

ISDND GÉRÉE EN MODE BIORÉACTEUR : DE LA DIVERSITÉ DANS L'ÉTANCHÉITÉ DE COUVERTURE

NON HAZARDOUS WASTE MANAGEMENT USING BIOREACTOR LANDFILLS : VARIETY IN SURFACE WATERPROOFING REQUIREMENT

Maria GALDANO¹, Guillaume LACOUR²

¹ Responsable Métiers Gestion et Traitement de Déchets CSD AZUR, Créteil, France

² Responsable d'Agence CSD AZUR Agence Languedoc Roussillon, Saint-André de Sangonis, France

RÉSUMÉ – Sur la base de cas concrets, CSD AZUR propose de présenter les différents types, fonctions et mise en œuvre de couvertures sur une ISDnD (Installation de Stockage de Déchets non Dangereux) exploitée en mode bioréacteur.

Mots-clés : géosynthétique bentonitique, géomembrane, film polymère, biogaz, lixiviats

ABSTRACT – CSD AZUR presents different coverages, functions and implementation requirements on hazardous waste using bioreactor landfills based on real sites.

Keywords: bentonitic clay liner, geomembrane, synthetic film, biogas, leachate.

1. Introduction

1.1. Contexte

Dans un contexte de réduction des Gaz à Effets de Serre et de lutte contre le réchauffement climatique, de plus en plus d'exploitants publics ou privés choisissent comme alternative à un mode d'exploitation « classique » d'une Installation de Stockage de Déchets non Dangereux, une exploitation de leur site en mode bioréacteur aussi bien pour leur nouvelle exploitation que pour leur exploitation en cours ou finalisée.

En France, avant 2006, les ISDnD exploitées en mode bioréacteur bénéficiaient de dérogation. Ce mode d'exploitation est autorisé depuis la modification du 19 janvier 2006 de l'arrêté ministériel du 9 septembre 1997. Depuis la décision européenne n°2003/33/CE de 2003, ce mode de gestion est officiellement considéré dans toute l'Union Européenne.

Un Guide ADEME – FNADE est consacré à ce mode d'exploitation « *État des connaissances techniques et recommandations de mise en œuvre pour une gestion des installations de stockage de déchets non dangereux en mode bioréacteur* » et de nombreux projets de recherches sont en cours à l'heure actuelle afin d'améliorer les connaissances et les performances de ce process de stockage.

1.2. Principe

Le bioréacteur est une technique de gestion des sites de stockage développée en vue d'améliorer les performances environnementales du process de stockage, notamment :

- diminuer la durée de stabilisation des déchets ;
- augmenter le potentiel gazeux valorisable ;
- minimiser les émissions gazeuses vers l'atmosphère.

La mise en place d'une couverture finale étanche sur un massif de déchets entraîne une diminution des infiltrations d'eau de pluie en direct. Pour maintenir le taux d'humidité nécessaire à la dégradation optimale des déchets fermentescibles, un réseau de drains et de collecteurs est installé au sein du massif de déchets, pour permettre la recirculation contrôlée des lixiviats. Cette recirculation contrôlée consiste à réinjecter sous la couverture finale étanche les lixiviats produits par le site. Ceux-ci sont ensuite récupérés par le dispositif de drainage en fond de casier et de pompage avant de recirculer à nouveau. Elle engendre une optimisation des processus de dégradation de la matière organique par la distribution uniforme et maîtrisée de l'humidité au sein du massif de déchets afin de créer les conditions les plus favorables à l'activité microbienne (Figure 1).

Ce principe de confinement optimisé du massif de déchets et de contrôle des conditions de dégradation de la matière organique afin d'accélérer le processus de stabilisation correspond au

dispositif de bioréacteur. Le bioréacteur permet donc d'envisager l'installation de stockage des déchets comme un centre de valorisation des déchets ultimes.

