



## Catégories animales

Toutes

## Impacts

Rejet N  
NH<sub>3</sub>  
Odeurs  
GES

# Compostage des effluents

## Objectif et principe

L'objectif est de

- concentrer l'azote, le phosphore et le potassium dans le produit à épandre,
- maîtriser des excédents d'azote faibles à moyens.
- Réduire le volume d'effluents à épandre.
- Réduire les odeurs libérées à l'épandage.

La technique consiste à dégrader la matière organique présente dans les effluents à l'aide de micro-organismes qui se développent préférentiellement en milieu aéré et humide. En effet, le compostage est un processus d'oxydation biologique aérobie et contrôlée de matières organiques (animales ou végétales) produisant du dioxyde de carbone, de la chaleur et de l'eau dégagée sous forme de vapeur.

## Mise en place

Le compost est formé grâce à une accélération de la dégradation de la matière organique, dans des conditions favorables au développement de micro-organismes. L'apport d'oxygène est le paramètre primordial au processus de biodégradation. Selon ses modalités de fourniture, trois catégories de procédés peuvent être distinguées :

- Le compostage naturel ou l'apport en oxygène est assuré via une ventilation naturelle. Ce processus se déroule après une mise en tas de l'effluent. Lorsque le volume, l'humidité et la porosité sont suffisants, l'effluent peut atteindre des températures supérieures à 70°C. Le processus de biodégradation peut être relancé après un retournement ou une humectation cette pratique. Cette pratique peut être réalisée au champ ou en bâtiment.
- Le compostage par imprégnation qui vise à mélanger un effluent humide (type lisier) avec un substrat carboné sec (type paille). Le processus de compostage initial conduit à l'évaporation d'une partie de l'eau. Le produit ainsi obtenu peut-être épandu comme un fumier ou stocké au champ entraînant un compostage naturel du produit.
- Les procédés spécifiques, adaptés à une taille industrielle et appliquée en silo, tambours en rotation. Le contrôle du procédé est assuré par le soufflage d'air asservi à la température, un mélange mécanisé et régulier en silo, la mise en œuvre de macrofaune (type lombricompostage) ou encore d'activateur microbien (inoculum biologique).

Face à cette diversité de procédé, notre fiche ne présentera que 3 systèmes, à savoir, le compostage naturel, en silo ou en plateforme sous aération forcée et enfin avec complexes de micro-organismes.



## Généralité- Procédé de compostage

Les installations de compostage manipulant du lisier ou un fumier sont soumises aux dispositions spécifiques du règlement (CE) n ° 1069/2009 concernant les sous-produits animaux et doivent être agréées conformément à l'article 24 du règlement.

Les paramètres opérationnels requis pour le compostage à l'aide de sous-produits animaux (y compris le fumier) sont spécifiés dans le règlement européen 142/2011, ainsi que dans les spécifications des produits de compost finaux.

Les paramètres à satisfaire sont traditionnellement :

- Un taux d'humidité compris entre 40% et 50%. En dessous de 30%, l'activité des bactéries est inhibée. En général, les fumiers solides provenant de systèmes de litière profonde (poulets de chair, dindes, pintades) doivent être humectés, en raison de la teneur élevée en matière sèche (comprise entre 65% et 80%).
- Un apport en oxygène > 0,5 mg / l.
- Une porosité du tas comprise entre 30% et 60% (en tant que porosité remplie d'air).
- Un rapport carbone / azote (C / N) compris entre 20 et 35.

Un compostage de qualité se traduit par une montée en température assurant une hygiénisation du produit. Pour cela, la montée et le maintien d'une température au minimum de 55°C pendant 15 jours ou à 50°C pendant 6 semaines doit être observé. En fin de process, le compost fin doit s'émietter correctement (éviter le « beurre noir »). La température doit être contrôlée régulièrement avec un thermomètre. La Figure 1 présente un profil de température au cours du compostage et un reporting des nombres de jours en fonction des températures du tas.

