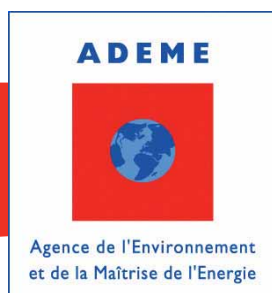




# Le savoir-faire français dans le domaine de la **GESTION DES DÉCHETS**





Avec la croissance rapide des populations urbaines et l'évolution des modes de consommation, la gestion des déchets constitue au niveau mondial un enjeu majeur. La production mondiale de déchets solides municipaux aurait ainsi doublé ces dix dernières années, soulevant de nombreux défis en termes de protection de l'environnement ou de santé publique.

Les opportunités de développement économique liées à la gestion des déchets restent très importantes s'ils sont utilisés comme des ressources, à travers des actions de réemploi, de recyclage ou de valorisation. Le secteur de la gestion des déchets est également créateur de très nombreux emplois locaux.

L'Union européenne a renforcé la gestion durable des ressources, la prévention et le recyclage des déchets en s'appuyant sur la directive cadre relative aux déchets (2008/98/EC) qui est actuellement mise en œuvre à l'échelle des 27 États membres de l'Union.

En France, plus particulièrement, des efforts importants ont été faits depuis près de 40 ans pour améliorer la gestion des déchets. Plus récemment, un vaste plan d'action national sur les déchets fixe des objectifs ambitieux, avec par exemple, un objectif de recyclage matière et organique des déchets ménagers et assimilés de 45 % à l'horizon 2015 et pour les déchets des entreprises et des emballages ménagers de 75 % à atteindre dès 2012.

Dans ce contexte, l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) est chargée d'accompagner la mise en œuvre des politiques françaises, en ciblant en particulier la prévention de la production de déchets, le soutien à l'innovation et la R&D, mais également les investissements de recyclage et de valorisation. Près de 2 000 aides ont été apportées en 2012 par l'ADEME à des opérations locales visant à mieux gérer les déchets (depuis les études de projets jusqu'aux investissements de toutes tailles).

L'agence est également mobilisée, par exemple, pour davantage impliquer les producteurs de biens de consommation dans la collecte, le recyclage et le traitement de ces biens après usage, selon le principe de la responsabilité élargie du producteur (REP). Plus de 18 filières REP ont ainsi été développées en France depuis 20 ans pour organiser et financer la gestion de certains types de produits usagés (emballages ménagers, piles et accumulateurs, déchets d'équipements électriques et électroniques...).

Si les pouvoirs publics nationaux et locaux jouent un rôle important en termes de régulation et de maîtrise d'ouvrage, le rôle du secteur privé est primordial. À cet égard, les entreprises françaises développent et proposent des technologies et services à la fois performants, éprouvés et innovants. Ces éco-entreprises disposent également de fortes compétences en termes d'ingénierie, qui leur permettent de proposer des solutions intégrées et précisément adaptées aux besoins exprimés au niveau local.

Je vous invite à découvrir dans cette brochure un panorama de bonnes pratiques, publiques et privées, qui proposent des solutions concrètes au développement durable en France comme à l'international.

**Bruno Lechevin**

*Président de l'ADEME  
Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie*

Cette brochure a pour objectif de présenter à l'international les savoir-faire français, publics et privés, dans le secteur de la gestion des déchets.

#### Disponibles dans la même collection

Le savoir-faire français dans le domaine des énergies renouvelables

Le savoir-faire français dans le domaine de l'efficacité énergétique des bâtiments

Le savoir-faire français dans le domaine de la prévention de la pollution de l'air

Le savoir-faire français dans le domaine de la dépollution des sols et des eaux souterraines

Le savoir-faire français dans le domaine de la géothermie – Réseaux de chaleur et production d'électricité

[www.ademe.fr/](http://www.ademe.fr/) Médiathèque / publications ADEME

# Contexte

## Un cadre européen

Dans le cadre de l'initiative «Vers une Europe efficace dans l'utilisation des ressources» (COM 2011,21), l'Union européenne se fixe l'ambition qu'en 2020, le déchet soit géré comme une ressource, matière ou énergie, et non plus uniquement comme une substance dont on se défait.

Cette orientation est présente dans la stratégie européenne de gestion des déchets et en particulier dans la directive cadre relative aux déchets (2008/98/EC). Cette directive rappelle que la gestion des déchets ne doit pas être nocive pour l'environnement et la santé humaine et doit avoir le souci de préserver les ressources. Elle réaffirme le principe du pollueur-payeur et la responsabilité des producteurs de biens pour le traitement de leurs produits usagés. La directive cadre relative aux déchets établit également une hiérarchie des modes de traitement des déchets qui donne la priorité à la prévention, puis à la préparation en vue de la réutilisation, au recyclage, à la valorisation et enfin à l'élimination.

La stratégie européenne vis-à-vis des déchets est ancrée dans les grands enjeux du développement durable par :

- le développement d'une économie circulaire fondée sur la préservation, la réutilisation et le recyclage des ressources,
- le développement des énergies renouvelables en favorisant la valorisation de la partie biogénique des déchets,
- la lutte contre le changement climatique par le choix des meilleures technologies disponibles et l'optimisation des filières de traitement.

En France, le plan national de gestion des déchets propose des objectifs en cohérence avec la législation européenne transposée en droit français.

## Le développement de filières industrielles

Depuis 2007 la quantité de déchets produite en France par les ménages s'est stabilisée grâce aux politiques publiques mises en œuvre depuis plus de 20 ans.

Ces politiques ont favorisé la prévention et le développement de filières industrielles en vue du recyclage et de la valorisation des déchets. En 2010, le nombre total d'emplois, publics et privés, dans le secteur des déchets en France, était ainsi évalué à environ 130 600 (source : ministère de l'Écologie). Un Comité stratégique de filières éco-industries (COSEI), qui rassemble acteurs privés, publics et syndicats professionnels, accompagne cette dynamique et dispose notamment d'un groupe de travail dédié à la gestion des déchets.

Une politique de soutien à l'innovation technologique et organisationnelle, récemment renforcée par le programme national ambitieux des Investissements d'Avenir, permet par ailleurs aux acteurs français de la gestion des déchets d'ouvrir de nouveaux marchés (gestion des déchets dangereux par exemple) et d'améliorer la gestion des déchets aussi bien sur le territoire national qu'à l'étranger.

Production de déchets en France en 2010		
	en millions de tonnes	%
Agriculture, pêche	1,7	0,48
Industrie	22,4	6,31
Construction, BTP	260,2	73,30
Traitement déchets, eau, assainissement, dépollution	15,8	4,45
Tertiaire	25,6	7,21
Ménages	29,3	8,25
<b>TOTAL</b>	<b>355</b>	<b>100</b>

Mode de traitement des déchets en France	
	Taux national
<b>Déchets des entreprises (enquête INSEE 2008)</b>	
Recyclage, valorisation matière	63 %
Valorisation énergétique	15 %
Incinération sans valorisation	3 %
Décharges	11 %
Déchèteries, centre de tri	8 %
<b>Déchets ménagers et assimilés collectés par le service public (enquête ITOM 2010)</b>	
Stockage	27 %
Valorisation énergétique	30 %
Valorisation organique	15 %
Valorisation matière	22 %
Incinération	1 %
Stockage inerte	5 %

**La France dispose de l'ensemble des compétences nécessaires à la gestion des déchets et d'un retour d'expérience important en matière de politiques publiques.** Outre des grands groupes leaders mondiaux dans les domaines de la gestion de l'eau et des déchets, la France possède également un tissu d'acteurs industriels leaders : TPE – PME et ETI, centres techniques, structures académiques et pôles de compétitivité de premier plan dans tous les domaines de la gestion des déchets.

Dans un contexte d'augmentation rapide des volumes de déchets au niveau mondial, les acteurs français, publics et privés, proposent à l'international des produits et services adaptés et innovants.

# Politiques publiques

## LES ACTEURS DE LA GESTION DES DÉCHETS

### La mise en œuvre des politiques publiques dans le secteur des déchets fait appel à de nombreux acteurs de l'échelle nationale jusqu'au niveau local.

Au niveau **régalien**, l'État français élabore la réglementation et les stratégies. Il facilite et contrôle leur mise en œuvre. Le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie est responsable de la thématique gestion des déchets. Le contrôle de la mise en œuvre de cette politique est assuré au niveau local par les services décentralisés de l'État tels que les DREAL.

Des **établissements publics** tels que l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) sont chargés d'accompagner les politiques françaises, notamment dans le secteur des déchets et d'encourager la recherche et l'innovation.

À l'échelle **territoriale**, les conseils généraux sont chargés d'élaborer au niveau des départements français la planification dans le domaine des déchets non dangereux (à travers la mise en place de plans départementaux de prévention et de gestion des déchets non dangereux) et en matière de gestion des déchets du BTP (plans départementaux de gestion des déchets du BTP).

Les conseils régionaux sont chargés à l'échelle des régions françaises de la planification en matière de gestion des déchets dangereux. Les collectivités locales sont responsables de la mise en œuvre de la gestion des déchets ménagers sur leur territoire. Le plus souvent elles délèguent leur compétence à un établissement public de coopération intercommunale.

Au niveau **des entreprises**, les producteurs de déchets sont responsables de leur gestion jusqu'à leur élimination finale. Les producteurs d'un bien se doivent d'intégrer l'éco-conception et la prévention des déchets au niveau de la fabrication et peuvent être rendus

### L'ADEME promeut une meilleure gestion des déchets

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie intervient auprès des administrations, des collectivités locales, du secteur privé et du grand public dans la continuité du Plan d'action déchets. La stratégie d'intervention de l'ADEME met l'accent, sur le plan national, sur la multiplication des campagnes d'information, le soutien renforcé à la R&D (connaissance des déchets, impacts, écotechnologies...) et le développement du principe de la responsabilité élargie du producteur (REP) dans la fin de vie de ses produits. En 2010, l'ADEME a par exemple accompagné plus de 1 700 opérations locales, en particulier dans les collectivités (pour la mise en place de plans et de programmes locaux de prévention, la mise en œuvre d'opérations de compostage à la source...) et soutenu 82 rénovations de déchèteries, 52 opérations de valorisation organique, principalement par méthanisation, 44 nouvelles unités de tri et de recyclage de déchets divers...

responsables de la gestion du bien devenu un déchet. La mise en place des politiques publiques s'appuie par ailleurs sur de nombreuses entreprises spécialisées dans le réemploi des produits, la collecte, le transport, le tri des déchets, la préparation des matières, mais également sur les producteurs et les utilisateurs de Matières Premières de Recyclage, ainsi que les entreprises de la valorisation des déchets.

Enfin, **les citoyens** sont impliqués directement par leur comportement de consommateur et par les gestes de tri. Ils peuvent donner leur avis durant les enquêtes publiques préalable à la plupart des investissements et également être informés du fonctionnement des unités.



© Laurent Mignaux/METL-MEDDE

Usine de traitement des Véhicules Hors d'Usage (VHU) Ecopole SITA Agora.

# LE PLAN D'ACTION NATIONAL DÉCHETS (2009-2012)

Un plan d'action ambitieux et partenarial a été adopté pour la période 2009-2012. Fondé sur le principe selon lequel « le meilleur déchet est celui qu'on ne produit pas », ce plan d'action repose sur les priorités suivantes : réduction à la source, développement de la réutilisation et du recyclage, extension de la responsabilité des producteurs, réduction de l'incinération et du stockage.

Le plan d'action fixe des objectifs :

- réduire de 7 % la production d'ordures ménagères et assimilées par habitant entre 2009 et 2015 ;
- porter le taux de déchets ménagers et assimilés orientés vers le recyclage matière et organique des déchets à 45 % en 2015. Ce taux est fixé à 75 % dès 2012 pour les déchets des entreprises et pour les emballages ménagers ;
- diminuer de 15 % les quantités partant à l'incinération ou au stockage entre 2009 et 2012 ;
- doubler entre 2009 et 2015 les capacités de valorisation biologique de la fraction organique des déchets ménagers et assimilés.

Différentes mesures ont été prises pour atteindre ces objectifs :

- généralisation d'une tarification incitative pour la gestion du service public des déchets (« pay as you throw ») dans un délai de 5 ans ;
- généralisation des plans de prévention auprès des collectivités ;
- augmentation de la Taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) sur les décharges (de 9 €/tonne en 2009 à 20 €/tonne en 2012) ;
- création d'une TGAP sur les incinérateurs (6,4 €/t en 2012) ;
- modulation des TGAP en fonction de la performance environnementale et de l'efficacité énergétique ;
- augmentation des moyens financiers de l'ADEME pour accompagner les études, la recherche et les investissements en matière de prévention/recyclage/valorisation.

Un Conseil national des déchets associant l'ensemble des acteurs concernés (État, collectivités locales, acteurs économiques, professionnels du recyclage et du traitement, associations environnementales et de consommateurs,

citoyens) assure le suivi des mesures engagées.

## Le développement de stratégies industrielles de valorisation des déchets

Le secteur de la valorisation des déchets fait partie d'un vaste ensemble de 18 filières vertes, regroupant les activités les plus emblématiques de la croissance verte. Les ministères en charge de l'écologie et de l'industrie animent avec les industriels concernés, le Comité stratégique de filières éco-industries (COSEI) avec, notamment, son groupe de travail sur la valorisation industrielle des déchets.

En ce qui concerne les déchets, les orientations retenues consistent à favoriser le développement :

- de procédés technologiques qui permettent d'extraire et de préparer de nouvelles matières premières, issues des déchets,
- de modèles économiques et d'organisations amont-aval aptes à diriger une partie importante de ces matières vers des industries de transformation ou de fabrication de produits finis.

Dans ce contexte, deux mesures phares ont été adoptées : premièrement, une mesure « Pacte Recyclage et économie circulaire » qui a pour objectif de favoriser de nouveaux modes de coopération entre les acteurs privés de la chaîne du recyclage pour poursuivre la croissance des métiers de la valorisation ; deuxièmement, une proposition visant à faire de la lutte contre les sites illégaux une cause nationale. Il s'agit de permettre de retrouver le chiffre d'affaires et les tonnages dans l'économie légale tout en luttant efficacement contre les vols de métaux.

© Christian Weiss/ADEME



Campagne transfrontalière franco-belge de prévention de la production de déchets ménagers.

# LE FINANCEMENT DE LA GESTION DES DÉCHETS

La dépense courante de gestion des déchets a été évaluée à 13,1 milliards d'euros en 2010. Cette dépense se décompose essentiellement en gestion des déchets municipaux (7,8 milliards d'euros) et des déchets des entreprises (3,6 milliards d'euros).

En France, le financement du service public de gestion des déchets est assuré par le citoyen principalement via une taxe (TEOM) ou une redevance (REOM) et dans certains cas, via le budget général (67% des communes et 80% de la population sont couverts par une taxe ; 30% des communes et 10% de la population ont une redevance ; 3% des communes et 10% de la population sont couverts par le budget général).

La taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) sert à la fois à renchérir le coût de l'élimination en décharge et de l'incinération, et à soutenir la politique nationale de gestion des déchets.

Avec la mise en place des filières REP (voir page suivante), les éco-organismes contribuent par ailleurs à une partie ou la totalité du finance-

ment de la gestion de leurs produits usagés. Enfin, la mise en œuvre d'une tarification incitative pour les déchets municipaux est en cours de généralisation (avec une part fixe et une part variable).