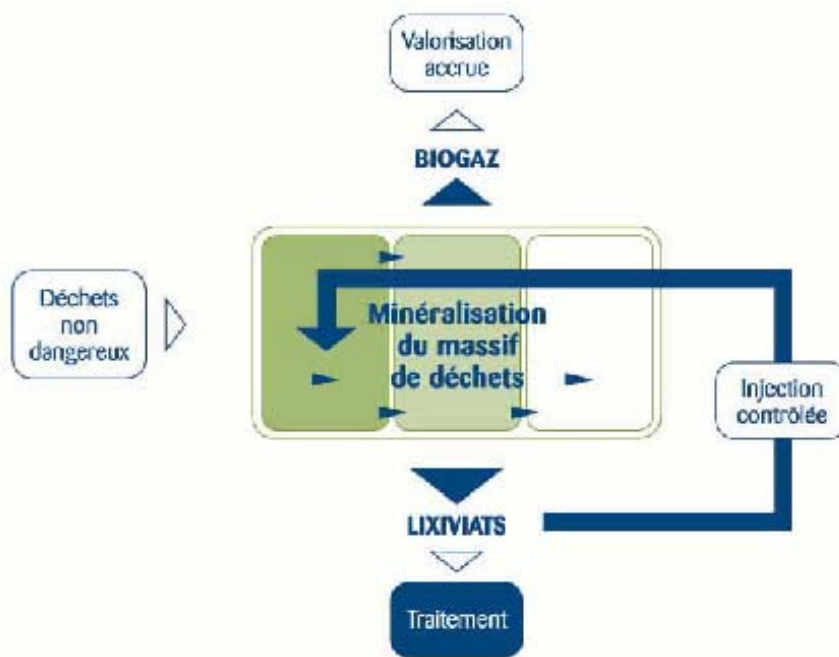


Figure 1. Principe de fonctionnement d'un site géré en mode bioréacteur (FNADE, 2006).

2. Les différents types de couvertures

La réussite du process bioréacteur réside dans le niveau de confinement des casiers, qui doit être hautement performant.

Idéalement, la notion de bioréacteur implique que le processus d'accélération de la biodégradation ait lieu sous une couverture peu perméable (géomembrane ou équivalent) afin d'assurer parfaitement le contrôle de tous les flux liquides et gazeux.

Dans certains cas (sites de hauteur significative avec exploitation de deux alvéoles en alternance par exemple), la mise en place d'une couverture provisoire, maintenue pendant deux ou trois ans, peut s'avérer nécessaire afin d'absorber les tassements et éviter ainsi des dommages sur la couverture définitive.

La couverture provisoire (Figure 2) permet de réaliser un confinement à l'aide de matériaux dotés de bonnes performances sur le court terme comme les films polymères de faible épaisseur, des géomembranes lestées mais également des sols peu perméables ou une combinaison des types précédents. Cette couverture provisoire peut être maintenue ou réutilisée lors de la pose de la couverture définitive.

Le choix de la (des) couverture(s) à mettre en place est guidé par le type de site (hauteur de déchets) et son mode d'exploitation (alvéole par alvéole ou alternance), le niveau de performance à atteindre déterminé par l'exploitant, la facilité de mise en œuvre et les conditions économiques.

3. Leurs fonctions

La fonction première de la réalisation d'une couverture, qu'elle soit provisoire ou définitive, est le confinement. Ce confinement permet de contrôler tous les flux liquides et gazeux :

- en conservant une humidité optimale au sein des déchets ;
- en maîtrisant les émissions atmosphériques et les entrées d'air ;
- mais également, dans le cas d'une couverture provisoire, en limitant les infiltrations et donc la production de lixiviats, et dans le cas de la couverture définitive, en maîtrisant les apports de lixiviats réinjectés.

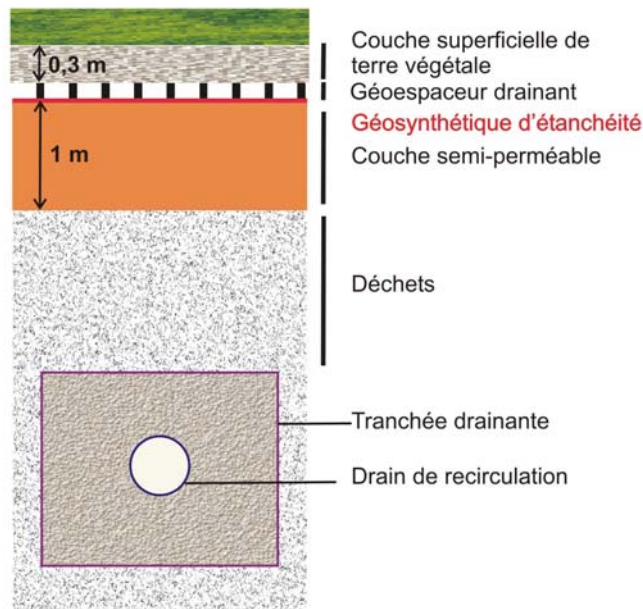


Figure 2. Détail d'une couverture provisoire

Une fonction complémentaire, plutôt attribuée à la couverture provisoire, est l'absorption des tassements accélérés, de façon à éviter ou limiter les dommages par la suite, notamment au niveau des jonctions aux flancs, de l'étanchéité au niveau des puits ou encore des soudures.

