

# LES BOUES D'EPURATION

## LE COMPOSTAGE



### Principes / Technologies

### Débouchés du compost / Normalisation

Par Hervé LEFEBVRE [hlefebvr@saur.fr](mailto:hlefebvr@saur.fr)

# Sommaire

**1. CONTEXTE**

**2. DEFINITION DU COMPOSTAGE**

**3. ITINERAIRE TECHNIQUE DU PROCEDE DE COMPOSTAGE**

**4. CARACTERISTIQUES DU COMPOST**

**5. PROCEDES DE COMPOSTAGE**

**6. REGLEMENTATION EN VIGUEUR**

**7. DEBOUCHES DU COMPOST**

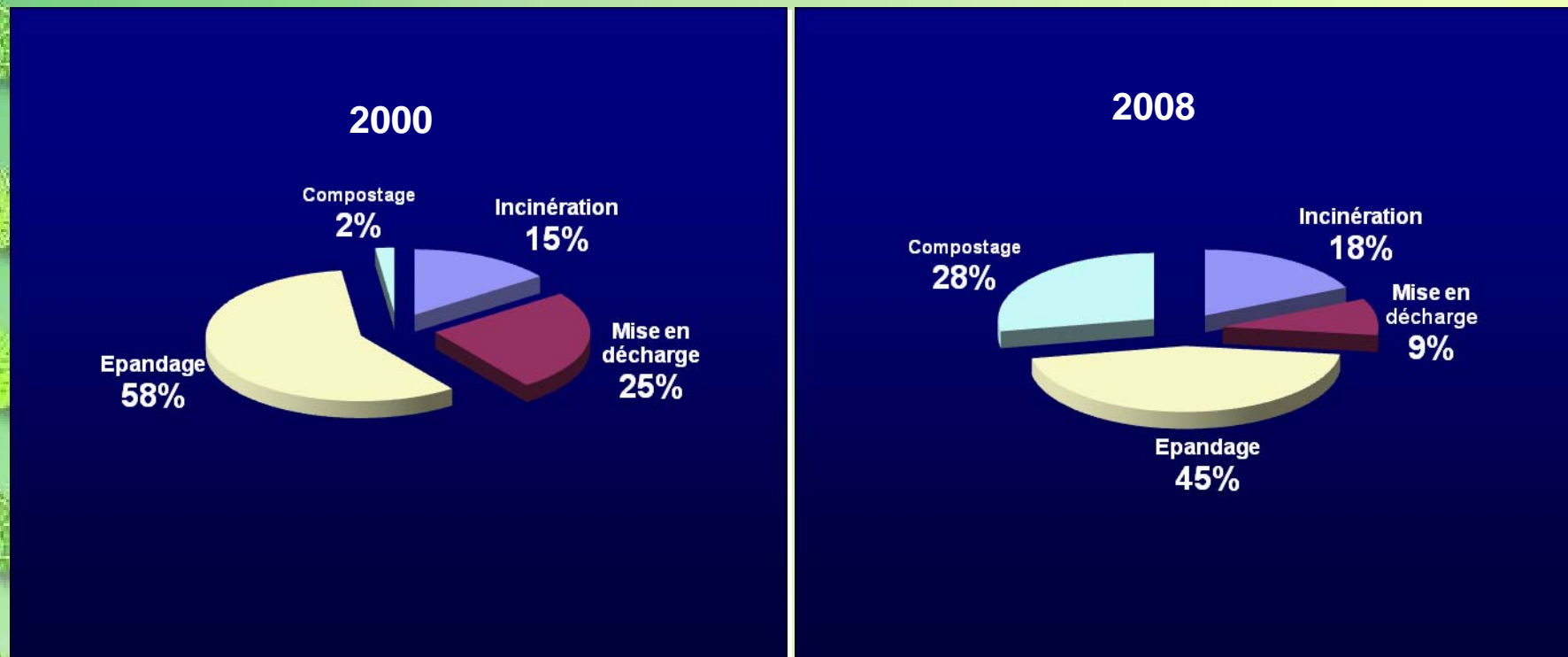