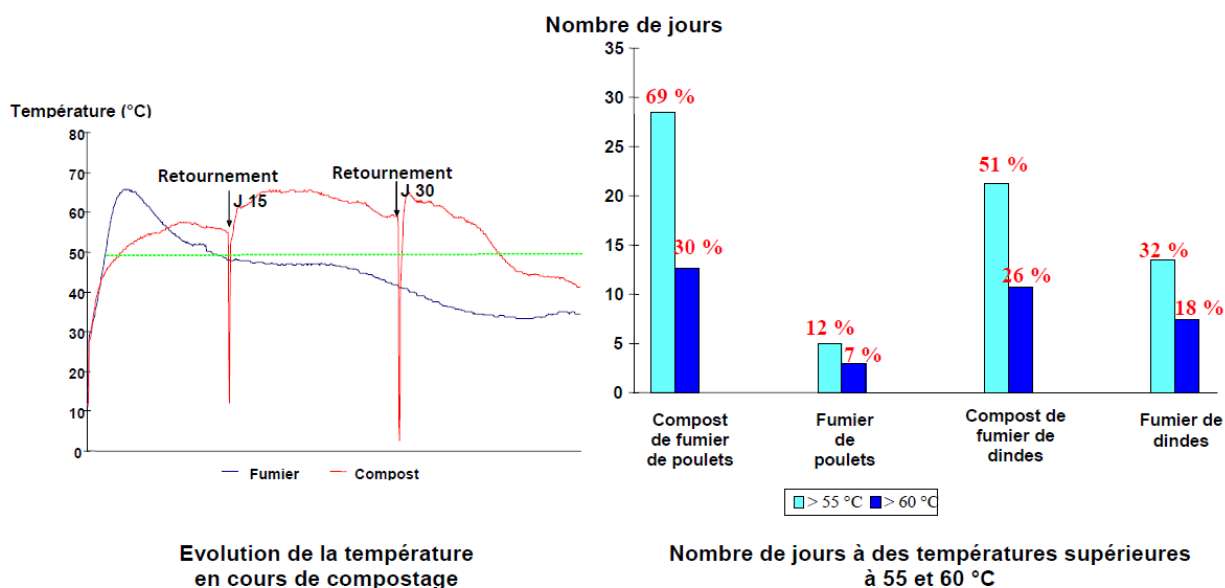


Figure 1 : Courbe de température en fonction du temps lors du compostage de fumier et décompte des jours où la température était supérieure à 55 et 60°C.

La durée du compostage peut aller jusqu'à 6 mois en fonction de l'origine et des propriétés de l'effluent. Ce délai peut être raccourci par une agitation fréquente et une mise sous aération des tas.

Une période de forte pluviométrie peut perturber le processus de compostage. Il est conseillé de couvrir les andains formés par des bâches imperméables à la pluie, mais perméables aux gaz, pour éviter que les tas ne se chargent trop en eau.

## Système de compostage naturel

Dans le cas d'un compostage naturel, le chantier démarre par la mise sous andain des fumiers (avec plus de 20% de MS). En général, il commence en bâtiment et s'achève au champ (IF2O, 2013a ; IF2O, 2013b ; ITAVI 2016). Ce chantier peut durer une journée pour un bâtiment avicole, mais s'étale de décembre à avril dans le cas des curages successifs d'une stabulation de ruminants. Dans ces conditions, la matière doit être suffisamment retournée pour éviter une hétérogénéité trop importante du produit. La mise en andain consiste à benner successivement les remorques, sans les tasser, les unes contre les autres. Le tas ne doit pas dépasser la hauteur d'homme (1m80 maxi), sur 3 à 3.5m de large (La Figure 2 présente un exemple de mise en andain). Un couloir de circulation de 4 à 5m doit être laissé de chaque côté du tas. La montée en température dure entre 6 et 48h selon l'humidité du fumier initial. En général, les fumiers de volailles (plutôt sec avec 55 à 80% de MS) nécessitent une humidification, contrairement aux fumiers bovins et porcins, pour revenir à un taux de MS compris entre 40-50%.



Figure 2 : Exemple de mise en andain

Le chantier se poursuit avec un retournement toutes les 2 à 3 semaines, pour une durée totale de 6 semaines à 2 mois. Un retournement minimum est nécessaire pour fragmenter les agrégats constitués au moment du chargement des remorques et de la mise en tas. Deux retournements sont préférables pour assurer le maintien de températures élevées au cœur du tas et obtenir un produit plus homogène en incorporant les zones périphériques. Un délai de 10 jours à 3 semaines entre retournements est recommandé. Faute de retournement, la température du tas peut décroître rapidement.

Deux retournements minimum avec un délai de 10 jours à 3 semaines entre chaque retournement sont nécessaires pour maintenir l'air au cœur du tas. Il faut ensuite attendre 3 semaines au minimum après le dernier retournement pour l'épandage de fumier de volailles, encore trop riche en azote ammoniacal.

Trois types de matériel permettent de retourner les andains :

- Le retourneur d'andains (Exemples en Figure 3) :

Cet appareil enjambe l'andain. Attelé au tracteur (qui roule à côté de l'andain), il est soit tracté (un tracteur à vitesse rampante est alors nécessaire), soit autopropulsé par des moteurs hydrauliques (le tracteur est au point mort, poussé par le retourneur).

Selon la marque, le retourneur est équipé d'un ou deux rotors, qui passent dans le tas pour le déchiqueter, le broyer et l'aérer. Les rotors attaquent l'andain et le rejettent en arrière en le reconstituant grâce à des panneaux déflecteurs qui assurent la régularité du tas. Les caractéristiques techniques diffèrent selon les modèles.





Figure 3 : Exemples de retourneur d'andain

- les épandeurs classiques utilisés à pose fixe (Exemple en Figure 4):

Cette technique a tendance à être de moins en moins utilisée car elle est très exigeante en temps de main-d'œuvre. Le produit à composter est repris avec la fourche du tracteur et chargé dans l'épandeur, qui va ensuite vidanger sur place et reformer l'andain. L'aération du fumier est assurée par le passage au travers des hérissons de l'épandeur.