## La Taxe Générale sur les Activités Polluantes (TGAP)

La TGAP s'appuie sur le principe « pollueur-payeur », inscrit dans la Charte de l'environnement adossée à la Constitution depuis février 2005. Ce principe pose que les dommages causés à l'environnement par certaines activités sont mal pris en compte par les prix du marché. Ils peuvent alors faire l'objet d'une taxation spécifique, ayant pour effet de renchérir leur coût, afin de dissuader les acteurs économiques et de ramener ces activités à un niveau meilleur pour la société.

La TGAP s'applique à la mise en décharge et à l'incinération avec un tarif modulé en fonction des performances environnementales et énergétiques des installations. La TGAP permet notamment à l'ADEME de disposer d'un financement pour soutenir les équipements structurants, accompagner la mise en œuvre de la politique de prévention et de stimuler le développement de technologies innovantes. Entre 2008 et 2012, l'État a ainsi consacré via l'ADEME environ 797 millions d'euros pour accompagner la mise en œuvre de la politique de gestion des déchets.

## La mise en place d'une tarification incitative pour les déchets municipaux

Actuellement et s'agissant du financement des déchets municipaux, la grande majorité des usagers du service public de gestion des déchets paient leurs déchets de manière déconnectée de la quantité de déchets produites. D'ici 2014, les municipalités devront mettre en place une part variable, incitant les usagers à réduire leur production de déchets et à mieux les trier. Actuellement 130 agglomérations se sont engagées avec l'ADEME dans la mise en œuvre de ce dispositif.

## Maîtriser l'augmentation des coûts liés à la gestion des déchets

En 2009 et 2011, l'ADEME a réalisé un référentiel national des coûts de gestion du service public d'élimination des déchets portant à la fois sur tous les déchets gérés par les collectivités et sur des données observées.

Cette étude permet aux collectivités et acteurs publics de disposer de valeurs de référence (en euros par habitant et en euros par tonne collectée), de mieux appréhender les facteurs de dispersion des coûts entre collectivités et de connaître la structuration des coûts de gestion des déchets ménagers. Grâce à cette étude, les collectivités sont en mesure de se positionner et d'engager une réflexion sur le niveau de leurs coûts.

Ces travaux sont menés à partir de la Matrice des Coûts® renseignée par les collectivités. Élaboré par l'ADEME, ce cadre de présentation des coûts du service public de gestion des déchets permet de détailler pour chaque flux les charges et les produits associés, afin d'évaluer avec précision les coûts réels de gestion.

### Mise en place d'une redevance incitative par le SMIRTOM du Saint-Amandois

Le syndicat du Cher qui rassemble près de 59 000 habitants et 99 communes rurales, a mis en place une redevance incitative dans le cadre d'un projet cofinancé par l'ADEME. Chaque foyer s'est vu remettre un nouveau bac à ordures ménagères résiduelles, équipé d'une puce électronique et les bennes à ordures ont été équipées d'un système de lecture des puces. 2010 a été l'année de l'expérimentation : comptabilisation des vidages de bacs, factures « à blanc » envoyées aux particuliers...

La première facturation individuelle a été mise en place en 2011 et a confirmé la diminution de la production globale d'ordures ménagères résiduelles (OMR). Entre 2009 et 2011, les OMR ont diminué de 40% sur le territoire du SMIRTOM du Saint-Amandois.



© Xavier Benony - ADEME

Bornes de tri sélectif.

# LE SYSTÈME DE LA RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DES PRODUCTEURS (REP)

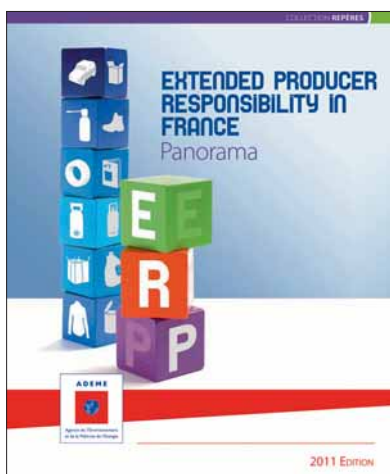
La REP est un système spécifique d'organisation et de financement de certains produits usagés. Les « metteurs sur le marché » (producteurs, importateurs et/ou distributeurs) sont responsables de la valorisation de leurs produits, une fois usagés. Ils peuvent assurer leur responsabilité de manière individuelle ou collective, dans le cadre d'un éco-organisme, société agréée par les pouvoirs publics, auxquels ils versent une éco-contribution (voir la liste des éco-organisme page 30).

En 2011, les écocontributions représentaient 926 millions d'euros pour un gisement calculé de 16 millions de tonnes.

## Expérimentation de schémas logistiques pour la gestion des Déchets d'Éléments d'Ameublement – Artelia

Dans le cadre de la mise en place en France d'une filière des Déchets d'Éléments d'Ameublement professionnels (DEA), la société ARTELIA Ville et Transport a été chargée d'accompagner la société VALDELIA, futur éco-organisme, dans une expérimentation afin d'évaluer sur les régions Île-de-France et Pays de la Loire les schémas logistiques et de traitement pertinents susceptibles d'être transposés ou aménagés à l'échelle nationale.

Menée de septembre 2011 à mai 2012, l'assistance comportait tout d'abord l'approfondissement sur la connaissance du gisement mobilisable de déchets, puis, en lien avec l'ADEME et le Ministère chargé de l'écologie, l'établissement d'une nomenclature de référence, et enfin le développement de manière opérationnelle de l'expérimentation sur le terrain. Pour ce dernier volet, ARTELIA a identifié les opérateurs de collecte/traitement, établi les cahiers des charges à leur attention, négocié les tarifs avec ces opérateurs, audités et suivis les prestations, analysés les différents schémas testés afin de réaliser au final l'ébauche d'un schéma logistique à l'échelle nationale.



Bien que fondée sur la responsabilité individuelle du producteur, la REP peut être assurée individuellement ou collectivement.

Cette organisation permet d'internaliser dans le prix de vente du produit neuf les coûts de gestion d'un produit une fois usagé, afin d'inciter les fabricants à s'engager dans une démarche d'éco-conception.

Des filières REP sont imposées dans le cadre de directives européennes (piles et accumulateurs, équipements électriques et électroniques, automobiles, lubrifiants, emballages ménagers, fluides frigorigènes fluorés, médicaments).

D'autres sont imposées uniquement sur le territoire français (pneumatiques, papiers graphiques, textile, linge de maison et chaussures, déchets d'activités de soins à risques infectieux, produits chimiques, ameublement, bouteilles de gaz).

Certaines proviennent d'accords volontaires pris entre industriels d'un même secteur (cartouches d'impression bureautique, mobil-homes, ficelles et filets, produits de l'agro fourniture).

La montée en puissance de ces filières, depuis le milieu des années 1990, a permis des progrès très significatifs en matière de recyclage des déchets.

## LA PRÉVENTION DE LA PRODUCTION DE DÉCHETS

**La prévention de la production de déchets se situe en amont du cycle de vie des produits et des services. Prévenir la production de déchets est la priorité du Plan d'action déchets.**

D'après la directive cadre sur les déchets, la prévention désigne les mesures prises avant qu'une substance, une matière ou un produit ne devienne un déchet et réduisant :

- la quantité de déchets, y compris par l'intermédiaire du réemploi ou de la prolongation de la durée de vie des produits ;
- les effets nocifs des déchets produits sur l'environnement et la santé humaine ;
- la teneur en substances nocives des matières et produits.

### Le Plan national de prévention

Adopté dès 2004, le Plan national de prévention de la production des

déchets a pour ambition de rendre « la prévention aussi présente à l'esprit des Français que le recyclage ». Le Plan se décline en trois axes : mobiliser les acteurs, agir dans la durée et assurer le suivi des actions. Un nouveau Plan national pour la prévention des déchets sera adopté d'ici décembre 2013 conformément aux dispositions de la directive cadre déchets. Chaque année, l'ADEME édite le tableau de bord de la prévention de la production de déchets pour dresser un état d'avancement de ce plan et rendre compte d'initiatives locales innovantes ou exemplaires.

Pour plus d'informations : <http://optigede.ademe.fr>

## L'expérimentation de l'affichage environnemental

L'affichage environnemental permet d'améliorer l'information du consommateur sur les impacts environnementaux des produits. Il présente les impacts sur l'environnement que peut avoir un produit en intégrant chaque étape de son cycle de vie. Initié en 2010 via un appel à candidature lancé par le ministère de l'écologie, l'affichage environnemental est actuellement expérimenté par 168 entreprises, issues de secteurs d'activité variés (alimentaire, produits électriques et électroniques...). Des référentiels sectoriels sont par ailleurs élaborés afin d'évaluer l'impact environnemental des produits visés.

Pour en savoir plus :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Experimentation-de-l-affichage,4303-.html>



### La Semaine européenne de réduction des déchets (SERD)

Dans la continuité de la campagne nationale et de la semaine française de la réduction des déchets, l'ADEME a coordonné de 2009 à 2012 l'organisation d'une Semaine Européenne de la Réduction des Déchets en partenariat avec cinq autorités publiques nationales ou régionales : l'ADEME (coordination du projet), le réseau européen ACR+ (secrétariat), l'ARC (Catalogne), l'IBGE (Région Bruxelles-Capitale), le LIPOR (Porto). Le programme européen LIFE+ soutient financièrement ce projet. Durant la SERD, des actions de sensibilisation sur la réduction des déchets sont mises en place par divers acteurs (réseaux associatifs, écoles, universités, administrations, entreprises, etc.) dans de nombreux pays d'Europe ainsi que dans la région du Minas Gerais au Brésil et en République dominicaine. La Semaine s'adresse aussi bien aux administrations et collectivités, aux associations, qu'aux scolaires et au grand public. En 2011, 3 452 actions ont été mises en œuvre en France pendant la semaine européenne de réduction des déchets.

[www.ewwr.eu](http://www.ewwr.eu)



### La campagne nationale « Réduisons vite nos déchets, ça déborde »

Lancée en 2009, cette campagne a pour objectif de sensibiliser le grand public, les entreprises et les collectivités locales autour de la réduction des déchets. Les actions sont mises en œuvre à travers divers supports tels que TV, presse écrite, radio, Internet. L'accent est notamment mis sur la lutte contre le gaspillage alimentaire, qui représente en France près de 20 kg/habitant/an.

[www.reduisonsnosdechets.fr](http://www.reduisonsnosdechets.fr)

### Limiter les déchets des entreprises

L'ADEME met à disposition des entreprises différents dispositifs pour les aider à réduire et valoriser leurs déchets, réduire leur toxicité ou réduire les coûts de gestion des déchets :

- du conseil et de l'accompagnement grâce à des chargés de mission qu'elle cofinance dans les chambres de commerce et d'industrie, les chambres de métier et les organisations professionnelles ;
- des informations sur la prévention et les filières d'élimination et sur la réglementation via des guides ou des sites Internet auxquels l'ADEME contribue ;
- des outils méthodologiques ;
- des exemples de bonnes pratiques ;
- des subventions pour du conseil d'experts extérieurs (diagnostics déchets, étude de faisabilité), des travaux de recherche et développement ou des investissements exemplaires.

### Exemple d'action menée

Métaldyne est une entreprise de la région Rhône-Alpes qui fabrique des pièces caoutchouc avec un effectif de 190 personnes et un chiffre d'affaires de 50 M€ en 2006. En deux ans, en optimisant sa production et ses procédés, Métaldyne a passé son taux de déchets caoutchouc de 30 à 21,5 % soit un gain annuel de 25 tonnes de matières neuves et de 75 000 €.

L'ADEME a suivi pendant deux ans (2008-2010) les plans d'actions de 100 entreprises pour prévenir et mieux gérer leurs déchets. Chaque entreprise a choisi un expert qui a réalisé son audit déchet puis l'a accompagnée dans l'action. Globalement, les entreprises ont réduit leurs déchets de 10 % et les coûts de la gestion de leurs déchets de 14 %.

### Opération

#### 50 entreprises témoins

Plus récemment (2011-2012), l'ADEME a suivi 50 entreprises de tailles et de secteurs variés (métallurgie, agro-alimentaire, plasturgie, distribution, papeterie, restauration, etc.), qui, accompagnées par un bureau d'étude, ont mené des actions de valorisation et de prévention de leurs déchets, avec un chiffrage précis des économies réalisées. Globalement, les entreprises ont économisé 1,5 millions d'euros par an, démontrant que la réduction à la source et la bonne gestion des déchets permettent de réduire les coûts ! 80 % de l'économie totale provient de la réduction ou du recyclage à la source en réduisant les achats de matière ou d'emballages.



## LE RÉEMPLOI DES PRODUITS

Le réemploi est une opération de prévention par laquelle un produit est utilisé de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel il avait été conçu. À l'origine, le secteur du réemploi regroupait des structures majoritairement associatives, sans but lucratif et dont l'objet reste l'entraide. Aujourd'hui le réemploi devient une modalité à part entière dans la politique des déchets des collectivités et même de certains professionnels.

En 2012, près de 5 000 structures de réemploi accessibles au public ont été recensées en France. Les structures de l'économie sociale et solidaires (Emmaüs, Réseau des Ressourceries, Envie, La Croix Rouge, etc.) représentent 40% des établissements. Les 60% restants sont des structures de l'occasion qui rassemblent les acteurs pratiquant une activité de réemploi à visée commerciale (tel que les revendeurs et dépôts-vente). À ces structures physiques permanentes, il faut ajouter les sites Internet de mise en relation, les vide-greniers, les bourses d'échanges, etc.

En 2012, les acteurs du réemploi ont réemployé plus de 800 000 tonnes de biens. **L'activité de réemploi représente en France plus de 18 000 em-**

**plois** (équivalent temps plein), dont les 3/4 concernent les acteurs de l'économie sociale et solidaire (emploi souvent accessible à des personnes en situation de réinsertion sociale peu ou pas qualifiée). 98% des Français ont déjà pratiqué le réemploi, via le don, la vente ou l'achat d'occasion

### **Le système des recycleries : la réutilisation des déchets**

La recyclerie est un centre qui a pour vocation de récupérer, valoriser et/ou réparer, en vue de la revente au grand public, des produits d'occasion ou des produits usagés ayant le statut de déchet. Les produits usagés (ayant le statut de déchet) feront l'objet d'une opération de contrôle, de nettoyage ou de réparation (préparation en vue de la réutilisation) afin de reprendre leur statut de produits

Dans de nombreux cas, les recycleries assurent un service de proximité pour la prévention et la gestion des déchets, pour le compte de collectivités territoriales. Les déchets collectés sont préparés à la réutilisation dans des ateliers de valorisation pour ensuite retrouver une seconde vie dans les boutiques de seconde main des recycleries.

### **Exemple de projet**

#### **Le réemploi au service de l'insertion professionnelle – Envie**

Leader national du réemploi des équipements électriques et électroniques (EEE), l'association Envie favorise l'accès au monde du travail et à la formation des personnes éloignées de l'emploi en récupérant les EEE usagés pour les rénover et les revendre. La fédération regroupe 49 entreprises d'insertions et 45 magasins d'électroménager. En 2010, le travail de ces entreprises a permis la rénovation de 62 000 appareils, la collecte de 100 000 tonnes et le traitement de 80 000 tonnes de DEEE.

[www.envie.org](http://www.envie.org)



Automobile – revente de pièce détachées d'occasion – stockage de moteurs.



Exemple d'une ressourcerie, acteur de la réutilisation et du réemploi.

