Les ouvrages en béton du cycle des déchets

Mai 2017

À l'image de la symbiose naturelle qui permet aux animaux et aux végétaux de vivre les uns grâce aux autres, les structures urbaines devraient pouvoir fonctionner au sein d'écosystèmes en digérant et en recyclant leurs propres déchets, traités au plus près de leur production, pour produire des énergies et des ressources.

Les ouvrages en béton du cycle des déchets : vers un éco-système urbain

Il convient donc de repenser l'organisation urbaine en créant un écosystème territorial au service d'une ville plus solidaire.

Cette mutation génère un véritable changement de paradigme : à la source d'innovations sociétales, elle réhabilite les notions d'échanges comme valeurs fondatrices d'une ville durable engagée sur la voie d'une économie circulaire.

Entre collecte et **valorisation**, la transformation des déchets en ressources fait appel à des process intégrés dans des usines dont la conception et la réalisation sont complexes.

Le béton y joue un rôle incontournable : ses atouts économiques, ses propriétés, ses performances mécaniques et sa durabilité en font un constituant fondamental qui participe de la structure, du process et de l'organisation spatiale.

Les déchets, source d'énergies et de matières premières

Démographie croissante, urbanisation galopante... les manières de consommer influent sur l'environnement, tout comme la montée en puissance de la gestion des déchets, passée du simple ramassage au traitement multifilière qui les stocke, trie, recycle et valorise sous forme de matière ou d'énergie afin de préserver les ressources naturelles.

Politiques volontaristes

Les engagements du Grenelle Environnement se sont traduits par un plan d'actions qui vise à amplifier le découplage entre production et gestion des déchets.

Ces objectifs exigent des politiques volontaristes, cohérentes et hiérarchisées de la part de tous les partenaires concernés : état, collectivités locales, acteurs économiques, professionnels des déchets, associations, citoyens : réduire la production d'ordures ménagères à la source, développer le recyclage, responsabiliser davantage les producteurs, réduire l'incinération et le stockage.

Les types de déchets

Les déchets qui représentent 50 millions de tonnes chaque année sont classés en fonction de leur origine :

- Les déchets municipaux gérés par la collectivité : déchets des ménages, des collectivités et des activités économiques :

- Ordures ménagères,
- Déchets d'activités,
- Encombrants des ménages (électroménager, matelas, vélos...),
- Déchets dangereux des ménages,
- Déchets de nettoiement (voiries, marchés, corbeilles des voies publiques...),
- Déchets verts (jardinage, espaces verts publics),
- Déchets de l'assainissement collectif (boues des stations d'épuration)

- Les déchets assimilés des artisans, des commerçants, des administrations, des hôpitaux, des bureaux... ;

- Les déchets ménagers et assimilées prélevés en porte à porte ou apportés en déchetterie : verre, emballages, journaux/magazines, végétaux... ;

- Les déchets résiduels non recyclables : déchets ultimes enfouis dans des centres techniques dédiés.

Les parcours des déchets

Après la collecte séparée ou le dépôt volontaire, les déchets sont transportés, triés, traités, recyclés, valorisés ou stockés par filière. Le parcours varie selon leurs caractéristiques et leur volume. L'idéal tend vers un « marché circulaire », qui consiste à réincorporer un produit en fin de vie dans le cycle des matières pour le transformer en ressources ou en combustibles.

Les déchets, source d'énergie renouvelable

En développement constant, la production d'énergie sous forme de chaleur, d'électricité ou de biogaz et de biométhane repose sur deux méthodes de **valorisation** des déchets : incinération (combustion) et méthanisation (fermentation).

Les sources sont nombreuses :

- Le bois, les ordures ménagères et les déchets de l'industrie du bois, pour la production par incinération de chaleur et d'électricité ;
- La fraction fermentescible des ordures ménagères, des déchets de l'industrie agroalimentaire, des déjections animales issues des élevages intensifs (porcs, bovins, volailles) et les boues de stations d'épuration génèrent du biogaz par méthanisation.

Ouvrage du cycle de valorisation des déchets

Centres de tri et de stockage

- Déchetterie,
- Entres de tri,
- Plateformes de compostage,
- Centres de stockage.

