

Transformer les déchets en ressource

Muriel Olivier est Directrice des affaires publiques pour l'activité recyclage et valorisation des déchets chez Veolia¹ (**Encart** : « **Veolia en quelques mots** »).

VEOLIA EN QUELQUES MOTS

L'entreprise Veolia est la référence mondiale de *la gestion optimisée des ressources*.

« Ressourcer le monde » englobe la *préservation* de la ressource, le *renouvellement* de la ressource et la *facilitation de l'accès* à la ressource. Dans nos interventions, dans nos offres, dans nos propositions auprès des entreprises ou des collectivités locales, il s'agit systématiquement de ces trois objectifs.

Il conçoit et déploie, pour la gestion de l'eau, des déchets et de l'énergie, des solutions qui participent au développement durable des villes et des industries.

Veolia :

- est présent sur cinq continents avec plus de 174 000 salariés ;
- a un chiffre d'affaires consolidé de 25 milliards d'euros en 2015 ;
- est concepteur et maître d'œuvre de solutions pour la gestion de l'eau, des déchets et de l'énergie qui participent au développement durable des villes et des industries.
- contribue à développer l'accès aux ressources, à préserver les ressources disponibles et à les renouveler.

1. www.veolia.fr

1 Ressourcer le monde et valoriser les déchets

Transformer les déchets en ressource ! Bel objectif, mais *un déchet ne devient ressource qu'après tri et transformation*. Avant d'être une ambition industrielle, c'est la conquête d'un nouveau genre de vie pour les collectivités humaines, particulièrement pour les villes. Le développement maintenant séculaire et toujours en accélération de la société de consommation crée une tension considérable sur la gestion des ressources et sur la gestion des déchets.

Une prise de conscience collective est en cours sur la nécessité de gérer efficacement les ressources et notamment par la réutilisation et le recyclage des déchets.

Un changement de paradigme est en cours : on veut passer d'une économie linéaire (produit utilisé, déchets détruits ou enfouis) à une économie circulaire (produit utilisé, déchets valorisés, matières récupérées pour de nouveaux

usages, énergie et matières économisées).

C'est l'objet de ce chapitre que d'explicitier l'avènement de ces changements de mode de vie et les aventures industrielles qui permettent de les mettre en œuvre.

1.1. Recycler et valoriser les déchets

Faire du déchet une ressource se traduit par l'ambition de devenir producteur de ressources renouvelables, matières premières recyclées et énergies vertes en France (**Figure 1**). Avec l'organisation française actuelle, de proximité, les déchets sont une ressource locale (**Figure 2**) dont la gestion est organisée à l'échelle régionale (**Figure 3**).

1.2. Une organisation régionale

Veolia détient sur la France 256 installations de recyclage et de valorisation des déchets. Ce sont, en suivant la hiérarchie des filières de traitement de déchets : des

Figure 1

Traitement et recyclage des déchets. Les installations de traitement ont pour but de trier les déchets en vue de les recycler. Veolia compte 371 installations de traitement en France, 154 centres de tri et de recyclage de déchets banals, 47 unités de traitement thermique de déchets spéciaux, 25 unités de traitement physico-chimique de déchets spéciaux, 11 unités de recyclage et de valorisation de déchets spéciaux, 80 sites de compostage, 43 installations de stockage (déchets banals) et 4 unités de dépollution de terres ou de sols.





Figure 2

Avec une organisation de proximité, les déchets après transformation sont une ressource locale.

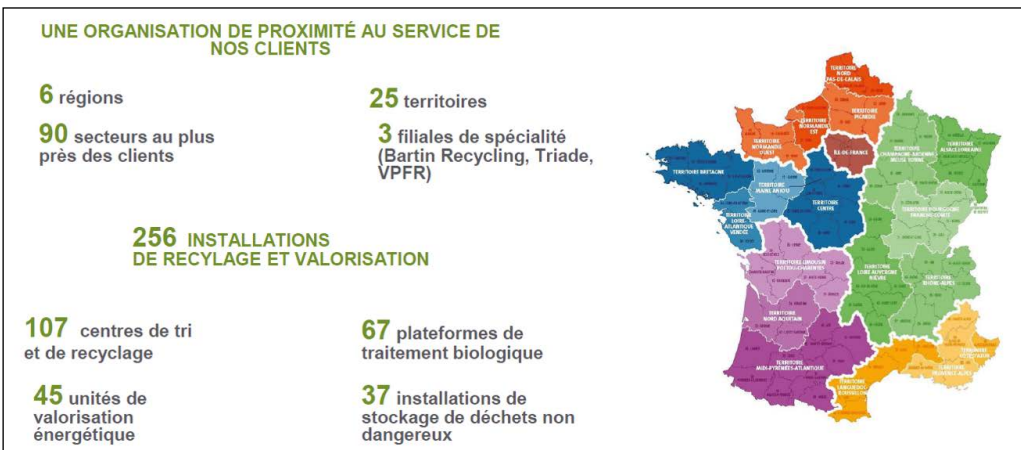


Figure 3

Les installations de traitement des déchets en France. L'implantation des installations de traitement sur tout le territoire français offre une proximité au service des clients.

centres de tri et de recyclage, des plateformes de traitement biologique, des unités de valorisation énergétique et enfin, pour les déchets ultimes (déchets non recyclables et non valorisables), des installations de stockage de déchets non dangereux. Il existe aussi une partie « déchets dangereux ».