# Innovation, Recherche et Développement

**De nombreux projets de R&D associent entreprises privées, pôles de compétitivité et établissements publics de recherche pour une meilleure gestion des déchets.**

## SOUTENIR L'INNOVATION DES ENTREPRISES DU SECTEUR DES DÉCHETS

Différents dispositifs nationaux ou européens permettent de soutenir les projets de R&D et d'innovation dans le secteur des déchets :

- les financements européens (PCRD, programme Énergie intelligente pour l'Europe...),
- le Fonds unique interministériel des pôles de compétitivité,

- les financements de l'agence nationale de la recherche (ANR), de l'ADEME, d'OSEO, de la Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services (ministère en charge de l'industrie)...,
- les financements régionaux et autres financements associés (Fonds européen de développement régional).



*Machine de tri BOREAS pour la séparation des différentes qualités de papiers.*

© Pellenc ST

### **Le projet TRI + pour de nouvelles générations de machines de tri optique Pellenc Selective Technologies**

Grâce à l'intégration de technologies photoniques radicalement nouvelles, le projet TRI + doit permettre le tri de déchets pour lesquels il n'existe actuellement pas de solution performante, et améliorer celui des déchets déjà triés. Les nouvelles générations de machines sans contact et à grande vitesse permettent d'extraire des fractions valorisables à partir de flux de déchets mélangés et pourront répondre aux futurs besoins des centres de tri et des unités de recyclage/valorisation, et ce, dans la quasi-totalité des filières de déchets (emballage, déchets des équipements électriques et électroniques, ordures ménagères...). Le consortium TRI + associe une dizaine de partenaires, industriels et centres de recherche, d'excellence mondiale. Il est structuré autour de la PME Pellenc Selective Technologie, N°2 mondial des équipements de tri optique pour le recyclage et la valorisation des déchets.

Avec le soutien d'Oseo et le pôle de compétitivité Optitec, spécialisé

en optique et photonique, ce programme porte sur 7 nouvelles technologies dont quatre d'entre elles sont déjà disponibles chez Pellenc ST : Mistral DUAL VISION (tri des plastiques par l'utilisation combinée des spectroscopies visible et proche infra-rouge), Finesort (tri des très petits objets, grenaille métallique, paillettes plastiques) par spectroscopie NIR et couleur, XPERT (détecte la présence des matières indésirables dans un flux de plastiques comme le chlore ou le brome, et tri les métaux denses) et Mistral Bio (tri positif des déchets fermentescibles pour optimiser la biométhanisation ou le compostage).

### **Le Centre d'Ingénierie de déconstruction des équipements roulants – CIDER**

Créé en juin 2011, et basé à Roanne, le CIDER est un centre d'ingénierie de déconstruction d'équipements roulants, civils et militaires. Le CIDER mène des projets de R&D, d'innovation, d'expertise et de veille, par exemple dans le domaine du démantèlement de matériels ferroviaires, militaires ou de tracteurs routiers. Ce projet précurseur vise également la mise en place en 2014 d'une unité industrielle de déconstruction de matériels lourds en fin de vie d'une capacité de traitement d'un gisement de 15 000 t/an. Mené en collaboration avec des partenaires institutionnels (Roanne Territoire et Région Rhône-Alpes), l'ENISE, le pôle VIAMECA ainsi que les entreprises Apprés-Industries, Bartin Recycling (filiale de Veolia Propreté) et Nexter System, ce projet bénéficie d'un soutien financier de l'État à travers le programme des Investissements d'Avenir.

### **Développer le recyclage des panneaux photovoltaïques – Photocycle Industries**

La société Photocycle Industrie, spécialisée dans le recyclage des panneaux photovoltaïques, développe une technologie permettant de recycler plus de 90% des matériaux d'un panneau photovoltaïque silicium cristallin. La technologie met en œuvre les traitements suivants : broyage, traitement thermique et traitement hydrométallurgique. L'entreprise a été lauréate de l'appel à projet éco-industries 2012 géré par la DGCIS, OSEO et l'ADEME. Un pilote pré-industriel est en cours de développement.

## ADEME : soutenir la R&D et les projets de démonstration

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) apporte en France un soutien à la recherche dans différents secteurs de l'environnement pour un budget annuel moyen de 50 millions d'euros. En matière de gestion des déchets, ce soutien se focalise en particulier sur : la gestion de la transformation et de l'usage des matières premières, le traitement des déchets et le développement de nouvelles options d'organisation de la gestion des déchets. L'ADEME participe en outre à la formation de jeunes chercheurs, en finançant chaque année environ 80 nouvelles allocations de thèses.

Par ailleurs, dans le cadre d'un grand emprunt national visant à relancer l'industrie française, plus de 200 millions d'euros seront investis dans les prochaines années par l'État et gérés par l'ADEME pour la mise en œuvre de projets de démonstration dans les domaines du tri et de la valorisation des déchets, de l'éco-conception et de la dépollution des sols et eaux souterraines. Les projets de démonstration permettent en particulier aux entreprises d'assumer une prise de risque technologique et financière entre la phase de recherche et l'industrialisation de nouvelles éco-technologies.

En premier lieu, des « feuilles de route stratégiques » sont rédigées. Elles ont pour objectifs d'identifier les enjeux, les visions de déploiement à long terme, les verrous (technologiques, économiques, organisationnels ou transversaux) conditionnant le développement des technologies de demain et les besoins de recherche et de démonstration liés.

Sur la base des besoins de recherche et de démonstration identifiés dans les feuilles de route, des appels à manifestation d'intérêt (AMI) sont ensuite lancés pour identifier et sélectionner les projets à mener. Des AMI ont notamment été lancés sur les sujets suivants : collecte, tri, recyclage et valorisation des déchets, biens et services éco-conçus et écologie industrielle.

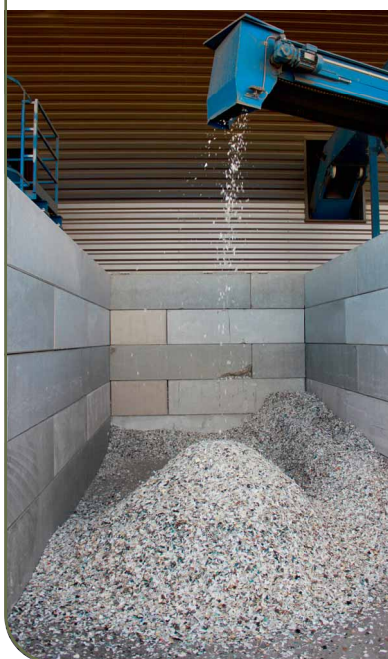


DEEE – SITA. © SITA

### Les projets TRIPLE et VALEEE : optimiser le tri et la valorisation des plastiques des DEEE

Les plastiques issus des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) représentent un gisement complexe et difficile à déterminer. En effet, le gisement est composé à 50 % de plastiques de couleur dont la moitié de plastiques noirs, ces derniers ne pouvant être détectés lors du tri infrarouge.

Le projet de R&D TRIPLE cherche à connaître ce gisement et met au point une méthodologie d'échantillonnage des plastiques de DEEE. À partir des tests des différentes technologies de tri sur le marché et en développement, TRIPLE met au point un logiciel capable de simuler le meilleur enchaînement de technologies de tri pour un gisement donné. Piloté par SITA (groupe GDF-SUEZ), TRIPLE réunit sept partenaires (quatre PME et trois centres de recherche dont le BRGM, spécialiste de la séparation des produits miniers).



© SITA

Le projet VALEEE recherche quant à lui des solutions de valorisation en travaillant sur des alliages de différentes matières et en respectant un cahier des charges très précis, notamment sur la teneur en brome des plastiques. Le programme VALEEE est piloté par Plastic Omnium et implique seize autres partenaires. Ces deux projets sont complémentaires de SITA DEEE basé à Feyzin, qui a pour vocation de démanteler les DEEE, d'en extraire les éléments polluants (piles, condensateurs, cartes électroniques...), d'en séparer les matériaux (métaux ferreux, non ferreux, mousses, écrans...) pour les envoyer dans les filières *ad hoc* et récupérer les plastiques en mélanges. À noter qu'en tant qu'éco-organisme, Eco-systèmes est financeur des projets de R&D TRIPLE et VALEEE.

Les plastiques broyés  
issus des DEEE.

#### R&D sur le recyclage des terres rares issues d'équipements en fin de vie Rhodia – groupe Solvay

Les terres rares constituent un ensemble de 16 éléments chimiques nécessaires à la fabrication de nombreux produits de haute technologie. Elles font l'objet d'une demande mondiale croissante. Leader mondial des formulations à base de terres rares, Rhodia a mis au point deux procédés pour récupérer et séparer les terres rares dans les lampes basse consommation et dans les batteries rechargeables NiMH. Jusqu'à ce jour, les terres rares contenues dans les lampes en fin de vie étaient mises en décharge. Grâce à un nouveau procédé développé par Rhodia, elles sont désormais recyclées dans les usines du Groupe à Saint-Fons (Rhône) puis à La Rochelle (Charente-Maritime).

Concernant les terres rares contenues dans les batteries rechargeables NiMH (nickel-métal-hydrure), Rhodia associe son expertise en matière de séparation à la méthode UHT (ultrahaute température) de recyclage des batteries brevetée par la société Umicore. Depuis fin 2011, les terres rares issues des batteries NiMH sont séparées du nickel et du fer puis transformées en un concentré sur le site de recyclage d'Umicore en Belgique. Elles seront ensuite purifiées et reformulées en matériaux nouveaux sur le site Rhodia de La Rochelle.

#### Le projet de démonstration PYROBIO : Pyrogazéification pour la valorisation énergétique des boues de station d'épuration – Finaxo

Lancé en 2008, le projet européen LIFE+ PYROBIO portait sur la démonstration d'un procédé innovant pour le traitement thermique et la valorisation énergétique des boues de station d'épuration par pyrogazéification ultra rapide. L'énergie générée est entièrement réutilisée par le procédé, ce qui réduit le besoin en énergie extérieure. Dans le cadre du projet LIFE+, un pilote PYROBIO a été développé et installé sur l'usine d'épuration de la ville de Fismes (Champagne-Ardenne) et inauguré en mai 2012. Plusieurs sociétés (FINAXO, IOTA ENVIRONNEMENT, EUROQUALITY) et institutions (CC2VF, Région Champagne Ardenne) ont mutualisé leurs compétences pour développer ce pilote.

#### Vérifier la performance des écotecnologies innovantes grâce au dispositif ETV

Lancé fin 2011 par l'Union européenne, le programme ETV (Environmental Technology Verification) propose aux entreprises qui mettent sur le marché des éco-technologies innovantes de faire valider les performances qu'elles revendiquent par un organisme de vérification reconnu et indépendant. Ce dispositif couvre notamment le secteur des matériaux, déchets et ressources. L'ADEME est chargée de la mise en œuvre du programme en France.

Les entreprises volontaires mettent à disposition des organismes de vérification accrédités les informations et données de tests concernant la technologie à examiner. L'organisme juge à partir de ces éléments si les allégations de performance mises en avant par l'entreprise sont justifiées. Il peut demander des tests complémentaires pour pouvoir statuer, si nécessaire. Un rapport de vérification est ensuite rédigé et peut être utilisé par l'entreprise pour convaincre ses premiers acheteurs ou rassurer les investisseurs ou les assureurs de la nouvelle éco-technologie.

[www.verification-etv.fr](http://www.verification-etv.fr)

## LES PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ : CLUSTERS FRANÇAIS POUR LA CROISSANCE ET L'EMPLOI

Piliers de la politique publique française pour l'innovation et de la R&D, les pôles de compétitivité regroupent sur un même site et sur l'ensemble de la chaîne de valeur des entreprises, des laboratoires de recherche et des établissements de l'enseignement supérieur. Cette concentration de connaissances permet d'unir les capacités d'innovation du privé et du public autour de projets de R&D à fort potentiel.

Afin de stimuler l'émergence de projets, des appels d'offres sont lancés par les pouvoirs publics. Pour la période 2009-2011, l'État français a attribué 1,5 milliards d'euros pour le financement de ces pôles, qui bénéficient par ailleurs d'un soutien des collectivités territoriales françaises et d'un régime fiscal spécifique.

Depuis sa création en 2005, le fonds unique ministériel (FUI) a financé de nombreux projets sur l'éco-conception, l'analyse de cycle de vie, le tri des déchets ou la valorisation matière des déchets, parmi lesquels les projets suivants :

- DENDRITE : Développement de nouveaux produits issus du recyclage innovant de meubles hors d'usage transformés écologiquement (pôle TEAM2) ;
- REPALI II : Recyclage de polyoléfines en contact alimentaire et non alimentaire (pôles Plastipolis, Axelera et Trimatec) ;
- AdWastetoGas : Advanced Waste to Gas, gazéification de boues (pôle Eau).

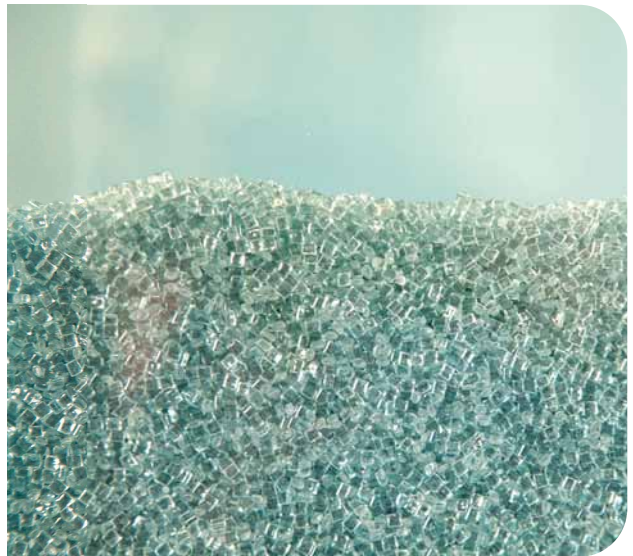
<http://competitivite.gouv.fr>

#### Charte nationale sur le recyclage des matériaux composites

11 pôles de compétitivité français (Aerospace Valley, Astech, Axelera, EMC2, Fibres, IAR, I-Trans, Plastipolis, Team2, Techtera, Uptex,) sont engagés aux côtés du Groupement de la Plasturgie Industrielle et des Composites (GPIC) et du centre de ressources Compositec pour développer une filière nationale de recyclage des matériaux composites. Une charte nationale sur le recyclage des composites qui définit une feuille de route à l'horizon 2014. L'organisation de l'accès aux marchés est également envisagée tout comme le montage de projets de R&D collaboratifs.



Tubes fluorescents plastiques – déchetterie pour DEEE – Récylum/Coved.



Usine France Plastiques Recyclage – Granulés de PET amorphes.

## Exemples de projets menés par les établissements publics de recherche français dans le domaine des déchets

### Le projet ASURET (2009-2013) :

#### Améliorer le bilan environnemental des activités du BTP – BRGM

Lauréat de l'Appel à projet ECOTECH, le projet ASURET a deux objectifs : proposer un mode de représentation et de caractérisation des flux de matériaux de construction et des gisements de déchets associés aux activités du BTP au sein d'un territoire, et évaluer les performances environnementales des techniques de construction, déconstruction et recyclage. Les matériaux de construction représentent en effet près de 40 % du tonnage des matériaux transportés chaque année en France.