Sur le strict plan de l'organisation du travail et du temps de main-d'œuvre, l'utilisation d'un épandeur à fumier pour aérer les andains paraît assez vite rédhitoire dans la mesure où lors des séquences de retournements, l'éleveur a l'impression de vider une nouvelle fois son bâtiment.

Par ailleurs, la forme de l'andain obtenue peut varier selon le modèle d'épandeur qui a tendance à faire un tas assez large de forme tabulaire.



Figure 4 : Exemple d'épandeur classique

- Des godets aérateurs de compost existent aussi (Exemples Figure 5) :

Le tas est déplacé au godet. Le godet équipé de deux rotors permet d'émietter le produit au moment où le godet est vidé. Cette technologie est encore peu répandue (quelques unités sur le terrain).



Figure 5 : Exemple de godets aérateurs

Le compostage des effluents (solides ou liquide) peut être réalisé au siège de l'exploitation sur une aire bétonnée étanche avec récupération des jus (humidification des andains ou



épandage). Ceci est obligatoire s'il y a risque d'écoulement de jus et/ou incorporation de liquides : purins, lisier...

Ce procédé peut également être mis en œuvre au champ pour les fumiers de volailles, de bovins et de porcs stockés au minimum deux mois sous les animaux ou en fumière (circulaire du 17/01/2002). Il est alors interdit d'ajouter des effluents liquides au fumier composté (le fumier doit être « compact pailleux et non susceptible d'écoulements»). Le terrain doit être plat et peu filtrant, le lieu doit changer chaque année (temps de retour minimum tous les 3 ans), tout en restant à proximité des parcelles d'épandage.

Pour les élevages de porcs, le compostage peut être pratiqué après la séparation mécanique de la fraction solide du lisier ou après ajout de matière organique sèche à une fraction humide relativement solide (Cf fiche PVB8). Une porosité élevée (30 à 50%) est nécessaire pour une aération suffisante.

On obtient de meilleurs résultats en utilisant de la paille bien hachée, de bonnes proportions de fumier et en contrôlant la température et la teneur en humidité dans de longs andains étroits.

Il est possible de mélanger les fumiers de volailles avec des déchets verts ; on donnera la préférence à des déchets ligneux, broyés, en évitant les tontes de pelouse. Ces déchets ligneux pourront être incorporés dans des proportions de 1 pour 1 (en masse).

### **Système de compostage spécifique en silo ou en plateforme et sous aération forcée**

Le compostage est réalisé en silo fermé, composé d'éléments de béton armé formant un silo étanche. Le fond de ces modules est équipé d'un système de drains perforés permettant une aération forcée par soufflage, ainsi que la récupération des jus d'écoulement. Le système de ventilation est piloté par un automate programmé par des consignes de déclenchement de la soufflerie lorsque la température s'abaisse en dessous de la consigne. Plusieurs sondes mesurant la température à cœur renseignent l'automate qui enregistre également les données.

Une fois le silo chargé en fumier, celui-ci est recouvert par une bâche qui sera ancrée sur les parois du silo (Figure 6). Un ajout d'eau peut être nécessaire (cas des fumiers de volailles), soit en bâtiment d'élevage, au moment de la vidange des remorques ou après la constitution des tas. L'aération forcée sera maintenue pendant 6 semaines et ensuite le silo sera débâché et vidé pour mettre le compost à maturer en tas.



Figure 6 : Exemple de plateforme de compostage sous aération forcée

Les jus d'écoulement sont collectés par les gaines d'aération dans une cuve, munie d'une pompe de relevage. Ils sont ensuite repris afin d'être recyclés soit sur les silos en cours de compostage ou dans un bassin de rétention. Ces jus peuvent être réutilisés lors d'un prochain remplissage des silos. Il n'y a pas de retournement durant la phase de ventilation forcée. Le silo est ensuite débâché et vidé pour mettre le compost en tas sous abri durant une phase de maturation plus ou moins longue. Une légère reprise en température peut être observée après cette remise en tas.



### Systeme de compostage par complexes de micro-organismes

Lors de la formation des andains ou directement dans le bâtiment d'élevage, le fumier (ou autres déchets organiques) estensemencé de façon homogène avec un complexe de micro-organismes. Ces complexes sont constitués à base de bactéries (types Bacillus et lactobacillus), de champignons ou de mélange des deux. Ces sélections de souches appartiennent toutes à la classification AFNOR IA, sans danger ni pour l'homme, ni pour les animaux, ni pour l'environnement. Cette opération est réalisée par pulvérisation du produit à raison d'une dose dans 10 L d'eau (sans traces de désinfectant) pour 10 tonnes de matières organiques à composter (Figure 7).



Figure 7 : Exemple d'ensemencement par complexes de micro-organismes

Les bactéries utilisées sont aérobies-anaérobies facultatives, ce qui signifie que le compostage peut être réalisé dans un délai de 6 à 8 semaines sans avoir besoin de retourner des andains. La température observée au cœur de l'andain est supérieure à 55°C pendant plus de 15 jours.