## Gisement de boues produites en France

### Production nationale boues d'épuration urbaines

**1 100 000 tonnes de Matières Sèches** en 2008 soit 9 millions de tonnes brutes

→ Contre 850 000 tonnes en 2000 soit plus 30 % en 8 ans

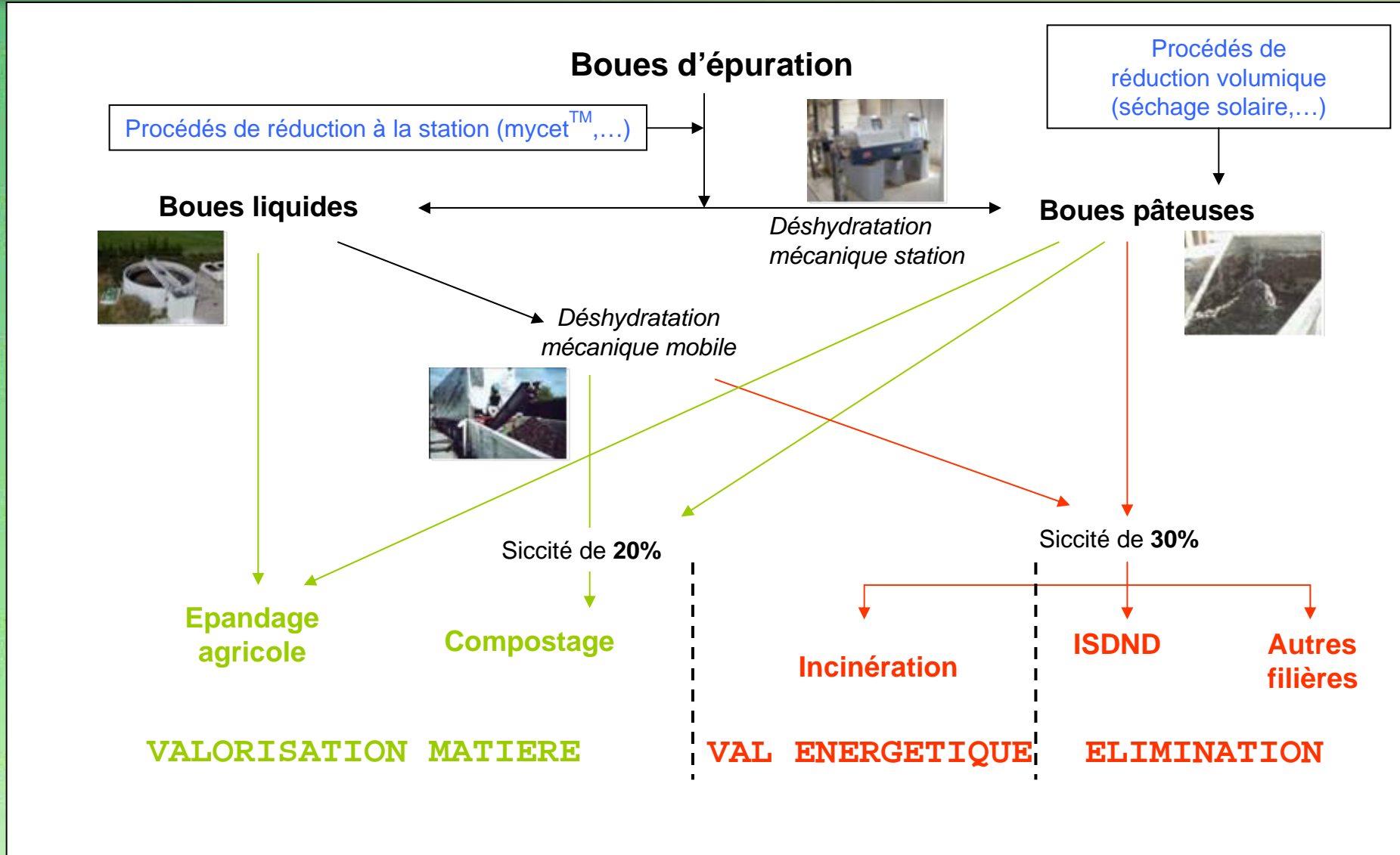


Source : Ministère

*Valorisation agricole des boues : 2 à 3 % de la SAU nationale recevant des amendements organiques*