Les travaux menés dans le cadre d'ASURET reposent sur l'observation des pratiques de deux collectivités en matière de construction et d'aménagement : la ville d'Orléans et le département des Bouches-du-Rhône. Le but final est de favoriser et encourager le développement de bonnes pratiques en fournissant des éléments d'aide à la décision aux acteurs de la construction et de l'aménagement du territoire : mesures incitatives à la valorisation matière, bases de données environnementales, indicateurs, exemples de bonnes pratiques. Le projet est coordonné par le BRGM en partenariat avec le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), INSAVALOR (INSA Lyon), l'Université Technologique de Troyes (UTT CREIDD) et la SEM I3 Développement.

#### Recherches sur les procédés biologiques de traitement des déchets solides – IRSTEA

Irstea réalise des recherches portant sur la maîtrise et sur le développement des procédés biologiques de traitement et de valorisation des déchets solides dans l'objectif de proposer des solutions technologiques performantes et durables. La recherche concerne l'étude des procédés et leur évaluation technique, économique et environnementale dans le contexte de leur mise en œuvre.

L'un des procédés biologiques de traitement des déchets organiques, le compostage, est particulièrement étudié dans l'unité de recherche GERE d'Irstea Rennes. Il s'agit notamment de comprendre les mécanismes de biodégradation aérobie des déchets afin d'optimiser les sites de traitement en réduisant leurs impacts (odeurs, émissions gazeuses) et en permettant d'obtenir un compost de qualité. Les recherches entreprises s'intéressent à diverses échelles de procédés de traitement : du compostage industriel (boues, déchets verts, biodéchets) au compostage domestique.

#### Le projet NANOFlueGas et la sécurité des déchets contenant des nanomatériaux – INERIS

Dans une perspective d'innovation « durable », le développement des nanotechnologies nécessite de considérer la nanosécurité sur l'ensemble du cycle de vie des produits contenant des nanomatériaux, de la production à la gestion en fin de vie.

Coordonné par l'INERIS, le projet NANOFlueGas (2011-2014) porte sur la thématique de la sécurité des déchets contenant des nanomatériaux. Ce projet, soutenu par l'ADEME dans le cadre du programme CORTEA et labellisé par le pôle de compétitivité EMC2, vise à : mieux comprendre les mécanismes de relargage éventuel de nanoparticules lors de l'incinération de déchets contenant des nano-objets, dans une optique de réduction des émissions dans l'air ; évaluer l'efficacité des procédés afin d'adapter et d'optimiser le traitement des effluents.

NanoFlueGas bénéficie de la synergie de compétences de trois partenaires : l'INERIS, le Département Systèmes Énergétiques et Environnement de l'École des Mines de Nantes, et Trédi, filiale du groupe Sêché Environnement, spécialiste du traitement des déchets dangereux et non dangereux.

# Technologies et développement industriel

## COLLECTE ET TRANSPORT DES DÉCHETS

**Premier maillon de la chaîne de traitement, la collecte des déchets concourt à la salubrité des villes, évite la pollution de l'eau et améliore le cadre de vie. Associée au tri à la source, elle élargit les possibilités de valorisation et contribue à économiser les ressources naturelles.**

### La collecte des déchets d'activités économiques (DAE)

Les DAE sont les déchets produits par l'industrie, le commerce, l'artisanat et les transports. La collecte de ces déchets est assurée, soit par le service public de collecte (lorsque ces déchets peuvent être traités dans les mêmes unités que les ordures ménagères) soit par des prestataires privés dans la majorité des cas.

Les déchets dangereux font en particulier l'objet d'une traçabilité via un bordereau de suivi des déchets (BSD) et leur transport est soumis à des règles spécifiques (règlement ADR).

### La collecte des déchets ménagers

Actuellement, la totalité de la population bénéficie d'un service de collecte des ordures ménagères et plus de 99 % d'une collecte sélective de plusieurs matériaux.

50 % des déchets sont collectés en mélange au porte à porte (18 % sont

issus de collecte sélective (porte à porte ou apport volontaire) et 32 % sont collectés en déchèterie.

### Focus : le système des déchèteries

Les déchèteries sont des centres qui assurent la collecte et le regroupement de certaines catégories de déchets (déchets verts, huiles usagées, encombrants, déchets dangereux des ménages...), apportées par les ménages et les artisans. Les déblais et gravats, déchets verts et encombrants constituent plus de 80 % des tonnages collectés. Les catégories de déchets captées en déchèterie sont en nette augmentation du fait du développement de filières dédiées (déchets dangereux des ménages, DEEE...). Aujourd'hui, le parc français des déchèteries compte plus de 4 500 installations opérationnelles. On observe une très bonne couverture de la population, puisque 96 % des Français ont accès à ce type de structure.

*Salle de commande du terminal – unité de collecte pneumatique des déchets – Romainville.*



© Laurent Mignaux/METL-MEDDE

*Transport fluvial des déchets – chargement des péniches.*



© Arnaud Bouissou/METL-MEDDE

### Système de collecte aéraulique des cartons d'emballages – Delta Neu

Delta Neu est spécialisée dans le développement de systèmes aérauliques pour la ventilation, le dépoussiérage, le transfert pneumatique des déchets ou la filtration. L'entreprise a mis en place dans plusieurs centres commerciaux Auchan un système automatisé de récupération des emballages en carton par transfert pneumatique.

Versés dans les broyeurs par le personnel, les cartons sont ensuite transportés jusqu'à un séparateur air/matière puis automatiquement compactés et poussés dans des bennes de stockage avant d'être récupérés par le repreneur. L'air empoussiéré est filtré et les poussières collectées, afin d'éviter les risques d'inflammation ou d'explosion liés à la combinaison de poussières en suspension (conformément à la directive ATEX).

### Mise en place de systèmes d'information pour améliorer la collecte des déchets

Pour optimiser la mise en œuvre d'un service de collecte, permettre un suivi en temps réel, maîtriser les coûts ou faciliter la mise en place de dispositifs de redevance incitative, des systèmes d'information sont déployés pour rationaliser la gestion des contenants et l'élaboration des circuits de collecte, assurer un repérage spatial des véhicules, assurer une traçabilité des contenants et de leur vidage et délivrer une information aux collectivités ou aux usagers. Certains systèmes permettent de mesurer en temps réel et à distance les taux de remplissage des bornes d'apport volontaire afin d'optimiser les tournées de vidage.

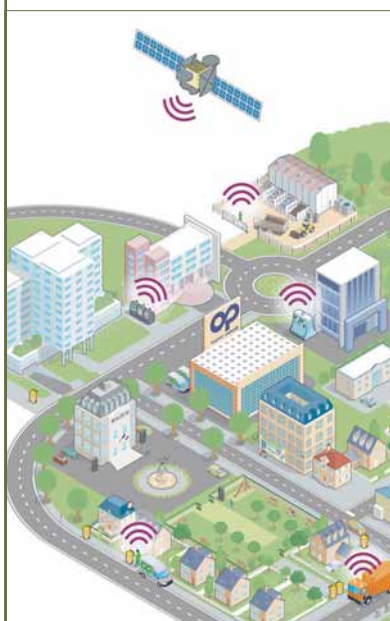
### La certification : enjeu de maîtrise de la collecte, du tri et du recyclage

La certification permet de mieux prendre en compte le respect de la réglementation environnementale et de sécurité, d'évoluer vers des pratiques plus vertueuses et transparentes et de mieux respecter les exigences « clients ». En effet, les acteurs du recyclage ont su faire évoluer la qualité de leurs matières afin de répondre aux standards nationaux et internationaux,

### Étude sur la caractérisation et les flux de déchets en milieux fluvial et marin SAFEGE

SAFEGE a remporté un appel d'offres de l'ADEME pour mener une étude sur la caractérisation et les flux de déchets en milieux fluvial et marin réalisée à l'échelle de la France entière. Son enjeu central est de contribuer à la mise en place d'un Fonds macro-déchets flottants. L'étude a pour objectif d'améliorer la connaissance des flux et des stocks au travers d'un retour d'expérience de 50 opérations de collecte et d'une analyse des moyens, des coûts, et des principaux acteurs à l'origine des pollutions. Filiale de Suez Environnement, SAFEGE est un bureau d'ingénierie spécialisé dans l'eau, l'environnement, les infrastructures et le soutien institutionnel. L'entreprise regroupe 1 350 collaborateurs et réalise près de 40 % de son chiffre d'affaire à l'international ([www.safeg.fr](http://www.safeg.fr)).

### Gestion informatisée de la collecte des déchets du Grand Besançon Plastic Omnium



© Plastic Omnium

Devant l'augmentation des déchets et des coûts de gestion, la loi « Grenelle 2009 » recommande la mise en place de la tarification incitative pour sensibiliser le producteur de déchets et ainsi aider les collectivités dans leur politique environnementale. La redevance incitative consiste à facturer les déchets des ménages en fonction de la quantité d'ordures ménagères produites. Objectif : inciter les usagers à trier plus et à réduire leurs déchets résiduels. Plastic Omnium Environnement accompagne les collectivités locales dans la mise en place de cette « révolution citoyenne ». L'entreprise propose une solution globale OptiSolutions, composée de différents outils pour s'adapter à toutes les configurations. Avec plus de 180 000 habitants, le Grand Besançon est la première agglomération de cette importance à avoir introduit la tarification incitative en partenariat avec Plastic Omnium Environnement. L'objectif était la réduction des déchets pour éviter la construction d'un nouveau four à l'usine d'incinération. Plastic omnium a équipé les bennes en systèmes PO-Envicomp de pesée dynamique (certifié par contrôle DRIRE) avec ordinateurs de bord, d'un système d'identification des bacs, ainsi que du système Optimanager, outil de géolocalisation en temps réel de la collecte.

ainsi qu'aux cahiers des charges des usines consommatrices.

Les entreprises disposent d'un large panel de choix de certification et labels dont les certifications internationales ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001. Pour les entreprises du recyclage, FEDEREC, l'organisation professionnelle représentative des métiers du recyclage et de la valorisation, a mis en place des référentiels de certification adaptés aux activités, tels que le label QUALIVAL et la Certification CERTIREC (élaboré en partenariat avec Bureau Veritas). Une Certification

QUALICERT est également en cours d'élaboration avec la société SGS afin d'enrichir l'offre de certification « métier » et de se préparer à la sortie du statut de déchet. En 2012, FEDEREC comptait 353 établissements disposant au moins d'une certification de type CERTIREC, ISO 9001 ou 14001, ou OHSAS 18001. Cela représente 26,8 % du total des adhérents contre 9 % en 2004. Au total, hors contrats avec éco-organismes, 718 établissements sont engagés dans tout type de labellisation, certification, agrément, soit 55 % du total des adhérents.

# TRI DES DÉCHETS ET PRÉPARATION DES MATIÈRES

**Le tri a pour fonction principale de transformer un flux de déchets mélangés et non directement valorisables en plusieurs fractions, qui peuvent être soit utilisées directement, soit faire l'objet d'étapes de préparation complémentaire (affinage, broyage, fusion...) en vue de leur substitution à des matières premières vierges dans un processus industriel.**

Les acteurs industriels français intervenant dans le domaine de la collecte, du tri, du recyclage et de la valorisation des déchets, développent des procédés et les technologies de tri et de préparation de la matière en vue d'augmenter et de régulariser les flux. Ils cherchent également à optimiser la qualité des matières de recyclage, tout en diminuant la quantité de refus non valorisés.

Au niveau des industriels utilisateurs, la mise en œuvre de matière première de recyclage et l'adaptation des procédés de production sont des axes majeurs de développement de l'économie circulaire qui ont un impact direct significatif sur les volumes de déchets valorisés.

En partie grâce à la montée en puissance des filières REP et du dynamisme des entreprises du secteur, les procédés de démantèlement (démontage et dépollution), les techniques de déchiquetage et de broyage, l'association de technologies de tri automatique de matières en mélange permettant l'identification, l'extraction et/ou la séparation des matières évoluent. Ils doivent s'adapter aux différentes catégories de produits usagés (équipements électriques et électroniques, véhicules

hors d'usage, pneus usagés, ameublement...). Ils intègrent des nouvelles technologies de l'information (capteurs, traitement du signal, logiciels de traitement de l'information...).

Ces technologies s'adaptent à des systèmes à très haut débit et de contrôle de qualité en temps réel. Elles doivent suivre le rythme de pénétration rapide sur les marchés des nouveaux biens et de leur durée de vie de plus en plus courte.

## Des technologies innovantes

Dans l'industrie du recyclage, le tri automatique assisté par capteurs s'est imposé comme faisant partie des technologies devenues indispensables. Le tri optique recouvre différentes technologies permettant de séparer les déchets en fonction du spectre visible, proche infrarouge, infrarouge ou fluorescence, identification par colorimétrie.

D'autres technologies en cours de développement permettront de détecter la nature d'un matériau et sa composition (Spectroscopie de plasma induit par laser), d'analyser la structure moléculaire d'un produit (Spectroscopie Terahertz), ou d'améliorer le tri dans l'industrie alimentaire (technologie à ultrasons).



Veolia – Ludres.

## Centres de tri haute performance de Ludres et Nantes – Veolia Propreté

Entièrement automatisés, les centres de tri Veolia Propreté de Ludres (Lorraine) et Nantes (Loire Atlantique) mettent en œuvre une combinaison de procédés de pointe pour extraire les matières valorisables issues de déchets industriels banals en mélange : tri des déchets selon leur taille, récupération des métaux au moyen d'aimants, séparation des métaux non ferreux grâce à une machine à courants de Foucault, répartition des déchets en fonction de leur poids via un crible balistique, extraction des papiers, plastiques et bois par tri optique, production de combustible solide de récupération... Au total, le site valorise plus de 50 % du flux de déchets entrant (matières et CSR). Cette performance, une première en France, dépasse l'objectif fixé par le Grenelle de l'environnement de réduire de 15 % les tonnages de déchets enfouis dans les centres de stockage d'ici à 2012.

Ces procédés permettent de produire des Matières Premières de Recyclage (MPR) conformes aux normes, référentiels et cahiers des charges des utilisateurs.

Ce secteur industriel du tri des déchets connaît actuellement une croissance très importante. Des industriels français d'envergure mondiale proposent des solutions innovantes dans ce domaine.



© Laurent Mignaux/METL-MEDDE

Déchets triés – Syctom  
Centre de tri des collectes sélectives de Nanterre.



**Pellenc ST rend possible le recyclage de 45 000 tonnes de bouteilles plastiques par an sur un unique site industriel**



© Pellenc ST

*Machine de tri des plastiques – Pellenc ST.*

Pellenc ST a équipé l'usine Artenius PET Packaging (France), leader européen et précurseur dans la fabrication de résine PET recyclée au grade alimentaire et de préformes à partir de cette résine. L'usine possède l'un des procédés de régénération en boucle fermée les plus avancés et traite chaque année plus d'un milliard de bouteilles plastiques émanant de toute l'Europe. Elle fournit 800 millions de préformes de bouteilles recyclées aux grands minéraliers et fabricants de sodas mondiaux (Danone, Coca-Cola...). La principale application est le recyclage de bouteilles : bottle to bottle. La haute performance des solutions de tri optique déployées sur ce site par l'entreprise française Pellenc ST est unique et offre un modèle économique nouveau rentable et durable sur le marché du recyclage. Les pays à forte croissance comme le Brésil ou encore la Chine ne s'y sont pas trompés et ont intégré en 2012 ce modèle à leur procédé de de recyclage.