1.3. Des spécialités

Veolia gère aussi des filiales de spécialités (**Figure 4**) :

- une première, VPFR (Veolia Propreté France Recycling),

est la centrale de commercialisation des matières premières de recyclage pour l'ensemble des centres de tri et des unités en France et en Europe ;

- une deuxième est Triade Électronique, dont l'objectif est de faire de la déconstruction, de la dépollution et du démantèlement de déchets d'équipements électriques et électroniques. À titre d'exemple, les climatiseurs en fin de vie arrivent sur des sites de Triade Électronique pour être dépollués. On retire les fluides



Figure 4

Les différentes missions des opérateurs de Veolia sur le terrain sont spécialisées.

frigorigènes², les moteurs, les mousses isolantes des réfrigérateurs. Après cette opération de dépollution, intervient une opération de recyclage, qui concerne jusqu'à 80-85 % des matériaux des équipements électriques et électroniques ;

- une troisième filiale, Bartin Recycling, est spécialisée dans le désamiantage³ et la déconstruction d'infrastructures

2. Fluide frigorigène : fluide qui permet la mise en œuvre d'un cycle frigorifique, utilisé dans les systèmes de production de froid (climatisation, congélateur, réfrigérateur), mais aussi dans les systèmes de production de chaud par pompes à chaleur.

3. Désamiantage : ensemble des actions à réaliser pour retirer l'amiante dans un bâtiment. Il est soumis à une réglementation stricte et doit faire l'objet de précautions particulières en raison du risque sanitaire associé. L'amiante désigne certains minéraux à texture fibreuse utilisés dans l'industrie. Ce sont des silicates magnésiens ou calciques ayant des propriétés réfractaires.

industrielles et de matériel de transport. Après les opérations de dépollution et désamiantage, interviennent des opérations de recyclage ; on finit sur ce qui n'est pas recyclable par des opérations de traitement des déchets résiduels.

2 Le contexte législatif et réglementaire pour l'économie circulaire

2.1. La loi de transition énergétique : un tournant de l'économie linéaire vers l'économie circulaire

La Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) (*Encart : « La loi de transition énergétique »*), votée en août 2015, constitue un tournant de l'économie linéaire vers l'économie circulaire. L'économie linéaire, c'est prélever les ressources, produire, consommer, jeter. L'économie circulaire veut allonger la durée de vie des

LA LOI DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

La Loi Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) marque un tournant pour les activités de la gestion des déchets et pour le développement de l'économie circulaire en France.

La LTECV concerne l'ensemble des déchets non inertes non dangereux (déchets des ménages et déchets des entreprises), à la différence du paquet Économie Circulaire, qui ne s'attache qu'aux déchets des ménages.

Elle propose des objectifs ambitieux en matière de prévention, de recyclage et de gestion des déchets :

- réduire de 10 % les quantités de DMA (Déchets Ménagers et Assimilés) produits par habitant et réduire les quantités de DAE (Déchets d'Activités Économiques) par unité de valeur produite en 2020 par rapport à 2010 ;
- augmenter la quantité de déchets faisant l'objet d'une valorisation sous forme de matière, notamment organique, en orientant vers ces filières de valorisation 55 % en 2020 et 65 % en 2025 des DNDNI (Déchets non dangereux non inertes) ;
- valoriser sous forme de matière 70 % des déchets du secteur du BTP en 2020 ;
- diminuer de 30 % le stockage des DNDNI en 2020 et de 50 % en 2025 par rapport à 2010 ;
- réduire de 50 % les quantités de produits manufacturés non recyclables mis sur le marché avant 2020.

ressources, améliorer leur efficacité en agissant sur le cycle de vie des produits. Ces nouvelles pratiques, qui visent à tirer le meilleur parti des ressources, reposent sur trois domaines d'application et « sept piliers » (Figure 5) :

- **l'approvisionnement durable** : par exemple en utilisant des matières provenant du recyclage ou des matériaux biosourcés ;
- l'écoconception : une démarche devenue très importante aujourd'hui. Il s'agit de prendre en compte, dès la phase de conception et de définition du produit, l'impact (en consommation énergétique, en émission de CO₂) de tout le cycle de vie du produit. Cela inclut la fin de vie du produit, bien qu'elle soit souvent la phase la moins importante, en termes de consommation

énergétique tout au long de la vie ;

- l'écologie industrielle et territoriale : l'idée est d'utiliser les flux de déchets provenant des entreprises pour alimenter d'autres entreprises. Par exemple, la chaleur provenant de l'incinération de déchets peut être rendue disponible pour les entreprises du voisinage. Incidemment, cela constitue un atout pour le développement économique local et permet d'attirer des entreprises intéressées par cette ressource à coût compétitif et stable ;

