

## Déchets Ménagers en Rhône-Alpes : cycle de vie et effets suspects sur la santé

### Un peu d'histoire...

Jusqu'à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, la rue ne cesse d'être un dépotoir public. Louis Pasteur établit alors le lien entre l'hygiène et la santé. Eugène Poubelle, Préfet de la Seine, ordonne en 1884 l'utilisation de récipients spéciaux munis d'un couvercle pour le dépôt des ordures ménagères devant les portes des habitations. Paris montre dès lors la voie et dispose, dès 1896, de centres de traitement de déchets. Les déchets sont collectés et vidés dans une fosse. Des chiffonniers récupèrent papiers, chiffons, os, boîtes de conserve, et d'autres ouvriers retirent ferrailles, poteries, tôles émaillées afin qu'il ne reste que les matières pouvant être transformées en engrais pour l'agriculture, les résidus étant brûlés.

Au début du XX<sup>ème</sup> siècle, Paris se dote de 4 «usines de broyage et d'incinération». Edouard Herriot, maire de Lyon, impose l'utilisation de seaux à immondices normalisés en 1910. Villeurbanne se dote de sa première usine d'incinération en 1911, Lyon attendra 1930. En France, le développement économique et l'évolution de nos modes de vie ont entraîné une augmentation continue des volumes de déchets ménagers depuis les années 60, impliquant la multiplication des usines d'incinération, capables de traiter de gros volumes, et les mises en décharges brutes. La gestion des déchets ne fait l'objet d'aucune réglementation nationale. La première grande loi-cadre sur la gestion des déchets n'est promulguée que le 15 juillet 1975. Elle instaure l'obligation pour chaque commune de collecter et d'éliminer les déchets des ménages et définit ce qu'est un déchet : « Est un déchet tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit... que son détenteur destine à l'abandon ». Il faudra attendre la nouvelle loi en 1992 pour que soient définies les obligations de recyclage des déchets et l'interdiction de décharge sauvage. L'élaboration des plans départementaux d'élimination, véritables outils de planification et de concertation, ont été d'indubitables moteurs dans la politique de gestions des déchets.

### La place des déchets ménagers aujourd'hui

Le Grenelle de l'Environnement prévoit, outre des campagnes de réduction des déchets et d'augmentation du recyclage, une évaluation de l'impact sanitaire des différents modes de gestion. La pénurie de structures se fait ressentir, et la mise en place de nouveaux dispositifs est indispensable mais longue. L'intégration du critère sanitaire dans les débats et les prises de décision est devenu incontournable.

Un partenariat a été conclu entre l'Observatoire Régional de la Santé en Rhône-Alpes et l'unité Cancer-Environnement du Centre Léon Bérard de Lyon pour dresser un état des connaissances des effets sanitaires des principaux modes de gestion des déchets ménagers grâce à une revue bibliographique internationale. Le présent document livre une synthèse de cette revue<sup>1</sup> après avoir décrit la situation des déchets ménagers en Rhône-Alpes.

### FAITS MARQUANTS

*La gestion de nos déchets présente des enjeux majeurs tant au regard de la préservation des ressources en matières premières, que de l'impact environnemental et sanitaire.*

*Malgré une augmentation constante de la population, la quantité de déchets produits par les ménages semble se stabiliser après des années de hausse continue. La part de déchets résiduels accuse une baisse à l'avantage du tri et donc de la valorisation. La quasi totalité des habitants de la région est desservie par la collecte sélective, et le nombre de déchèteries n'a cessé d'augmenter.*

*Les modes de traitement sont répartis de façon inégale sur la région Rhône-Alpes surtout depuis la baisse considérable du nombre d'incinérateurs. Les effets sur la santé n'ont d'ailleurs été étudiés qu'autour d'anciennes unités d'incinération aujourd'hui disparues ou dont la technologie a fortement évolué.*

Incinérateur nouvelle génération



Crédit photo : Roland Bourguet ADEME

Avec le soutien de

Rhône-Alpes Région

En France, plus de 860 millions de tonnes (Mt) de déchets ont été produits en 2009, essentiellement par les activités liées à l'agriculture (43%) et au BTP (41%), les déchets des ménages atteignant 30 Mt et ceux des collectivités 13 Mt soit, au total, à peine 5% des déchets produits.

Rhône-Alpes, deuxième région française par sa superficie (8% du territoire), par sa population (10% de la population française) et par son industrie (13% de l'effectif industriel français) produit 3,4 Mt de déchets des ménages, soit 500 kg par habitant et par an. Elle emploie plus de 8 000 salariés pour la gestion des déchets ménagers (8,5% de l'effectif national), sur plus de 600 établissements.

### Qu'est-ce qu'un déchet ménager?

Les déchets ménagers et assimilés (DMA) concernent les ordures ménagères résiduelles (OMR), les déchets des collectes sélectives et les déchets apportés en déchèteries soit la totalité des déchets pris en charge par le service public. Ce terme regroupe l'ensemble des déchets produits dans le cadre de la vie quotidienne (restes de repas, emballages, électroménagers, vieux meubles, vieux vêtements, déchets verts, etc), ainsi que les déchets industriels banals (DIB). Il s'agit de déchets d'entreprises qui ressemblent, par leur nature et leur composition, aux déchets ménagers (vieux papiers, cartons, emballages, plastiques, chutes diverses, invendus d'un marché...)

D'après la campagne menée en 2007 par l'ADEME la composition annuelle moyenne d'une « poubelle brute » d'une famille est constituée de 32% de matière organique, 21% de papiers-cartons, 13% de verre, 11% de plastiques, 3% de métaux et 20% de déchets divers comme des textiles sanitaires, soit plus de 80% de déchets recyclables. Même si la composition n'a pas fondamentalement changé en 15 ans, le développement de la collecte sélective et des apports en déchèteries ont un impact sensible sur les OMR.

### Un volume d'ordures ménagères résiduelles en baisse

La part des OMR diminue de presque 10% (de 327 à 299 kg/hab), en faveur des collectes sélectives (de 99 à 105 kg/hab) et des apports en déchèteries (de 151 à 184 kg/hab), même si le ratio total national accuse une légère hausse de 2% entre 2005 et 2009 (de 577 kg/hab à 588 kg/hab). La situation de la région Rhône-Alpes montre également une baisse des OMR entre 2005 et 2009 (de 278 kg/hab à 247 kg/hab) avec une augmentation des collectes sélectives (de 63kg/hab à 68 kg/hab) et surtout des apports en déchèteries (de 167 kg/hab à 195 kg/hab), soit un total assez stable avec 508 kg/hab en 2005 contre 510 kg/hab pour 2009.

Ratio de DMA en kg par habitant et par an

Type de DMA	France		Rhône-Alpes	
	2005	2009	2005	2009
OMR	327	299	278	247
collectes sélectives	99	105	63	68
déchèteries	151	184	167	195
<b>TOTAL en kg/hab/an</b>	<b>577</b>	<b>588</b>	<b>508</b>	<b>510</b>

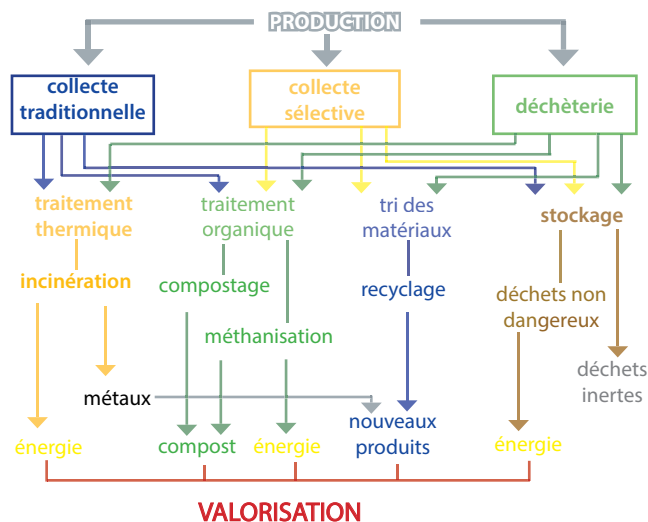
Source : SINDRA

Exploitation ORS RA

### Près des trois quarts des déchets ménagers valorisés

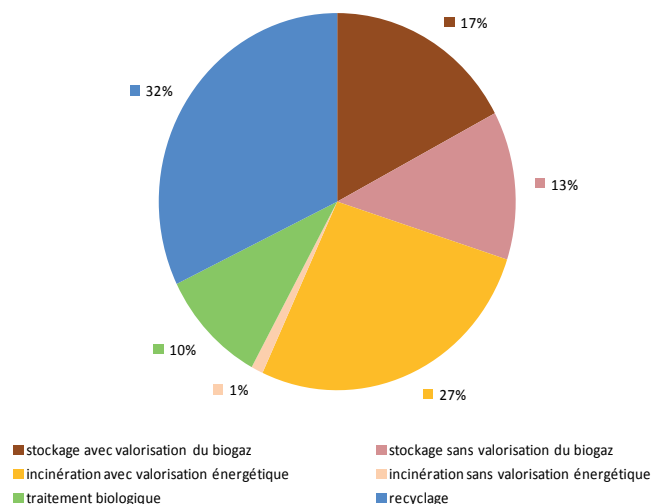
Une fois les DMA collectés ou apportés en déchèteries, ils sont acheminés dans différents centres de traitement. Les déchets qui ne sont pas recyclés (OMR) sont gérés par un incinérateur ou un centre de stockage. Ils permettent d'obtenir de l'énergie sous forme d'électricité et/ou de chaleur. Issus des collectes sélectives et des déchèteries, les biodéchets font l'objet d'un traitement organique pour être transformés en compost. Plastiques, métaux, papiers, cartons et verres sont recyclés afin de rentrer dans la fabrication de nouveaux produits.

