Gros plan sur

Tabou(e) story

LE SECHAGE SOLAIRE en Alsace

Le séchage solaire est un procédé naturel de déshydratation des boues, introduit en France il y a maintenant une quinzaine d'années.

Technique rustique, mettant à profit l'énergie solaire pour sécher les boues, elle s'inscrit pleinement dans une démarche de développement durable.

Inspirées par nos voisins Allemands, quelques collectivités alsaciennes se sont lancées dans l'aventure dès 2004.
Aujourd'hui, 6 sites sont en fonctionnement sur le territoire alsacien :
3 dans le Haut-Rhin et 3 dans le Bas-Rhin. 2 technologies s'opposent alors :
le séchage solaire simple (procédé Héliantis – 4 installations) et le séchage solaire assisté par plancher chauffant (procédé Huber – 2 installations).

Août 2018

Recyclage raisonné en agriculture des boues de traitement des eaux usées.
Action engagée dans le Haut-Rhin par le Conseil Départemental, la Chambre d'Agriculture, l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, l'ADEME, les Collectivités Locales et les Industriels Haut-Rhinois producteurs de boues recyclées en agriculture et leurs Prestataires de service.

Le séchage solaire est un procédé naturel de déshydratation par évaporation sous serre.

Le revêtement transparent de la serre (toiture et parois le plus souvent) permet de concentrer le rayonnement solaire et d'échauffer l'air à l'intérieur.
Les boues y sont déposées sur une dalle bétonnée sous forme déshydratée. Leur retournement à l'aide du scarificateur permet d'augmenter leur surface de contact et d'échange avec l'air environnant. Une bonne circulation d'air fait le reste : l'air sec se charge en humidité issue des boues dans la serre avant d'être évacué à l'extérieur (cf. schéma de fonctionnement en pages centrales).
C'est le principe de fonctionnement du système Héliantis, premier à avoir été installé en Alsace (4 sites sur 6).

Cependant, en fonction des conditions climatiques ou des caractéristiques des boues en entrée de la serre, le procédé de séchage solaire simple peut être plus ou moins performant. C'est pour quoi, un second procédé s'est développé, au point de prendre le pas sur le précédent (qui n'est plus commercialisé aujourd'hui) : le procédé Huber.
Là, le phénomène naturel est complété par un plancher chauffant, permettant d'assécher les boues plus rapidement. Le chauffage est autant que possible assuré par une source d'énergie renouvelable (géothermie, pompe à chaleur) mais cela reste insuffisant en hiver. Le coût énergétique est de ce fait beaucoup plus important avec ce type de procédé.

Le fonctionnement du scarificateur est contrôlé au moyen d'un automate

Certaines serres sont équipées de fosse pour le stockage des boues sèches

En quelques chiffres (données 2016) :
- 1300 t de MB produites (1,4 % de la production totale 67 / 2,9 % de la production totale 68),
- 82 % MS en moyenne,
- 1130 tonnes épandues, sur 290 ha environ et 123 parcelles agricoles.

Il s'agit, d'ailleurs, du type de produit résiduaire issu de collectivités le plus représenté à l'épandage dans le Haut-Rhin, après le compost.

D'autres types de boues séchées existent, plus minoritaires : les boues séchées sur lits de séchage, comme à Ostheim (68), par exemple, et les boues séchées par séchage thermique, comme à Cernay (68) ou à Valff (67). Ces dernières nécessitent une grande consommation d'énergie.

La valeur agronomique des boues séchées

Source SMRA68 - Moyenne 2016 (3 stations)

	Moyenne
MS en %	84,9
MO en kg/t MS	531,7
N total en kg/t MS	43,0
P2O5 en kg/t MS	55,7
K2O en kg/t MS	9,1
CaO en kg/t MS	53,8
MgO en kg/t MS	12,5
C orga en kg/t MS	268,2
pH	7,6
C/N	6,5
NH4 en kg/t MS	3,2
B en kg/t MS	41,2

Les boues séchées se classent parmi les fertilisants azotés et phosphatés (NP). Les teneurs en phosphore y sont conséquentes, et parfois même plus limitantes que les teneurs en azote, pour ce qui concerne la définition de la dose d'apport.

La disponibilité du phosphore pour les cultures en 1ère année est estimée à 90 %. Celle de l'azote va, elle, varier de 25 %, pour un 1er apport, à 35 %, à partir du 3ème épandage en cas d'apports réguliers (tous les ans). Attention toutefois aux conditions d'épandage : une certaine humidité sera nécessaire pour permettre aux boues de se déliter et libérer les éléments fertilisants qu'elles contiennent.