Des essais menés sur des fumiers de volailles et de porcs montrent que l'ajout de complexes de micro-organismes ne modifie pas radicalement les populations présentes dans les fumiers. Les flores endogènes restent dominantes comparé à cellesensemencées. Il n'a pas non plus possible de démontrer, avec les méthodes de culture moléculaire, l'impact de cet ajout sur les structures microbiennes et leurs fonctionnalités. Il est cependant possible que les micro-organismes apportés soient actifs et aient un effet sur d'autres populations microbiennes non dominantes dans le fumier et sur certains paramètres physico-chimiques (Rousset et al., 2014). En élevage de porcs, l'effet des complexes de micro-organismes n'est pas significatif (Lagadec et al., 2013). Des facteurs non contrôlés, tels que l'occurrence des troubles digestifs chez les animaux, l'utilisation d'antibiotiques, le comportement des animaux ou encore la durée de l'élevage qui pourraient perturber l'incidence des complexes.

Ce procédé de compostage permet de composter des déchets organiques solides, ou pâteux (plus de 10 % de MS), des déchets verts, des litières, des fumiers, des déchets de couvoirs, des boues de stations d'épurations, des refus de centrifugation, des digestats de méthanisation.

Remarque : des additifs microbiens peuvent être directement utilisés sur la litière au cours de l'élevage. Cette technique, surtout présente en volaille, fait l'objet d'une fiche BPEE V14.

### **Bénéfices environnementaux**

En France, le produit de compostage est considéré comme un engrais organique, désodorisé et hygiénisé. Il fournit de la matière organique au sol et de l'azote sous forme organique dont le dégagement se fait de manière progressive vers les plantes. A priori, le composte de fumiers peut être appliqué en automne et en hiver sans risquer d'augmenter le lessivage des nitrates (ITAVI 2001). Des réductions de 70 à 90 % des émissions d'ammoniac au stockage ont été rapportées.



Au cours du compostage, le produit perd essentiellement de l'eau. Les fuites d'azote sous formes gazeuses (essentiellement de l'ammoniac) sont estimées à 10-55% de l'azote. Ces pertes varient selon l'origine du fumier composté (porcs volailles, bovins), le type de litière utilisé (paille, sciure, copeaux de résineux...), le mode de logement pour les porcs et les bovins (litière accumulée, raclée...). La couverture des andains et l'ajout de complexes microbiens permettent de réduire ces pertes.

D'autre part, les jus d'écoulement étant récupérés, il n'y a pas de risque de pertes d'azote par infiltration dans les sols

Les avantages en termes de produit fertilisant obtenu dépendent du type de fumier, de la technique de prétraitement, des additifs et de la technique de compostage, et ne peuvent être quantifiés de manière générale. La composition chimique moyenne de composts d'effluents d'élevage est présentée dans le tableau 1 (d'après Decoopman, 2006) :

**Tableau 1 : Composition chimique moyenne des composts d'effluents d'élevages (Decoopman, 2006)**

Types de fumier	MS	MO	NTK	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	% MB		g/kg MB		
Compost de fumier de bovins	18	13	5.9	2.1	2.5
Compost de lisier de porc avec paille	21	13.5	5.9	11.1	6.6
Compost de fumier de porcs sur copeaux	37	30	7.2	11.8	13.9
Compost de fumier de poulets sur paille	37	24	12.2	14.3	19.3
Compost de fumier de volailles sur copeaux	49	38	13.6	20.1	22.1

Il convient de vérifier si le compost correspond aux normes NFU 42-001 pour les engrais organiques et NFU 44-051 pour les amendements organiques.

### Effets croisés

Les conditions lors du compostage impliquent un risque d'augmentation des émissions de gaz à effet de serre, car l'aération entraîne une augmentation de la température et, par conséquent, une activité beaucoup plus intense des bactéries anaérobies. Les émissions de méthane sont très susceptibles de se produire si des zones anaérobies sont développées à l'intérieur de la masse de compostage, tout comme les émissions d'oxyde nitreux en cas d'aération inappropriée de tout le tas de fumier (les zones anaérobies situées au centre impliquent la présence possible de zones de transition aérobie / anaérobies) dans le compost. De même, des conditions réduites du milieu vont favoriser la production et l'émission de composés malodorants. Dans le cas d'un compostage sous aération forcée, la maîtrise des débits doit assurer un point d'équilibre entre une suraération propice au stripping de l'ammoniac et une sous-aération qui provoquera l'émission de GES et de mauvaises odeurs. En revanche, les flux d'air viciés sont canalisés et peuvent donc plus facilement faire l'objet d'un traitement. Les odeurs sont contrôlées par l'incorporation d'un produit neutralisant dans l'air sec. Généralement, l'ajout de complexes microbiens limite la production de composés soufrés et ammoniacaux (sources d'odeurs) ; les bactéries utilisent préférentiellement les acides gras volatils comme nutriments énergétiques par rapport à des molécules plus lourdes. De ce fait, les émissions d'odeurs liées habituellement à ces molécules sont considérablement diminuées. D'autre part, il est également rapporté que les couvertures n'ont aucun effet significatif sur les émissions gazeuses en compostage (ITAVI, 2001). Cependant, ces dispositifs permettent de réduire la dispersion des odeurs et les pontes de mouches tout en facilitant l'intégration des andains dans le paysage. Les systèmes d'épuration de l'air pour les installations de compostage de fumier ont été testés comme méthode supplémentaire pour réduire les émissions de NH<sub>3</sub> provenant de cette source, mais ont des coûts importants (TFRN,



2014). Aucune installation de compostage à l'échelle de la ferme ne serait équipée de systèmes d'épuration de l'air (Agro Business Park, 2011).