La couverture définitive d'un site en bioréacteur permet d'améliorer le taux de captage du biogaz devant avoisiner au moins 90% et ainsi limiter les émissions non maîtrisées de gaz à effet de serre (Figure 3). il faut rappeler en effet que la première performance d'une gestion en mode bioréacteur est son très faible taux d'émission atmosphérique comparé à un mode de stockage standard.

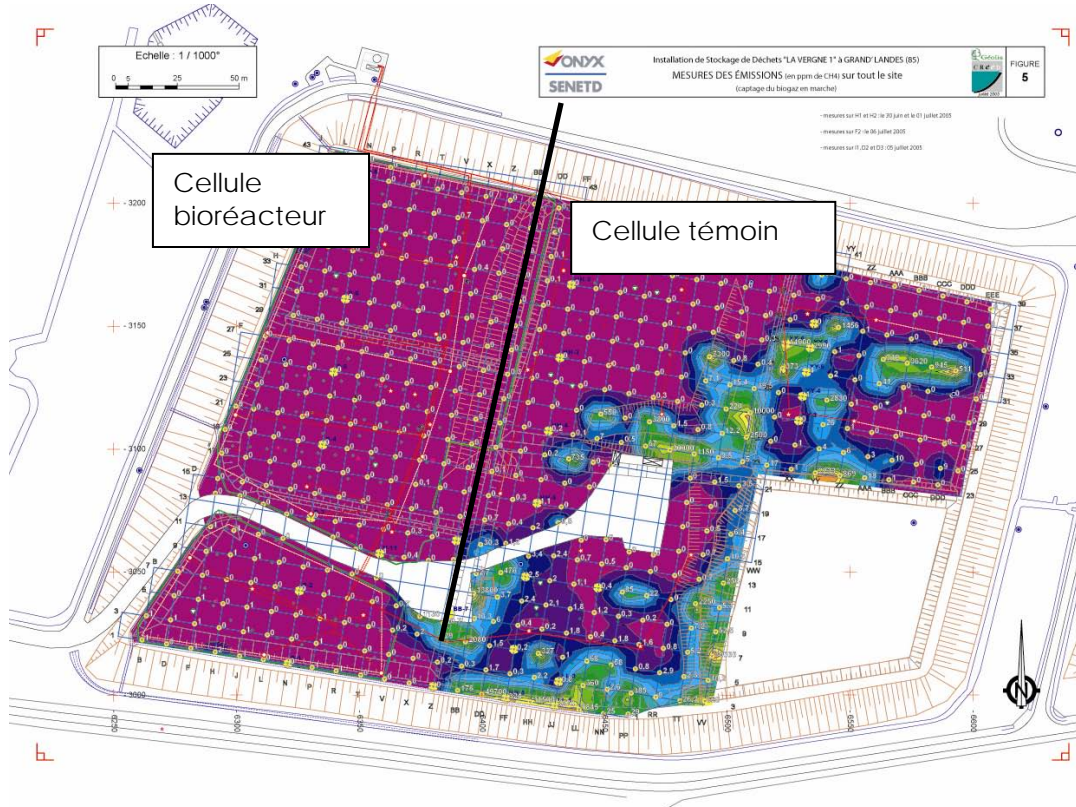


Figure 3. Cartographie des mesures d'émission à la chambre à flux sur le site de La Vergne – Véolia Propreté (Guide ADEME FNADE, 2007)

4. Exemples de mise en œuvre

La couverture du casier n°2 de l'ISDnD de l'Arbois à Aix en Provence consiste en une étanchéité par géomembrane fine (1 mm), surmontant un niveau argileux sur 0,3 m d'épaisseur, dont les performances sont élevées vis-à-vis des émissions de gaz et qui permet un maintien de l'humidité sous la géomembrane. Les faibles pentes du dôme permettent de s'affranchir d'un niveau drainant de la membrane, recouverte par 0.4 m de terre (Figure 4).