**Unité de tri, pré-traitement et compostage de GDANSK  
Groupe Vauché Europe**

Mise en service en 2011, l'unité de tri, pré-traitement et compostage des ordures ménagères de Gdansk (Pologne) peut traiter 140 000 T d'ordures ménagères brutes par an. L'unité de compostage traite 70 000 tonnes/an. L'entreprise Groupe Vauché Europe était chargée de la conception et de l'installation, pour un montant total de 19 millions d'euros. Spécialisé dans le tri et la valorisation des déchets, l'entreprise dispose de nombreuses références, en collecte sélective, traitement mécano-biologique, déchets industriels, unité de production de CSR et mâchefers en France et à l'étranger (Italie, Algérie, Moyen-Orient...) avec des unités de traitement allant jusqu'à 600 000T/an.

© Groupe Vauché Europe



*Unité de tri, pré-traitement et compostage de GDANSK – Groupe Vauché Europe.*



© SITA

**Mise en place d'un « bio-déconditionneur »  
à Strasbourg**

**SITA Alsace (groupe Suez Environnement)**

En 2010, l'entreprise Sita Alsace a mis en service le premier « biodéconditionneur » capable de traiter les biodéchets emballés en séparant le contenu (matière organique) du contenant (emballage). Baptisé « Valorest », cet équipement permet d'orienter 90% des biodéchets traités vers la valorisation organique, alors que ces biodéchets étaient jusqu'à présent incinérés. Avec une capacité de traitement de 7 tonnes par heure, « Valorest » pourra traiter en année pleine jusqu'à 24 000 tonnes de déchets organiques emballés par an. Ce projet a bénéficié d'un soutien de l'ADEME.

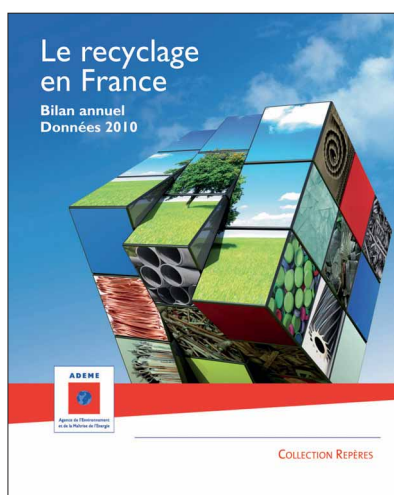
*Biodéconditionneur à Strasbourg.*

# VALORISATION DES DÉCHETS

La valorisation des déchets est définie comme « toute opération dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en remplaçant d'autres matières qui auraient été utilisées à une fin particulière, ou que des déchets soient préparés pour être utilisés à cette fin, dans l'usine ou dans l'ensemble de l'économie » (directive 2008/98CE).

## I. Valorisation matière des déchets – le recyclage

Le recyclage est défini comme « toute opération de valorisation par laquelle les déchets sont retraités en produits, matières ou substances aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins. Cela inclut le retraitement des matières organiques, mais n'inclut pas la valorisation énergétique, la conversion pour l'utilisation comme combustible ou pour des opérations de remblayage » (Directive 2008/98/CE).



Le recyclage consiste en la réintroduction directe d'un déchet dans le cycle de production dont il est issu, en remplacement total ou partiel d'une matière première neuve. Trois types de recyclage peuvent être distingués :

**1. le recyclage en boucle fermée :** utilisation de la matière de recyclage pour un usage et une destination identiques (proposition d'illustration : bouteille PET pour fabriquer des bouteilles PET) ;

**2. le recyclage en boucle ouverte :**

- utilisation de la matière de recyclage pour une destination différente, mais en substitution de la même matière (proposition d'illustration : bouteille PET pour fabriquer de la laine polaire) ;

- utilisation d'une matière de recyclage pour un produit qui aurait été normalement fabriqué à partir d'une autre matière (proposition d'illustration : PET en mandrin de tube).

En 2012, 44,25 millions de tonnes de matières premières de recyclage ont été produites en France.

La part des matières premières de recyclage dans la fabrication de produits est contrastée selon les matières avec 41 % pour l'acier, 46 % pour les métaux non ferreux, 60 % pour les papiers et cartons, 5 % pour les plastiques et 50 % pour le verre.

© Laurent Mignaux/METL-MEDDE



Recyclage, recharge manuelle des cartouches. Société de recharge et de recyclage des cartouches d'encre d'imprimantes.

## Les bénéfices du recyclage

Les matières premières de recyclage (MPR) représentent, aujourd'hui plus que jamais, un enjeu industriel et stratégique majeur. Dans un contexte de raréfaction des ressources lié à la croissance mondiale, le recyclage permet en effet d'économiser des ressources naturelles et de faire face à la demande dans un contexte géopolitique parfois difficile pour l'accès aux ressources naturelles. La hausse du coût de l'énergie favorise également la demande de MPR, car le recyclage est le plus souvent nettement moins énergivore qu'une production réalisée à partir de ressources naturelles. Selon une étude du BIR (Bureau international du recyclage) de 2008, les économies d'émissions de CO<sub>2</sub> grâce à la production de matières premières sont estimées à 500 millions de tonnes par an.

En 2012, 44,25 millions de tonnes de matières premières de recyclage ont été produites en France à partir de 47 millions de tonnes de déchets collectés. La production de métaux ferreux et non ferreux, papiers cartons, plastiques et verre représentait 27,71 millions de tonnes de matières premières de recyclage. Au global, 42 % de matières premières de recyclage ont été utilisées dans la production nationale de ces cinq matériaux (chiffres 2010).

### Exemple : le recyclage du verre

En 2011, pas moins de 2 millions de tonnes de verre d'emballage ont été collectées, ce qui correspond à environ 65 % du gisement. Au-delà du tri manuel indispensable pour éliminer les indésirables (sacs, cartons, plastiques, etc.) et des techniques classiques pour éliminer les éléments ferreux et non ferreux, le développement des machines de tri optique, par laser, par caméra numérique sous UV, permettent d'éliminer les matériaux infusibles comme les céramiques, les vitrocéramiques... Ces machines permettent également d'effectuer un tri par couleur. Ainsi pour les centres de traitement équipés, il est désormais possible d'extraire le verre incolore du flux général, de l'épurer et de produire un calcin incolore utilisable pour la production de verre blanc.



Usine France Plastiques Recyclage – Tri optique.

### Innovation dans le recyclage des bouteilles en plastique Sita – Paprec Group

Paprec Group et Sita France, filiale de Suez Environnement, se sont unis pour créer à Limay (région parisienne) l'usine France Plastiques Recyclage (FPR). Capable de traiter 40 000 tonnes de bouteilles plastique PET en 2010 et de produire 30 000 tonnes de matière de recyclage, ce site utilise un processus de tri enrichi en amont de trois process de tri optique par infrarouge. Ils sont effectués sur les bouteilles et permettent d'éliminer les éléments indésirables afin d'obtenir *in fine* les caractéristiques physico-chimiques équivalentes à celles du plastique PET (plastique de type polyester saturé) vierge. La qualité du plastique PET recyclé produit par FPR permet d'économiser des matières premières et fait de l'entreprise une référence mondiale en la matière. Le processus de décontamination de l'usine a été agréé par l'ANSES (ex AFSSA) et permet ainsi de produire du R-PET (PET recyclé) de grade alimentaire (bouteilles et barquettes).

### Une unité de recyclage des plastiques en fin de vie à Halluin (France) Galoo Plastics SA

Galoo Plastics est un des leaders mondiaux du recyclage industriel des matières plastiques après broyage des véhicules en fin de vie, des D3E et des déchets ménagers. L'usine produit aujourd'hui environ 30 000 tonnes par an de différents granulés de matières plastiques provenant d'environ 300 000 tonnes par an de résidus de broyage de véhicules hors d'usage, de D3E et de déchets ménagers. Elle va tripler sa production de PP, PE, PS, d'ABS d'ici à 5 ans. Les produits sont vendus au secteur automobile européen (50 %), au secteur de l'électroménager (30 %), et au secteur du bâtiment et de l'horticulture (20 %). Elle dispose d'un portefeuille de 12 brevets concernant le triage des matières plastiques entre-elles. Des licences d'exploitation de ceux-ci sont envisageables avec des détenteurs de résidus de broyage. Galoo Plastics a notamment breveté une méthode de séparation des retardateurs de flammes bromés qu'elle exploite au quotidien.

### Le recyclage du polyamide des VHU : le projet PAREO

Chaque année, le nombre de véhicules arrivant en fin de vie est estimé à 1,5 million en France. Une législation européenne sur la collecte et le traitement des VHU a été adoptée au début des années 2000, qui fixe un objectif d'ici le 1<sup>er</sup> janvier 2015, de 85 % des masses de réutilisation et de recyclage des VHU et de 95 % en masse de réutilisation et de valorisation des VHU.

C'est dans ce cadre que s'inscrit le projet PAREO (PolyAmide REcycling Opportunity). Lancé en 2010, ce projet collaboratif, subventionné par l'ADEME, vise à développer une filière de recyclage des pièces en polyamide (PA) issues des VHU. Indra SAS/ Re-source Industries assure la collecte et le démontage des pièces. Rhodia pilote les étapes de décontamination puis de reformulation des compounds. Les équipementiers Steep Plastiques et Mann&Hummel prennent en charge l'injection et la production de pièces pour des applications du domaine automobile. Enfin, Renault évalue l'utilisation des pièces fabriquées à partir de PA de recyclage. Le projet PAREO va se poursuivre jusqu'à la fin 2013 pour établir la faisabilité technique, la viabilité économique et le gain environnemental d'une filière de recyclage du polyamide issu des VHU.



© Terra Nova

Unité de valorisation des cartes électroniques Terra Nova.

#### Unité de valorisation des cartes électroniques - Isbergues – Terra Nova

Quatre années d'études techniques et commerciales ont été nécessaires à la mise en place de la première unité européenne exclusivement dédiée à la valorisation des cartes électroniques. D'une capacité annuelle de 30 000 tonnes de cartes électroniques, l'unité d'Isbergues, développée par Terra Nova permet de récupérer les métaux précieux. Le procédé se décompose en cinq étapes principales : broyage des cartes électroniques, séparation des ferrailles par overband et des aluminiums par courant de Foucault, échantillonnage et analyse de la composition des cartes électroniques traitées, pyrolyse à une température de 500 °C pour éliminer les matières organiques (résines, plastiques) et conserver les métaux précieux et enfin, traitement des gaz. L'entreprise mène par ailleurs d'importants projets de R&D pour développer des procédés de récupération des métaux rares et précieux issues des D3E.

#### Valorisation économique et environnementale des produits de dépose du réseau ferré – BIO Intelligence Service

Depuis plus de 20 ans, l'agence conseil BIO Intelligence Service aide les pouvoirs publics et les entreprises à intégrer les enjeux environnementaux dans leurs décisions et leurs politiques. Experts des problématiques déchets, ses consultants accompagnent tous types d'organisation dans la mise en place d'une gestion durable de leurs déchets. BIO a par exemple aidé la SNCF à améliorer la valorisation économique et environnementale des produits de dépose du réseau ferré, déchets issus des activités de maintenance du réseau assurée pour RFF. Cette mission d'accompagnement de plus de 18 mois a permis de réaliser un état des lieux des pratiques, d'identifier les opportunités puis d'accompagner la SNCF dans la mise en œuvre de processus optimisés et d'un reporting dédié.

BIO et son partenaire Lowendalmasai ont également accompagné 50 entreprises de tailles et de secteurs variés dans le cadre de l'opération ADEME Entreprises Témoins.

Centre de traitement de déchets industriels - granulats de cuivre après séparation avec papier et carton.



© DR

### Développer les « nouvelles matières premières »

Dans un contexte actuel de forte augmentation du prix des matières premières minérales, **les matières premières issues des déchets constituent une nouvelle matière première indispensable à la production industrielle.**

Le recyclage de certains flux apparaît dès lors comme une alternative de plus en plus intéressante. De nombreuses innovations et développements industriels permettent d'ores et déjà de répondre à cette problématique.

Le marché de la revente de matières issues de déchets a atteint une taille importante en France, grâce à la hausse des cours des matières premières (se répercutant sur les cours officiels des matières de recyclage) et grâce à la forte demande de grands pays émergents. D'après FEDEREC, le chiffre d'affaire généré par ces ventes varie entre 8 à 12 Md€ et provient à plus des 3/4 des métaux. Ces matières issues de déchets ou de chutes de fabrication représentent 35 millions de tonne/an, dont 7 millions de tonnes vendues à l'export.

**La qualité des matières de recyclage « made in France », dont les producteurs français se portent garants, constitue un avantage significatif pour les industriels du recyclage sur les marchés mondiaux.**

## II. Valorisation organique des déchets

### Le compostage des déchets

Le compostage consiste en un traitement biologique en milieu oxydant de matières organiques fermentescibles. Il s'accompagne d'un dégagement de chaleur qui porte la température à plus de 60 °C, ce qui concourt à leur hygiénisation. Les principaux déchets traités par compostage sont les déchets verts (tontes de pelouses, feuilles...) parfois en mélange avec des boues d'épuration urbaines ou industrielles, puis viennent des déchets agro-alimentaires, déchets de cuisine, effluents d'élevage (fientes, fumiers...), ainsi que la fraction fermentescible des ordures ménagères.

Le compost produit est utilisé comme amendement organique ou matière fertilisante dans la mesure où sa qualité satisfait les critères normalisés.

### La méthanisation des déchets

La méthanisation consiste en un traitement de déchets ou matières organiques fermentescibles en l'absence d'oxygène (en milieu anaérobie).

La méthanisation de matières organiques aboutit à la production de deux éléments principaux :

- une fraction gazeuse combustible, le biogaz, utilisable pour produire de l'énergie,
- des digestats, qui peuvent être soit épandus (fraction solide), sous réserve de son intérêt agronomique, soit utilisés comme engrais liquide (fraction liquide), en substitution d'engrais chimiques.

Ce traitement offre donc la possibilité d'une double valorisation des déchets.

Tous les déchets organiques, à l'exception des déchets ligneux (déchets de bois), peuvent être traités par méthanisation. Les principales matières traitées sont les effluents industriels et les boues d'épuration urbaines ou industrielles. Ce traitement se développe depuis peu en France sur les déchets ménagers (en mélange ou après collecte sélective de la fraction fermentescible ou tri) et sur les déchets industriels et agricoles. Le biogaz de méthanisation peut être injecté après épuration dans le réseau de gaz naturel. Il peut également alimenter des turbines ou moteur à gaz pour produire de l'électricité et de la chaleur ou être utilisé comme carburant de substitution.

Un plan Energie Méthanisation Autonomie Azote (EMAA) a été adopté en mars 2013 pour encourager, en France, le développement d'installations de méthanisation agricole collectives. Ce plan fixe un objectif de développement de 1 000 méthaniseurs à la ferme d'ici 2020.

D'après l'ATEE (Association technique Énergie Environnement), la filière biogaz et méthanisation pourrait représenter d'ici 2020 plus de 12 000 hommes-ans d'ici 2020, et 5 000 emplois fixes.

### Unité de tri et de compostage des déchets ménagers en Palestine – Menart

MENART a installé une unité de traitement de déchets ménagers à NAPLOUSE en PALESTINE, pour le tri de près de 200 tonnes de déchets ménagers par jour et le compostage de la fraction fermentescible qui en résulte. Ce projet a été rendu possible par une collaboration étroite avec l'exploitant TADWEER du groupe PADICO afin d'adapter les équipements aux conditions locales d'opération et aux moyens limités, tout en respectant les exigences techniques du projet. La Société TADWEER,



© Menart

acheteur de l'équipement, se chargera également de l'exploitation du nouveau site afin d'apporter une solution efficace au problème urgent qu'est le traitement des déchets. L'initiative de TADWEER a reçu le soutien financier de la France via la ligne de don franco-palestinienne grâce auquel ce projet de développement durable a pu voir le jour.