- l'économie de la fonctionnalité consiste à vendre l'utilisation d'un produit – les services que demande son utilisation – plutôt que de vendre le produit lui-même. Par exemple, chez Michelin, plutôt que d'acheter seulement des

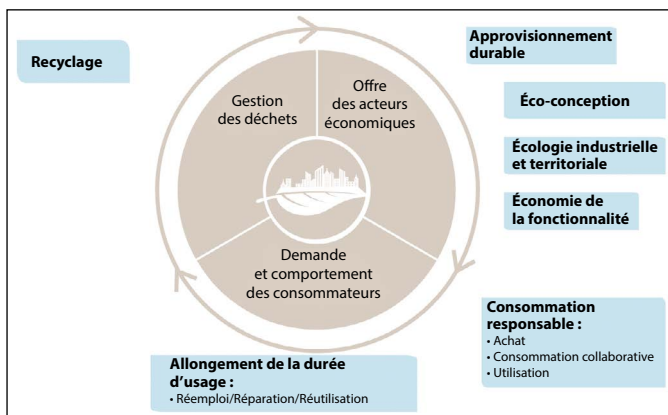


Figure 5

Nouvelles pratiques de gestion des déchets introduites par la loi de transition énergétique (2015). Sept piliers constituent les étapes du cycle de vie d'un produit basé sur l'économie circulaire.

pneus, on peut acheter aussi le service qui va avec : remise en état, entretien ;

– la **consommation responsable** suppose de revoir les pratiques de l'achat, de la consommation et de l'utilisation de ses ressources ;

– réussir **l'allongement de la durée d'usage**, par la promotion du réemploi, de la réparation, de la réutilisation des produits ;

– en fin de parcours, on rencontre les objectifs du **recyclage des déchets** – recyclage matière, recyclage de la fraction organique des déchets –, et finalement l'élimination des déchets soit par incinération (en récupérant de la chaleur), soit par dépôt en centre de stockage de déchets ultimes.

2.2. Le rôle des opérateurs de la gestion des déchets dans l'économie circulaire

Dans l'économie circulaire, les opérateurs de la ges-

tion des déchets ont le rôle de garantir aux entreprises consommatrices de matières premières et d'énergie des quantités de matières pérennes, respectant en tout point leurs cahiers des charges, à un prix compétitif et stable dans le temps. L'avantage économique doit être évalué avec soin car souvent, le prix de revient des matières premières de recyclage est plus élevé que celui des matières vierges, car on ne tient compte, pour ces dernières, du coût des externalités négatives comme le coût de l'énergie. Cela crée une difficulté pratique sur le prix de vente et donc sur le débouché des matières recyclées. Il s'agit, *in fine*, de sécuriser les filières de valorisation des déchets.

L'économie circulaire permet aussi aux entreprises d'économiser du carburant fossile pour ses besoins en énergie. Cela résulte des 114 usines d'incinération en fonctionne-

ment en France ainsi que de la disponibilité des combustibles solides de récupération⁴ produits à partir de déchets non recyclables. Ces sources permettent l'exploitation d'installations de production d'énergie pour alimenter des entreprises ou des réseaux de chaleur.

Le rôle de l'économie circulaire est prioritairement à visée locale – contribuer au développement économique des territoires et à la compétitivité des entreprises – puisque les ressources qu'elle utilise sont essentiellement produites localement.

2.3. Le contexte législatif et réglementaire français

La loi de transition énergétique a marqué un tournant pour la gestion des déchets et pour l'économie circulaire en France. Elle concerne tous les déchets non dangereux et non inertes (DNDNI). Cela représente 90 millions de tonnes de déchets.

À la suite des lois Grenelles, la loi de transition énergétique pose des objectifs en matière de prévention, de recyclage et de gestion des déchets. Sa nouveauté est de chiffrer également un objectif sur la production : *réduire de 50 % les quantités de produits manufacturés non recyclables* mises sur le marché avant 2020. D'autres objectifs concernent la valorisation des déchets et le soutien de la commande publique.

4. Combustibles solides de récupération : type de combustible issu du tri des déchets et employé dans une usine d'incinération.

Par ailleurs, la loi stipule d'accroître la quantité de déchets faisant l'objet d'une valorisation sous forme de matière réutilisable. En 2010, on faisait environ 50 % de recyclage en France. La loi demande d'atteindre 55 % en 2020 et 65 % en 2025, de valoriser davantage de déchets du secteur du BTP, de diminuer de 30 % en 2020 et de 50 % en 2025 les déchets non dangereux, non inertes, par rapport à ce qu'on a enfoui en 2010. Cet objectif est très important et est la conséquence de toutes les actions réalisées en amont, puisqu'il demande de réserver plus rigoureusement les centres de stockage aux déchets non recyclables, non valorisables.

Le respect de ces objectifs impose de mettre en place toutes les installations de tri, de recyclage, de transformation et de production d'énergie à partir de déchets pour diviser par deux les quantités stockées à l'horizon de 2025.

