

# ***TECHNOLOGIES DE TRAITEMENT DES DÉCHETS***

- ***TRAITEMENT DES DÉCHETS RÉSIDUELS***
- ***DES DÉCHETS À L'ÉNERGIE***
- ***USINES DE TRAITEMENT MÉCANO-BIOLOGIQUE TMB (PRODUCTION DE COMBUSTIBLES SECONDAIRES SOLIDES)***
- ***PROCÉDÉ DE FERMENTATION BIOGAZ***
- ***COMPOSTAGE DES BIODÉCHETS***
- ***CONSTRUCTION DE DÉCHETTERIES***

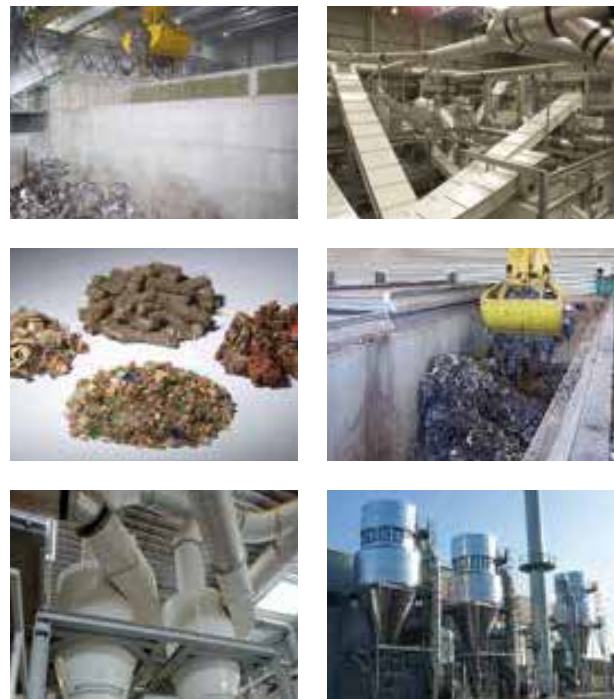
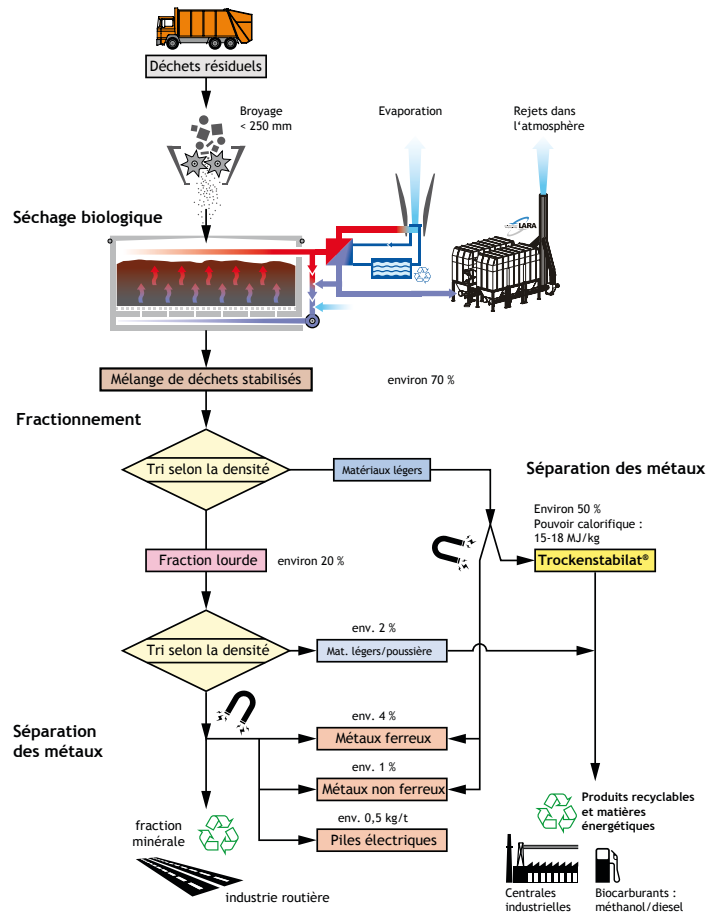
# Traitement des déchets résiduels

## Exploiter les déchets au lieu de les enfouir

Le traitement mécano-biologique de Herhof [Herhof Trockenstabilat®] permet de réduire sensiblement la quantité de déchets résiduels grâce à leur déshydratation. Au final, la teneur en eau est inférieure à 15 %, ce qui facilite largement le tri mécanique des matériaux et différencie Herhof [Herhof Trockenstabilat®] des techniques traditionnelles de traitement des déchets. Au cours de ce procédé, les matériaux recyclables sont triés, vendus séparément comme matières premières de qualité et ainsi réintégrés au circuit de production. Les bio-déchets restants sont comprimés pour être transformés en granulés quasiment dépourvus de toute odeur.