# Filières actuelles de gestion des boues





## Problématique actuelle de l'épandage

- **Contexte agricole** : politique de résorption des excédents structurels agricoles renforcée (4ème Directive Nitrates, lettre d'instruction sur le phosphore), crises agricoles
- **Contexte sociologique** : acceptation sociale parfois difficile des boues d'épuration et de l'épandage en général, crises alimentaires, ...
- **Contexte réglementaire** : durcissement des diverses réglementations agricoles, de traitement des eaux
- **Contexte géographique** : zone touristique, forte densité et dispersion de l'habitat

*De plus,*

Volumes de boues produits en constante augmentation (nouvelles contraintes de traitement, urbanisation croissante).

**→ La filière de valorisation agricole des boues brutes atteint localement ses limites**

**→ Développement des filières alternatives de valorisation**



## Quelle filière alternative ?

### Le choix du compostage

- Filières alternatives d'incinération et d'élimination peu nombreuses et très coûteuses
- Possibilité d'entrer dans une démarche « Produit » à court ou moyen terme (Homologation ou norme NF U 44-095)

### Une filière soutenue et validée par les pouvoirs publics

- Démarche globale de recyclage des déchets (matière organique)
- Filière environnementalement et économiquement viable et pérenne s'intégrant dans une logique de développement durable
- Soutien de la filière par le Ministère et les Agences de l'Eau
- Soutien par l'AMF et FNE

**Le compostage : du « Déchet » au « Produit »**



# Le compostage des boues d'épuration



*De l'éco-conception au développement durable*



*Du déchet au Produit*



## Le procédé de compostage : généralités

*Le compostage est une décomposition naturelle des matières organiques par voie aérobie due à l'activité des micro-organismes → Production d'humus stable*

