



LE SÉCHAGE À PLAT À LA FERME - synthèse

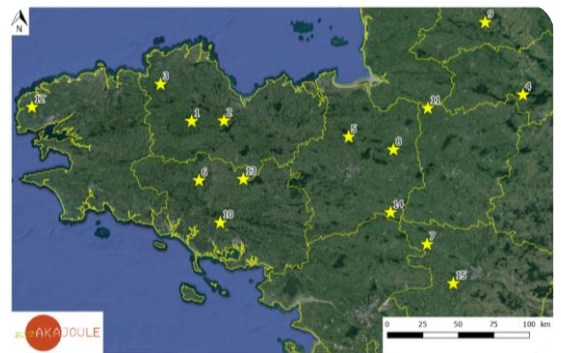
Etat des lieux, opportunités, limites et intérêt du couplage avec les installations de séchage en grange de fourrage

Contexte et objectifs de l'étude

La présente étude a été commanditée par le SEGRAFO et l'ADEME afin d'étudier les intérêts et limites du séchage à plat à la ferme. L'étude a consisté à visiter **15 installations** de séchage à plat à la ferme dans le Grand Ouest. Elle a été réalisée par le bureau d'études indépendant AKAJOULE.

Cette étude a pour but de :

- ✓ Produire des références techniques, économiques et organisationnelles des unités déjà en fonctionnement
- ✓ Etudier les opportunités, limites et intérêts du couplage des installations de séchage à plat avec du séchage en grange



Carte des installations enquêtées

fourrage
grilles
bois plat griffe
maïs
énergie ventilateur solaire
SEGRAFO
cellules séchage stockage
manutention

SEGRAFO
Ouest

Définition

Le séchage à plat consiste à sécher des produits dans des cellules dont le contenu peut être rempli puis vidé après séchage avec un même engin. Un séchoir à plat s'apparente à une plate-forme séchante **mutiproduits**.

De l'air chaud passe à travers des grilles dont les perforations sont de taille et de type variables. Elles peuvent parfois être posées sur des IPN (grilles intégrales).

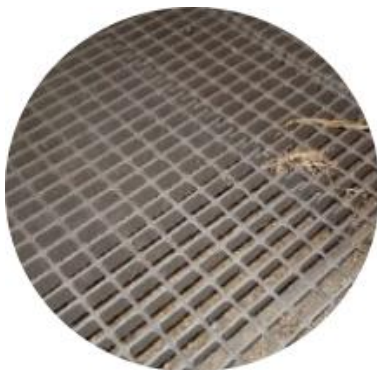
Elles peuvent parfois être changées ou recouvertes de grilles plus fines selon le produit à sécher.



Exemple d'aménagement de cellule de séchage à plat

Types de grilles

Différents types de grilles peuvent être utilisées en séchage à plat. Les grilles sont à choisir en fonction des produits à sécher. Attention, plus on souhaite sécher des produits variés, plus la grille doit être polyvalente. Elles doivent être amovibles pour pouvoir effectuer un nettoyage en profondeur de l'installation.



Grilles

Utilisation possible:
Foin, Bois bûches
A proscrire:
Petites graines



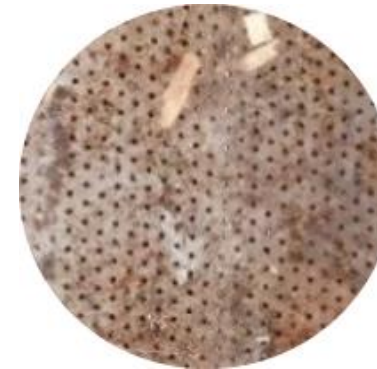
Grilles à perforation pontet

Utilisation possible:
Foin, Bois, Céréales
A proscrire:
Petites graines



Grilles à fentes

Utilisation principale:
Céréales
Utilisation possible:
Foin, Bois
A proscrire:
Néant



Grilles à trous ronds

Utilisation principale:
Petites graines
Utilisation possible:
Foin, Bois
A proscrire:
Néant

Technologies rencontrées

Différentes sources de chaleur sont rencontrées. Les séchoirs enquêtés font généralement appel à plusieurs technologies sur la même installation. Ci-dessous, illustrations des technologies de réchauffage de l'air fréquemment rencontrées



Batterie chaude et ventilateur

De l'eau chaude est produite par une chaudière ou par la cogénération d'un méthaniseur. Un échangeur eau-air couplé à un ventilateur permet de pulser de l'air chaud dans le séchoir.