## Le traitement mécano-biologique de Herhof [Herhof Trockenstabilat®] en trois étapes:

1. Le traitement: dans un premier temps, les encombrants et produits polluants sont extraits des déchets livrés. Ces derniers sont ensuite broyés de façon à obtenir des fragments d'une taille de 250 mm maximum, puis directement transférés vers les cuves à fermentation sèche [Herhof-Rottebox®] à l'aide d'un système de levage entièrement automatisé.
2. La stabilisation: par voie biologique, l'humidité est extraite des déchets se trouvant dans les cuves à fermentation sèche [Herhof-Rottebox®]. Il s'agit d'une étape décisive permettant ensuite de procéder d'un côté à la séparation des éléments en produits recyclables et matières énergétiques et, de l'autre côté, au stockage du combustible généré.
3. Extraction de la fraction inerte: elle est constituée de matériaux non combustibles (gravas, verre, céramique) et de métaux, eux-mêmes séparés en métaux ferreux et non-ferreux.



Les déchets sont un mélange de matières premières les plus diverses. Le traitement mécano-biologique de Herhof [Herhof Trockenstabilat®] permet un tri précis de ces matières ainsi que leur utilisation à bon escient.



# Compostage des biodéchets

Le système de compostage dans les cuves à compostage Herhof est largement répandu et reconnu à l'échelle internationale. En effet, plus de 40 installations sont en service dans toutes les zones climatiques. C'est bien ce qui témoigne de la fiabilité du système de cuves à compostage Herhof [Herhof-Rottebox®].

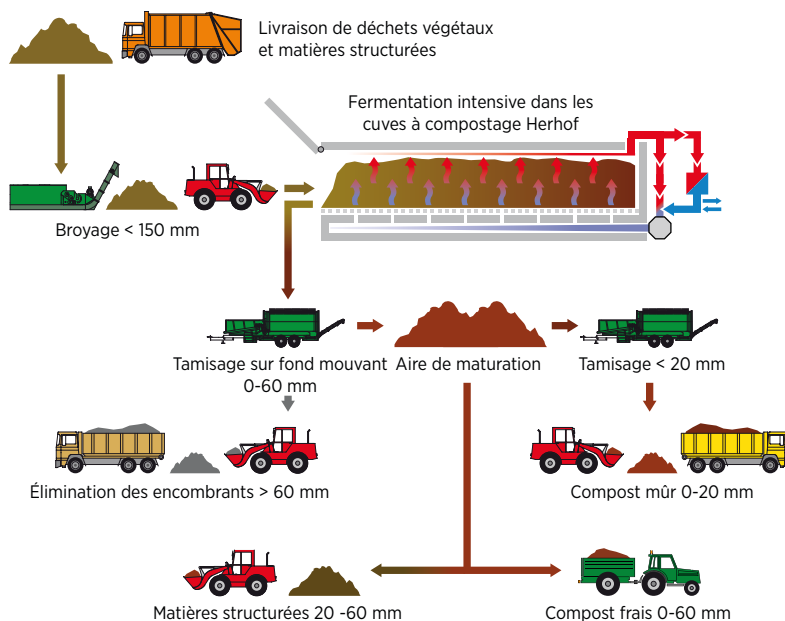
Ce procédé informatisé transforme les biodéchets en un produit irréprochable sur le plan sanitaire, en quelques jours seulement (7 à 10 jours environ), tout en économisant de la place. Le processus de putréfaction ainsi que sa durée sont régulés grâce à des paramètres déterminés. En vue de garantir un produit parfaitement hygiénique, les déchets se trouvant dans les cuves sont portés à une température de 65°C et ce, sans que les facteurs météorologiques représentent une contrainte, sans nuisance olfactive et sans aucun danger de pollution de la nappe phréatique.