Usines d'incinération des ordures ménagères

- Usines d'incinération,
- Installations d'élaboration des MIOM.

Usines de méthanisation

- Usines de méthanisation urbaine,
- Usines de méthanisation agricole.

Les centres de tri et de stockage

Prenant en compte les besoins des collectivités en fonction des évolutions liées à la démographie, et donc de l'augmentation des déchets à trier, le ramassage, le tri et le stockage des déchets s'organisent à différentes échelles.

Première étape dans le cycle de **valorisation** des déchets, la collecte varie selon les réglementations et les territoires. Ce cycle commence par un ramassage des ordures ménagères au porte à porte, géré par la collectivité. À l'échelle d'un secteur ou d'un quartier, des conteneurs recueillent des déchets en point d'apport volontaire.

Plus importantes, les déchetteries sont des lieux clos et gardiennés où sont déposés certains types de déchets non collectés par le circuit traditionnel : papiers-cartons, verres, déblais, métaux, encombrants, huiles usagées, batteries, produits d'entretien, peintures, déchets verts...

En vingt ans, le parc de déchetteries a connu une évolution spectaculaire, passant de 450 à 4 500.

Le tonnage des déchets ne cessant de progresser, l'heure est donc à l'optimisation et à la rénovation des anciennes déchetteries.

Déchetteries modulaires en béton

Le concept des déchetteries modulaires en béton (type Modulo béton®) se présente sous forme de modules montés en quelques jours et assemblables à l'infini grâce à des éléments préfabriqués en béton (murs en T, en L, dalles…). Le béton autorise l'adaptation de ce concept à tous les usages. Ainsi, au gré des besoins des collectivités et des évolutions démographiques, ce système évolutif rend possible la création, l'agrandissement, le déplacement ou le renouvellement d'anciennes installations.

Centres de tri

Les déchets issus de la collecte sélective sont entreposés dans des centres de tri afin d'en extraire des matériaux homogènes (papier, carton, verre, plastique, acier, aluminium…) et conditionnés. Ils sont ensuite transférés vers des centres de recyclage et de transformation pour les valoriser sous forme de nouvelles ressources.

Déchetteries de proximité

Fixe ou mobile, ce type de déchetterie permet de se débarrasser de déchets encombrants à l'échelle d'un quartier ou d'une ville. Une manière d'améliorer les réponses apportées par les collectivités pour éviter la formation de dépôts sauvages et limiter les risques de pollution tout en optimisant le tri et la **valorisation** des déchets.

Plateformes de compostage

Le compostage est un traitement biologique qui transforme des matières fermentescibles – déchets verts, ordures ménagères, bio-déchets – au moyen de micro-organismes, d'oxygène et d'humidité.

Après 4 à 6 mois de traitement, se dégagent un biogaz ainsi qu'un résidu composé de matières organiques stabilisées et de substances minérales, le compost, utilisé pour l'amendement des sols.

Les centres de stockage des ordures ménagères (CSDU)

La moitié des ordures ménagères sont stockées dans des centres d'enfouissement technique.

Il s'agit de cavités naturelles ou artificielles étanches, recouvertes une fois remplies d'un dispositif d'étanchéité par géomembrane puis aménagées généralement en espaces verts.

Les usines d'incinération des ordures ménagères

Avec près de 130 usines réparties sur son territoire, la France possède le plus grand parc d'incinérateurs d'ordures ménagères d'Europe.

Une usine d'incinération se divise en trois parties :

- La fosse de réception des déchets où ils sont déchargés, classés et homogénéisés
- Le four ;
- Le dispositif de récupération d'énergie qui se présente sous trois formes : chaleur (source d'alimentation à un réseau de chauffage urbain), électricité et cogénération.

Le procédé consiste à réduire le volume et la masse d'une grande partie des ordures ménagères en les brûlant dans des fours à 850 °C. Cette combustion de la part organique des déchets produit de la vapeur qui est utilisée soit pour alimenter un réseau de chauffage urbain ou des entreprises, soit produire de l'électricité par l'intermédiaire de turbo-alternateurs.