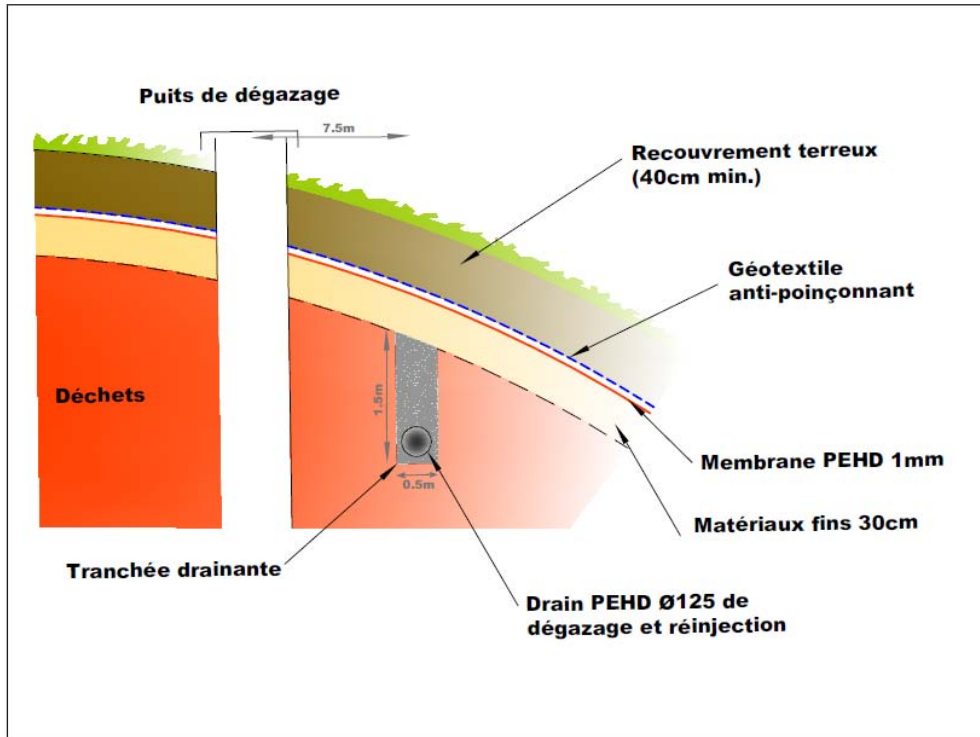


Figure 4. Coupe schématique de la couverture du casier 2 du bioréacteur de l'Arbois (Bouches-du-Rhône)

Les futurs casiers de l'ISDnD de Soumont dans l'Hérault, exploités en bioréacteur, seront couverts par un géosynthétique bentonitique (GSB) à haute performance d'étanchéité, surmonté d'un écran drainant et confiné par 1 m de terre (Figure 5).

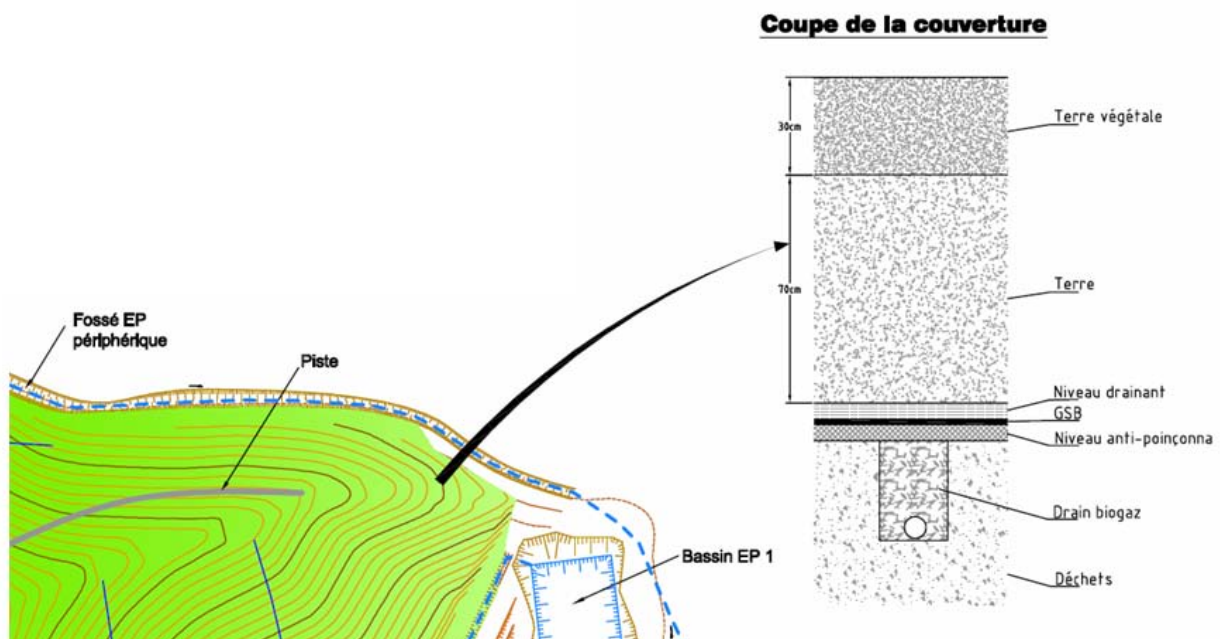


Figure 5. Coupe de la couverture des casiers de l'ISDnD de Soumont (Hérault)