#### Le cycle des déchets



La région Rhône-Alpes a valorisé 73% de ses déchets collectés en 2010 (70% en France), dont 36% par valorisation de la matière (37% en France) et 37% par valorisation énergétique (33% en France). L'objectif du Grenelle fixant cette part à 35% en 2012 est donc atteint. La prochaine étape est de passer à 45% en 2015. Plus de 2 500 salariés (13% de l'effectif national) sont chargés de la collecte des DMA sur la région et la quasi totalité des habitants sont desservis par la collecte sélective.

Destination finale des DMA en Rhône-Alpes en 2010



Source : SINDRA

Exploitation ORS RA

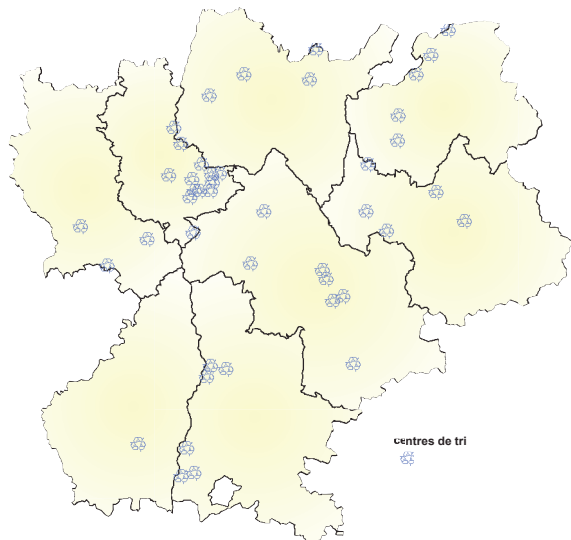
## Dix fois plus de déchèteries en vingt ans

Fruit d'une politique volontaire de la part des collectivités et d'une sensibilisation accrue des ménages au geste de tri et au respect de l'environnement, le nombre de déchèteries et les quantités de déchets apportés n'ont cessé d'augmenter depuis vingt ans. On dénombrait 4 400 déchèteries en France en 2009, soit une augmentation de plus de 50% par rapport à 2001 (2 856 centres), et de plus de 900% par rapport à 1992 (437 centres). Ces déchèteries recevaient 10,8 millions de tonnes de déchets. La région Rhône-Alpes est passée de 106 déchèteries en 1992, à 296 installations en 2001 (soit 200%) pour atteindre 444 centres en 2009 recevant plus de 1,2 millions de tonnes de déchets, soit une évolution depuis 2001 de plus de 40% tant sur le nombre de structures que sur les quantités reçues. Plus de 90% de ces déchets rejoignent une filière de valorisation, les 10% restant sont envoyés dans un centre de stockage de déchets inertes.

## Une valorisation des matériaux des collectes sélectives qui atteint 36% en Rhône-Alpes

Le recyclage permet d'économiser les ressources naturelles, les matières premières et l'énergie. Sa pratique remonte à l'âge de bronze, où les métaux étaient déjà recyclés. Au début du 21<sup>ème</sup> siècle, il est devenu prépondérant dans la production industrielle. Aujourd'hui, le Grenelle de l'Environnement vise un taux de recyclage des DMA de 45% en 2015, voire de 75% dès 2012 pour les déchets des emballages ménagers et les DIB. La collecte sélective « 5 matériaux » concerne les plastiques, les métaux ferreux, les métaux non ferreux, les papiers-cartons et le verre, qu'elle achemine vers les centres de tri. Ces déchets subissent d'abord un pré-tri manuel, qui permet d'enlever les indésirables les plus grossiers. Ensuite, les déchets sont soumis à plusieurs tris mécanisés pour séparer les divers matériaux. Enfin, un ultime tri manuel sur les différentes fractions obtenues permet d'éliminer les derniers indésirables et d'obtenir les matériaux recyclables. En 2010, la collecte sélective a permis de récupérer et de trier 460 000 tonnes de matériaux dans les 47 centres de tri régionaux, dont 39% de verre, 33% de journaux-magazines et 16% d'emballages. Le taux de valorisation des matériaux atteint alors 36% (33% en France).

Les centres de tri en Rhône-Alpes en 2010



Source : SINDRA

Exploitation ORS RA

L'ensemble des collectes de déchets triés de la région a permis de traiter plus de 1,7 millions de tonnes de produits en 2010, dont 66% serviront en valorisation de la matière.

Centre de tri



Source : Valespace - groupe TIRU

### Que deviennent ces déchets triés ?



Les emballages, journaux, et magazines qui sortent des centres de tri sont traités par un bain chaud afin de redevenir de la pâte à papier. Cette pâte est ensuite conditionnée en grands rouleaux ou feuilles de papier recyclé qui serviront à fabriquer de nouveaux journaux. En Rhône-Alpes, un habitant trie en moyenne 40 kg d'emballages/journaux (46 kg en France) et 6 kg de cartons (9 kg en France). Avec une tonne récupérée, on peut fabriquer 850 kg de papier recyclé.



Les bouteilles d'eau et de soda en PET sont broyées sous forme de poudre. Celle-ci est transformée en longs fils qui serviront à fabriquer des vêtements dits « polaires ». Pour faire un pull, il faut 25 bouteilles.



Les bouteilles de lait et de produits ménager en PEHD sont transformés en granulés. Ils sont ensuite fondus pour former une pâte. On fabrique alors divers objets en plastique (bacs, jouets...). En un an, un rhônalpin trie en moyenne 3 kg de plastique, soit la moitié d'un français.



Les briques alimentaires sont chauffées dans un bain et transformées en rouleaux de papier. L'aluminium et le plastique qui constituent une brique sont ôtés. La pâte à papier obtenue sert ensuite pour fabriquer du papier toilette par exemple. Le ratio en Rhône-Alpes s'élève à 0,5 kg par an contre 1 kg en France.



Les métaux ferreux (canettes de boissons, bidons, boîtes de conserve...) sont, en quasi totalité, récupérés et recyclés par la sidérurgie et les fonderies de fonte et d'acier. Le ratio annuel est de 1,2 kg en Rhône-Alpes contre 2,2 kg en France. Préalablement, ils sont triés en fonction de leur qualité et sont majoritairement broyés avant d'être réutilisés. Les autres métaux (zinc, aluminium, cuivre,...) font l'objet de transactions commerciales puis sont traités par les transformateurs de métaux.



Le verre récupéré est broyé avant d'être fondu pour obtenir de la pâte de verre. Elle sera utilisée dans les verreries pour fabriquer de nouvelles bouteilles. En un an, le ratio régional et national pour un habitant est d'environ 30 kg de verre.

## Compostage et méthanisation : 500 000 tonnes de déchets verts traités en Rhône-Alpes

On désigne par déchet vert les feuilles mortes, les tontes de gazon, les tailles de haies et d'arbustes, les résidus d'élagage, les déchets d'entretien de massifs, les déchets de jardin des particuliers. La matière organique présente un caractère spécifique qu'est la biodégradabilité. Sous l'action de microorganismes (champignons microscopiques, bactéries...), la matière organique se dégrade lentement au fil des mois et se transforme en un produit comparable à l'humus : le compost. Ce produit peut être utilisé en agriculture et en jardinage ou aussi dans les travaux publics. On parle de **valorisation organique des déchets ménagers**. Le compost issu de déchets doit répondre à certaines obligations fixées par la réglementation avant d'être commercialisé. Il existe deux méthodes pour obtenir du compost, soit via des plateformes de compostage, soit par méthanisation.

Les déchets verts ① sont récupérés ② et conduits ③ vers des **plateformes de compostage**, contrôlés puis broyés ④. Ils sont ensuite disposés en andains ⑤ où ils sont régulièrement retournés et arrosés pour favoriser la fermentation. Après 6 à 9 mois, les déchets sont criblés afin d'aboutir à la qualité de compost souhaitée ⑥. Le stockage du produit final se fait sur une aire couverte. Les déchets verts peuvent également être placés dans une enceinte close dans laquelle le taux d'humidité ambiant est maintenu constant. Un système d'aération forcée est alors nécessaire. Le compostage des déchets verts est actuellement pratiqué en France sur environ 800 plateformes, traitant autour de 6 millions de tonnes de déchets transformés en 1,8 millions de tonnes de compost. En région Rhône-Alpes, 67 plateformes ont traité 500 000 tonnes de déchets en 2009, pour obtenir 200 000 tonnes de compost.