	Apports à la dose de 3,2 t MB/ha (2,7 t MS/ha)		
	Quantité totale	Quantité disponible *1er apport*	Quantité disponible *apports réguliers*
N total en kg	116,1	29,0	40,6
P2O5 en kg	150,3	135,3	135,3
K2O en kg	24,5	24,5	24,5
CaO en kg	145,2	145,2	145,2
MgO en kg	33,8	33,8	33,8

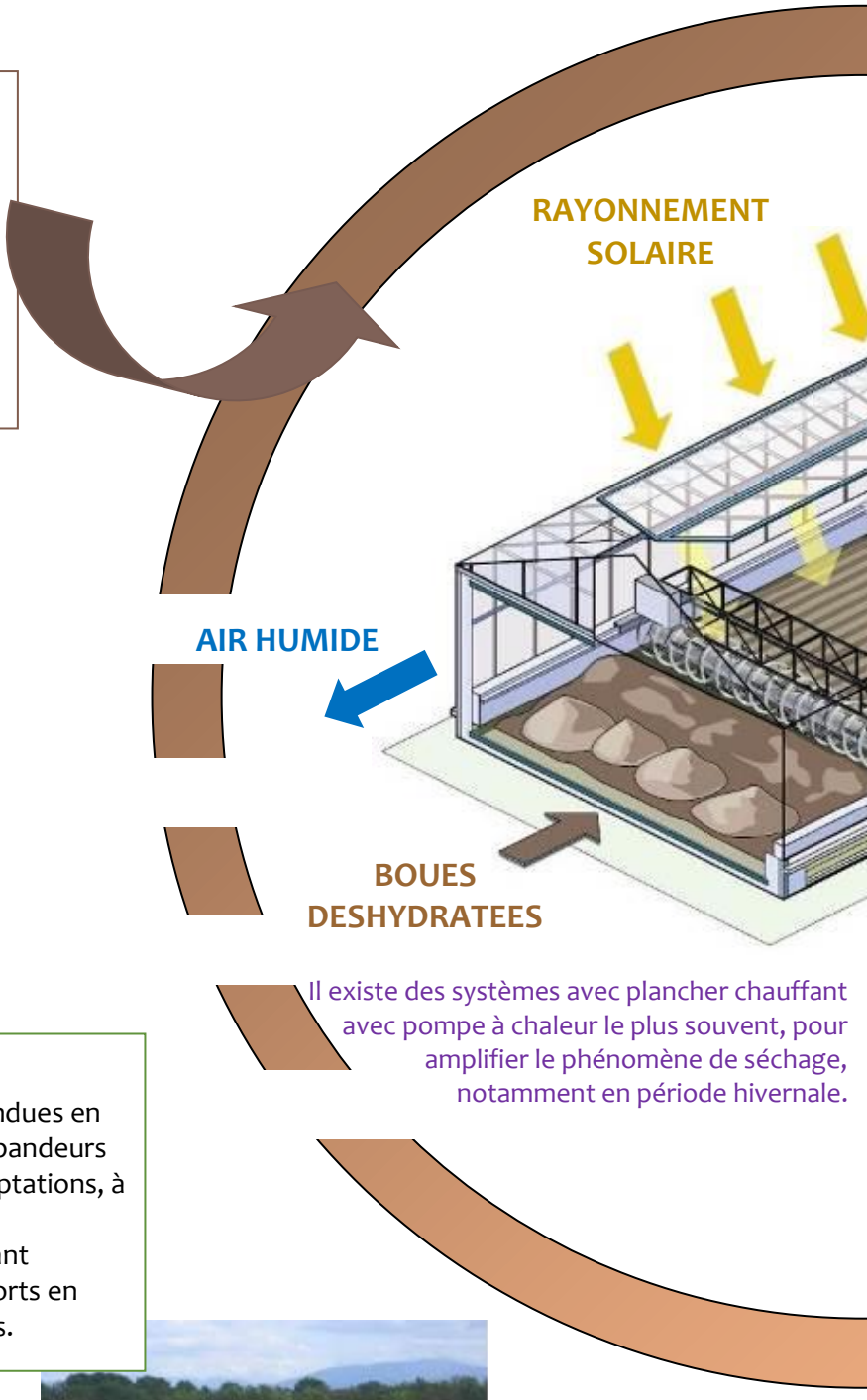
Très concentrées, du fait de leur taux de matière sèche important, les boues séchées sont épandues à des doses bien inférieures à celles pratiquées pour les autres produits résiduaires (3 à 6 t MB/ha, contre 10 t pour du compost).

A noter que ces épandages sont soumis aux calendriers établis en application de la Directive Nitrates, comme pour les autres produits, les boues séchées appartenant à la catégorie des fertilisants de type II (C/N<8, calendrier assez restrictif). En tant qu'engrais azoté, il est conseillé de les épandre autant que faire se peut au printemps, avant implantation d'une culture de printemps ou en 1er apport sur une culture d'automne. Mais se pose alors la question de l'accessibilité aux parcelles (type de sol, conditions météorologiques, etc.).