*Ce qui à première vue est tout simple relève en fait de l'exploit et est le fruit de plusieurs dizaines d'années de recherche !*

À partir de déchets verts et déchets de jardin, de déchets issus de la restauration, de boues d'épuration et de digestats de méthanisation, le système de cuves à compostage Herhof [Herhof-Rottebox®-Verfahren] permet de produire en un temps très limité et de façon efficace un compost de qualité, idéal pour le secteur de l'agriculture, ou encore pour l'enrichissement des sols dans d'autres domaines. La production du compost Herhof, riche en éléments nutritifs, fait l'objet de contrôles permanents effectués par des laboratoires indépendants, ce qui est confirmé par un label de qualité RAL.

## Compost Herhof – et votre terre respire!

Le système de compostage Herhof est unique au monde. Il se distingue essentiellement par la ventilation optimisée et entièrement automatisée des cuves à compostage Herhof [Herhof-Rottebox®].



### Les avantages du système de compostage Herhof [Herhof-Rottebox®-Verfahren] :

1. Indépendant de la température ambiante
2. Contrôle du processus de compostage
3. Rapidité du processus
4. Constance de la qualité du compost
5. Économie de surface
6. Économie de personnel
7. Processus automatisé
8. Économie de transport et facilité de mise en œuvre.



Fermentation intensive dans les cuves à compostage



Remplissage des cuves par chargeuse sur pneus

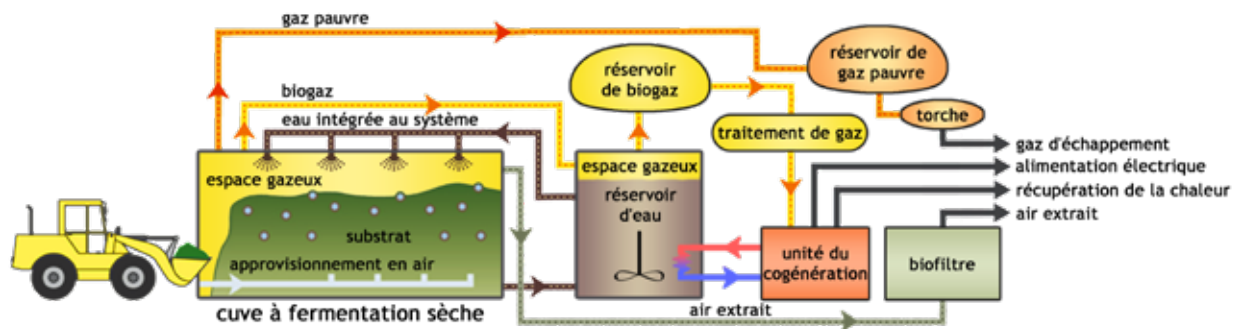


Traitement du compost par tamassage



Utilisation du compost comme engrais pour l'amélioration des sols

## Procédé de fermentation biogaz



Nous avons mis au point ce procédé simultané humide/sec, sur la base du procédé de fermentation méthanique, pour la production de biogaz à partir de biomasse à teneur élevée en matières sèches, et ce avec une faible consommation d'énergie et une incidence moindre sur la durée de vie du matériel.

Il s'agit d'un traitement par percolation discontinue permettant l'apport en eau nécessaire et favorable au milieu dans lequel se déroule la fermentation.

### Une efficacité qui a fait ses preuves

- Système de récupération du gaz pauvre
- Rendement optimal en biogaz en un temps de rétention très limité
- Débit annuel beaucoup plus élevé de matière fermentée, jusqu'à 16,5 fois plus
- Très faible consommation d'électricité, de 1 à 3 % seulement
- Faible besoin en énergie thermique, de 10 à 15 % seulement
- Dégazage contrôlé et évacuation quasiment sans odeur des résidus après fermentation
- Degré de maturité élevé des résidus : de III à IV
- Absence d'eau superflue
- Système facilement intégrable à des installations existantes, moyennant un coût relativement faible

### Avantages de la fermentation par voie sèche en comparaison avec la fermentation par voie humide

- Consommation d'eau moins élevée, pas de détrempage
- Peu d'énergie, l'utilisation d'un mélangeur est superflue
- Peu d'altération de matériel car peu de pièces mobiles
- Haute résistance aux substances interférentes et à l'acidité
- Installations modulables à souhait
- Les cuves à fermentation sèche approvisionnées en substrat riche sont plus petites
- Entassement plus facile des résidus de fermentation