Pour produire davantage de matière et d'énergie à partir des déchets, la loi avance toute une série de mesures.

La première série de mesures vise à *développer le tri à la source chez l'habitant et dans l'entreprise*. Plus on trie les déchets en amont, plus on sélectionne des déchets « de valeur », c'est-à-dire de meilleures ressources pour les transformations ultérieures, répondant mieux aux cahiers des charges des entreprises utilisatrices. Les entreprises ont des objectifs réglementaires de tri à la source sur tous les flux de recyclables : les déchets du BTP, les bio-

TARIFICATION INCITATIVE POUR LES MÉNAGES

Au niveau du ménage, les consignes de tri à la source des déchets sont de plus en plus exigeantes. C'est en particulier le cas pour les matières plastiques. En fait, aujourd'hui on ne sait pas recycler tous les plastiques, et l'industrie correspondante est en cours de développement. L'objectif est de demander à l'habitant de trier tous les plastiques à partir de 2022 ; une tarification incitative¹ permet de mobiliser le citoyen sur le geste de tri à la source, le prix de service tenant compte de l'effort de tri ; cette tarification incitative est prévue et devrait concerner 25 millions d'habitants.

La tarification incitative doit inciter les habitants à faire de la « prévention des déchets ». Par exemple, il faut développer les pratiques du compostage de déchets verts ou de déchets organiques, pratiquer plus rigoureusement le recyclage, le tri (gestion de la « poubelle jaune »). Cette mesure incitative ne représenterait guère sur l'année que 20 euros d'écart entre celui qui va bien trier et celui qui ne va pas bien trier. L'effet est surtout psychologique et pourrait sensibiliser vraiment l'habitant.

1. Tarification incitative : contribution au financement du service dont le montant exigé aux usagers est fonction de l'utilisation réelle du service. Elle correspond à l'application du principe pollueur payeur appliqué à l'utilisateur bénéficiaire du service public des déchets.

déchets des gros producteurs que sont l'industrie alimentaire, la restauration collective et la grande distribution.

Une deuxième série de mesures vise à *développer la production d'énergie*, par la mise en place d'une filière « Combustible Solide de Récupération ». Cette filière se différencie de la « valorisation énergétique et de l'incinération des déchets » parce que le combustible solide de récupération n'est pas un déchet primaire ; il est produit à partir de déchets résiduels, qui résultent de premières opérations de tri à la source ou de recyclage – ils peuvent par exemple sortir de centres de tri. Par ailleurs, le dimensionnement des unités de production d'énergie à partir de « combustibles solides de récupération » est réalisé en fonction du besoin de l'utilisateur final : industrie, entreprise, réseau de

chaleur. L'objectif en l'occurrence n'est pas tant d'éliminer du déchet que de produire de l'énergie de la manière la plus efficace.

Une troisième série de mesures de la politique « déchets » favorise le *développement d'un marché des matières recyclées et de l'énergie de récupération*. Cet objectif est complémentaire des premiers car le développement d'un marché aval stimule celui de l'offre en amont. Le moyen d'y parvenir passe par une politique d'achat public, qui devient une obligation pour les commandes publiques. Cela constitue une vraie impulsion pour le développement de l'industrie du recyclage car la commande publique représente des volumes très importants. Il s'agit par exemple d'acheter des papiers recyclés à hauteur de 40 % (obligation 2017), d'utiliser des matériaux de réemploi, des matériaux de

recyclage comme matériaux de construction pour les chantiers des collectivités locales, etc.

Dans le même objectif, il est visé de *multiplier par cinq les quantités d'énergies renouvelables et de récupération* utilisées dans les réseaux de chauffage urbains à horizon 2030. L'exploitation de réseaux urbains de chaleur augmente considérablement l'efficacité énergétique dans le bâtiment. Une comparaison : dans les pays nordiques, environ 80 % du chauffage urbain se fait par réseaux de chaleur, en France c'est environ 5 %.

Toujours dans le même objectif, il s'agit de renchérir l'utilisation des combustibles fossiles en jouant sur la trajectoire d'augmentation de la contribution climat-énergie (CCE) (Figure 6). C'est une taxe qui s'applique aux énergies fossiles ; elle est programmée pour augmenter progressivement et est intégrée à la taxe sur la consommation de combustibles – la taxe pétrole. Les matières recyclées utilisent moins d'énergie que les matières vierges, et seront donc favorisées. Il en est de même de l'énergie de récupération.

2.4. Une prise en main au niveau régional

Les objectifs de la loi de transition énergétique sont repris dans les planifications régionales sur la gestion des déchets. Les anciens « plans départementaux » deviennent des « plans régionaux » ; ils en reprennent tous les objectifs et notamment la diminution du volume des déchets

à stocker ou la diminution du recours à l'incinération en deçà d'une certaine efficacité énergétique qui permet de les considérer comme de la valorisation énergétique.