En plus des émissions gazeuses, des pertes de  $\text{NO}_3$  sous forme de lixiviat peuvent également se produire. C'est pourquoi l'étanchéité des plateformes de compostage et la gestion des lixiats doivent être contrôlées. Les pertes d'éléments solubles (potassium, sodium) par lixiviation peuvent être également mieux gérées de cette manière bien qu'elles soient à relativiser au niveau français compte tenu de la nature des épisodes pluvieux (Lorinquer et al., 2015).

La consommation d'énergie est très dépendante de la technologie de compostage. Dans un système par aération naturelle, cette consommation est très faible (estimée à 5 kWh/ t de fumier brut). A l'inverse, lorsque l'aération forcée est utilisée pour le compostage, la consommation est estimée entre 8 et 50 kWh/ t de fumier brut. A titre indicatif, une station de compostage avec le procédé Val'id® de la société OCENE, consomme 1980 kWh électriques/an et 480 L de fuel/an pour traiter 600 t de fumier par an, soit 3,4 kWh/t de fumier au total. Au cours du processus, il faut de l'eau pour maintenir une teneur en humidité appropriée du fumier, entre 250 et 650 l / t de fumier [594, Agro Business Park 2011]. Néanmoins, le compostage permet une réduction des volumes et des tonnages (de 30 à 50%) à épandre, d'où des économies d'énergie lors du transport pour l'épandage. Bien que le compostage entraîne des pertes d'azote et de carbone organique, le produit final est facile à épandre, désodorisé, hygiénisé et de meilleure qualité agronomique (l'azote et les éléments fertilisants y sont plus concentrés) que le fumier brut. En effet, il est riche en matière organique stable (abaissement du rapport C/N de 12 à 9 pour un fumier de porc en litière raclée et de 20 à 10 pour un fumier de porc en litière accumulée), en phosphore et en potasse. Il permet une libération lente de l'azote.

Le compostage avec inoculum biologique demande moins d'énergie que les autres procédés (avec retournement des andains ou avec ventilation forcée), car il n'y a pas de manipulation à réaliser après la mise en andains et l'ensemencement.

## Coûts

### Système de compostage par aération naturelle :

La construction d'une plateforme de compostage nécessite d'avoir une disponibilité foncière suffisante. Il faut prévoir une surface suffisante pour entreposer un ou plusieurs andains d'environ 3,5 m de large, 2 m de haut maxi (soit 6 m<sup>3</sup>/m linéaire), et prévoir une bande de circulation des engins de 4 m sur les côtés et 10 à 15 m en bout d'andain.

Pour un élevage de 550 places de porcs charcutiers, produisant en phase d'engraissement sur litière accumulée 223 kg de fumier/porc produit (460 kg/m<sup>3</sup> de fumier), il faut prévoir une surface d'environ 655 m<sup>2</sup> (compostage d'un seul andain à la fois). Le coût de la plateforme sera de l'ordre de 1 ct d'€/kg de porc charcutier produit, en tenant compte d'un amortissement sur 10 ans (hors frais financiers et hors subventions).

Pour un bâtiment de volailles de chair de 1 000 m<sup>2</sup>, produisant 150 t de fumier/an (soit 225 t après humidification du fumier, 500 kg/m<sup>3</sup>), il faut prévoir une surface d'environ 460 à 490 m<sup>2</sup> suivant la production (compostage d'un ou deux andains). Le coût de la plateforme sera de l'ordre de 6 à 6,4 €/t de fumier produit/an, en tenant compte d'un amortissement sur 10 ans (hors frais financier et hors subventions).

L'investissement pour un retourneur d'andains (de l'ordre de 42 000 € pour un retourneur de 4 m) peut être réalisé en CUMA, il faudra alors prévoir le coût de l'adhésion qui correspond à la participation au capital. A prévoir également un tracteur de puissance suffisante pour tracter cet équipement.





Le chantier de compostage comprend le curage des bâtiments, la mise en andains, 2 retournements et l'épandage du compost. Le coût de revient de ce chantier est évidemment variable selon la production, la taille du chantier et l'éloignement des parcelles.

A titre indicatif :

- Pour un élevage de porcs charcutiers de 550 places, le coût de revient se situe entre 1 et 2 ct d'€/kg de porc charcutier produit.
- Pour un élevage de volailles de chair de 1 000 m<sup>2</sup>, le chantier de compostage coûte entre 7,9 et 9,9 €/t de fumier produit/an (8,8 € en moyenne).
- Pour un élevage bovin produisant 15 t de fumier/UGB/an, le coût de revient du chantier de compostage se situe entre 46 et 58 €/UGB/an (51 €/UGB/an en moyenne).