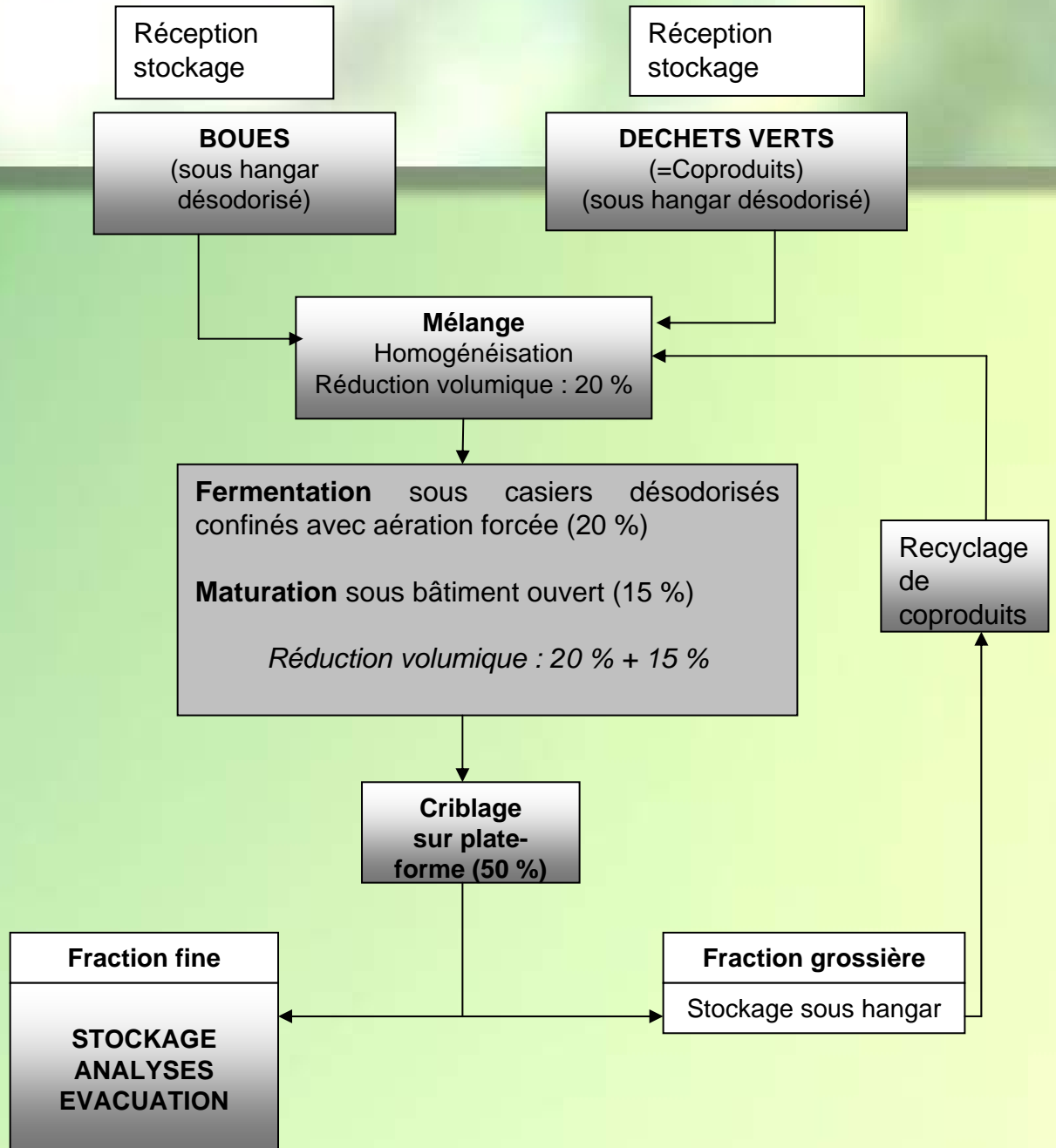
### Processus et Objectifs

1. Elévation de température (55°C pendant au moins 72H)  
→ **Hygiénisation du compost**
2. Oxydation de la fraction fermentescible et stabilisation de la matière organique  
→ **Neutralisation olfactive**
3. Déshydratation suite à l'échauffement et à l'aération  
→ **Réduction volumique**

**Complémentarité des boues d'épuration et des coproduits carbonés (déchets verts, bois broyé,...)**



# Itinéraire technique du compostage : exemple de procédé en aération forcée



## Exemple d'itinéraire technique 1/4

# LE PROCÉDÉ DE COMPOSTAGE EN SERRES VENTILEES



L'itinéraire technique présenté est similaire à l'ensemble des procédés de compostage (en andains, en casiers, en couloirs, en sacs, sous bâtiments, etc.)

## Itinéraire technique 2/4



- **Conditionnement des boues**
- **Réception des boues et coproduits**
- **Mélange des boues aux déchets verts et autres coproduits sous bâtiment désodorisé**