Principe du compostage industriel sur plateforme



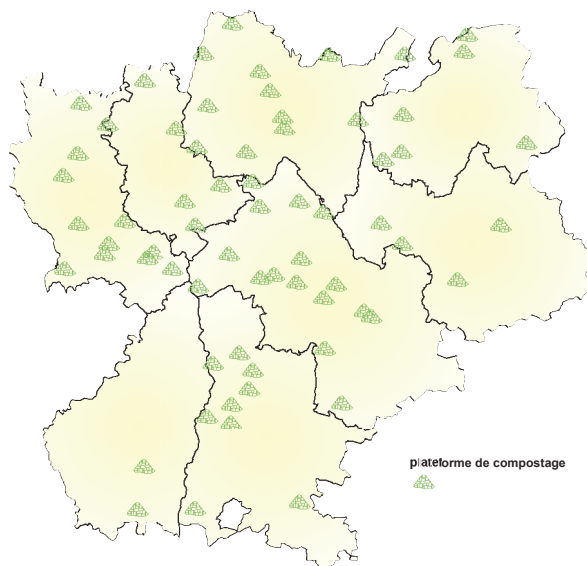
Source : SITOM Sud Rhône

La direction régionale de l'ADEME et le Conseil régional Rhône-Alpes ont souhaité mettre en place dès 1997 un dispositif permettant de développer les débouchés des composts, en initiant, avec les acteurs locaux de la filière, une charte intitulée « **Qualité Compost Rhône-Alpes** ». Celle-ci a pour objectif de permettre le développement de la filière compostage en fixant des critères de qualité à respecter sur le procédé et le produit fini. Depuis 2007, c'est l'association Rhône-Alpes Qualité Compost qui est chargée de promouvoir et d'animer cette Charte.

**La méthanisation**, ou **fermentation anaérobie**, est la dégradation contrôlée, en l'absence d'oxygène, de matières fermentescibles. Les déchets acceptés dans les unités de méthanisation sont contrôlés en entrée puis

broyés. La dégradation de la matière, ou « digestion », est assurée par différentes bactéries. Elle s'accompagne d'une **production de biogaz** riche en méthane, permettant une **valorisation énergétique**. Une température de 35 à 40°C dans des digesteurs à géométrie particulière garantit un temps de séjour de 2 à 3 semaines et permet une parfaite hygiénisation du digestat. Possédant des propriétés agronomiques similaires à celles d'un compost obtenu sur plateforme, il fait l'objet d'un traitement avant d'être utilisé. Six installations industrielles de méthanisation sont en fonctionnement en France et plusieurs autres installations de grande taille vont être mises en service dans les prochaines années. La Région Rhône-Alpes a lancé l'appel à projets « méthanisation » 2011 qui cible l'implantation d'unités de méthanisation sur la région.

Les plateformes de compostage en Rhône-Alpes en 2010



Source : SINDRA

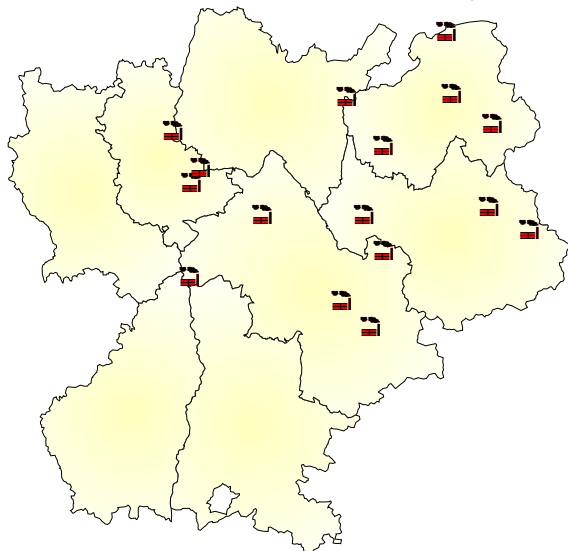
Exploitation ORS RA

Le **compostage peut aussi être réalisé à domicile** car il offre aux particuliers la possibilité de valoriser leurs déchets de cuisine, qui, avec près de 30% du poids de la poubelle, représentent une part importante de la composition des ordures ménagères. La quantité de déchets putrescibles est en moyenne de 126 kg par habitant et par an, la quantité de papiers-cartons s'élève quant à elle à 112 kg. Cette pratique, très répandue en zone pavillonnaire, permet de diminuer d'un tiers la quantité d'ordures ménagères résiduelles. Le compostage domestique représente donc un enjeu important de la réduction des déchets, et de nombreuses campagnes d'informations sont lancées. Aujourd'hui en France, 5 millions de ménages pratiquent traditionnellement le compostage domestique. En région Rhône-Alpes, le nombre de composteurs distribués jusqu'en 2009 par les collectivités est d'environ 115 220 (7% du niveau national). Cela correspond à une augmentation de 110% depuis 2006. Presque 290 000 habitants sont concernés soit 5% de la population régionale. Selon les estimations de l'ADEME, cela équivaut à environ 20 000 tonnes de déchets évités. Parallèlement, des opérations de compostage semi collectif (en pied d'immeuble, de quartier résidentiel) et chez les gros producteurs (collège, maison de retraite, hôpital...) se sont mises en place. A ce jour, 27 collectivités se sont engagées dans ces démarches, dont le Grand Lyon, Grenoble métropole et Chambéry métropole, qui figurent parmi les 41 collectivités exemplaires de France.

## Incinération : une baisse considérable du nombre d'installations et des rejets atmosphériques en 20 ans

La première unité a été implantée au Royaume-Uni en 1876. Permettant une réduction de 70% de la masse des déchets entrants et de 90% du volume, l'incinération a connu un véritable engouement dans les années 70, ce système apparaissant comme étant le « remède » à la gestion des déchets ménagers. De nombreuses exploitations de petite capacité ont vu le jour un peu partout en France. Mais cette option est devenue controversée, en raison des risques sur la santé et l'environnement, liés notamment aux émissions de dioxines. Depuis 1995, le parc d'usines d'incinération en France a fait l'objet d'une profonde mutation. Le nombre d'installations est passé de 300 unités (dont les 3/4 ne récupéraient pas l'énergie), à 210 en 2000 (la moitié sans récupération d'énergie) à 130 en 2010 (dont 17 sans récupération d'énergie). L'évolution est plus forte encore en Rhône-Alpes qui comptait 70 incinérateurs dans les années 90, alors qu'il n'en reste plus que 16 (4 sans récupération d'énergie) en 2010, qui traitent 27% du tonnage d'OM de la région. Le Grenelle prévoit de réduire de 15% la quantité de déchets incinérés d'ici 2013. Grâce à l'évolution de la réglementation (arrêté ministériel du 20 septembre 2002) et aux améliorations techniques, les quantités de polluants émis par les incinérateurs d'ordures ménagères ont considérablement diminué ces quinze dernières années. En effet, les émissions de dioxines ont été divisées par un facteur supérieur à 100, passant de 1090 g en 1995 à moins de 5 g en 2010, alors même que la quantité de déchets incinérés a augmenté au cours de la même période. Parallèlement, les émissions de métaux ont également fortement diminué (8 fois moins d'émissions de mercure et 12 fois moins d'émissions de plomb).

### Les unités d'incinération des OM en Rhône-Alpes en 2010



Source : SINDRA

Exploitation ORS RA

Ce procédé consiste à brûler les ordures ménagères collectées ① et rassemblées dans une fosse ②, dans des fours spéciaux ③ avec, le plus souvent, valorisation de l'énergie produite. Le démarrage de l'installation nécessite un apport de combustible et, par la suite, l'alimentation en déchets permet l'auto-combustion. La combustion doit être menée dans des conditions optimales (température minimale de 850° C) et doit être assortie d'un traitement

performant des fumées ④ afin de limiter les rejets en polluants ⑥. Les ferrailles (1 à 2% du volume d'OM traitées) sont triées en amont et orientées vers les industriels ⑧ de la métallurgie afin d'être recyclées. La chaleur dégagée par la combustion des déchets permet de créer de l'énergie sous forme soit de vapeur d'eau pour alimenter des logements en chauffage et eau chaude sanitaire, soit d'électricité produite grâce à un turbo-alternateur ⑤.