Ces prix comprennent les charges fixes (prix d'achat du matériel neuf (HT), amortissement économique dont la durée dépend du type de matériel, valorisation du capital immobilisé, assurance et logement pour certains matériels (automoteurs...) et les charges variables (frais d'entretien et de réparation, consommables, carburant au prix de 0,7 €/L HT (prix moyen de 2008)), main-d'œuvre comptabilisée à 13,39 €/h (sur la base de la classification niveau 1 échelon 2 de la convention polyculture élevage = salaire brut, 13<sup>ème</sup> mois et charges sociales patronales).

Même si le chantier de compostage implique un coût supplémentaire lié essentiellement au retournement des andains, il permet un gain de temps et de consommation d'énergie à l'épandage, en réduisant les volumes à épandre.

Ainsi pour les fumiers de porcs et de bovins, on peut s'attendre à une réduction de volume allant jusqu'à 50 %. Les fumiers de volailles perdent généralement 30 à 40 %, voire 60 % de la masse du produit mis à composter (fumier humidifié). Toutefois il faut être conscient que pour une tonne de fumier brut de volailles, on aura 1 500 kg de produit à composter (après humidification). Après réduction de masse cela donnera 850 kg de compost, soit une réduction de 15 % seulement du fumier brut produit par les animaux.

Le coût de revient des chantiers de fumier traditionnel (curage des bâtiments puis épandage direct ou stockage et reprise du fumier pour épandage) est par conséquent du même ordre de grandeur ou légèrement inférieur à celui du chantier de compostage :

- 1,4 ct d'€/kg de porc charcutier produit, pour un élevage de 550 places d'engraissement,
- 7 €/t de fumier brut/an pour un bâtiment de volailles de chair de 1 000 m<sup>2</sup>,
- 42 à 60 €/UGB/an pour un élevage bovin.

Le tableau 2 reprend des coûts liés au compostage en élevage (d'après Agro Business Park 2011) :



**Tableau 2 : Coûts d'investissements pour une plateforme de compostage et ses équipements**

Type d'équipement	Coût d'investissement (€)	Capacité (m <sup>3</sup> /h)
Retourneur d'andain	30 000	100
Retourneur d'andain	100 000	1 000- 15 000
Retourneur d'andain	180 000	2 500
Tracteur	50 000	-
Mélangeur	20 000- 50 000	10-100
Tamis à tambourg	70 000	100
Unité de compostage naturelle	35 000- 100 000	2000 t/an de fumier + 1 360 t/an de litière (ces coûts dépendent du type de construction)

Les coûts d'exploitation seraient de l'ordre de 20 € par tonne produite et les revenus tirés des ventes de compost vont de 15 à 30 € par tonne (Agro Business Park 2011).

#### Système de compostage par aération forcée :

L'investissement dans une station de compostage avec aération forcée n'est économiquement intéressant que pour des volumes importants de fumier à traiter. Ainsi pour une station traitant 600 t de fumier par an, amortie sur 10 ans, il faut compter un investissement de :

- 1 ct d'€/kg de porc produit, pour traiter le fumier issu de l'engraissement de 2 700 porcs charcutiers/an (223 kg de fumier/porc charcutier durant la phase d'engraissement)
- 6,2 €/t de fumier, pour traiter le fumier issu de 4 bâtiments d'élevage de volailles de chair de 1 000 m<sup>2</sup> chacun (150 t de fumier/bâtiment/an)
- 93 €/UGB/an, pour traiter le fumier issu d'un élevage de 40 VL (15 t de fumier/UGB/an)

Le coût de revient du chantier de compostage avec ce type de station (curage des bâtiments, manutention et manipulation des silos, et épandage du compost) est évidemment variable selon la production et la taille du chantier.

A titre indicatif, il faut compter :

- 2 ct d'€/kg de porcs charcutier produit,
- 11,4 €/t de fumier de volailles traitée/an,
- 91 à 96 €/UGB/an (93 €/UGB/an en moyenne) pour un élevage bovin.

Le prix pour le bâchage des andains varie en fonction du type et de la qualité des bâches utilisées :

- Bâches géotextiles : 1,45 à 2,45 €/m<sup>2</sup> (TTC),
- Bâches de type toile tissée : 0,95 à 1,10 €/m<sup>2</sup> (TTC)
- Bâche pour silo d'ensilage : 0,17 à 0,24 €/m<sup>2</sup> (TTC)

Par ailleurs, pour une largeur de 4 mètres, les bâches géotextiles coûtaient en 2013 environ 12.96 € TTC/mètre, soit 3.24 € TTC/m<sup>2</sup>.



Les retours sur les coûts de d'approvisionnement complexes microbiens sont variables mais peuvent être estimés à partir des données commerciales des fabricants ou distributeurs. Pour une production de poulet standard, selon les produits, on peut estimer les coûts (produit + analyses laboratoire pour certifier le compost) entre 1,30€ et 2,30€/m<sup>2</sup>/an. Cette pratique ne nécessite pas de retournement mais il est conseillé de la pratiquer sur une plateforme bétonnée et/ou couverte (avec bâche ou non). Il convient de se référer au cahiers des charges des fournisseurs pour s'assurer de la meilleure mise en œuvre possible.