### Les étapes du procédé :

Éventuel traitement préalable du substrat (par ex. broyage, mélange selon le substrat)

1. Approvisionnement des cuves à fermentation sèche (par ex. à l'aide d'une chargeuse sur pneus ou autre véhicule)
2. Pré aération facultative de la cuve fermée en vue d'augmenter la température
3. Traitement anaérobie avec percolation d'eau intégrée au système
  - 3.1. Principalement en phase hydrolytique
  - 3.2. Principalement en phase méthanogène
4. Post aération
  - 4.1. Rejet du biogaz, aérobisation des résidus de fermentation, évacuation des odeurs
  - 4.2. Post aération facultative en vue de réduire la teneur en eau
5. Évacuation des résidus de fermentation (chargeuse sur pneus)
 

Post-traitement éventuel des résidus de fermentation (par ex. post-fermentation, tamisage selon l'application ultérieure)

# Biogaz et compost

## Notre solution complète pour les biodéchets

Le produit le plus innovant de Herhof GmbH résulte du couplage de deux techniques renommées:

- les cuves de fermentation en milieu sec
- les cuves de séchage/compostage Herhof [Herhof-Rottebox®]

dans un système parfaitement harmonisé: la production de biogaz de qualité et de compost riche en éléments nutritifs. Par ailleurs, la mise à profit des synergies permet d'optimiser les performances de l'installation en soutenant ainsi le principe de la préservation environnementale.

## Le concept: «L'innovation passe par la combinaison»

Les déchets biodégradables sont chargés en discontinu dans les cuves de séchage du système pour y être fermentés pendant trois semaines environ. Pendant toute la durée de la fermentation, la biomasse est arrosée par percolation, pour des conditions optimales de fermentation du milieu. Le biogaz ainsi produit de manière continue dans les cuves et le réservoir à eau du système est exploité par le biais d'une unité de cogénération qui produit de l'énergie électrique et thermique.

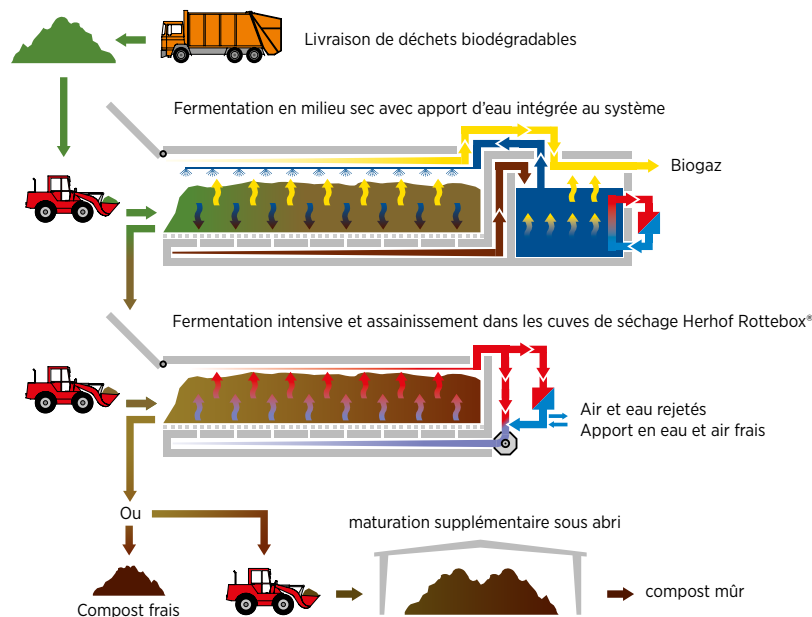
Une fois la fermentation terminée, les résidus peuvent être entassés. Ils sont alors extraits à l'aide d'une chargeuse sur pneus et transférés vers les cuves de séchage Herhof [Herhof Rottebox®] dans lesquelles aura lieu le compostage. Selon le taux de matière sèche et la qualité du compost souhaités, le traitement des résidus est d'une à deux semaines environ.

En règle générale, c'est à ce stade qu'ont lieu l'assainissement et le conditionnement, ce dernier étant l'étape durant laquelle une grande quantité d'eau est extraite grâce à une aération constante.