Unité de traitement de déchets ménagers à Naplouse.

### Études pour un centre de tri et de compostage au Vietnam – Bérin

BERIM est une société indépendante de conseil et d'ingénierie qui intervient depuis 65 ans dans les domaines de l'eau et l'assainissement, la gestion des déchets, l'énergie, les infrastructures et l'aménagement urbain. Parmi ses références internationales, l'entreprise a notamment travaillé en 2009 sur la réalisation du centre de tri et de compostage de Vung Tau au Vietnam. D'une capacité de traitement de 150 000 T/an, l'usine produira 35 000 T/an de compost et 22 000 T/an de produits recyclables. Berim était responsable de l'étude de faisabilité technico-économique, de la conception détaillée du procédé technologique et du génie civil, de l'assistance au choix des entreprises, de la supervision des travaux et de l'assistance à la réception des ouvrages.

### Méthanisation du lactosérum de fromagerie en Bulgarie – VALBIO

Expert de l'épuration par méthanisation, Valbio a mis en service en août 2012 sa première installation de méthanisation en Bulgarie dans le cadre d'un partenariat avec la société bulgare Barbizon. Basée dans la région de Plovdiv, la laiterie Bonitrex traite 10 millions de litres de lait par an. L'installation mise en place par Valbio comprend un méthaniseur Valbio METHACORE® (digesteur de 200 m<sup>3</sup> en Inox) qui met en œuvre un lit de boues granuleuses dans un flux ascensionnel (technologie UASB Upflow Anaerobic Sludge Blanket).

Celui-ci permet de traiter les effluents liquides (eaux blanches et jus lactosés) tout en produisant 900 m<sup>3</sup> de biogaz par jour.

Valorisé dans la chaudière vapeur de la fromagerie, ce biogaz permet de produire 5 000 kWh d'énergie par jour.



© Valbio

Laiterie Bonitrex – Valbio.



Vue d'Architecte de l'usine de Bakou.  
© CNIM - ARCHITRAV

### Projets partenaires de la campagne Énergie Durable pour l'Europe CNIM

Dans le cadre de sa campagne Énergie Durable pour l'Europe, l'Union européenne a adopté plusieurs projets de valorisation énergétique des déchets municipaux et assimilés du groupe français CNIM comme partenaires officiels. Parmi les projets retenus, ceux de Bakou en Azerbaïdjan (510 000 t/an, 270 000 MWh/an d'électricité), de Maardu-Tallinn en Estonie (224 000 t/an, 350 000 MWh/an de chaleur et turbo-alternateur de 17 MW électrique) de Thumaide en Belgique (200 000 t/an de capacité supplémentaire, 150 000 MWh/an d'électricité) et de Turin en Italie (421 000 t/an, 350 000 MWh/an d'électricité et 170 000 MWh/an de chaleur). Ces installations, en cours de construction par CNIM, viennent s'ajouter aux 150 que le groupe a déjà implantées dans le monde. Tous les ans, ce sont plus de 20 millions de tonnes de déchets qui y sont valorisées sous forme de chaleur et d'électricité.

La campagne Énergie Durable pour l'Europe s'inscrit dans le cadre du programme Énergie intelligente - Europe, qui contribue à la réalisation des objectifs de politique énergétique de l'Union européenne dans les domaines des sources d'énergie renouvelable, de l'efficacité énergétique, des transports propres et des carburants alternatifs.

Centre d'incinération avec valorisation énergétique des déchets ménagers à Ivry-Paris XIII.

## III. Valorisation énergétique des déchets

**La valorisation énergétique des déchets consiste à exploiter leur potentiel par méthanisation ou combustion. Cette énergie est utilisée directement ou sert à produire de l'électricité, de la vapeur ou du biogaz.**

La valorisation énergétique des déchets contribue à la production d'énergie renouvelable grâce à la fraction issue de la biomasse qu'ils contiennent. Par convention en France, on considère que 50% de la chaleur émise par les Usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM) est renouvelable car provenant de la biomasse. Avec une production d'énergie primaire renouvelable évaluée à 1,5 Mtep à partir de l'incinération (1,2 Mtep) et de biogaz (0,3 Mtep), la valorisation énergétique des déchets ménagers représente en 2009 en France métropolitaine environ 11 % de la production primaire d'énergies renouvelables (20,3 Mtep).

### Incinération des déchets avec valorisation énergétique

L'incinération avec valorisation énergétique consiste à brûler les ordures ménagères dans des installations adap-

tées à leurs caractéristiques (composition, taux d'humidité) et à récupérer la chaleur dégagée pour alimenter un réseau de chauffage urbain avoisinant et/ou pour produire de l'électricité. L'incinération permet une réduction de 70% de la masse des déchets entrants et de 90% du volume.

La combustion doit être menée dans des conditions optimales, être assortie d'un traitement performant des fumées et comprendre une valorisation performante de la vapeur générée. Les paramètres de combustion et le niveau des émissions sont régis par voie réglementaire afin de minimiser l'impact environnemental et sanitaire des unités. Des valeurs limites d'émission ont été fixées pour les principaux polluants : dioxines, métaux, chlorure d'hydrogène, oxydes de soufre et d'azote, poussières.

© Laurent Mignaux/METL-MEDDE



Un suivi de la présence éventuelle des dioxines et des métaux lourds dans l'environnement des installations est également obligatoire en France. Chaque exploitant est tenu de mettre en œuvre un programme de surveillance de l'impact de l'installation. Enfin, en tant qu'installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE), toute demande d'exploitation d'incinérateur doit être précédée d'une évaluation des risques sur la santé des populations (ERS) portant sur l'ensemble des rejets de l'installation et estimant leur impact sur la santé des populations riveraines. La France dispose de 114 usines d'incinération des ordures ménagères.

### Le Combustible solide de récupération (CSR)

Les CSR sont des combustibles solides préparés à partir de déchets solides et utilisés pour la valorisation énergétique dans des unités de co-combustion. Les CSR peuvent être utilisés pour produire de l'énergie dans les industries fortement consommatrices d'énergies (cimenteries en particulier). En France, ils sont essentiellement utilisés dans des cimenteries.



Chaîne de production de CSR granulateurs – Société PENA.

### Production de Combustible Solide de Récupération (CSR) CORIS® – PENA

Depuis 2005, le Groupe PENA a mis au point et exploite une installation de fabrication de CSR à partir de déchets non dangereux. CORIS® crédibilise auprès des consommateurs l'utilisation de CSR en remplacement d'énergies fossiles. En Allemagne, les cimentiers substituent 35 % des combustibles fossiles par du CSR alors qu'en France ce taux n'est que de 2%. Adapter le combustible aux besoins des utilisateurs, leur garantir une qualité constante pour sa production mais également pour celle de ses partenaires permet au Groupe PENA d'envisager le développement de cette filière au-delà des cimentiers. Avec son brevet AROM® de traitement des déchets ménagers, la part organique qui est un mauvais combustible, est transformée en compost à haute valeur agronomique (30% des tonnages entrants) et les déchets non dangereux en CSR (50% des OMR entrantes). 80% des déchets ménagers sont donc recyclés ou valorisés.

### La valorisation des déchets dans les cimenteries – Lafarge

En activité depuis 2011, la plateforme Coderes en Normandie produit un combustible alternatif à partir de déchets non dangereux d'industries et de collectivités locales ayant un pouvoir calorifique suffisant pour être valorisés en cimenterie. Issue d'un partenariat de proximité entre Lafarge, Etarès et Ikos, cette démarche est un exemple pratique d'économie circulaire puisque la plateforme est implantée à 10 km de la cimenterie de Saint-Vigor-d'Ymonville où le combustible est utilisé en substitution aux énergies fossiles non renouvelables traditionnellement utilisés. C'est dès les années 70 que Lafarge a développé l'utilisation de combustibles alternatifs. Aujourd'hui, la valorisation dans les fours de cimenterie couvre une grande variété de déchets (pneus usagés, déchets locaux industriels et ménagers, farines animales, bois souillé, etc.), chacun faisant l'objet de contrôles et d'une procédure rigoureuse d'acceptation. La très haute température du four (2 000 °C) et le temps de combustion garantissent leur valorisation totale.

Vue de la plateforme CODERES.



Échantillon de déchet solide broyé à CODERES avant contrôle.



## ÉLIMINATION DES DÉCHETS

### Stockage des déchets

Le stockage est une opération qui doit être limitée à l'élimination des déchets ultimes qui ne peuvent pas être valorisés par réemploi ou recyclage dans les conditions techniques et économiques du moment.

Alors que la décharge a été par le passé le mode de traitement privilégié des déchets en France, du fait de son coût particulièrement bas, les enjeux de protection de l'environnement associés à l'exploitation des décharges ont conduit à un renchérissement progressif des coûts d'exploitation de ce type d'installation.

Ainsi, l'implantation d'une installation de stockage de déchets non dangereux (ISDnD) impose des mesures de conception et de construction pour prévenir les risques de pollution des eaux souterraines et des sols.

De plus il est également requis de capter et traiter le biogaz ou méthane. La décharge de Claye-Souilly (Île-de-France), le plus important site de stockage en France, valorise une partie du biogaz pour alimenter quelques véhicules.

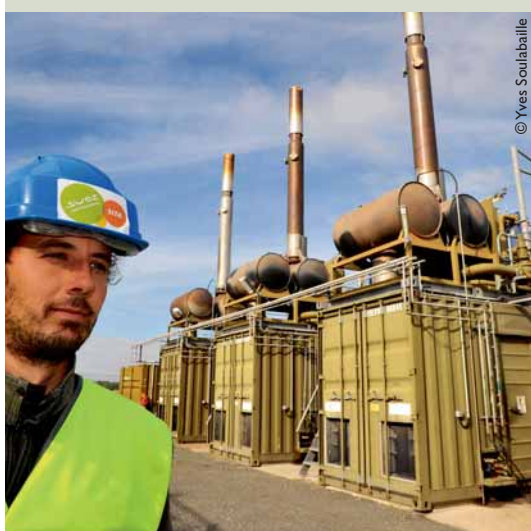
L'exploitant est tenu de provisionner financièrement pour garantir le suivi dit de post-exploitation, pour une durée de 30 ans après la fermeture.

Depuis la fin des années 90, le nombre d'installations de stockage de déchets non dangereux autorisées a diminué considérablement en France, de plus de 500 en 1992 à 256 en 2008 (source : enquête ITOM). Toutefois, les entreprises françaises sont très présentes dans les pays émergents, pour assurer la conception et l'exploitation d'installation de stockage. En effet, à l'échelle mondiale, ce mode de traitement reste en expansion, du fait du développement rapide de l'urbanisation. La réglementation devrait prochainement imposer des restrictions sur la nature des déchets acceptés en ISDnD.



© Yves Soulabaille

Bioréacteur – CET de Sonzay Sita (groupe Suez Environnement).



© Yves Soulabaille

### Production de biogaz en mode bioréacteur sur le CET de Sonzay Sita (groupe Suez Environnement)

D'une superficie de 80 hectares, l'installation de stockage des déchets non dangereux (ISDND) de Sonzay fonctionne en mode bioréacteur : les déchets stockés dans une alvéole sont recouverts régulièrement d'un matériau étanche.

Un système de recirculation

Production électrique à partir du biogaz CET de Sonzay – Sita (groupe Suez Environnement).

des lixiviats (eaux qui se créent au contact des déchets) permet de conserver une humidité optimale dans les alvéoles, créant ainsi des conditions environnementales qui favorisent une dégradation accélérée des déchets.

Un système de captage du biogaz généré par cette dégradation a été mis en place. Cette installation a une production annuelle électrique à partir du biogaz de 20 000 Mwh, soit l'équivalent de la consommation électrique d'une ville de 8 000 habitants.

### Le complexe « Séché éco-industries » à Laval Séché Environnement

Basé à Changé près de Laval, le complexe Séché éco-industries, intègre sur un même site un centre de tri, un site de stockage de déchets dangereux et non dangereux, de terre polluées, ainsi que deux installations de production de CSR. ce même site comprend également une usine de cogénération qui produit de l'électricité et de la chaleur, à partir du biogaz issu des déchets ménagers que stocke l'entreprise.

L'électricité est revendue à EDF (production annuelle répondant aux besoins de 60 000 habitants). La chaleur produite est acheminée vers une usine voisine, la coopérative de déshydratation des matières agricoles, où elle sert principalement à sécher de la luzerne pour en faire du fourrage.



## GESTION DES DÉCHETS DANGEREUX OU SPÉCIFIQUES

Les déchets dits « dangereux » sont de natures très variées (DEEE, solvants, huiles usagées, amiante...) et proviennent de sources très différentes : ménages, entreprises, hôpitaux ou laboratoires de recherche ou encore déchets produits par les installations industrielles en grande quantité. Les déchets dangereux produits par les activités économiques représentaient environ 10 millions de tonnes en 2008 en France.

La prise en charge de ces déchets s'est considérablement améliorée depuis 30 ans, en particulier dans certaines filières telles que les Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) ou les Déchets d'activités et de soins à risques infectieux (DASRI).

Les principaux modes de traitement des déchets dangereux industriels sont l'incinération et le stockage, excepté pour les DEEE qui sont très majoritairement recyclés. Le recyclage de certains de ces déchets se développe également grâce à la mise au point de procédés innovants.



© Innoveox

Unité de traitement des déchets par Oxydation HydroThermale en milieu Supercritique – Innoveox.

### L'oxydation supercritique des déchets organiques – Innoveox

Issue de brevets du CNRS, la technologie révolutionnaire de l'Oxydation Hydro Thermale en milieu Supercritique consiste à mettre sous pression (> 250 bars) et sous température (> 400 °C) les effluents à traiter, et à injecter de l'oxygène, immédiatement soluble et provoquant une oxydation et une destruction (<1 minute) quasi complète de la matière organique. L'eau issue du procédé peut être rejetée directement dans l'environnement ou revalorisée, alors que les métaux et minéraux peuvent être revalorisés.

La technologie offre de nombreuses applications pour traiter les déchets dangereux de l'énergie, du pétrole et du gaz, de la chimie, ou de l'industrie pharmaceutique. Le procédé développé par Innoveox permet de transformer la matrice organique exclusivement en gaz carbonique et en eau, et de pouvoir récupérer la fibre organique (polyamide, Kévlar, carbone) ou minérale (verre) avec ses propriétés mécaniques initiales. La fibre peut ainsi être réutilisée pour ses propriétés de renfort.

Une première unité industrielle a été installée en juin 2011 en Région Aquitaine.

### Gestion des déchets contenant des Polluants Organiques Persistants Séché Environnement

Séché Environnement est un acteur français majeur présent à l'international dans la gestion globale de tous les déchets et des métiers liés à l'environnement.

L'entreprise propose notamment des solutions clés en main dans la gestion des déchets dangereux ou de sites pollués, et spécialement dans le domaine des POPs (PCB, pesticides...).

2012 : collecte dans tout le pays, reconditionnement, transport et traitement de 820 tonnes d'équipements contaminés aux PCB pour le compte du Ministère des Ressources Naturelles et de la Protection de l'Environnement de la République de Biélorussie (Projet Banque Mondiale).