Miom et Refiom

L'incinération génère des résidus solides : des Mâchefers d'Incinération des Ordures Ménagères (MIOM) et des Résidus d'Épuration des Fumées d'Incinération des Ordures Ménagères (REFIOM). Récupérés à la sortie des fours, les premiers représentent 25 à 30 % du poids des ordures incinérées. Ils transitent ensuite par une plate-forme d'élaboration et de maturation des MIOM où ils subissent un traitement physique (**criblage**, séparation des matériaux non ferreux…) et une maturation pour stabiliser leurs caractéristiques physico-chimiques. Ils sont ensuite utilisés en techniques routières, en couches de forme ou en couches d'assise après un traitement éventuel avec un **liant hydraulique** pour améliorer leurs propriétés mécaniques.

Récupérés dans les cheminées, les REFIOM sont entreposés dans des centres de stockage de déchets ultimes (CSDU) après inertage avec un liant hydraulique.

Les usines de méthanisation

La méthanisation est un processus biologique qui valorise les matières organiques provenant des déchets agricoles (lisiers, fumiers, résidus végétaux), municipaux (ménagers et verts), agroalimentaires et les boues issues du traitement des eaux usées.

Placés durant deux à trois semaines dans un milieu anaérobie appelé digesteur, les déchets fermentescibles sont brassés, chauffés puis dégradés par des bactéries. Les processus de décomposition biologique et de fermentation sont accélérés par l'absence d'oxygène dans le digesteur. Ils aboutissent à la production combinée d'un digestat (déchets digérés) et de gaz convertibles en énergie (biogaz, biométhane).

Dans le milieu agricole la méthanisation présente par exemple plusieurs intérêts

- Réduction des émissions de gaz à effet de serre des exploitations agricoles ;
- Valorisation énergétique des gaz récupérés ;
- Diversification, à terme, des revenus des exploitants agricoles.

Le digestat

Après maturation de 3 à 5 semaines, le digestat est transformé en compost utilisé pour l'amendement organique des terres agricoles en remplacement des engrais chimiques. Il présente les mêmes propriétés nutritives que les fumiers épandus, sans l'inconvénient de l'impact olfactif.

Le biogaz

Constitué de méthane (CH4, 45 % à 65 %), de dioxyde de carbone (**CO2**) et de molécules d'eau, le biogaz capté et valorisé par cogénération est valorisable à des fins énergétique, thermique, électrique ou sous forme de biocarburant, récupéré sur place ou vendu aux réseaux de distribution.

En novembre 2011, la mise en place des conditions de contractualisation et des tarifs de rachat par les fournisseurs a rendu possible l'exploitation du biogaz. Depuis février 2013, un décret entérine un dispositif de soutien à la production et à la valorisation du biogaz en autorisant le raccordement de biométhane au réseau urbain de gaz naturel.

Le biométhane

Après extraction du dioxyde de carbone et de l'hydrogène sulfuré, le biogaz se transforme en biométhane avec une teneur en CH4 supérieure à 98 %. Après odorisation et contrôle qualité, il est utilisé comme carburant ou injecté dans le réseau de distribution de gaz naturel et utilisé pour le chauffage, la cuisson ou la production d'eau chaude.

L'autonomie énergétique des territoires

En tant qu'énergie produite de manière décentralisée, la méthanisation permet de développer l'autonomie énergétique des territoires tout en favorisant l'emploi local.

Dès lors, le parallèle avec l'industrie cimentière semble évident au moins pour deux raisons : le **béton** est un matériau de proximité produit dans une courte chaîne de fabrication. Nécessitant des besoins en main d'œuvre, il permet à la fois d'éviter la délocalisation des emplois et de recourir aux savoir-faire locaux dans le **cadre** d'un processus identitaire valorisant et structurant.

Auteur

Patrick Guiraud

Retrouvez toutes nos publications sur les ciments et bétons sur infociments.fr

Consultez les derniers projets publiés
Accédez à toutes nos archives
Abonnez-vous et gérez vos préférences
Soumettez votre projet

Article imprimé le 25/06/2025 © infociments.fr