Si nécessaire, le produit arrivé à maturation peut être entreposé sur une aire de maturation pour y être stabilisé et atteindre ainsi une qualité supérieure.

## Les avantages d'un système complet combiné

- Un système complet et harmonisé fourni par un seul fournisseur
- Maximisation du rendement potentiel
- Supervision claire et simple de l'installation grâce à l'interopérabilité du système de contrôle commun du processus
- Un déroulement optimisé:
  - › temps de rétention définis
  - › espace spécifique réduit
  - › quasi absence d'émissions grâce à un système d'évacuation de l'air et de récupération du gaz pauvre
- Utilisation en cascade des biodéchets (exploitation matérielle et énergétique de tout le potentiel)
- La chaleur produite par l'unité de cogénération sert à activer le processus d'assainissement
- Conception modulaire des installations modulables à souhait
- Exploitation optimale du système de chargement (effets synergiques)



## Référence

Notre approche innovante des sites de production simultanée de biogaz et de compost a déjà fait ses preuves à Doerpen et Heppenheim [deux sites allemands]. Par ailleurs, nous optimisons en permanence notre département Génie des Procédés à partir de projets de recherche et de développement. Le nombre sans cesse grandissant d'intéressés au niveau mondial est la preuve de l'intérêt que suscite notre technique. «Biogaz et compost» sera le produit phare de Herhof GmbH dans les années à venir.

# Usine de recyclage de Larnaca



Larnaca est l'usine de traitement des ordures ménagères et déchets verts de Chypre dont la capacité annuelle est de 210.000 tonnes de déchets livrés 6 jours par semaine.

L'installation est équipée d'un centre de tri entièrement automatisé pour le papier, carton, PET, métaux, films plastiques, ainsi que d'une unité de traitement biologique ayant pour fonction de générer un compost prêt à l'emploi. Par ailleurs, l'installation est en mesure de produire différents combustibles solides de récupération.

Grâce au processus de compostage entièrement informatisé et au tri constant et automatisé des arrivées de déchets, ces derniers sont séparés en différentes fractions: combustibles solides de récupération, papier, carton, PET, PVC, métaux, compost et matériaux inertes.

## Calendrier

Durée des travaux : 22 mois  
Statut : en service depuis avril 2010

Données relatives au contrat :

Livraison clé en main à la maison mère Helector S.A., Helector Cyprus LTD est responsable de l'installation depuis plus de 10 ans

## Taille

Superficie bâtie : 14.984 m<sup>2</sup>  
Superficie totale : 105.763 m<sup>2</sup>  
Volume de la fosse : 3.750 m<sup>3</sup>  
Hauteur des bâtiments : 12,5 m/14,5/17,8 m  
Hauteur des cheminées : 30,0 m

## Autres données

Jours de fonctionnement par semaine : 6  
Nombre de collaborateurs : 20  
Travail par postes : 2x8



Livraison de déchets



Presse à balles



Purification des gaz d'échappement : LARA®

## Équipement technique

- Fosse de réception sous dépression contre les odeurs
- Système de levage, ouvre-sac et remplissage entièrement automatisé pour une gestion optimale des fosses
- Tamisage sur fond mouvant pour séparer les déchets selon leur taille
- Séparateurs balistiques pour le tri des déchets selon leur poids et leur forme
- Chaîne de tri et convoyeurs entièrement hermétiques
- Tri optique
- Un séparateur à courants de Foucault trie les métaux ferreux et non-ferreux
- 10 cuves de séchage Herhof recouvertes d'un couvercle étanche à l'eau et à l'air sont automatiquement remplies et vidées par le système de levage
- Traitement biologique selon le procédé Herhof (10 jours environ)
- Système d'aération pour favoriser le traitement biologique à l'aide des échangeurs thermiques et tours de refroidissement
- Un filtre en tissu extrait la poussière qui sera pressée en granulés
- Purification des gaz d'échappement avec LARA® (épuration thermique régénératif RTO)
- Surface réservée à l'affinage du compost avec retourneur d'andains
- Surface réservée au tamisage et à l'ensachage

## Opérateur

Helector Cyprus LTD  
Vass. Friederikis 33  
1066 Nicosia, Cyprus  
Tel : +357 (22) 818 494  
Fax : +357 (22) 873 565  
Mail : helector.cyprus@etae.com  
Autorité responsable  
Ministère de l'intérieur de la République de Chypre



# Centre de recyclage d'Osnabrueck



Le centre de traitement d'Osnabrueck traite les déchets ménagers de toute l'agglomération, à raison de 105.000 tonnes de déchets par an, livrés 5 jours par semaine.