### Principe de l'incinération



Source : SITOM Sud Rhône

En Rhône-Alpes, plus de 1 million de MWh sont générés chaque année grâce à l'incinération, 83% de l'énergie est vendue (65% de thermique, et 18% d'électrique), l'auto-consommation concerne 7% d'énergie thermique et 10% d'électricité. Après brûlage des déchets, les résidus obtenus sont d'une part les résidus d'épuration des fumées (REFIOM à hauteur de 3,5%) ⑦, cendres concentrant des produits toxiques tels que les métaux lourds et qui nécessitent un traitement pour être stabilisés avant d'être stockés dans des installations recevant des déchets dangereux. Les résidus solides (21% du volume d'OM incinérées) sont appelés mâchefers ⑨, constitués dans leur très grande majorité de matériaux incombustibles (verre, silice, alumine, calcaire, chaux, métaux ferreux et non ferreux). Ils sont ensuite transférés dans un « centre de maturation », où ils sont stockés à l'air libre pendant plusieurs mois afin de réduire leur toxicité, une grande partie des polluants étant récupérée dans les lixiviats. Après analyse, s'ils sont conformes à la norme, ils sont utilisés en remblais et couches de formes dans des chantiers de voirie, parking et assainissement. Sinon, les mâchefers sont traités avec un liant hydraulique, comme le ciment, et partent en Installation de Stockage des Déchets Ultimes (ISDU). Il existe 8 centres de maturation en Rhône-Alpes, recevant plus de 200 000 tonnes de mâchefers, dont 62% sont valorisés.

### Hangar de stockage de mâchefers



Crédit Photo : Eric Vidal - Suez Environnement

## De la décharge à l'installation de stockage des déchets non dangereux (ISDnD)

Pendant des siècles, se débarrasser de ces déchets sans se soucier de l'endroit était une solution pratique et peu coûteuse. Dans les années 1920, les premières décharges à ordures ont été créées dans des terrains aux abords des grandes villes, mais elles demeuraient des «dépotoirs». Il faudra attendre 1975 et la loi sur l'élimination des déchets pour que des contraintes techniques soient imposées afin d'éviter les nuisances. Plus de 20 ans après, les décharges sauvages perdurent. La loi de 1992 a fixé l'élimination des décharges sauvages pour 2002. Une trentaine d'installations ont été identifiées en 2010 comme non conformes à la directive décharge de juillet 2009 et ont été fermées depuis. Les seules décharges non conformes encore en fonctionnement sont situées en Guadeloupe (5 sites) et en Guyane (6 sites). Des solutions alternatives sont en cours d'étude avant leur fermeture définitive. Des aménagements techniques sont réalisés sur certaines décharges. Les alvéoles recevant les déchets sont étanchéifiées, puis enfouies sous une épaisse couche de divers matériaux et de terre. Les lixiviats et le biogaz sont collectés et traités. On parle alors de «centres d'enfouissement technique».

Etanchéification d'une alvéole



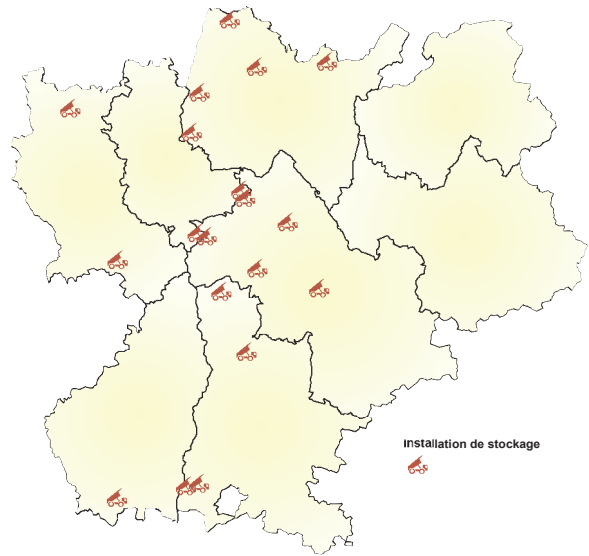
Source : SIDEVOM

Le nombre d'installations de stockage de déchets autorisées a diminué en France entre 1992 et 2010, passant de plus de 500 à 301. Elles reçoivent 28% des déchets ménagers. Ces centres d'enfouissement technique sont, depuis 2009, appelés des installations de stockage des déchets. Elles se divisent en 3 catégories selon la nature des déchets reçus : les installations de stockage de déchets dangereux (ISDD), réservées aux déchets dangereux stabilisés ; les installations de stockage de déchets non dangereux (ISDnD) comme les ordures ménagères et les déchets industriels banals ; et enfin les installations de stockage de déchets ultimes (ISDU) pour les déchets inertes (déblais et gravats). Les capacités maximales et annuelles, la durée de l'exploitation et les superficies de l'installation ainsi que les prescriptions techniques requises sont définies par arrêté préfectoral.

La région Rhône-Alpes compte 20 installations de stockage des déchets ménagers traitant 36% du volume total des déchets. Six installations valorisent le biogaz à raison de

60 000 MWh sous forme de chaleur ou de cogénération avec production simultanée de chaleur et d'électricité.

Les installations de stockage des déchets non dangereux en Rhône-Alpes en 2010

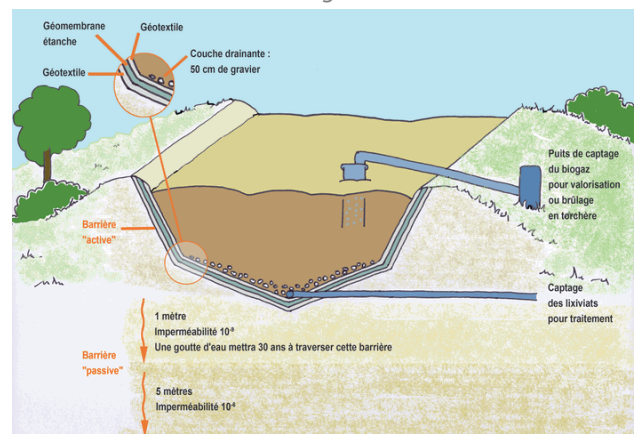


Source : SINDRA

Exploitation ORS RA

Après vérification des déchets à l'entrée du site, ils sont déposés et tassés par un compacteur dans des casiers creusés dans le sol, délimités par une digue stable et étanche. Le fond et les flans des casiers sont munis d'une géomembrane. Les jus sont drainés sous le casier et sont dirigés vers la station de traitement aménagée sur ou en dehors du site. Les déchets enfouis fermentent et produisent du méthane. Le captage du biogaz est obligatoire, mais sa valorisation énergétique reste facultative. Il est alors brûlé en torchère. A la fin de l'exploitation, le site sera recouvert puis revégétalisé et surveillé pendant une durée minimum de 30 ans. La mise en décharge des déchets ne pouvant être évitée, au moins pour la fraction ultime des déchets, leur existence est donc incontournable pour le bouclage du cycle de vie d'un produit. A l'horizon 2015, seuls les déchets ne pouvant faire l'objet d'une valorisation seront autorisés dans ces sites.

Principe d'une installation de stockage de déchets non dangereux

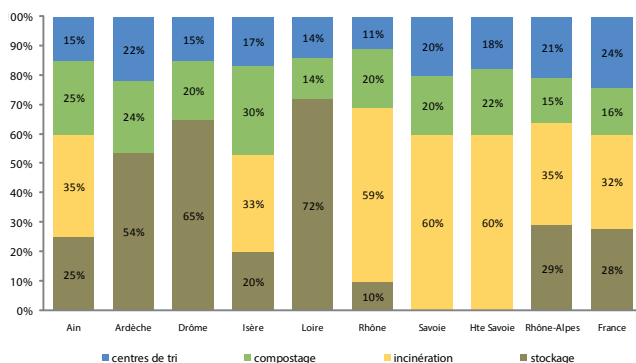


Source : ORGANOM

## Une répartition des modes de traitement très variable d'un département à l'autre

Les centres de tri sont situés autour des grandes agglomérations et sont de plus en plus nombreux. Hormis dans l'Ain et la Savoie, où cette part est plus faible, en moyenne 30% du volume de DMA traités sont acheminés vers ces centres. Les plateformes de compostage se répartissent régulièrement sur tout le territoire, et 10% des déchets ménagers sont transformés en compost. Nécessitant de grands espaces, et un sol argileux, les installations de stockage des déchets non dangereux (ISDnD) sont situées dans les plaines et bassins, autour de l'axe Roanne-Lyon-Grenoble, dans la plaine de l'Ain et à l'extrême sud de la région. L'Ain et le Bas Dauphiné-Bièvre regroupent plus de la moitié des ISDnD. Alors que dans les années 90 l'Ardèche possédait 8 UIOM, la Loire 5 et la Drôme 2, ces départements n'en ont plus aujourd'hui et plus de 50% des DMA y sont traités en installations de stockage. Les 2/3 des unités d'incinération sont installées dans les reliefs des Alpes (les deux Savoie et le Nord Dauphiné) et traitent jusqu'à 60% des DMA.