Du fait de ces objectifs, lorsqu'il y aura des demandes d'extension de centres de stockage (de décharges existantes) ou de renouvellement de capacités ou des demandes d'autorisation d'exploiter sur des usines d'incinération existantes, le préfet regardera si c'est compatible avec la diminution de 50 % de la capacité de stockage. Ce sera une vraie traduction réglementaire de l'objectif de la loi.

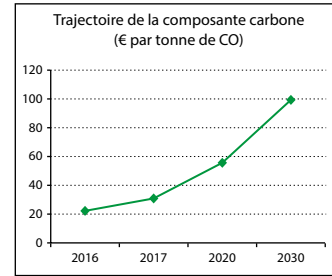


Figure 6

Les énergies fossiles sont soumises à une taxe qui va augmenter progressivement avec le temps.

LA LOI NOTRe (Nouvelle Organisation Territoriale de la République)

La loi NOTRe et son décret d'application relatif au plan régional de prévention et de gestion des déchets prescrit :

- les plans régionaux qui incluent désormais les déchets d'activités économiques ;
- ils déclinent les objectifs de la LTECV au niveau régional : état des lieux et synthèse des actions projetées en matière de :

- * tri à la source des biodéchets ;
- * déploiement de la Tarification incitative ;
- * extension des consignes de tri des plastiques, harmonisation des schémas de collecte et déploiement de la modernisation des centres de tri ;
- * « reprise distributeurs ».

- traitement : le plan détermine une limite aux capacités annuelles d'élimination par stockage des déchets non dangereux non inertes (DNDNI) (70 % des quantités 2010 en 2020 et 50 % en 2025) et aux capacités annuelles d'élimination par incinération (entendu non R1 (en deçà de l'efficacité énergétique minimum requise pour considérer les usines comme des unités de valorisation énergétique) ; efficacité énergétique de 60 ou 65 selon la date de mise en service des usines) des déchets non dangereux non inertes (75 % des quantités de 2010 en 2020 et 50 % en 2025).

2.5. Les directives à réviser pour « boucler la boucle »

L'Union Européenne est très sensibilisée aux questions environnementales et en particulier à la gestion des déchets. Elle a publié et révisé toute une série de « Directives » qui s'imposent aux États membres (*Encart : « Le "paquet d'économie circulaire" et les directives européennes déchets »*).

Les objectifs « horizon 2030 » ne concernent que les déchets ménagers, qui représentent environ 30 % des flux totaux. Les mesures contraignantes (*Encart : « Les "Directives*

européennes déchets" à l'horizon 2030 ») sont encore en projet et devraient être votées en 2017. Elles fixeront des perspectives pour 2030, mais avec la loi de transition énergétique, la transposition des directives devrait avoir peu de conséquences.

2.6. Des objectifs qui vont nécessiter des efforts à toutes les échelles

Les dispositions législatives donnent une impulsion certaine à la transformation des activités de traitement de déchets pour le recyclage et

LE « PAQUET D'ÉCONOMIE CIRCULAIRE » ET LES DIRECTIVES EUROPÉENNES DÉCHETS

Un plan d'action pour l'économie circulaire prévoit de faire évoluer les dispositions actuelles en établissant un cadre de mesures complet sur l'ensemble du cycle de vie des produits, de la production à la consommation, en passant par la gestion des déchets et le développement d'un marché pour les matières premières issues du recyclage.

Il prévoit :

– la révision de la législation relative aux déchets, ciblant principalement :

- * la directive cadre déchets ;
- * la directive concernant la mise en décharge ;
- * la directive emballages et déchets d'emballages ;
- * trois directives sectorielles (véhicules hors d'usage, piles et accumulateurs, déchets d'équipement électriques et électroniques).

Il inclut également la révision du règlement fertilisants (libre circulation des composts ; choix entre règlement fertilisant et règles nationales ; hors boues et compost d'OMR) ;

- * le lancement d'une étude « Waste to Energy » ;
- * le développement d'une stratégie plastique (Q4/2017) ;
- * ...

LES « DIRECTIVES EUROPÉENNES DÉCHETS » À L'HORIZON 2030

Les principaux objectifs (contraignants) posés par les propositions de révision des directives Déchets à l'horizon 2030 incluent :

- 65 % de recyclage des déchets municipaux ;
- 75 % de recyclage des déchets d'emballage ;
- un objectif de réduction de la mise en décharge (moins de 10 % des déchets municipaux produits) ;
- de nouvelles définitions (déchets municipaux, déchets commerciaux et industriels...), une méthode de calcul unique visant l'harmonisation statistique des taux de recyclage dans l'UE ;
- une obligation de collecte séparée des déchets municipaux (papier, verre, plastique, bio) ;
- des règles encadrant les filières REP (Responsabilité élargie du producteur) nouvelles et existantes, avec notamment une meilleure prise en compte du coût du recyclage des produits.

À venir :

- vote en commission de l'environnement du Parlement européen en 2017 ;
- conseil des ministres : discussions techniques encore en cours

la valorisation. Les investissements nécessaires à cette transformation d'ici à 2025 ont été évalués à 6 milliards d'euros pour les acteurs publics et privés.