## Capacité annuelle

Déchets urbains solides: 105.000 t/a (tonnes par an)

## Types et quantités de produits traités:

Combustible Trockenstabilat®: environ 45.000 t/a

Eau: 21.250 m<sup>3</sup> réutilisés pour le refroidissement

Métaux: 0,850 t/a métaux non ferreux et 3.400 t métaux ferreux (recyclage)

Produits inertes: 11.050 t/a réutilisés dans l'industrie routière

Poussière: 1.700 t/a

Piles: 0,5 kg/t de matériel

## Calendrier

Durée des travaux : 18 mois

Statut :

En service depuis le 01/02/2006. Clôture définitive des travaux en 08/2008. Durée du contrat: 17 ans

## Taille

Superficie bâtie: 6.063 m<sup>2</sup>

Superficie totale: 20.210 m<sup>2</sup>

Volume de la fosse: 1.800 m<sup>3</sup>

Nombre de cuves: 5 de 30 x 5 x 6 m chacune  
(long x larg x h)

Hauteur bâtiments: 20,13 m  
hangar à cuves  
13,00 m  
hangar à machines

Hauteur cheminées: 60 / 65 m

## Autres données

Jours de fonctionnement par semaine: 5

Nombre de collaborateurs: 12

Travail par postes: 2x8



Purification des gaz d'échappement : LARA®



Filtration de la poussière du hangar à cuves



Filtration de la poussière du hangar à machines

## Technologie

Le procédé de stabilisation Herhof [Herhof Trockenstabilat®-Verfahren] est le traitement mécano-biologique (TMB) des déchets, dans le but de produire un combustible secondaire de qualité (portant le nom de Trockenstabilat®: marque déposée) tout en garantissant un taux de recyclage élevé. Le processus de séchage biologique est informatisé et suivi d'un système de tri entièrement automatisé des déchets issus de la commune. Les fractions qui en résultent sont les suivantes:

- Trockenstabilat®: utilisation à des fins industrielles, par ex. pour la production d'énergie
- La fraction minérale peut être utilisée dans l'industrie routière
- Séparation des métaux et piles (réduction des métaux lourds dans le Trockenstabilat® jusqu'à 95 %)
- L'eau issue du processus est traitée et utilisée comme liquide de refroidissement
- Traitement des gaz d'échappement conformément à l'ordonnance allemande 30. BImSchV relative aux émissions

## Protection climatique

Le Trockenstabilat® remplace les combustibles fossiles tels que le charbon, le pétrole et le gaz naturel. Sa teneur en matière biologique étant très élevée, il émet jusqu'à 80% de CO<sub>2</sub> en moins comparé aux combustibles traditionnels

## Opérateur

Helector Recyclingcenter  
Osnabrueck GmbH  
Fuerstenauer Weg 73  
D-49090 Osnabrueck  
Tel : +49 (0) 541 34979-0  
Fax : +49 (0) 541 34979-49