2012 : dépose, collecte, reconditionnement, transport et traitement de 600 tonnes d'équipements contaminés aux PCB pour le compte du Ministère de l'Énergie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement du Maroc (Projet UNDP).

2010 : reconditionnement, transport et traitement de 500 tonnes de pesticides obsolètes de Syrie (Projet FAO).

### Le centre de traitement et de valorisation des DEEE d'Angers – Veolia Propreté

Spécialisé dans le traitement et la valorisation du Gros Électroménager froid (GEM froid), des écrans y compris LCD et plasma, des Petits Appareils en Mélange (PAM) et des D3E professionnels, le site TRIADE ÉLECTRONIQUE, basé à Angers,



© VEOLIA - Nicolas Vercellino

réalise des performances qui le placent à l'avant-garde du marché. Ce site dispose de capacités de traitement de 350 000 unités GEM froid par an et de 26 000 tonnes d'écrans et PAM par an. Il s'agit du seul site en France à ce jour à intégrer la valorisation de toutes les familles de D3E avec des taux plus élevés que les exigences réglementaires. En complément des unités de démantèlement, une unité de tri complètement automatisée de tous les plastiques – quel qu'en soit la taille ou la couleur – avec des taux de pureté pouvant atteindre 99 % a été mise en service sur ce centre. Le process associe différentes technologies dont le procédé breveté par Veolia, TSA2 (Tri Séquentiel Auto-Adaptatif) permettant le traitement des données issues des résultats d'analyses spectroscopiques pour une gestion optimale des flux des matières. Le

centre devient ainsi producteur de matières plastiques de qualité, directement utilisables par l'industrie de la plasturgie.

### QUANTOM : Un nouveau système pour le tri des polymères issus de DEEE Bertin Technologies

Développé par Bertin Technologies, le système Quantom détecte les retardateurs de flammes bromés (RFB) et identifie plus de 10 familles de polymères clairs et sombres avec une efficacité de 99 %. Son temps d'analyse de quelques secondes et son débit de 400 à 600 kg/h en font la solution idéale pour le tri des Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques (DEEE) et des pièces provenant de Véhicules Hors d'Usage (VHU).

QUANTOM permet ainsi de répondre aux nouvelles exigences européennes en termes de taux de recyclage et aux exigences du WEELABEX.

Suite à la phase de R&D, soutenue par le programme Éco-industries, un système a d'ores et déjà été livré et installé en France sur un site de recyclage d'écrans issus de DEEE.

Avec Quantom, Bertin Technologies poursuit la diffusion de la technologie de spectroscopie de plasma issue de travaux de R&D, notamment dans le secteur de la Défense. L'entreprise développe également pour le secteur du tri des applications utilisant de nouveaux capteurs à base de rayons X.



Système  
Quantom – Bertin  
Technologies.  
© Bertin Technologies



### La gestion des DEEE

En croissance continue depuis plus de vingt ans, les équipements électriques et électroniques posent la question de leur recyclage et de leur valorisation, une fois usagés. En effet les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) contiennent des déchets dangereux et doivent être collectés, démontés et traités par la filière agréée.

La filière des DEEE a été lancée en 2005 pour assurer la gestion de ces déchets. Depuis son lancement, plus d'1,8 million de tonnes de DEEE ont pu être collectés. Cette collecte représente aujourd'hui 6,9 kg de DEEE par habitant et par an (données 2011), l'objectif fixé en France étant d'aboutir à 10 kg/habitant/an collectés en 2014. Fondée sur le principe de responsabilité élargie des producteurs (REP), la filière de traitement des DEEE est organisée en deux branches : celle des déchets ménagers et celle des déchets professionnels. 80 % des DEEE ménagers collectés ont été recyclés en 2011. 50 % des DEEE professionnels collectés ont été recyclés et 38 % réemployés en 2011.

La gestion des DEEE s'appuie par ailleurs sur la création d'unités industrielles de traitement et de valorisation performantes, s'appuyant sur des technologies de pointe. Le développement d'innovations et de solutions industrielles plus performantes sont notamment soutenues par l'ADEME dans le cadre du programme des Investissements d'Avenir.



### La gestion des DASRI

Les Déchets d'Activités de Soins (DAS) désignent les déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif, curatif ou palliatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire. Ces déchets d'activités de soins peuvent présenter divers risques (infectieux, chimiques et toxiques, radioactifs, mécaniques) qu'il convient de réduire pour protéger les personnes et l'environnement. Les Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux (DASRI) présentent un risque du fait qu'ils contiennent ou peuvent contenir des micro-organismes viables ou leurs toxines susceptibles de provoquer des maladies chez l'homme ou chez d'autres organismes vivants. Même en l'absence de risque infectieux, les déchets suivants sont considérés comme DASRI : les matériels ou matériaux piquants ou coupants destinés à l'abandon, qu'ils aient été ou non en contact avec un produit biologique ; les produits sanguins à usage thérapeutique et les déchets anatomiques humains.

Les établissements de soins, privés et publics, ainsi que les professionnels de santé du secteur diffus, ont donc la responsabilité de gérer ces déchets. Les principales méthodes de gestion des DASRI sont soit le prétraitement par désinfection, soit l'incinération. Le gisement des DASRI éliminés dans des installations de traitement autorisées à cet effet est de l'ordre de 168 000 tonnes en 2008, en globale

### Ecodas

La société ECODAS a développé un procédé qui neutralise les DASRI en les broyant puis en les stérilisant par vapeur d'eau sans manipulation intermédiaire des déchets. Ce procédé entièrement automatique, combine broyage et stérilisation dans une enceinte fermée et compacte. Le résultat final est constitué de broyats stérilisés assimilables aux déchets ménagers qui peuvent rejoindre ainsi la filière des ordures ménagères. Le procédé ECODAS s'adresse aux hôpitaux publics et privés, ainsi qu'aux prestataires de service. ECODAS exporte ses machines vers une soixantaine de pays à travers le monde et réalise 80 % de son chiffre d'affaires à l'export. À ce jour, 270 machines sont installées aussi bien chez des prestataires privées que dans des établissements hospitaliers publics et privés.

© Ecodas



Ecodas T2000 pour le traitement par stérilisation des DASRI.



Incinérateurs de DASRI aux Émirats Arabes Unis – ATI.

© ATI

### ATI

ATI assure la conception, la fabrication, la mise en route et la maintenance d'incinérateurs aux normes européennes pour traiter les DASRI. De nombreux centres de traitement des DASRI ont été installés par ATI dans le monde entier, par exemple en Chine pour Veolia, en Australie, à Oman, en Arabie Saoudite, en Pologne, en Roumanie, au Pakistan, au Koweït... Les incinérateurs de

nouvelle génération éliminent définitivement les déchets de chimiothérapie, médicaments, ATNC (Agents Transmissibles Non Conventionnels) ou liquides infectieux. Ces équipements permettent une destruction totale de tous les germes, une réduction du volume de 98 % et une réduction du poids de 90 %. Après traitement dans les incinérateurs à 1100 °C, 1000 Kg de DASRI ne représentent plus que 50 Kg de cendres inertes.

### Maguin

En 2012, Maguin a démarré une ligne d'une puissance thermique de 14 MW pour le traitement de 20 000 t/an de déchets solides (principalement des déchets hospitaliers) et 10 000 t/an de déchets liquides industriels dangereux (DID).

Le procédé est fondé sur la technologie du four rotatif en mode réducteur suivi d'une chambre de post-combustion qui permet une oxydation complète des gaz issus de la combustion à 1100 °C. Le four tournant est la solution la plus utilisée dans l'incinération des déchets hospitaliers. Il permet en effet un brassage qui apporte une combustion homogène des déchets.

Cette nouvelle référence vient renforcer la présence de Maguin dans le domaine du traitement thermique des déchets. Pour le traitement de fumées, Maguin propose également son filtre CERCAT, équipé de bougies céramiques catalytiques. Cette solution « tout en un » permet la captation de poussières, la neutralisation des gaz acides et la réduction des NOx (SCR) en un seul équipement.

stagnation depuis 2003 (85 % des tonnages sont incinérés, les 15 % restants sont prétraités dans des installations de prétraitement par désinfection).

# L'expertise française à l'international

**À travers des initiatives et instruments de financements dédiés, la France apporte à l'international un soutien à de nombreux projets de développement et de transferts de technologies dans le secteur des déchets.**

## **Le Fonds d'étude et d'Aide au Secteur Privé (FASEP)**

Le FASEP est l'instrument de don de l'aide-projet du ministère de l'Économie et des Finances. Il se décline en plusieurs formules :

- le **FASEP-Études** finance principalement des études de faisabilité ou de l'assistance technique,
- le **FASEP-Innovation** verte finance des démonstrateurs de technologies innovantes dédiées à l'environnement et au développement durable,
- le **FASEP-Formation professionnelle** cofinance la préparation d'actions de formation professionnelle dans les pays partenaires,
- le **FASEP-RSE** aide les maîtrises d'ouvrage à rédiger leurs spécifications en matière de responsabilité

sociale et environnementale (RSE) ou à évaluer les qualités RSE des offres qu'elles reçoivent.

Le FASEP permet le financement de prestations de services qui répondent à une demande du bénéficiaire local, et qui se situent en amont de projets de développement, susceptibles de faire appel au savoir-faire des entreprises françaises (ingénierie, équipementiers, exploitants) et dont le financement est identifié (public ou privé, bilatéral ou multilatéral). Les prestations sont réalisées par des experts français. Sont notamment concernés les secteurs suivants : eau potable, assainissement, déchets solides, gestion des ressources en eau, protection de l'environnement (énergies renouvelables, mécanismes de projets), efficacité énergétique. Depuis 2000, tous secteurs confondus, 260 M€ de dons ont soutenu 400 prestations de plus de 150 entreprises françaises, dans 55 pays.

**Pour en savoir plus :**

[http://www.tresor.economie.gouv.fr/4078\\_mode-emploi-du-fonds-detude-et-daide-au-secteur-prive-fasep](http://www.tresor.economie.gouv.fr/4078_mode-emploi-du-fonds-detude-et-daide-au-secteur-prive-fasep)

## **La Réserve Pays Émergents (RPE)**

La RPE est un instrument de prêt intergouvernemental avec garantie souveraine, en vue de financer des projets (principalement d'infrastructures) répondant aux objectifs de développement du pays bénéficiaire. Le financement des projets est envisagé projet par projet et s'applique au financement essentiellement des biens et services français. Les énergies renouvelables et les projets entrant dans les mécanismes prévus par le protocole de Kyoto font partie des priorités ciblées par la RPE. À noter que le dispositif est limité à un certain nombre de pays et que les conditions de financement sont encadrées par les règles de l'OCDE.

### **Faisabilité de la gazéification thermochimique pour la valorisation énergétique des déchets au Maroc – EDDA Énergie**

Au titre du FASEP Innovation Verte, le Ministère de l'Économie a attribué en mars 2010 un don de 178 k€ au Gouvernement marocain afin de financer la réalisation, par la société EDDA Énergie, d'une étude de faisabilité concernant l'utilisation de sa technologie de gazéification thermique pour la valorisation énergétique du traitement des déchets de quatre collectivités urbaines marocaines (Rabat, Agadir, Taroudant et Tiznit).

### **Tchad-Ndjamena - Centres de Transfert de déchets – Burgeap**

Dans le cadre d'un projet sur la gestion et l'élimination des déchets urbains, BURGEAP a assuré les études et la supervision des travaux de construction de Centres de Transfert (CT), pour le compte de la municipalité de Ndjamena et de son maître d'ouvrage délégué le Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Urbanisme et de l'Habitat, sur financement de l'AFD.

Ces CT permettent le transbordement des collectes de déchets ménagers opérées par des charrettes à traction animale dans les quartiers à voirie en terre battue là où les camions bennes de ramassage du service municipal de propreté ne peuvent pas circuler, notamment en saison des pluies. BURGEAP a assuré avec son partenaire local AGRITCHAD la maîtrise d'œuvre, encadrement technique et suivi administratif et financier (budget de travaux de 1 M€) pour 6 centres de transfert de déchets dans les quartiers périphériques de Ndjamena, comportant 2 dalles au sol, un quai de déchargement et une loge gardien, la réhabilitation d'un bâtiment comme local du Service Municipal de Propreté, l'encadrement de 3 PME tchadiennes, entreprises de travaux de génie civil, avec 7 chantiers sur 4 mois.

L'inauguration en présence des officiels retransmise au 20 h de la télévision nationale a manifesté la satisfaction de tous de voir opérationnels ces équipements de première nécessité dont la ville était jusqu'à présent totalement dépourvue.

AVANT (une décharge à ciel ouvert)



APRÈS



### **Les projets de l'Agence française de développement (AFD)**

Présente sur le terrain dans plus de 50 pays, l'AFD finance des projets de développement économique et social dans de nombreux pays en tant qu'opérateur pivot du dispositif français d'aide publique au développement. Grâce à la large gamme d'instruments financiers (prêts, subventions, garanties...) l'AFD soutient les pouvoirs publics, le secteur privé et les réseaux associatifs locaux pour la mise en œuvre de projets économiques et sociaux très divers. Le traitement des déchets fait partie des domaines ciblés. Proparco, filiale détenue en partie par l'AFD, intervient quant à elle pour le financement du secteur privé dans les pays émergents et en développement.

#### **Gestion des déchets solides à Antananarivo (Madagascar) ARTELIA, EGIS International et COLAS**

Dans le cadre du programme de Partenariat pour le Grand Antananarivo, l'amélioration de la collecte et de la gestion des déchets solides de cette agglomération de 2,5 millions d'habitants a été identifiée comme un enjeu stratégique prioritaire. Sur un financement de l'Agence Française de Développement (AFD), les bureaux d'études ARTELIA et EGIS International se sont associés pour concevoir, en lien avec les municipalités et ministères concernés, la stratégie de gestion des déchets du « Grand Tana », tant sur les plans techniques qu'institutionnels et financiers, et sur l'ensemble de la filière. L'approche pragmatique et innovante déployée par ce groupement a permis aux communes concernées de mettre en place une intercommunalité de gestion des déchets, tout en engageant les efforts justifiés par l'urgence de la situation sanitaire : c'est ainsi que, toujours sur financement de l'AFD, la grande décharge d'Antananarivo a été entièrement sécurisée et modernisée grâce aux travaux réalisés en 2012 par l'entreprise COLAS, en attendant la construction d'un nouveau site contrôlé.

### **Le Fonds français pour l'environnement mondial (FFEM)**

Instrument de la politique française de coopération et de développement, le FFEM est un fonds public bilatéral créé en 1994 par le Gouvernement français à la suite du Sommet de Rio. Les cofinancements du FFEM ont pour objectif de soutenir les partenariats multi-acteurs et s'inscrivent dans les priorités stratégiques de l'aide française. Ce fonds a pour vocation de lier protection de l'environnement mondial et développement local via des projets de développement durable sur les thématiques suivantes : biodiversité, lutte contre le changement climatique, gestion des eaux internationales, lutte contre la dégradation des terres, traitement des polluants organiques persistants. Le secrétariat du FFEM est assuré par l'AFD.

### **UBIFRANCE, 80 bureaux pour vous accompagner dans plus de 70 pays**

130 professionnels de la filière Énergies-Environnement à Paris et à l'étranger, se consacrent à l'accompagnement des éco-industries sur les marchés extérieurs dans les secteurs phares de l'offre française : eau, déchets, qualité de l'air, services à l'environnement, énergies renouvelables.