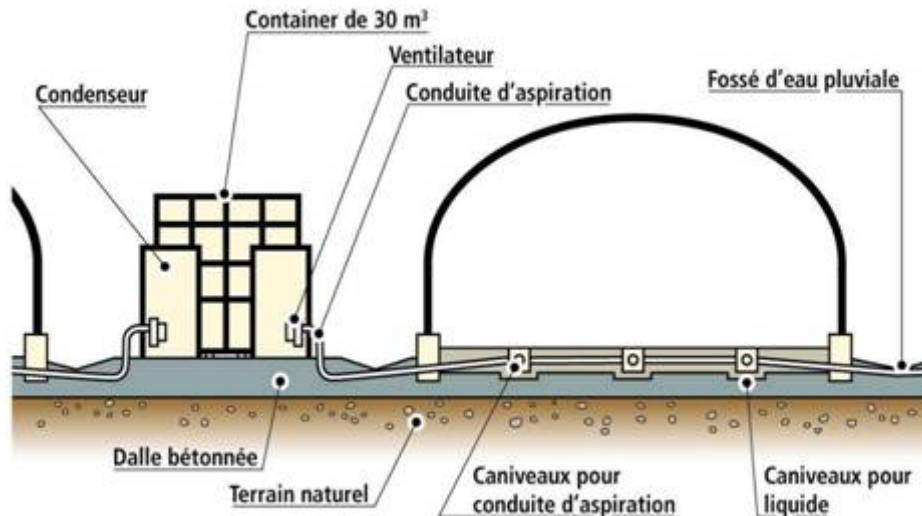
- **Mise en fermentation**
- **Chargement du mélange dans les serres mobiles au chargeur**



## Itinéraire technique 3/4

### Phase de fermentation

- ✓ Fermeture des serres et *aération forcée par aspiration* (serre = réacteur biologique)
- ✓ *Traitement de l'air vicié sur biofiltre* installé dans un caisson polybenne
- ✓ Récupération des lixiviats et condensats



### Phase de maturation

- ✓ Transfert du compost des serres sous bâtiment
- ✓ Maturation passive sous bâtiment en casiers

## Itinéraire technique 4/4

### ▣ Affinage et conditionnement du compost produit

- ✓ Criblage du compost et recyclage des structurants
- ✓ Affinage et stockage avant évacuation



Maturation



Criblage du compost



Stockage en attente  
d'évacuation

## Caractéristiques du compost produit

- **Produit hygiénisé** (destruction des agents pathogènes et graines d'adventices)
- **Stabilisé** et de composition constante
- **Inodore** (terreau)
- **Sec** (siccité > 50 %)
- **Riche en humus stable**

### Eléments agronomiques

kg/TMB	Fumier de bovins*	Compost de déchets verts**	Boues d'épuration pâteuse**	Compost boues+ déchets verts (mesures)
<b>Azote (NTK)</b>	2,5 à 6	8,2	8 à 12	11 à 24
<b>Phosphore</b>	1 à 4	2,1	6 à 9	8 à 24
<b>Potasse</b>	3 à 10	7,5	1	6 à 13
<b>Calcium</b>	2 à 5	27	5 à 15	10 à 30
<b>Magnésium</b>	0,5 à 2	2,2	1 à 2	3 à 6

\* source ITCF ITAVI

\*\* source ADEME

## Procédés de compostage 1/5

### Le compostage en andains retournés

- Procédé de compostage passif (sans aération) ou actif (avec aération forcée)
- Mise en andains du compost sur une plate-forme
- Retournement des andains hebdomadaire