Le site d'Épinay-Champlâtreux est exploité par la société Cosson. L'exploitation se fait en alternance sur les alvéoles et sur une hauteur supérieure à 15 mètres de déchets. COSSON a employé :

- une couverture provisoire réalisée au moyen d'un film polymère de type COVERTOP, lesté pour les zones en attente d'exploitation de façon à limiter l'impluvium et les émissions gazeuses (Figure 6) ;
- une couverture définitive constituée d'une géomembrane PEHD soudée, de sablon et de la terre végétale. En périphérie de l'alvéole, la mise en place de bavette suffisamment importante en tuilage par rapport à la surface courante permet d'absorber les tassements différentiels (Figures 7, 8 et 9).



Figure 6. Mise en œuvre d'une couverture provisoire



Figure 7. Mise en œuvre d'une couverture définitive



Figure 8. Mise en œuvre d'une bavette



Figure 9. Mise en œuvre d'une bavette

Un autre site privé comporte :

- une couverture provisoire, qui sera maintenue trois ans, de type film polymère ou épaisseur de matériaux suffisants de façon à absorber les tassements différentiels ;
- une couverture définitive constituée d'un mètre de matériaux semi-perméables, un géosynthétique d'étanchéité, un niveau drainant (matériaux drainants ou tout dispositif équivalent) et 30 cm de terre végétale.

5. Conclusions

Les choix de couverture (Tableau 1) sur un site exploité en mode bioréacteur sont variés et dépendent du type de site (hauteur de déchets) et son mode d'exploitation (alvéole par alvéole ou alternance), le niveau de performance à atteindre déterminé par l'exploitant, la facilité de mise en œuvre et les conditions économiques. De façon à ce que le confinement soit pérenne et efficace, il convient que la mise en œuvre soit effectuée de façon soignée en tenant compte des tassements différentiels accélérés mais également des points délicats que sont la jonction au niveau des flancs, l'étanchéité au niveau des puits par exemple.

Tableau I. Diversité des couvertures pour les ISDND gérées en mode bioréacteur

Type de couverture	Composition	Mise en œuvre	Avantages / Inconvénients	Cas ISDND
Provisoire	Film polymère	Tuilage + Lestage Remplacé ou complété par une couverture définitive	Mise en œuvre / Coûts	Exploitation alternée d'alvéoles Forte hauteur de déchets
	Matériau semi-perméable	Compactage par couche de 30-40 cm d'épaisseur	Coûts si matériaux disponible sur place / Mise en œuvre en fonction des conditions climatiques	Forte hauteur de déchets
Définitive	Géomembrane PEHD	Soudage + Bavette	Mise en œuvre / Coûts, points singuliers	Toute hauteur
	Film + niveau argileux	Compactage, soudage	Coûts si matériaux disponible sur place / Mise en œuvre en fonction des conditions climatiques	Tout sauf talus trop penté
	Géosynthétique bentonitique	Tuilage	Coûts / Mise en œuvre en fonction des conditions climatiques	Tout sauf talus trop penté

6. Références bibliographiques

- Chassagnac T. (2007). Guide ADEME FNADE. État des connaissances techniques et recommandations de mise en œuvre pour une gestion des installations de stockage de déchets non dangereux en mode bioréacteur. Cabinet 3C, CSD AZUR, 48 pages.
- Eberentz S., Galdano M. (2008), Contrôle de l'étanchéité active de couverture, CSD AZUR, 37 pages.
- Galdano M. (2008). Analyse critique du dossier de demande de modification relative à la gestion d'une ISDnD en mode bioréacteur. CSD AZUR.
- Lacour G. (2008). Dossier de consultation des entreprises pour les travaux d'aménagements du bioréacteur de l'Arbois. CSD AZUR.
- Lacour G. Chassagnac T. (2007). Étude de définition du bioréacteur de l'Arbois. CSD AZUR, Cabinet 3C, 31 pages
- CSD AZUR (2007), Dossier de demande d'autorisation d'exploiter l'ISDnD de Soumont