## Applicabilité

Le processus est relativement simple et peut être appliqué à petite échelle, mais il nécessite un contrôle pour éviter les processus anaérobies qui pourraient conduire à une gêne due à l'odeur. Les systèmes en aération forcée répondent en partie à ces problématiques bien qu'ils représentent un coût supplémentaire. Par ailleurs, ils nécessitent un branchement électrique et ne peuvent donc pas être installés en tout lieu. Enfin, le compostage à la ferme avec inoculum bactérien ne présente pas de difficulté majeure pour sa mise en œuvre.

La fabrication de compost est soumise à la réglementation des Installations Classées :

- Production de 0 à 1 tonne/jour de compost : RSD (Règlement sanitaire départemental).
- Production de 1 à 10 tonnes/jour de compost : ICD (Installation classée soumise à déclaration).
- Production supérieure à 10 tonnes/jour de compost : ICA (Installation classée soumise à autorisation).

Les pratiques de compostage doivent être enregistrées (cf. Réglementation).

## Facteurs incitatifs

Le compost est un produit solide et sec, facile à manipuler, inodore, stable, hygiénisé et disposant d'une valeur amendement et /ou fertilisante.

Dans un contexte où les agriculteurs ne disposent pas de suffisamment de terres pour absorber le fumier produit, ils sont encouragés à exporter le fumier chez leurs voisins ou à réduire leur cheptel afin de ne pas dépasser les limites imposées par la directive « nitrates » (91/676 / CEE) en ce qui concerne l'azote pouvant être appliqué à la ferme. Les mouvements de fumier représentent un coût supplémentaire et une source potentielle d'odeurs et de problèmes de biosécurité, mais, dans le même temps, la réduction du cheptel peut ne pas être économiquement viable. Dans ce contexte, le compostage s'inscrit comme une alternative permettant de réduire les volumes à transporter tout en respectant des enjeux de bio-sécurité.

Le processus de compostage par aération forcée présente en plus l'avantage de rester indépendant des conditions météorologiques. Le compost qui résulte de cette technique peut éventuellement être un produit normalisé (NFU 42-001 pour les engrais organiques et NFU 44-051 pour les amendements organiques). L'obtention d'une norme dépend des déchets entrants qui classent le compost obtenu comme un amendement organique, un engrais organique ou un support de culture.

En outre l'épandage de compost de qualité permet :

- d'augmenter les surfaces d'épandage en réduisant les distances d'épandage par rapport au tiers (10 m),
- de réduire les risques sanitaires sur prairie ainsi que les problèmes d'appétence pour les animaux.
- de gagner du temps et de réduire les coûts de transport en réduisant les volumes à épandre.



- d'apporter un produit homogène au sol et d'assurer une bonne répartition des éléments fertilisants, de façon régulière et à faible dose.

Le compostage des effluents d'élevage solides est considéré comme une **MTD** dans la version 2017 du BREF Élevage (MTD 19 - En cas de traitement des effluents d'élevage dans l'installation d'élevage, afin de réduire les émissions d'azote et de phosphore ainsi que les odeurs et les rejets d'agents microbiens pathogènes dans l'air et dans l'eau, et de faciliter le stockage et l'épandage des effluents d'élevage, Santonia *et al.*, 2017 et décision d'exécution (UE) 2017/302).

## État des lieux de l'application de cette technique

Une centaine d'installations de compostage à la ferme sont présentes en France. On estime à environ 200 le nombre d'élevages affiliés avec une plateforme de compostage par aération forcée.

