Peters and Edgar G. Hertwich (2008) CO₂ Embodied in International Trade with Implications for Global Climate Policy, *Environmental Science & Technology*, Vol. 42, No.5, 2008, <http://www.cepe.ethz.ch/education/EnergyPolicy/PetersHertwich.pdf>

⁹³ http://www.wiod.org/conferences/groningen/paper_Boitier.pdf

⁹⁴ <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm201012/cmselect/cmenergy/1646/1646we12.htm>

Rapport commandité par Zero Waste Europe en partenariat avec Zero Waste France et ACR+

Préparé par Ann Ballinger et Dominic Hogg

Eunomia Research &
Consulting Ltd
37 Queen Square
Bristol
BS1 4QS United Kingdom

Tel: +44 (0)117 9172250
Fax: +44 (0)8717 142942
Web: www.eunomia.co.uk

La contribution potentielle de la gestion des déchets à une économie bas carbone

Octobre 2015