Les épandages peuvent se faire à l'aide d'un épandeur à engrais classique

Boues déshydratées

Les boues déshydratées, en sortie de filtre-bandes, filtre-presse ou centrifugeuse, ont une siccité de 15 à 30 %. Le séchage sera d'autant plus efficace que celle-ci sera élevée au départ. Les boues sont alors rapidement orientées vers la serre, où elles sont déposées à une extrémité, étalées (épaisseur variable, idéalement 15 cm) et reprises régulièrement par le scarificateur.

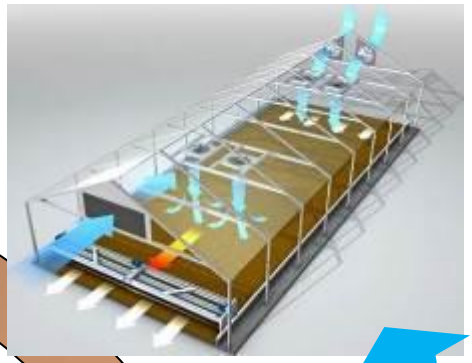


Il existe des systèmes avec plancher chauffant avec pompe à chaleur le plus souvent, pour amplifier le phénomène de séchage, notamment en période hivernale.

Valorisation agricole

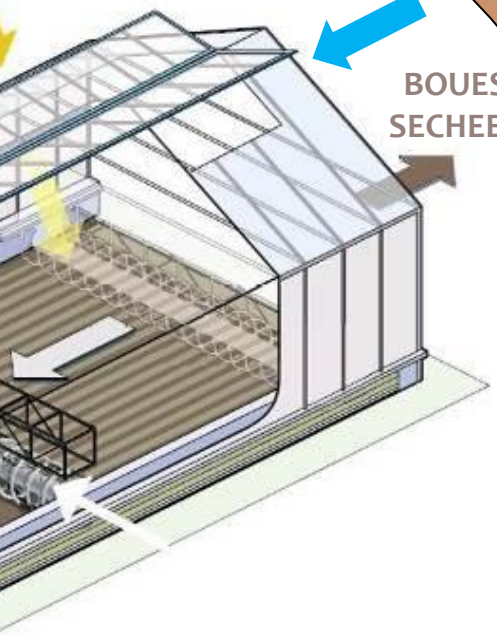
Les boues séchées peuvent être épandues en direct à l'aide de différents types d'épandeurs (épandeur à engrais, moyennant adaptations, à fumier/compost, etc.).
Elles constituent un excellent fertilisant azote/phosphore (NP), avec des apports en phosphore relativement conséquents.

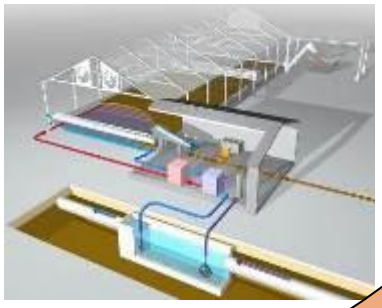
Pour en savoir plus :



AIR SEC

BOUES SECHEES





Principe de base

La serre est recouverte de films plastiques translucides (gonflables ou à bulles), permettant une bonne transmission du rayonnement solaire (thermique) et favorisant l'échauffement. Ouverte à ses extrémités, elle est munie d'ouvrants et d'un système de ventilation forcée. L'air chaud se charge en humidité au contact des boues, se refroidit puis est évacué grâce à la ventilation. Le renouvellement de l'air dans la serre permet d'entretenir le phénomène. Elle est équipée d'un scarificateur automatisé (programmable), permettant de retourner, étaler, homogénéiser et déplacer progressivement les boues d'une extrémité à l'autre de la serre.

Boues séchées

Les boues, en sortie de serre, ont une siccité de 75 à 90 %. Stabilisées, elles se présentent sous forme de granulés, dont la taille varie selon la qualité des boues en entrée de serre et le mode de fonctionnement du scarificateur (fréquence des brassages, épaisseur des boues à sécher…). Elles sont ensuite stockées, soit dans la serre directement (fosse), soit au moyen d'aires dédiées couvertes. La gestion des lots se fait après séchage, l'idéal étant de disposer de tas distincts, analysables séparément avant épandage.
En fonction des conditions et de l'efficacité du séchage, la production disponible pour l'épandage peut-être très variable.