On atteindra bien les objectifs demandés si toutes les mesures sont mises en œuvre et que l'ensemble des acteurs publics et privés déploient les efforts nécessaires. Par exemple, le tri à la source est bien inscrit maintenant, mais pour l'amener aux objectifs, il faut installer un vrai contrôle.

La loi doit aussi être complétée par ses dispositions pratiques et donner de la visibilité aux investisseurs (**Encart : « Aspects pratiques de la mise en œuvre des demandes de la loi »**) puisqu'un cadre fiscal et réglementaire stable leur est nécessaire pour investir dans ces nouveaux outils – des centres de tri, des centres de valorisation organique, des unités de

ASPECTS PRATIQUES DE LA MISE EN ŒUVRE DES DEMANDES DE LA LOI

La LTECV et la Loi NOTRe donnent une impulsion certaine à la transformation de nos activités du traitement des déchets vers le recyclage et la valorisation des déchets. Cependant :

- les investissements nécessaires à cette transformation sont évalués à 6 milliards d'euros d'ici 2025 ;
- certaines mesures sont insuffisamment contraignantes ou incitatives pour faire lever sur les acteurs publics et privés et modifier leurs pratiques actuelles ;
- un accompagnement des objectifs ambitieux est nécessaire par :
 - * des mesures contraignantes ou incitatives et des moyens de contrôle d'application ;
 - * de la visibilité aux investisseurs sur une durée de dix ans ;
 - * des soutiens financiers pour le déploiement des infrastructures de transformation des déchets en ressources en France.

transformation, des déchets triés en produits et matières premières de recyclage.

3 Des solutions pour une ville meilleure

Afin d'optimiser le service de la gestion des déchets dans la ville, un certain nombre d'outils ont été développés. L'économie circulaire permet avant tout aux villes de respecter trois grands enjeux : être durable, compétitive et attractive.

À l'instar du système des Smart Grid⁵ pour la maîtrise de la consommation d'énergie, on a mis au point un système « Smart Waste » pour la gestion des déchets. Optimiser les services dans la ville, c'est aussi développer des solutions numériques auprès de l'habitant, auprès des entreprises.

3.1. Trois domaines clés de l'innovation

L'innovation s'est portée en particulier sur trois domaines : la réduction de la consommation des ressources, l'optimisation du fonctionnement des services urbains et la réduction des coûts résultants de la gestion des déchets (*Figure 7*).

3.2. La ville intelligente

La nouvelle conception du service du nettoyage urbain mise en œuvre sur le

5. Smart Grid : réseau de distribution d'électricité dit « intelligent » qui utilise des technologies informatiques et de télécommunication avec l'objectif d'optimiser le transport d'énergie des points de production à ceux de distribution. Ces réseaux doivent donc permettre de faciliter la mise en relation de l'offre et de la demande entre les producteurs et les consommateurs d'électricité.

centre-ville de Lille donne un exemple de ce que veut être la « ville intelligente ».

La méthode traditionnelle pour assurer la propreté de la ville est d'organiser des interventions systématiques – par exemple sortir dix auto-laveuses dans la ville tous les deux jours. Aujourd'hui, on agit selon un « contrat sur performance » signé avec la ville. D'après ce contrat sur performance, on intervient là où il y a besoin d'intervenir, dès qu'on a une information, qu'il y a des déchets, qu'il y a des pollutions. Un ensemble de techniciens contrôlent en permanence l'état de propreté de la ville et déclenchent les interventions pour rendre le service au mieux et au bon moment. Ce n'est plus du systématique, c'est de « la performance ».

Les outils numériques permettent aujourd'hui de développer des solutions adaptées à chaque type de besoin, à chaque quartier. Avoir des solutions identiques à tous les quartiers d'une ville n'a plus forcément de sens avec les objectifs de réduction des déchets à la source, avec la tarification incitative où l'habitant va être invité à produire moins de déchets, à ne sortir son bac que quand il est plein. Passer tous les jours dans toutes les rues pour ramasser les déchets ne permet pas d'adapter le service au besoin de la manière la plus efficace.

3.3. Des solutions numériques pour une optimisation des services dans la ville

Afin d'offrir un système global, Veolia propose une application, « Urban Pulse », qui in-