UBIFRANCE mesure l'efficacité de son action par une enquête IPSOS :

- 9 entreprises sur 10 progressent dans leur démarche à l'export grâce à une prestation UBIFRANCE,
- 8 entreprises sur 10 identifient de nouveaux contacts d'affaires à potentiel.

### **Mécanisme de développement propre (MDP)**

Institué par le Protocole de Kyoto, le MDP permet à des entreprises issues de pays industrialisés de réaliser et/ou de co-financer des projets de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans des pays en développement. En contrepartie, l'investisseur obtient des « crédits carbone » correspondant aux émissions évitées grâce à la mise en œuvre du projet. L'objectif est d'encourager les investissements dans les pays en développement et de favoriser le transfert de technologies respectueuses de l'environnement.

## **FOCUS**

### **Le Forum Nouvelles Matières Premières FEDEREC**

Créé en 2008 par Federec, le Forum Nouvelles Matières Premières est l'unique rassemblement intégralement dédié aux problématiques des professionnels du recyclage et de la valorisation. Après le succès de 2011 (plus de 3000 visiteurs et 100 exposants), la quatrième édition du forum Nouvelles Matières Premières s'est tenue à Lille les 20 et 21 mars 2013 avec une ouverture sur l'Europe. Les entreprises sont venues y présenter la filière du recyclage et de la valorisation aujourd'hui reconnue comme filière industrielle d'excellence française.

[www.nouvellesmatierespremieres.com](http://www.nouvellesmatierespremieres.com)

Jusqu'à présent, les deux tiers des projets enregistrés auprès des Nations Unies sont concentrés en Asie, le tiers restant se situant en Amérique latine. De même, près des deux tiers des projets relèvent de l'efficacité énergétique et de la substitution d'énergies renouvelables aux combustibles fossiles. Les entreprises françaises ont participé à un grand nombre de projets MDP sur les énergies renouvelables.

# Institutions et Contacts

## ORGANISATIONS PROFESSIONNELLES

### FEDEREC

FEDEREC, créée en 1945, est l'organisation professionnelle représentative des métiers du recyclage et de la valorisation et regroupe près de 1 300 adhérents. Elle a, entre autres, pour vocation de développer et promouvoir les activités de recyclage et de valorisation des déchets.

[www.federec.org](http://www.federec.org)

### FNADE

La FNADE est l'organisation professionnelle représentative des métiers de la dépollution et de l'environnement. Elle est composée de 9 syndicats regroupant les prestataires de services, les constructeurs et les fabricants de matériels.

[www.fnade.org](http://www.fnade.org)

### FNSA

La Fédération Nationale des Syndicats de l'assainissement et de la Maintenance Industrielle regroupe cinq syndicats nationaux et une association professionnelle qui représentent les grandes familles des métiers de l'assainissement et de la maintenance industrielle.

[www.fnsa-vanid.org](http://www.fnsa-vanid.org)

### AMORCE

Association des Collectivités Territoriales et des Professionnels pour les

Réseaux de Chaleur et la Valorisation des Déchets, AMORCE fédère 717 adhérents, collectivités, associations et entreprises. L'association est un lieu d'échange d'expériences et force de proposition dans les domaines d'activité suivants : réseaux de chaleur, gestion des déchets municipaux et gestion de l'énergie par les collectivités territoriales.

<http://www.amorce.asso.fr>

### ASTEÉ

L'Association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement (ASTEÉ) rassemble les différents acteurs publics et privés de la conception, de la réalisation et de l'exploitation des infrastructures de génie urbain et rural : collectivités, agences de l'eau, sociétés d'ingénierie, constructeurs, etc. Elle mène des réflexions approfondies sur les aspects méthodologiques, techniques et réglementaires de la gestion de l'eau potable, de l'assainissement ou des déchets, et apporte conseil et aide aux différents acteurs du développement durable.

[www.astee.org](http://www.astee.org)

### Club Biogaz de l'Association technique Énergie Environnement (ATEE)

Le « Club Biogaz » de l'ATEE rassemble les principaux acteurs français concernés par le biogaz. L'objectif du Club est de promouvoir le développement des différentes filières de production et de valorisation.

<http://biogaz.atee.fr/>

## Liste des éco-organismes agréés (octobre 2012)

Type de produit	Nom des éco-organismes ou des organisations mutualisées	Eco-organisme agréé date du premier agrément ou date de la création de la structure
<b>Filières REP imposées par une directive européenne</b>		
Piles et accumulateurs portables, automobiles et industriels	P&A portables : <b>Corepile</b> <a href="http://www.corepile.fr">www.corepile.fr</a> <b>Screlec</b> <a href="http://www.screlec.fr">www.screlec.fr</a>	P&A portables : Organisations collectives agréées le 22 décembre 2009
Équipement électriques et électroniques ménagers et professionnels	DEEE ménagers : <b>RECYLUM</b> <a href="http://www.recyclum.com">www.recyclum.com</a> <b>ECOLOGIC</b> <a href="http://www.ecologic-france.com">www.ecologic-france.com</a> <b>Eco-systèmes</b> <a href="http://www.eco-systemes.fr">www.eco-systemes.fr</a> <b>ERP</b> <a href="http://www.erp-recycling.fr">www.erp-recycling.fr</a> <b>OCAD3E</b> (organisme coordinateur agréé) DEEE professionnels : Mise en place en 2012	DEEE ménagers : Organisations collectives agréées le 15 novembre 2006
Automobiles	Pas d'éco-organisme – environ 1 600 centres VHU agréés et 60 broyeurs agréés	
<b>Filières REP française en réponse à une directive ou à un règlement communautaire n'impliquant pas la REP</b>		
Lubrifiants	Pas d'éco-organisme. Financement ADEME	
Emballages ménagers	<b>Eco Emballages</b> <a href="http://www.ecoemballages.fr">www.ecoemballages.fr</a> <b>Adelphé</b> <a href="http://www.adelphé.fr">www.adelphé.fr</a>	Organisation collective agréée créée le 12 novembre 1992 Organisation collective agréée créée le 5 février 1993
Fluides frigorigènes fluorés	Pas d'éco-organisme – 31 945 opérateurs détenteurs d'une attestation de capacité à la date du 31/03/2012	
Médicaments (Médicaments non utilisés / MNU à usage humain des particuliers)	<b>Cyclamed</b> <a href="http://www.cyclamed.org">www.cyclamed.org</a>	Organisation collective agréée créée le 25 janvier 2010
<b>Filière REP imposées par une réglementation nationale</b>		
Pneumatiques	<b>ALIAPUR</b> <a href="http://www.aliapur.fr">www.aliapur.fr</a> <b>AVIPUR (DOM)</b> <a href="http://www.sicr.re">www.sicr.re</a> <b>AFIP/GIE FRP</b> <a href="http://www.gie-frp.com">www.gie-frp.com</a> <b>COPREC</b> <b>TDA Martinique</b> <b>TDA Guadeloupe</b> <b>ARDAG (DOM)</b>	Organisations collectives sans agrément Organisations mutualisées sans agrément
Papiers graphiques ménagers (et assimilés)	<b>Eco Folio</b> <a href="http://www.ecofolio.fr">www.ecofolio.fr</a>	Organisation collective agréée créée le 19 janvier 2007
Textiles, linge de maison, chaussures ménagers	<b>Eco-TLC</b> <a href="http://www.ecotlc.fr">www.ecotlc.fr</a>	Organisation collective agréée créée le 17 mars 2009
Déchets d'activité de soin à risque infectieux (DASRI) (DASRI perforants des patients en auto-traitement)	<b>DASTRI</b>	Association créée le 08 février 2012 Organisation collective agréée
Produits chimiques Déchets diffus spécifiques (DDS)	<b>ECODDS</b>	Société créée le 23 avril 2012 Non agréée à ce jour
Ameublement	<b>ECOMOBILIER</b> <a href="http://www.eco-mobilier.fr">www.eco-mobilier.fr</a> <b>VALDELIA</b> <a href="http://valdelia.org">valdelia.org</a>	Agréé fin 2012
Bouteilles de gaz	Non défini à ce jour	À venir
<b>Filières REP basées sur un accord volontaire</b>		
Emballages et produits plastiques de l'agrofourriture	<b>ADIVALOR</b> <a href="http://www.adivalor.fr">www.adivalor.fr</a>	Organisation collective créée en 2001
Produits Phytopharmaceutiques non utilisables	<b>ADIVALOR</b> <a href="http://www.adivalor.fr">www.adivalor.fr</a>	Organisation collective créée en 2001
Cartouches d'impression bureautique	Pas d'organisation collective à ce jour de créée pour l'ensemble des acteurs	
Mobil-homes	<b>ECO MOBIL-HOMES</b> <a href="http://www.ecomobilhome.fr">www.ecomobilhome.fr</a>	Organisation collective créée en 2010

Source : plaquette repères

## Elipso

Elipso est l'organisation professionnelle qui regroupe et représente les fabricants d'emballages plastiques et d'emballages souples. [www.elipso.org](http://www.elipso.org)

## Metheor

L'association pour la méthanisation écologique des déchets traite de toutes les questions sur le plan européen, notamment, en matière technique, juridique, économique, fiscale, de promotion, de formation et de recherche, qui concernent la valorisation des déchets par méthanisation.

[www.meteor.org/](http://www.meteor.org/)

## PEXE

L'association des éco-entreprises de France vise la promotion et le développement international des éco-entreprises en renforçant leur compétitivité individuelle et collective. L'association fédère 40 réseaux d'éco-entreprises français, représentant quelque 5 000 éco-entreprises.

[www.pexe.fr](http://www.pexe.fr)

## RECORD : recherche collaborative sur les déchets et l'environnement

Ouvert à toute organisation publique ou privée, RECORD est un réseau qui permet la réalisation de recherches dans le cadre d'une coopération tripartite tout à fait originale entre industries, organismes publics et chercheurs.

[www.record-net.org](http://www.record-net.org)

## Union des Consultants et Ingénieurs en Environnement (UCIE)

Association qui a pour but de représenter et de défendre les intérêts des ingénieurs, experts, formateurs et consultants agissant dans tous les domaines d'activités professionnelles de l'environnement.

[www.ucie.eu](http://www.ucie.eu)

## Union des Industries du Recyclage (UIR)

Association qui regroupe les organisations professionnelles des principales industries : Minerais et Métaux non ferreux (FEDEM), Acier (FFA), Aluminium (AFA), Papiers-cartons (REVIPAP), Verre (FSCIV) et emballage plastique (ELIPSO).

# INSTITUTIONS PUBLIQUES

## Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE)

Le ministère prépare et met en œuvre la politique du Gouvernement notamment dans les domaines du développement durable, de l'environnement et des technologies vertes, de l'énergie, du climat, de la sécurité industrielle, des transports et de leurs infrastructures, de l'équipement et de la pêche maritime. Il assure en liaison avec les ministres intéressés, la politique de gestion des déchets.

[www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)

## Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME)

Principal établissement public français pour la mise en œuvre des politiques publiques de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie. L'agence suscite, anime, coordonne, facilite ou réalise des opérations dans les domaines suivants : gestion des déchets, préservation des sols, efficacité énergétique et énergies renouvelables, qualité de l'air et lutte contre le bruit. L'agence met à disposition des entreprises, collectivités locales, pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil.

[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

## Club ADEME International

Réseau composé d'une centaine d'éco-entreprises françaises innovantes et actives sur le marché mondial du développement durable. Créé en 1997 à l'initiative de l'ADEME, le Club accompagne ses adhérents dans le développement de projets innovants et de partenariats à l'international.

[www.clubinternational.ademe.fr](http://www.clubinternational.ademe.fr)

## AFD (Agence française de développement)

Opérateur pivot de l'aide publique au développement, l'AFD est un éta-

blissement public chargé du financement de projets de développement économique et social dans de nombreux pays en développement.

[www.afd.fr](http://www.afd.fr)

## IRSTEA

L'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA) est un Établissement public dont le champ d'investigation se situe à l'échelle du territoire, aux interfaces des enjeux « agriculture-environnement » et des enjeux « rural-urbain ». En matière de technologies et procédés pour l'eau et les déchets, l'IRSTEA travaille, d'une part, à l'amélioration des procédés de traitement des déchets existants, et d'autre part, développe des procédés de traitement nouveaux. Les procédés visés sont tous les procédés biologiques de traitement des déchets solides (compostage, digestion anaérobie...).

[www.irstea.fr](http://www.irstea.fr)

## BRGM

Le BRGM est l'établissement public de référence dans le domaine des sciences de la Terre pour gérer les ressources et les risques du sol et du sous-sol. Ses actions s'articulent autour de 4 missions : recherche scientifique, appui aux politiques publiques, coopération internationale, sécurité minière. La gestion des sols pollués et des déchets constitue l'un des 10 domaines d'activités du BRGM qui cible ses recherches dans les domaines suivants : optimisation de la gestion des déchets, caractérisation du comportement environnemental des déchets et prédiction de leurs impacts, stockage des déchets en sub-surface et maîtrise des impacts des installations d'élimination ou de traitement des déchets.

[www.brgm.fr](http://www.brgm.fr)

## CSTB

### Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

Le CSTB exerce quatre activités clés : recherche, expertise, évaluation, diffusion des connaissances. Le CSTB compte 850 collaborateurs nationaux, européens et internationaux.

[www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

## INERIS

L'Institut National de l'Environnement industriel et des RISques (INERIS) est un établissement public à caractère Industriel et Commercial placé sous la tutelle du MEDDE dont la mission est de réaliser ou faire réaliser des études et recherches permettant de prévenir les risques que les activités économiques font peser sur la santé, la sécurité des personnes et des biens ainsi que sur l'environnement, et de fournir toute prestation destinée à faciliter l'adaptation des entreprises à cet objectif.

[www.ineris.fr](http://www.ineris.fr)

## Ubifrance et les Missions Économiques

UBIFRANCE, l'Agence française pour le développement international des entreprises, est un Établissement Public Industriel et Commercial placé sous la tutelle du Ministre de l'Économie et des Finances, du Ministre du Commerce Extérieur et de la Direction Générale du Trésor. Forte d'un réseau de 80 bureaux répartis dans 70 pays, elle propose une gamme complète de produits et services d'accompagnement des entreprises françaises dans leur développement sur les marchés étrangers : produits d'information, de conseil et de veille pour l'élaboration de leur stratégie de développement à l'international, actions de promotion pour favoriser les partenariats avec les entreprises étrangères.

## Bases de données / guides / méthodologies

### Sinoe

Site Internet d'information et d'observation sur la gestion des déchets en France.

<http://www.sinoe.org/>

### Optigede

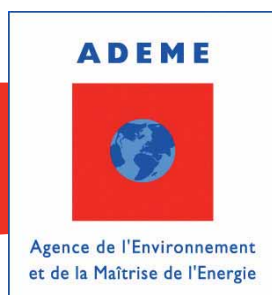
Le site OPTIGEDE propose aux acteurs en charge de la prévention et de la gestion des déchets dans les territoires, une plate-forme d'échanges et de diffusion des bonnes pratiques. Il présente notamment des exemples d'actions menées sur les territoires et leurs résultats, ainsi que des outils opérationnels (fiches méthodologiques, documents types...)

<http://optigede.ademe.fr/>

## L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'agence met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil. Elle aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche.



En partenariat avec :



ADEME  
20, avenue du Grésillé  
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