***Procédé non confiné sans traitement d'odeurs***

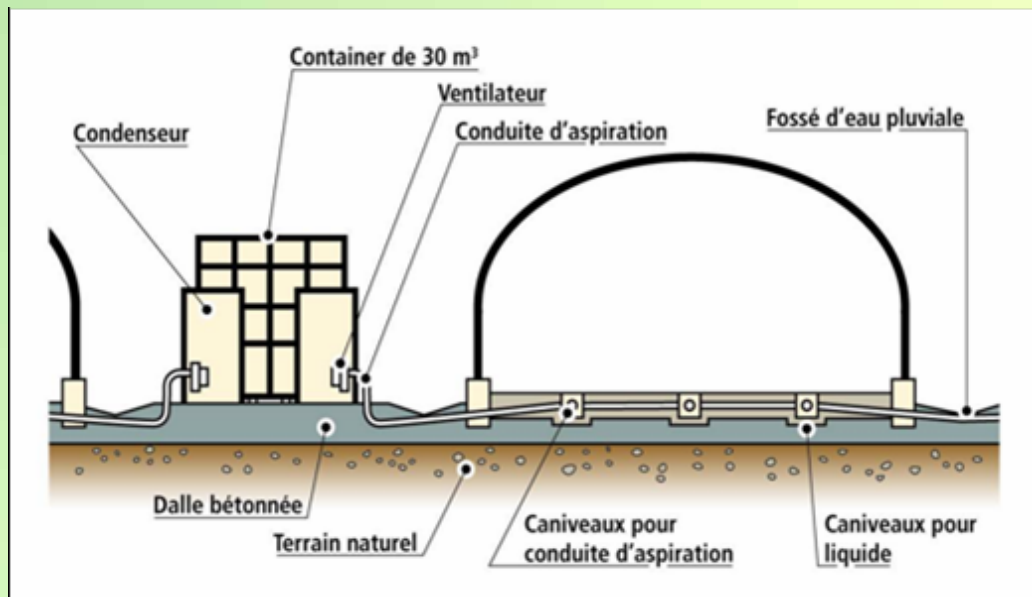
## Procédés de compostage 2/5

### Le compostage en serres ventilées



- ✓ Confinement de la fermentation sous serres
- ✓ Aération forcée par aspiration (serre = réacteur biologique)
- ✓ Traitement de l'air vicié par bio désodorisation
- ✓ Récupération des lixiviats et condensats

### Procédé de compostage optimisé intensif



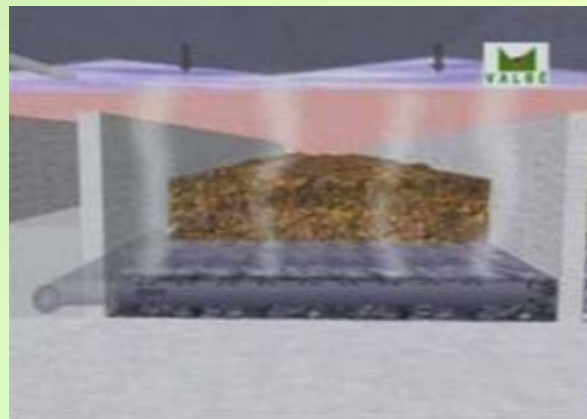
## Procédés de compostage 3/5

### Le compostage en casiers ventilés



- ✓ Fermentation en casiers ventilés confinés ou non avec aération forcée
- ✓ Traitement de l'air vicié
- ✓ Récupération des lixiviats / condensats

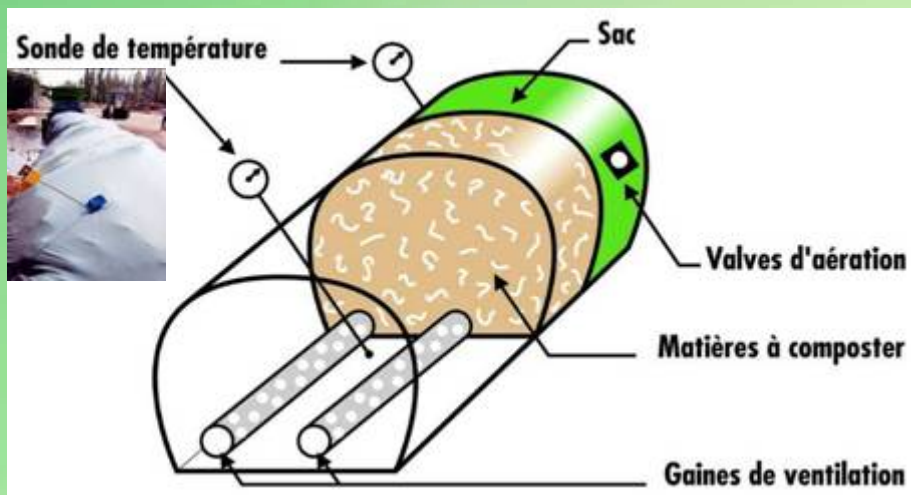
**Procédé de compostage optimisé intensif**