### Destination des DMA par département (% du volume total)



Source : SINDRA

Exploitation ORS RA

Il existe de fortes disparités entre les départements. Ainsi, le Rhône, le plus peuplé de la région, regroupe autour de l'aire urbaine de Lyon 30% de la population. C'est de fait celui où la quantité d'ordures ménagères résiduelles est la plus importante (26% du tonnage régional collecté soit 261 kg/hab/an), suivi de près par l'Isère (18% - 246 kg/hab/an). Ces deux départements concentrent 40% des installations de traitement des DMA. L'Ardèche, département le moins peuplé, ne produit que 5% du volume régional des DMA, mais le ratio atteint 281 kg/hab/an avec seulement 4 installations de traitement. Enfin, les deux Savoie présentent les ratios les plus élevés, supérieurs à celui de la France.

Ces variations sont la conséquence de l'impact de certaines activités (tourisme en montagne), ainsi que du type d'installations présentes sur les territoires. La disparité des équipements de chaque département rend le transfert des déchets nécessaire. L'Ardèche est celui où les flux sont les plus importants avec 81% de déchets exportés et 35% importés. La Drôme et l'Isère en importent le plus (36%), mais ceux exportés demeurent inférieurs à 5%. Le Rhône et la Savoie exportent également plus de 30%, mais en importent peu (<5%). Enfin, l'Ain et la Haute Savoie en exportent jusqu'à 15% et la Loire en importe 15%. De plus, 41 000 tonnes ont été traitées en dehors de la région, et 77 000 tonnes venant de l'extérieur ont été prises en charge par les installations régionales.

### Collecte des ordures ménagères par département en 2009

Département	Population desservie	tonnage collecté (OMR+ sélectives)	part (% région)	ratio (kg/hab/an)
Ain	588 852	138 496	8%	235
Ardèche	313 578	88 268	5%	281
Drôme	482 982	130 656	7%	270
Isère	1 197 035	295 004	18%	246
Loire	746 112	224 129	13%	300
Rhône	1 708 671	444 785	26%	260
Savoie	411 007	140 481	9%	342
Haute-Savoie	725 797	234 344	14%	322
Rhône-Alpes	6 174 033	1 696 161		274
France	64 350 205	19 203 302		298

Source : Sinoe

Exploitation ORS RA

### Bac de collecte sélective



Crédit Photo : F. Crignon - Sitom Sud Rhône

### Quelques aspects réglementaires

- ▶ Loi 75-633 du 15 juillet 1975 sur les fondements de la gestion des déchets urbains : les communes ou leur regroupement ont obligation d'assurer l'élimination des déchets ménagers.
- ▶ Loi du 13 juillet 1992 pour compléter celle de 1975 et fixer les lignes de la gestion des déchets : réduction, valorisation, limitation des transports et information du public sont les mots d'ordre.
- ▶ Directive 1999/31/CE sur les mesures nécessaires pour prévenir ou réduire les effets négatifs de la mise en décharge des déchets ménagers, tant sur l'environnement que sur la santé.
- ▶ Directive cadre européenne 2000/76/CE précise les règles indispensables au bon fonctionnement des incinérateurs et fixe les nouvelles limites d'émissions atmosphériques des polluants.
- ▶ Loi Grenelle 2 limite les capacités d'élimination ou d'enfouissement des déchets ménagers pour favoriser la prévention, le recyclage et la valorisation et instaure une diminution de 15% des quantités de déchets destinés à l'enfouissement ou à l'incinération et réduction de la production d'ordures ménagères de 5 kg/hab/an d'ici 2012.

## Les effets sur la santé

La question des enjeux sanitaires liés aux déchets est complexe et donne lieu à de nombreux débats. Devant la diversité des polluants en présence, des modes de gestion et des voies d'exposition, les connaissances restent imparfaites et perfectibles. Les effets sur la santé de la gestion des déchets ménagers semblent être divers, en fonction de la nature de ceux-ci. De nombreuses études ont été réalisées dans le monde afin d'évaluer ces effets sanitaires. Une approche transversale des connaissances actuelles sur l'évaluation des effets sanitaires liés à certains modes de gestion des déchets ménagers a été menée par l'unité Cancer Environnement du Centre Léon Bérard de Lyon et l'ORS Rhône-Alpes. Elle s'appuie sur l'analyse bibliographique de 26 rapports de synthèse et revues systématiques, ainsi que sur 38 études épidémiologiques, études conduites autour et dans des installations de traitement des déchets. Elle s'intéresse aux effets observés tant chez les employés de ces installations que dans les populations avoisinantes. Nous vous livrons ici une synthèse de ce document<sup>1</sup>. Il est important de rappeler que les différentes études analysées portent sur des contextes professionnels disparates, avec des objectifs différents, des méthodes de mesure et des effets recherchés spécifiques. La comparaison et l'interprétation des résultats est alors complexe du fait de la grande variabilité des résultats d'une étude à l'autre. Les études portent sur des lieux variés et des installations anciennes où parfois les déchets ménagers sont mélangés à des déchets toxiques.

## Une répartition inégale des données selon le type de filière

Certaines filières plus que d'autres ont fait l'objet d'études et de publications. Les études menées sur l'impact des usines d'incinération d'ordures ménagères sont plus nombreuses que celles sur les installations de stockage, les plateformes de compostage, la collecte et le tri.

Les études menées en France concernent principalement l'incinération. En effet, l'incinération occupait une place importante parmi les modes de traitement des déchets ménagers et des effets toxiques ont été suggérés. Un tel contexte, générateur d'inquiétude au sein de la population, a entraîné la réalisation de plusieurs études chez les riverains. Deux équipes françaises de chercheurs en santé au travail ont conduit des études sur les salariés de différentes usines. Sur les populations riveraines, trois équipes ont mené des études visant à rechercher la fréquence de cancers, de lymphomes et de malformations congénitales. Ces études ont porté sur des installations présentant un système de traitement des fumées des années 90 ; aucune n'a été menée sur la population riveraine d'installations mises aux normes actuelles.

Pour les installations de stockage de déchets ménagers, une seule étude a été menée en France sur les professionnels. Celles en population générale ont été menées à l'étranger qui parfois relatent la présence de déchets industriels dangereux (en France, ils suivent un cheminement indépendant des ordures ménagères) ou ne précisent pas la nature des déchets stockés et les modes de gestion. La transposabilité de ces données à la situation d'aujourd'hui est donc limitée.

Les études concernant la collecte et le tri ne portent que sur les salariés. Les seules études disponibles ont été menées au Danemark, aux Pays-Bas et au Royaume-Uni et

pour la plupart au milieu des années 90.

Enfin, les études épidémiologiques liées au compostage concernent surtout les professionnels. Les travaux de recherche sur la méthanisation, traitement récent, sont encore rares.

## Une disparité d'effets suspectés sur la santé

Les études disponibles montrent que, dans le domaine de la gestion des déchets, les salariés et les personnes vivant à proximité des installations de traitement peuvent montrer des effets sanitaires liés à la dangerosité même du déchet, et/ou au(x) procédé(s) mis en œuvre.

### Chez les professionnels

Les salariés des filières de traitement des déchets ménagers sont exposés à des mélanges hétérogènes de poussières constitués de bioaérosols, de gaz et de vapeurs. Un excès de symptômes respiratoires et gastro-intestinaux est régulièrement rapporté, ainsi que des irritations oculaires, cutanées et des maux de tête.

Les contraintes, liées à la manutention de sacs et conteneurs, ou aux gestes répétitifs et rapides, exposent les salariés chargés de la collecte et du tri à des troubles musculo-squelettiques (des douleurs dorsales, des épaules et des lombaires). En effet, le tri manuel des déchets est une répétition de gestes rapides, en général debout, avec une forte sollicitation des membres supérieurs mais aussi du tronc et du cou. Bien que les charges à soulever soient en général

faibles, les cadences sont élevées. La répétitivité peut atteindre 2 000 objets prélevés par heure et par opérateur. La caisse nationale d'assurance maladie publie chaque année les statistiques des accidents du travail. Leur analyse en 2008 montre que le nombre d'accidents pour 1 000 salariés est plus élevé dans les filières d'activité de traitements des déchets comparés aux autres secteurs d'activité. De plus, les douleurs/lumbagos et les contusions représentent la plus grande part des accidents du travail ayant entraîné des arrêts. Les rares études existantes concernant les cancers, et les troubles de la reproduction sur des salariés d'incinérateurs ont été menées uniquement à l'étranger, et n'ont pas permis d'établir de lien. Toutefois, l'évolution récente de la réglementation et des préconisations dans le cadre de la prévention des risques professionnels vise à améliorer les conditions de travail de ces salariés et par conséquent les effets sur leur santé.