### Pour en savoir plus

- *Agro Business Park, Inventory of manure processing activities in Europe, 201.*  
[http://agro-technology-atlas.eu/docs/21010\\_technical\\_report\\_I\\_inventory.pdf](http://agro-technology-atlas.eu/docs/21010_technical_report_I_inventory.pdf)
- *Aubert C. (2006) : Le traitement des déchets de couvoir. Rapport d'étude financée par l'OFFIVAL, 55 pages.*
- *Decoopman B., 2006. Caractérisation de fertilisants organiques. Etude réalisée par la Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne pour le compte de l'ADEME, du Conseil Régional de Bretagne, de la direction départementale de l'Agriculture et de la Forêt. 104 pages.*
- *Règlement (CE) n ° 1069/2009, article 24 concernant les sous-produits animaux*  
<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:300:0001:0033:FR:PDF>
- *Règlement (UE) No142/2011 de la commission européenne*  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R0142&from=fr>
- *Circulaire du 17/01/02 relative au compostage en établissement d'élevage*  
[https://aida.ineris.fr/consultation\\_document/7785/version\\_pdf](https://aida.ineris.fr/consultation_document/7785/version_pdf)
- *Décision d'exécution (UE) 2017/302 de la commission du 15 février 2017 établissant les conclusions sur les meilleurs techniques disponibles (MTD) au titre de la directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil, pour l'élevage intensif de volailles ou de porcs. Journal officiel de l'Union européenne du 21 février 2017. L43/231 – L43/279.*  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D0302&from=EN>
- *Guinebert E., Penaud J. (2005) : Intérêt d'un traitement biologique des litières de volailles par apport d'un additif microbien en présence des animaux. Journée de la recherche Avicole, 6, pages 122-125.*
- *IF2O, 2013a. Guide pratique de la fabrication de fertilisants organiques à la ferme. Composts de fumiers de volaille. 36 pages*  
[https://nutrea.fr/media/guide\\_pratique\\_composts\\_de\\_fumiers\\_de\\_volaille\\_vf\\_08527\\_4900\\_1449\\_31012014.pdf](https://nutrea.fr/media/guide_pratique_composts_de_fumiers_de_volaille_vf_08527_4900_1449_31012014.pdf)
- *IF2O, 2013b. Guide pratique de la fabrication de fertilisants organiques à la ferme- Engrais NP issu de lisier.*  
[https://nutrea.fr/media/guide\\_pratique\\_engrais\\_np\\_issu\\_de\\_lisier\\_vf\\_046174400\\_14\\_49\\_31012014.pdf](https://nutrea.fr/media/guide_pratique_engrais_np_issu_de_lisier_vf_046174400_14_49_31012014.pdf)
- *ITAVI, 2001. Aviculture et respect de l'environnement. Sciences et techniques avicoles, Hors-série, 64 p. Diffusion à 20 000 exemplaires.*
- *ITAVI 2016. Gestion des fumiers. Fiches Pédagogique Influenza Aviaire 7B. Je gère mes fumiers du stockage à l'épandage.*  
<https://www.itavi.asso.fr/content/gestion-des-fumiers>



- Lagadec S., Landrain B., Landrain P., Paboeuf F., Robin P., 2013. Emissions d'ammoniac et de gaz à effet de serre en engraissement de porc sur litière. Chambre d'agriculture de Bretagne, pôle porcs, 7 pages.
- Lorinquer E., Charpiot A., Raynal J., Dollé JB., Robin P., Hassouna M., Oudart D., Planchais J., Guiziou F., Loyon L., Fougère M., COuilleau B., Eglin T., 2015. Emissions d'ammoniac et de gaz à effet de serre des fumiers bovins- rapport final du projet EMAFLUM. Contrat ADEME n°12-60-C0024, 190 pages.  
<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/ges-fumiers-bovins-rapport-201512.pdf>
- NFU 42-001/A12, AFNOR- « engrais - dénominations et spécifications », Mai 2015
- NFU 44-051, AFNOR- « Amendements organiques - Dénominations, spécifications et marquage », Avril 2006.
- Penaud J., Berraute Y. (2007) : Compostage sans retournement d'un mélange litières de poulettes repro et lisier de poules repro en présence de l'inoculum bactérien BACTIVOR®. Journée de la recherche Avicole, 7, pages 114-118.
- Rousset N., Guingand N., Dezat E., Lagadec S., Jegou J.-Y., Dennery G., Chevalier D., Boulestreau-Boulay A.-L., Dabert P., Berraute Y., Allain E., Maillard P., Adjji K., Hassouna M., Robin P., Ponchant P., Aubert C., 2014. Les litières en élevage : identification, test et évaluation des techniques ou des pratiques consistant à mieux gérer les litières avec moins de matériaux  
<https://www6.inra.fr/ciag/content/download/5249/40937/file/Vol34-28-Rousset.pdf>
- Santonja G.G., Georgitzikis K., Scalet B.M., Montobbio P., Roudier S., Delgado Sancho L., 2017. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs; EUR 28674 EN; doi : 10.2760/020485.  
[https://aida.ineris.fr/sites/default/files/directive\\_ied/IRPP\\_Bref\\_022017\\_published.pdf](https://aida.ineris.fr/sites/default/files/directive_ied/IRPP_Bref_022017_published.pdf)
- Texier C., Levasseur P. (2001) : Compostage des déjections des porcs à l'engrais élevés sur différents déchets ligneux : sciure, copeaux ou écorce. TechniPorc vol 24, n°6, pages 23-30.
- Texier C., Vaudelet J.C., (1997) : Le compostage à la ferme des fumiers porcins. Fréquence de retournement et bilans pondéraux.
- TFRN, Options for Ammonia Mitigation - Guidance from the UNECE Task Force on Reactive Nitrogen, 2014.  
[http://www.clrtap-tfrn.org/sites/clrtap-tfrn.org/files/documents/AGD\\_final\\_file.pdf](http://www.clrtap-tfrn.org/sites/clrtap-tfrn.org/files/documents/AGD_final_file.pdf)

**Contacts :** [nadine.guingand@ifip.asso.fr](mailto:nadine.guingand@ifip.asso.fr) (porcs) ; [blazy@itavi.asso.fr](mailto:blazy@itavi.asso.fr) (volailles) ; [elise.lorinquer@idele.fr](mailto:elise.lorinquer@idele.fr) (herbivores)

**Pour citer le document :** RMT Élevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage. Fiche PVB10 : Compostage des effluents. 13 pages.