## Procédés de compostage 4/5

### Le compostage en sacs ventilés

- ❖ Procédé de fermentation intensif piloté et contrôlé
- ❖ Confinement de la phase de fermentation



Andains de 60 m avec ventilation intégrée



## Procédés de compostage 5/5

### Le compostage sous bâtiment industriel en couloir



**Procédé automatisé :** déplacement du tapis de retournement selon les séquences choisies faisant avancer le compost.

**Traitement par désodorisation chimique ou sur LANODOR**



## Compostage et réglementation 1/4

### ❑ Réglementation relative au site de compostage

**Rubrique n°2780 : Installations de traitement aérobique de déchets non dangereux ou matière végétale brute, ayant le cas échéant subi une étape de méthanisation (abrogeant la rubrique n°2170 Fabrication des engrais et supports de culture à partir de matières organiques par décret n°2009-1341 du 29/10/09)**

2. Compostage de la FFOM, de denrées végétales déclassées, de rebuts de fabrication de denrées alimentaires végétales, **de boues d'épuration** urbaines, de papeteries, d'industries agroalimentaires, seuls ou en mélange avec des déchets végétaux ou des effluents d'élevages ou des matières stercoraires :

*a) Autorisation : Quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 20 t/j (Arrêté du 22/04/08 fixant les règles techniques de ces sites de compostage)*

*b) Déclaration : Quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 2 t/j et inférieure à 20 t/j (Arrêté du 12/07/11 fixant les prescriptions générales de ces sites de compostage)*

## Compostage et réglementation 2/4

### ❑ Réglementation relative au compost et co-produits utilisés

**Norme NF U 44-095** : publication en mai 2002 / Amendement A1 (octobre 2008) rendus d'application obligatoire par l'arrêté du 18/03/04 puis du 18/02/11

→ *Normalisation* de l'ensemble des amendements organiques composés de matières issues du traitement des eaux, associant les boues d'épuration à des *Matières d'Intérêt Agronomique issues du Traitement des Eaux* (MIATE)

Elle définit principalement les **caractéristiques des intrants** (boues : nature et composition) et du compost final (éléments agronomiques, traces / micro-organismes d'intérêt sanitaire / inertes).

**Compost répondant aux prescriptions → PRODUIT et non plus DÉCHET**

## **Homologation ou APV (Autorisation Provisoire de Vente)**

permettent après validation par le Ministère de gérer le compost produit comme Produit et non plus comme Déchet.