### Chez les riverains

L'analyse de la littérature concernant d'anciennes unités d'incinération pour lesquelles on ne dispose pas toujours d'éléments sur les émissions, apporte des arguments en faveur d'une possible association entre l'exposition passée et la fréquence de certaines maladies. En effet, les résultats de ces études évoquent un probable excès de risque de lymphomes malins non hodgkiniens et de sarcomes des

Ramassage des OMR



Crédit Photo : F. Crignon Sitom Sud Rhône



tissus mous. Il en est de même pour les troubles de la reproduction et certaines malformations congénitales, la fréquence globale de cancers chez la femme, en particulier le cancer du sein, le cancer du poumon chez les hommes et les femmes, et les cancers gastro-intestinaux et du foie. Des études exclusivement menées à l'étranger font état de survenue de malformations congénitales et d'un excès de petits poids à la naissance dans la population vivant autour de centres de stockage de déchets ménagers et industriels. Enfin, elles montrent également la possibilité d'effets sur la santé non spécifiques pour l'ensemble des installations, comme la toux, des irritations pulmonaires et dermatologiques, des insomnies, des maux de tête et gastriques. Ces troubles, parce qu'ils sont trop subjectifs, sont très difficilement quantifiables. Comme l'anxiété et la dépression sont souvent liés avant tout à l'inquiétude des riverains, leur perception des risques dépend souvent des images qui y sont associées. A titre d'exemple, les odeurs constituent une préoccupation pour les riverains qui, souvent, les associent à une notion de toxicité.

### **Le développement de la connaissance en santé environnementale : un défi permanent**

La santé environnementale s'intéresse à la prévention des maladies liées à la pollution de l'environnement par divers agents. Évaluer les risques sanitaires environnementaux reste une tâche complexe du fait d'expositions à de nombreuses substances, à de faibles doses et sur le long terme. Les études soulignent d'ailleurs toute la difficulté à mettre en évidence une surexposition des populations riveraines d'installations de traitements des déchets face à la multiplicité des sources de pollution (autres industries, trafic automobile...). De plus, les délais entre l'exposition et l'apparition de certaines pathologies comme les cancers peuvent atteindre plusieurs années. De ce fait, pour certaines filières comme l'incinération, les données disponibles aujourd'hui portent sur des installations ayant fonctionné il y a plus de 10 ans avec des niveaux d'émissions bien supérieurs. Les études, quand elles sont publiées, concernent une situation passée, qui est difficilement extrapolable aux installations modernisées. Toutefois, il est important de souligner qu'elles ont permis de faire évoluer de façon drastique la réglementation et par conséquent les technologies de contrôle des rejets.

La validité des résultats épidémiologiques dépend de la maîtrise de nombreux paramètres qui ne sont pas toujours connus. En santé environnementale, les risques sanitaires s'inscrivent dans le domaine des risques faibles et des expositions multiples, pour lesquelles il n'existe souvent pas d'effets spécifiques. Ainsi, établir le caractère causal d'une association est un processus délicat qui nécessite des méthodes et raisonnements complexes pour obtenir un faisceau d'arguments convergents. Certaines études épidémiologiques se basent sur l'observation de sujets à l'échelle individuelle, en comparant des personnes exposées et non exposées, malades et non malades, afin de prendre en compte des facteurs personnels susceptibles de modifier la relation. Avant tout, il est nécessaire de mesurer l'importance des problèmes de santé, d'identifier les facteurs de risque et les populations exposées, et de maîtriser les données d'exposition. Or, le constat établi à l'ensemble des activités de gestion des DMA étudiées concerne le manque de données sur la caractérisation des émissions et des

expositions, les types de déchets traités ou les techniques de gestion, ce qui apporte parfois des résultats contradictoires ou trop peu concluants. L'interprétation et l'établissement d'une causalité sont alors difficiles.

Il y a un très fort enjeu sur l'indépendance de l'expertise scientifique car, il existe dans de nombreux domaines des conflits d'intérêt qui ralentissent la production de données scientifiques fiables. Parallèlement, la perception par les populations des risques sanitaires environnementaux n'est pas seulement liée aux connaissances objectives disponibles mais dépend également de leur ressenti. La part de subjectivité devient alors délicate à prendre en compte. Malgré tout, et afin d'améliorer nos connaissances, chaque nouvelle donnée, dans le domaine de la métrologie, de la toxicologie, de la biologie, et de l'épidémiologie constitue autant d'avancées complémentaires.

### **Conclusions et perspectives**

Que l'on ait recours au compostage, à l'incinération ou au stockage, aucun mode de traitement des déchets ménagers n'est exempt de risque, aussi faible soit-il, pour l'environnement et la santé. Mais en matière de santé publique, il est important de préciser qu'aujourd'hui on ne dispose pas suffisamment d'éléments pour trancher sur un mode de gestion des déchets ménagers en particulier.

La priorité en santé au travail doit être donnée à la réalisation d'enquêtes prospectives, portant sur plusieurs sites, avec le souci d'une meilleure caractérisation des expositions selon les postes de travail ainsi que la prise en compte des données propres à chaque installation. Des mesures de formations et de préventions adaptées afin de garantir la sécurité des salariés et leur protection doivent continuer à être mises en place.

En population générale, les cancers sont les pathologies les plus étudiées. Mais la caractérisation des expositions restant complexe, du fait notamment des expositions multiples et de la difficulté de prendre en compte, dans les analyses, des facteurs de risque individuel, l'établissement d'un lien de causalité entre exposition et pathologie demeure parfois incertain. La mise en place d'études comme les séries chronologiques d'exposition et la prise en compte des données toxicologiques permettraient d'obtenir une meilleure interprétation de cette causalité. Toutefois, pour apprécier l'ampleur d'un problème en santé publique et discuter de sa priorité relative, il faut tenir compte de la valeur du risque relatif et du risque de base dans la population, ainsi que de la fréquence de l'exposition au facteur de risque considéré. De plus, il arrive parfois que les ordures ménagères contiennent certains déchets toxiques en petites quantités (solvants, peintures, colles, vernis, produits phytosanitaires, piles, ampoules usagées...). Une meilleure sensibilisation de la population au risque généré par son propre comportement devrait permettre de réduire ces risques. Des enjeux sanitaires liés aux plaintes récurrentes de la population riveraine au sujet des odeurs et du bruit doivent être prises en compte. Il serait intéressant de mener des études analysant les impacts indirects sur la santé (détresse psychologique, dépression) qui résultent principalement du stress que ces facteurs engendrent.

Tout en favorisant la réduction de la production des déchets à la source, il apparaît donc nécessaire de poursuivre et de renforcer l'évaluation des impacts environnementaux et sanitaires des différents modes de traitement des déchets.



## Études épidémiologiques menées dans la Région Rhône-Alpes : seuls les incinérateurs concernés

Depuis le milieu des années 90, le parc d'incinérateurs de la région est passé de 70 à 16 installations en 2011. Les usines fermées étaient principalement de petite taille ou/et ne remplissant pas les prescriptions de la Directive européenne 2000/76/CE en matière de rejets et de fonctionnement. Plusieurs études épidémiologiques ont été menées dans la région, principalement sur la population riveraine.

### Une étude sur les salariés des usines de Lyon et Grenoble

Une équipe de chercheurs en santé-travail de la région a mené une étude « exposés-non exposés » sur les salariés d'UIOM de Lyon et de Grenoble à la fin des années 90. Cette étude s'est déroulée en trois étapes. Tout d'abord, des mesures d'expositions individuelles et d'ambiance aux postes de travail ont été effectuées. Parallèlement, une recherche de données sanitaires par auto-questionnaires a été mise en place grâce à l'implication des médecins de travail. Enfin, une analyse approfondie des résultats d'examen de la fonction respiratoire est venue compléter les résultats.

► **Mesures d'exposition professionnelle** : elles ont été réalisées au niveau des différents postes de travail de salariés de deux incinérateurs. Les salariés «non-exposés» étaient issus de la grande distribution. Les mesures étaient en majorité inférieures aux valeurs limite d'exposition professionnelle (VLEP). Certaines valeurs concernant les particules inhalables étaient toutefois à 60% de la VLEP. Elles variaient de manière importante selon les individus et les postes de travail. Les principales sources pour les particules étaient les opérations de nettoyage, le transfert des résidus et des opérations d'élimination des métaux. De même, les résultats des mesures étaient plus élevés dans les incinérateurs que dans les supermarchés servant de sites témoins, parfois de plusieurs ordres de grandeur, pour les composés organochlorés, le benzène, le xylène et les métaux lourds hormis le nickel. Les travailleurs n'étaient pas plus exposés aux hydrocarbures aromatiques polycycliques que ceux qui sont régulièrement en contact avec des véhicules. Les concentrations atmosphériques de composés organiques volatils et d'aldéhydes étaient faibles. Les concentrations urinaires en cadmium, chrome et nickel étaient plus élevées chez les salariés de l'usine recevant des déchets médicaux en plus des ordures ménagères. Les concentrations en arsenic dans les urines étaient plus élevées dans l'autre usine qui ne recevait que des ordures ménagères. Les points d'émission de composés chimiques dans une usine d'incinération sont multiples, les produits émis nombreux, et ils dépendent de nombreux paramètres tels que le type de déchets traités, des dispositifs d'épuration et des technologies employées<sup>2</sup>.