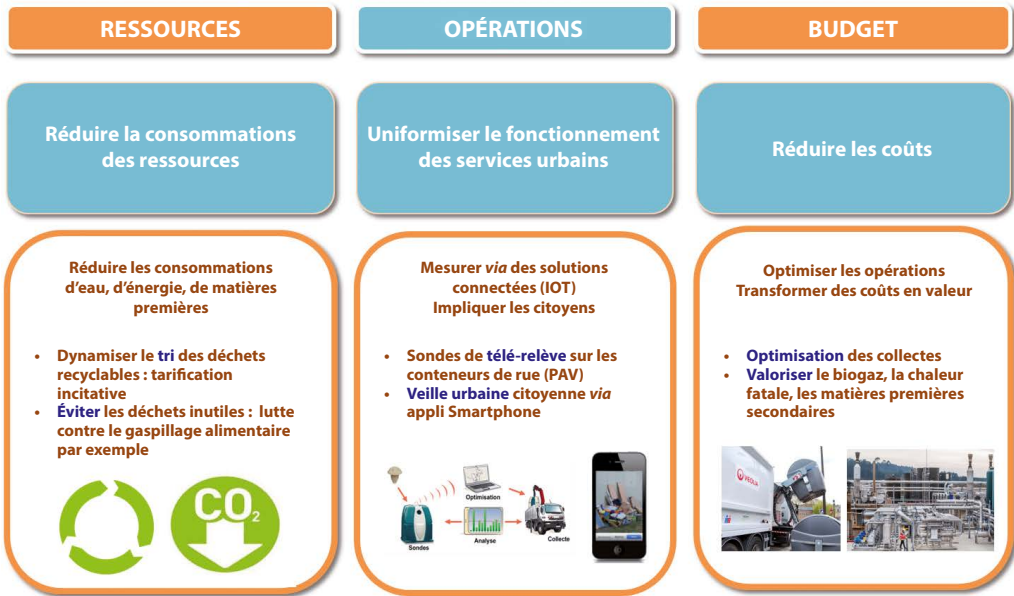


Figure 7

Aspects de la mise en œuvre de la nouvelle gestion des déchets. Quelques exemples innovants de la vie quotidienne qui optimisent la gestion des ressources et déchets dans la ville.

tège les services déchets au niveau de l'habitant et met à sa disposition l'ensemble des solutions qui s'offrent à lui, avec les équipements déchets à disposition, et lui permet, s'il est en tarification incitative, de suivre les levées de bac (Figure 8). Urban Pulse vient compléter Urban Hypervision pour la gestion optimale de l'eau, et Urban Board pour la collecte des données des capteurs et la mise à disposition de « conteneurs communicants ».

Ces « conteneurs communicants » sont équipés de puces qui indiquent le niveau de remplissage, ce qui permet d'adapter les tournées en fonction du vrai besoin (Figure 9). On a souvent des points d'apports volontaires

de déchets, par exemple pour le verre, mais aussi pour les matières recyclables, voire les ordures ménagères. Jusqu'à présent on venait vider les conteneurs régulièrement avec l'inconvénient de parfois les vider quand ils sont à moitié pleins (perte d'efficacité) et d'avoir d'autres fois des conteneurs qui débordent. On peut maintenant les vider quand c'est nécessaire, et seulement quand c'est nécessaire.

Le numérique – Système SMART WASTE – permet aussi la gestion des services diffus avec traçabilité et « reporting ». Quand on collecte certains flux spécifiques (les encombrants de l'habitant par exemple), certaines villes collectent « à la demande ».



Figure 8

Des applications au service de l'habitant le sensibilisent, ainsi que les responsables, sur la gestion des déchets.

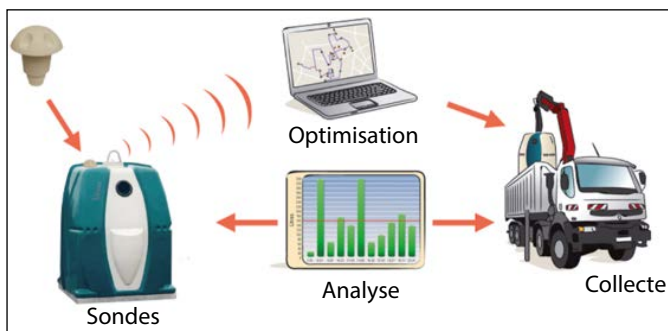


Figure 9

« Conteneurs communicants » : des connections numériques avec un conteneur permettent de ne vider celui-ci que quand il est plein.

L'habitant, tout simplement, communique son besoin d'enlèvement quand c'est nécessaire, et on peut optimiser les tournées d'interventions.

4 La ville circulaire : des exemples concrets

Voici quelques exemples en France ou en Europe de « villes circulaires », fonctionnant sur cette idée de « boucler la boucle » entre production des produits et recyclage final.

4.1. Le recyclage des déchets

Le recyclage des déchets propose des matières premières de recyclage aux industriels et s'impose, pour pouvoir pérenniser son activité, de sécuriser leurs approvisionnements.

Premier exemple : Ecocis. C'est une usine de production de pâte cellulosique à partir de papiers recyclés installée sur l'ancien site de Voreppe à côté de Grenoble (en Isère). Sur cette unité de fabrication de pâte à papier, on utilise es-

sentiellement des matières premières recyclées. Veolia sécurise complètement l'approvisionnement de ce site en papier recyclé à hauteur de 200 000 tonnes par an à un prix compétitif. Veolia peut assurer cette responsabilité du fait de son rôle d'intégrateur sur la chaîne de valeur du recyclage des papiers en France. L'impact CO₂ de la production de pâte à papier à partir de papier recyclé par ECOCIS, ce sont 60 000 tonnes de CO₂ évitées par an.