Adresse postale:  
Kalkgraben 2 . D-35606 Solms

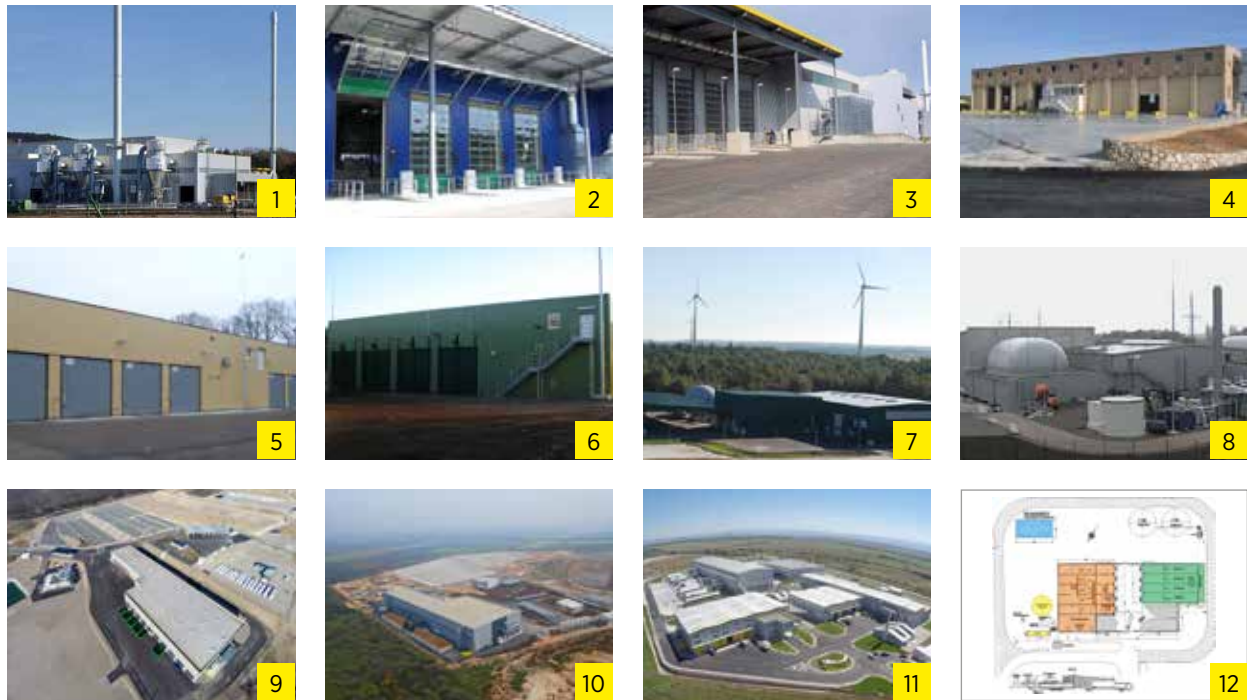
## Autorité responsable

Entsorgungsgesellschaft Stadt und Landkreis Osnabrück GbR  
BP 11 24  
D-49109 Georgsmarienhuetten  
Tel : +49 (0) 5401 3655-10  
Fax : +49 (0) 5401 3655-33

## Références des centres de traitement

Depuis plusieurs décennies, les technologies Herhof ont fait leurs preuves et ce, à l'échelle internationale avec plus de 40 installations destinées au compostage, plus de 10 usines de traitement bio-mécanique Trockenstabilat® et pas moins

de 5 unités de biogaz, chacun de ces sites fonctionnant de manière fiable et avec un haut degré de rentabilité. Ci-dessous, vous trouverez quelques sites de référence.



Site	Capacité	Date de mise en service	Donneur d'ordre
1. Osnabrueck, Allemagne	105.000 t/a	Février 2006	Entsorgungsgesellschaft Stadt und Landkreis Osnabrück
2. Niederlehme (Berlin) Allemagne	135.000 t/a	Juin 2006	ZAB Zweckverband Abfallwirtschaft Nuthe-Spree
3. Trier, Allemagne	220.000 t/a	Juin 2007	Zweckverband Regionale Abfallwirtschaft Trier
4. Larnaca (Chypre) Grèce	210.000 t/a	Avril 2010	Ministère de l'intérieur, République de Chypre
5. Kassel-Lohfelden Allemagne	30.000 t/a	Novembre 2011 Extension du site en 2015	Abfallentsorgung Kreis Kassel
6. Uelzen, Allemagne	18.000 t/a	Novembre 2011 Extension du site en 2015	Landkreis Uelzen Abfallwirtschaftsbetrieb
7. Doerpen, Allemagne	14.000 t/a	Septembre 2012	Abfallwirtschaftsbetrieb Landkreis Emsland
8. Heppenheim, Allemagne	31.000 t/a	Juillet 2014	Zweckverband Abfallwirtschaft Kreis Bergstraße
9. Mariscina (Rijeka), Croatie	100.000 t/a	Août 2015	Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Ulica Republike, Zagreb
10. Kastijun (Pula), Croatie	90.000 t/a	Octobre 2015	Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Ulica Republike, Zagreb
11. Sofia, Bulgarie	400.000 t/a	Septembre 2015	Stadt Sofia
12. Timisoara, Roumanie	23.000 t/a	En phase d'autorisation	RETIM Ecologic Service S.A.