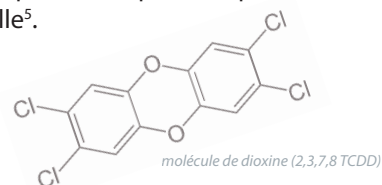
► **Données sanitaires** : elles ont été recueillies par auto-questionnaires auprès de salariés de trois unités d'incinération comparés à d'autres ouvriers non exposés aux produits de combustions et aux bioaérosols. Les salariés des UIOM signalaient significativement plus de symptômes d'irritation cutanéomuqueuse et des épisodes de toux plus fréquents. La fonction respiratoire des

ouvriers de maintenance étaient légèrement moins bonne, même après prise en compte du tabac. La baisse du débit expiratoire de pointe observée était corrélée à l'ancienneté. Les symptômes divers (fatigue, céphalées, insomnie) et digestifs ne différaient pas. Le personnel rapportait également plus d'accidents du travail (brûlures, chutes, blessures aux mains, lombalgies) avec des durées d'arrêt plus longues. Les plombémies étaient plus élevées chez les ouvriers de maintenance, mais toutefois inférieures à la norme en vigueur. Les résultats de cette étude vont dans le sens de la possibilité d'atteintes respiratoires. Les liens observés avec la durée d'emploi soulèvent le problème de l'évolution de ces effets à long terme<sup>3</sup>.

► **Spirométrie** : l'analyse approfondie de la fonction respiratoire a été faite sur 83 salariés d'UIOM comparés à 76 salariés non exposés sur trois ans. Les résultats montraient quelques différences significatives suggérant des symptômes d'obstruction modérés des petites voies aériennes des salariés d'UIOM, en rapport avec les faibles taux en polluants mesurés<sup>4</sup>.

### Des études nationales impliquant des usines régionales en population générale

► **Incidence des cancers** : Une étude a analysé la relation entre l'incidence des cancers chez l'adulte entre 1990 et 1999 et l'exposition aux émissions atmosphériques de 16 usines d'incinération d'ordures ménagères dans quatre départements français. En Isère, 10 incinérateurs en fonctionnement entre 1972 et 1990 étaient concernés, dont 6 sont aujourd'hui fermés. L'exposition de la population regroupée en Iris a été quantifiée par la modélisation des retombées accumulées de dioxines émises. Les risques de survenue de cancer dans les Iris fortement exposés aux incinérateurs ont été comparés aux risques observés dans les Iris peu exposés. Une relation statistique significative a été mise en évidence chez la femme entre l'exposition aux incinérateurs et l'incidence des cancers toutes localisations réunies, du cancer du sein et des lymphomes malins non hodgkiniens. Un lien significatif a été également retrouvé pour les lymphomes malins non hodgkiniens chez les deux sexes confondus et pour les myélomes multiples chez l'homme uniquement. Cette étude écologique géographique ne permet pas d'établir la causalité des relations observées, mais elle apporte des éléments convaincants au faisceau d'arguments épidémiologiques qui mettent en évidence un impact des émissions des incinérateurs sur la santé. Portant sur une situation passée, ses résultats ne peuvent cependant pas être transposés à la période actuelle<sup>5</sup>.



► **Imprégnation par la dioxine** : L'étude a été réalisée auprès d'environ 1 030 personnes tirées au sort, âgées de 30 à 65 ans, résidant à proximité de huit usines d'incinération d'ordures ménagères sur toute la France, dont Gilly sur Isère. Des analyses de dioxines (PCDD/F), de PCB, de plomb et de cadmium ont été réalisées et des informations sur l'alimentation et l'environnement ont été recueillies à l'aide de questionnaires. Il n'a pas été mis en évidence de surimprégnation des riverains due à l'exposition par

inhalation aux dioxines, PCB, plomb et cadmium. La consommation de fruits et légumes produits localement n'influait pas l'imprégnation par les dioxines, les PCB, le plomb ou le cadmium alors que la consommation de produits laitiers, d'œufs et de graisses animales augmentait très légèrement l'imprégnation par les dioxines et le plomb, en particulier chez les agriculteurs<sup>6</sup>.

► **Dioxines dans le lait maternel** : Cette étude a été réalisée en 1998 et 1999 en collaboration avec les lactariums français. Ainsi, 244 échantillons de lait provenant de mères réparties sur l'ensemble du territoire, dont 27 en région Rhône-Alpes, âgées de moins de 35 ans et allaitant ont été recueillis et analysés. L'influence de la proximité d'une industrie susceptible d'émettre des dioxines a été explorée, plus particulièrement les incinérateurs d'ordures ménagères. Aucune relation n'a été observée. L'alimentation ressort comme ayant l'impact le plus fort sur les concentrations de dioxines mesurées. Les teneurs en PCDD/F observées dans le lait maternel sont en moyenne égales à 19,6 pg I-TEQ<sub>OMS</sub>/g M.G. soit l'équivalent de la moyenne européenne dans les années 1990<sup>7</sup>.

### **L'incinérateur de Gilly-sur-Isère a fait l'objet de quatre études sanitaires depuis 2002**

L'incinérateur de Gilly-sur-Isère, près d'Albertville en Savoie, a démarré en 1971. En 2001, les pouvoirs publics sont interpellés sur un nombre élevé de cancers dans le village le plus proche. Sous la pression, l'exploitant fait réaliser des mesures de concentrations de dioxines à l'émission qui s'avèrent très élevées. Des mesures spectaculaires (fermeture de l'incinérateur en octobre 2001, abattage massif du bétail et retrait des produits alimentaires et du foin) et très médiatisées sont prises, ce qui inquiète d'autant plus la population. Dans ce contexte de crise, quatre études sanitaires ont donc été lancées en 2002 sur une zone de 30 communes (48 000 habitants) exposées aux rejets de l'incinérateur, déterminée par modélisation de la dispersion atmosphérique et pour lesquelles les concentrations en dioxines modélisées dépassaient, en un point au moins, 50.10<sup>-15</sup>g/m<sup>3</sup> (fg/m<sup>3</sup>), correspondant à la borne supérieure de l'étendue des concentrations couramment mesurées en milieu rural (20 - 50 fg/m<sup>3</sup>).

► **Une évaluation des risques sanitaires** : ce type d'étude est une estimation des risques pour la santé basée sur des modélisations. Il ressort de ces calculs que lorsque l'incinérateur fonctionnait, les rejets excessifs en plomb, cadmium et dioxines pouvaient potentiellement générer un taux de plomb sanguin élevé chez certains enfants ayant vécu entre 1971 et 1985 à proximité immédiate de l'incinérateur, ainsi que la survenue d'une dizaine de cancers sur les riverains de l'ensemble de la zone à compter des années 1990. Cependant, depuis l'arrêt de l'incinérateur, les calculs n'indiquent plus de risque particulier<sup>8</sup>.

► **Une étude sur les concentrations en dioxines dans le lait maternel** : afin de pouvoir comparer les résultats à l'étude nationale, la même méthodologie a été appliquée sur 48 femmes ayant résidé au moins 5 ans sur les 20 dernières années dans la zone d'étude. La concentration moyenne (11,4 pg I-TEQ<sub>OMS</sub>/g MG) en dioxines et furanes dans le lait maternel recueillis entre 2003 et 2006, était statistiquement inférieure à la moyenne nationale<sup>9</sup>.

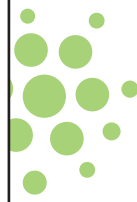
► **Une étude sur la mortalité par cancer** : l'objectif était d'étudier s'il existait ou non une surmortalité par cancer dans la zone d'étude. Les données de mortalité par certains cancers ont été recueillies et analysées sur deux périodes considérées comme un « avant » (1968-1982) et un « après » (1983-1999) effet potentiel de l'UIOM. Pour les lymphomes malins non hodgkiniens, sarcomes des tissus mous et leucémies aiguës chez l'adulte, cancers les plus souvent associés aux incinérateurs ou aux dioxines, il n'existait pas d'excès de mortalité quelle que soit la période. Ainsi, les surmortalités observées n'apparaissent pas liées aux rejets de l'incinérateur<sup>10</sup>.

► **Une étude sur l'incidence des cancers** : cette étude visait à analyser l'existence ou non d'un excès de cancers dans la zone d'étude. Pour cela, 2055 cas de cancers survenus dans cette zone entre 1994 et 2002 ont été recensés et comparés aux taux d'incidence moyens sur sept départements couverts par un registre. Aucun excès de cas pour l'ensemble des cancers, ni pour les cancers le plus souvent associés aux UIOM ou aux dioxines n'a été mis en évidence<sup>11</sup>.

Globalement, les résultats de ces quatre études locales sont cohérents. Elles n'ont pas montré d'effet sanitaire sur la population riveraine, malgré une contamination avérée par les dioxines de la zone d'étude. Les résultats sur l'imprégnation des populations sont cohérents avec l'enquête nationale. En revanche, l'absence d'excès de cancers à Gilly-sur-Isère est sans doute liée à un manque de puissance statistique par rapport à l'étude nationale.