Avantages

- ✓ Séchage rapide durant l'été (3ème trimestre), de l'ordre de quelques jours
- ✓ Volume de boues à stocker moins important (diminution d'un facteur 4 à 5)
  - ➢ Augmentation de la capacité de stockage sur site
  - ➢ Diminution des coûts de transport et traitements ultérieurs éventuels
- ✓ Manipulation aisée
- ✓ Bonne tenue en tas
- ✓ Suivi analytique facilité (tenue en tas et rythme de production)
- ✓ Absence d'odeur des boues sèches
- ✓ Aspect granulaire
  - ➢ Meilleure acceptation par les agriculteurs et le public
  - ➢ Impact environnemental limité, plus facilement épandable (aptitude des sols)
- ✓ Utilisation d'une énergie renouvelable (coût de séchage limité)

Points faibles

- ✓ Fonctionnement très dépendant des conditions climatiques notamment si les serres sont ouvertes aux deux extrémités (système Héliantis peu efficace pendant 6 mois de l'année environ)
- ✓ Consommation énergétique importante pour les systèmes avec plancher chauffant (coût annuel important pour le système Huber)
- ✓ Evaluation délicate du stock sous serre
- ✓ Fenêtres d'épandage restreintes (rythme de production/réglementation)
- ✓ Dégagements d'odeurs possibles lors des retournements en cours de séchage (printemps surtout)
- ✓ Dégagements de poussières lors des manipulations et épandages par temps chaud (été surtout)
- ✓ Dégagements de gaz dans les serres (ammoniac, H_2S…) et risque d'exposition des opérateurs lors des interventions
- ✓ Isolement délicat des lots de production sous serre
- ✓ Acceptation en filière alternative à confirmer (PCI élevé, conditionnement ?)
- ✓ Répartition au sol peu homogène
- ✓ Fragilité des films plastiques de couverture des serres (oiseaux, grêle…)

En réponse à ces points, peuvent être préconisés et mis en place…

… des points de vigilance…

- ✓ Dégrillage fin pour s'assurer de la qualité du produit en sortie (limiter la présence d'indésirables, tels que coton-tiges, etc.)
- ✓ Perte de masse en cours de séchage (Ex Ensisheim : 15 à 20 % de la production annuelle, selon les années et les conditions de séchage)
- ✓ Taux de MS des boues à surveiller : risque d'autocombustion, départ en fermentation aux alentours de 60 %, etc. Pas d'évacuation à un taux de MS inférieur à 70 %
- ✓ Procédure d'évacuation d'urgence à prévoir en cas de panne (délai, mesures spécifiques d'hygiène et sécurité) et destination de secours pour les boues à prévoir
- ✓ Nécessité de prévoir un temps de présence du personnel conséquent sur l'installation et une formation appropriée

Le pilotage du process demande vigilance, doigté et expérience

La pesée embarquée permet de mieux estimer les tonnages évacués

… et des mesures préventives

- ✓ Pesée entrée/sortie et mesures de siccité pour l'évaluation de la production
- ✓ Fermeture des serres avec mise en place d'extracteurs d'air pour améliorer le séchage
- ✓ Port de masques et de détecteurs de gaz (alertes) pour manipuler en toute sécurité dans les serres
- ✓ Mise en place d'un sas pour les interventions sur automate (confinement des opérateurs)
- ✓ Maîtrise de la granulométrie des boues en entrée (déshydratation préalable) et sortie de serre (maîtrise du scarificateur) pour limiter la pulvérulence des boues
- ✓ Mise en place de toitures plastiques transparentes rigides pour les limiter les dégâts potentiels (par les oiseaux, notamment)

Les 6 sites alsaciens

Gunstett – 2008 – procédé HUBER
17200 EH – 830 m² (2 serres fermées)

Mietesheim – 2013 – procédé HUBER
11000 EH – 522 m² (1 serre fermée)

Brumath – 2003 – procédé HELIANTIS
21000 EH – 1920 m² (2 serres ouvertes)

Biesheim – 2005 – procédé HELIANTIS
7500 EH – 1120 m² (1 serre fermée)

Ensisheim - 2003 – procédé HELIANTIS
16500 EH – 1512 m² (1 serre ouverte)

Sierentz – 2005 – procédé HELIANTIS
13000 EH – 1800 m² (2 serres ouvertes)

EH : Equivalents Habitants

CONTACTS

<u>Pour les stations bas-rhinoises :</u>

SDEA Alsace Moselle : Thierry Willmann
4 rue d'Espagne – Parc d'Activités des Nations
67230 BENFELD
0388192938

<u>Pour la station de Biesheim :</u>

CC Pays Rhin-Brisach : Laetitia Flaesch
16 rue de Neuf-Brisach – BP 45
68600 VOLGELSHEIM
0389720238

<u>Pour la station d'Ensisheim :</u>

Ville d'Ensisheim : Claire Trognon
6 Place de l'Eglise
68190 ENSISHEIM
0389833219

<u>Pour la station de Sierentz :</u>

Saint Louis Agglomération Alsace 3 Frontières: Christophe Kieffer
57 rue Rogg Haas
68510 SIERENTZ
0389285919