### **\* Trois composantes principales à identifier :**

*La Constance*

*L'Efficacité*

*L'Innocuité*

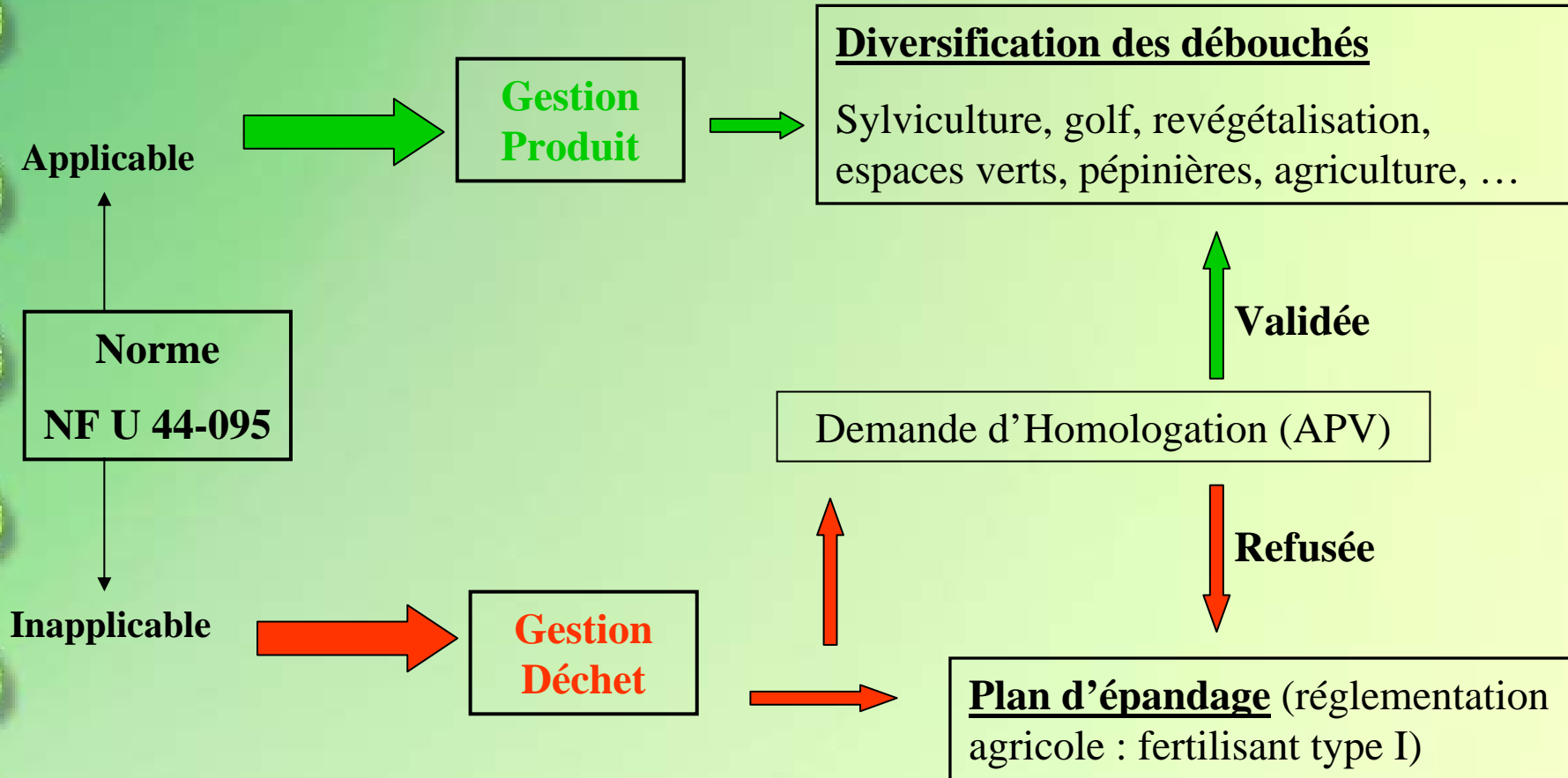
### **\* Eléments référencés dans le dossier :**

Caractérisation complète du compost

Système d'autocontrôle et de traçabilité

Les Réglementations liées à l'activité de compostage et les mesures prises pour y répondre

**→ Cette démarche ne peut être engagée qu'après une exploitation du site de 6 mois minimum.**



## Valorisation du compost

### Vers une diversification des débouchés

#### → Valorisation agronomique par épandage (*Déchet ou Produit*)

- Sur cultures de plein champ (utilisation similaire à celle d'un fumier)
- En maraîchage et horticulture en tant qu'amendement organique de fond
- En viticulture et arboriculture (mulch pour la protection des sols et apport fertilisant)

#### → Valorisation environnementale (*Produit*)

- Remise en état de sols dégradés
- Entretien des espaces verts accessibles au public
- Revégétalisation de sites
- Revégétalisation de talus et équipements urbains
- Entretien de golfs, sylviculture



# LES BOUES D'EPURATION

## LE COMPOSTAGE



**Merci de votre attention**