### **Une étude épidémiologique régionale sur les malformations congénitales**

Une première étude visait à étudier l'impact des rejets des 70 incinérateurs en activité entre 1988 et 1997 de la région Rhône-Alpes sur le risque d'anomalies du développement du fœtus au cours de la grossesse de mères vivant à proximité. Cette étude a pu être menée grâce à l'existence d'un registre régional qui répertorie toutes sortes de malformations (IEG-REMERA). Les résultats avaient mis en évidence un accroissement du risque d'anomalies chromosomiques et de malformations de l'appareil urinaire, qui en particulier croissait de manière linéaire avec un indice d'exposition aux rejets de ces UIOM, ainsi que du trafic routier<sup>12</sup>. L'interprétation de ces résultats étant limitée par le caractère « écologique », une deuxième étude « cas-témoins » a été entreprise, avec la prise en compte des caractéristiques individuelles des sujets et une évaluation de l'exposition aux retombées des panaches par modélisations. Cette étude, menée sur l'ensemble de la région, a porté sur 304 enfants diagnostiqués entre 2001 et 2003 porteurs d'une malformation urinaire, qui ont été comparés à 226 enfants « témoins ». L'exposition aux rejets des UIOM au cours du premier trimestre de la grossesse au domicile et au travail a été évaluée pour l'ensemble des mères de l'étude à l'aide d'un modèle prenant en compte les paramètres propres à chaque incinérateur ainsi que les caractéristiques physico-chimiques des polluants, les conditions météorologiques et les données topographiques de la région. Les résultats ont montré que les mères les plus exposées aux dioxines au cours du premier trimestre de leur grossesse présentaient un risque plus important d'avoir un enfant porteur d'une malformation urinaire<sup>13</sup>.



## Enjeux et perspectives

Toute activité humaine produit des déchets dont les caractéristiques diffèrent selon leur nature et leur origine. Les collectivités locales sont les acteurs majeurs de la politique de prévention et de gestion des déchets. En Rhône-Alpes, le développement de la collecte sélective a bénéficié de l'impulsion donnée par les collectivités territoriales et l'encadrement réglementaire. Des progrès ont été réalisés pour limiter l'impact des installations de traitement sur l'environnement et la santé des populations, ainsi qu'en matière de valorisation et de réduction des emballages et des quantités produites.

### Enjeu n°1 : Consolider la formation et développer l'information du public

► développer une véritable culture de l'environnement et de ses relations avec la santé, qui soit suffisamment diffusée au sein de la population pour permettre une implication du citoyen dans la prise de décision publique et pour influencer notamment les comportements individuels et collectifs par la mise en place de campagnes de sensibilisation à la réduction des déchets et aux bonnes pratiques du tri.

► susciter et réaliser des études auprès des salariés des différentes filières de traitement des déchets afin de leur transmettre des informations ciblées sur les risques d'accidents du travail et les outils de prévention.

### Enjeu n°2 : poursuivre et valoriser les travaux de recherche

► évaluer les risques sur la santé des populations autour des installations, par une meilleure caractérisation des expositions, une prise en compte des facteurs de risque individuels, des histoires résidentielles et des données toxicologiques.

► mettre en place un recueil des données scientifiques validées disponibles et les rendre accessibles aux différents acteurs et au grand public.

### Enjeu n°3 : favoriser le dialogue science-société

► continuer à aider les collectivités dans leur démarche d'échanges avec la population grâce à l'appui d'experts pour favoriser le débat public.

### Enjeu n°4 : considérer la perception des risques par le public

► évaluer le ressenti des populations riveraines de certaines installations de traitement des déchets par des enquêtes qualitatives.

*Ce document a été réalisé par l'Observatoire Régional de la Santé Rhône-Alpes, Lucie Anzivino-Viricel, Lucile Monestruccq et Olivier Guye, avec le soutien de la Région Rhône-Alpes. [www.ors-rhone-alpes.org](http://www.ors-rhone-alpes.org)*

*Le chapitre "Les effets sur la santé" a été rédigé en collaboration avec l'Unité Cancer-Environnement du centre Léon Bérard de Lyon (Nicole Falette, Julien Carretier et Béatrice Fervers), avec le soutien de Amorce et de la Région Rhône-Alpes. [www.cancer-environnement.fr](http://www.cancer-environnement.fr)*

## Bibliographie

1. Falette N, Anzivino-Viricel L, Carretier J, Bataillard A, Monestruccq L, Guye O, Philip T, Fervers B. L'évaluation des effets sanitaires liés à la gestion des déchets ménagers et assimilés. Unité Cancer Environnement - Observatoire Régional de la Santé en Rhône-Alpes. Rapport scientifique. Décembre 2010.
2. Maitre A, Collot-Fertey D, Anzivino L, Marques M, Hours M, Stoklov M. Municipal waste incinerators: air and biological monitoring of workers for exposure to particles, metals, and organic compounds. *Occup. Environ. Med.* 2003, 60, 563-569.
3. Hours M, Anzivino-Viricel L, Maitre A, Perdrix A, Perrodin Y, Charbotel B, Bergeret A. Morbidity among municipal waste incinerator workers: a cross-sectional study. *Int Arch Occup Environ Health.* 2003;76:467-472.
4. Charbotel B, Hours M, Perdrix A, Anzivino-Viricel L, Bergeret A. Respiratory function among waste incinerator workers. *Int Arch occup Environ Health* ( 2005) 78:65-70.
5. Fabre P, Daniau C, Gorla S, De Crouy-Chanel P, Empereur-Bissonnet P. Etude d'incidence des cancers à proximité des usines d'incinération d'ordures ménagères. Rapport d'étude Institut de Veille Sanitaire. 2008.
6. Fréry N, Zeghnoun A, Sarter H, Falq G, Pascal M, Bérat B, De Crouy-Chanel P. Étude d'imprégnation par les dioxines des populations vivant à proximité d'usines d'incinération d'ordures ménagères – Rapport d'étude. Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire. Février 2009.
7. Fréry N, Deloraine A. Étude sur les dioxines et les furanes dans le lait maternel en France. InVS, Careps, Ademe. Mai 2000.
8. Rouhan A. Évaluation quantitative des risques sanitaires autour de l'usine d'incinération d'ordures ménagères de Gilly-sur-Isère en Savoie (73), à partir de mesures environnementales. Careps rapport n°385-3 réalisé pour la préfecture de Savoie. Mars 2005.
9. Hedreville L. Étude d'imprégnation en dioxines et furanes du lait maternel chez des mères allaitantes résidant autour de l'usine d'incinération d'ordures ménagères de Gilly-sur-Isère (73). Rapport du Careps n° 375 réalisé pour la Ddass de la Savoie. Septembre 2006.
10. Thabuis A, Schmitt M. Usine d'incinération d'ordures ménagères de Gilly-sur-Isère (Savoie) : étude rétrospective d'incidence des cancers. *Cire Rhône-Alpes.* Novembre 2006.
11. Colonna M. Répartition spatio-temporelle des cas de cancers dans la région de Gilly-sur-Isère (Savoie). Analyse de la mortalité. *Registre des cancers de l'Isère.* Février 2004.
12. Cordier S, Chevrier C, Robert-Gnansia E, Lorente C, Brula P, Hours M. Risk of congenital anomalies in the vicinity of municipal solid waste incinerators. *Occup Environ Med.* 2004, 61:8-15.
13. Cordier S, Lehébel A, Amar E, Anzivino-Viricel L, Hours M, Robert-Gnansia E. Maternal residence near municipal waste incinerators and the risk of urinary tract birth defects. *Occup Environ Med.* 2010, 67:493-499.

## Définitions

**Aérobic** (anaérobic) : en présence (absence) d'air.

**Andain** : mise en tas longs et hauts des déchets afin de faciliter leur retournement donc leur décomposition dans un processus de compostage.

**Biogaz** : gaz résultant du processus de dégradation biologique des matières organiques en l'absence d'oxygène. Il est produit dans les installations de stockage des déchets ou dans les méthaniseurs.

**Clinker** : constituant du ciment qui résulte de la cuisson d'un mélange composé d'environ 75 % de calcaire et de 25 % de silice.

**Epidémiologie** : étudie la fréquence et la répartition des maladies dans le temps et dans l'espace, ainsi que le rôle des facteurs qui déterminent cette fréquence et cette répartition au sein de populations humaines.

**Etude écologique** : étudie l'association entre les variations d'indicateurs collectifs d'exposition et de santé, lorsque l'on ne peut disposer de données à l'échelon individuel.

**Lixiviât** : liquide chargé bactériologiquement et chimiquement par la dégradation des déchets lors de la circulation des eaux dans les déchets, contenu dans une décharge et/ou extrait.

**Mâchefers** : résidus solides relativement grossiers issus de l'incinération de déchets que l'on extrait à la base du four et qui subissent différentes étapes de refroidissement et de traitement avant recyclage.