Deuxième exemple : le recyclage des bouteilles plastiques PET⁶ de l'Allemagne.

Une grosse unité centralisée, située à Rostock, traite toutes les bouteilles plastiques en PET collectées en Allemagne – plus d'un milliard de bouteilles – pour produire de nouvelles bouteilles. Le plastique, trié et transformé, retourne à la production de bouteilles plastiques.

6. PET : poly(téréphtalate d'éthylène), plus connu sous le nom anglais de polyethylene terephthalate, est un plastique de type polyester saturé.

4.2. Donner de la valeur aux matières organiques

Pour la valorisation des matières organiques, on a l'exemple Restau'co dans le Calvados où est construite une boucle biologique locale dans le cadre d'un partenariat entre Veolia et Restau'co, l'un des plus grands réseaux de la restauration collective en France. On collecte les biodéchets dans un collège, le collège d'Argences à côté de Caen. À partir de ces biodéchets, on fabrique un engrais pour des agriculteurs locaux qui produisent des produits alimentaires bio pour la restauration scolaire gérée par Restau'co. Encore une fois, la boucle est bouclée.

Une telle boucle a des avantages économiques (prix forfaitaires et commandes régulières), mais aussi des avantages sur les relations entre les acteurs. Un des bénéfices client en est en effet la réconciliation des paysans avec les politiques et les acteurs de la restauration collective puisqu'on approvisionne l'agriculteur en compost de bonne qualité en assurant un débouché à sa production.

L'exemple de Restau'co est loin d'être unique. Artois Méthanisation exploite des boucles d'économie circulaire locales selon les mêmes principes.

4.3. Accompagner les collectivités vers une optimisation de leur territoire

L'approche systémique qui consiste à gérer les flux de déchets sur un territoire est

rendue possible par le développement du numérique. Cette démarche concerne l'ensemble de la logistique urbaine : de la gestion de la chaleur à tous les autres fluides.

Dans cet exemple, une utilisation efficace de l'énergie est mise en œuvre. On est à Bordeaux, sur un centre de stockage de déchets qui récupère le biogaz⁷ issu de la fermentation des déchets après leur enfouissement. Au lieu de produire l'électricité par des moteurs à combustibles fossiles, on fait marcher depuis 2015 des moteurs au biogaz et on récupère la chaleur produite par leur fonctionnement pour alimenter des serres agricoles implantées sur une emprise foncière du site. Les « Paysans de Rougeline », l'association d'agriculteurs locaux, font donc pousser aujourd'hui 5 000 tonnes de tomates par an à partir de cette chaleur, forcément compétitive, qui vient du centre de stockage. Au passage, 55 emplois ont été créés par les paysans de Rougeline.

4.4. Les énergies renouvelables pour une indépendance durable des villes

Les aspects « gestion des déchets » ne sont pas les seuls à être révolutionnés par les concepts des « villes intelligentes ». La question de la fourniture d'énergie, qui leur est d'ailleurs étroitement liée, est aussi un aspect majeur.

7. Biogaz : gaz produit par la fermentation de matières organiques en l'absence d'oxygène.

4.5. Vers une économie du partage et de la fonctionnalité

La gestion des solvants industriels donne une étonnante illustration des nouveaux fonctionnements qui caractérisent les concepts de l'économie circulaire. Les industries utilisent des quantités importantes de solvants pour le nettoyage ou pour les opérations chimiques de transformation : il s'agit par exemple de xylène, d'acétate

de butyle ou d'isopropyle, des solvants organiques dont on sait que la manipulation à longue durée pose des problèmes. Veolia a imaginé le principe de la « location de solvant ». Le solvant usagé est repris par Veolia, régénéré et remis à disposition d'un client. Le service n'est plus la simple vente du solvant, c'est le fait d'en vendre la fonctionnalité, en reprenant le solvant après usage. C'est un exemple d'économie de fonctionnalité.

Économiser les ressources de façon efficace

Les quelques exemples de gestion des déchets présentés dans ce chapitre montrent qu'un profond changement est en train d'intervenir dans les pratiques, tant commerciales qu'environnementales et sociales. L'objectif central est maintenant, à partir de la gestion des besoins, de préserver la propreté de l'environnement, de créer des partenariats créatifs et innovants pour assurer l'adhésion de tous sur les pratiques, et œuvrer en faveur de l'emploi local.

La politique est de favoriser cette boucle d'économie circulaire par rapport aux traditionnelles solutions de traitement des déchets. Les solutions technologiques proposées impliquent aussi des innovations contractuelles et partenariales. Sans partenariat, l'économie circulaire est difficile à développer puisqu'elle est inséparable des collaborations entre un producteur de déchets, un transformateur, un utilisateur... pour « boucler la boucle ». L'un des résultats de cette économie circulaire est la création d'emplois. Aujourd'hui, on évoque 40 000 emplois à créer sur la seule activité gestion des déchets d'ici 2025.