Générateur d'air chaud au bois déchiqueté

L'air extérieur est réchauffé dans le foyer. Un échangeur air-air puis un ventilateur pulsent l'air chaud dans le caisson de ventilation du séchoir.



Déshumidificateur d'air

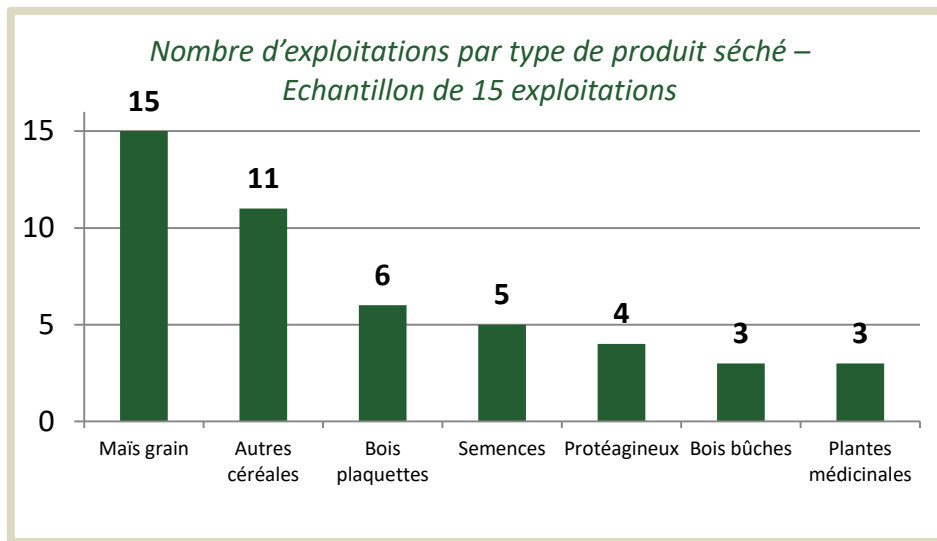
L'air est déshumidifié, puis réchauffé et pulsé dans le séchoir. L'eau extraite de l'air est évacuée à l'extérieur.

Les installations enquêtées avaient des équipements très variables. Le tableau ci-dessous fournit une vue d'ensemble de la diversité des installations enquêtées.

N° de l'exploitation enquêtée		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Equipement de séchage	Méthanisation															
	Toit solaire															
	Déshumidificateur															
	Recyclage de l'air															
	Générateur d'appoint				Bois		Fioul					Fioul			Fioul	Gaz
Type de diffuseur d'air	Caniveaux avec grilles															
	Grilles intégrales															
	Grilles pour bottes															
Autres installations de séchage	Bennes séchantes															
	Foin en grange															

Les matières séchées

Les séchoirs à plat sont polyvalents et permettent le séchage de multiples matières. Attention, en fonction des grilles et de la conception des séchoirs, ils ne sont pas aptes à sécher tous les produits possibles.



Fourrage

Pour le fourrage, certains ont essayé de le sécher en vrac ainsi qu'en botte. Le séchage en botte sur des grilles de séchage à plat s'avère compliqué car il y a de nombreux passages préférentiels.

De façon plus marginale, d'autres produits sont séchés par une à deux exploitations : maïs épi broyé, digestat, tourteaux de colza, miscanthus.

Suivi de la teneur en matière sèche

Le taux d'humidité des matières est peu mesuré pendant le séchage chez les personnes enquêtées. Beaucoup se fient à des repères sensoriels (matière qui « craque », odeur de foin sec, toucher sec...). Des prélèvements sont envoyés à la coopérative pour analyse de la matière sèche principalement en fin de séchage, pour s'assurer que le produit est apte à la conservation.



Remplissage d'une cellule avec godet

Prestation de séchage

Douze agriculteurs enquêtés sur quinze ont fait le choix de diversifier leurs revenus et proposant de la prestation de séchage. Les principales matières séchées en prestation sont :

- 1) les céréales
- 2) le bois bûches et plaquettes
- 3) les plantes médicinales
- 4) les semences



Séchage de bois bûche

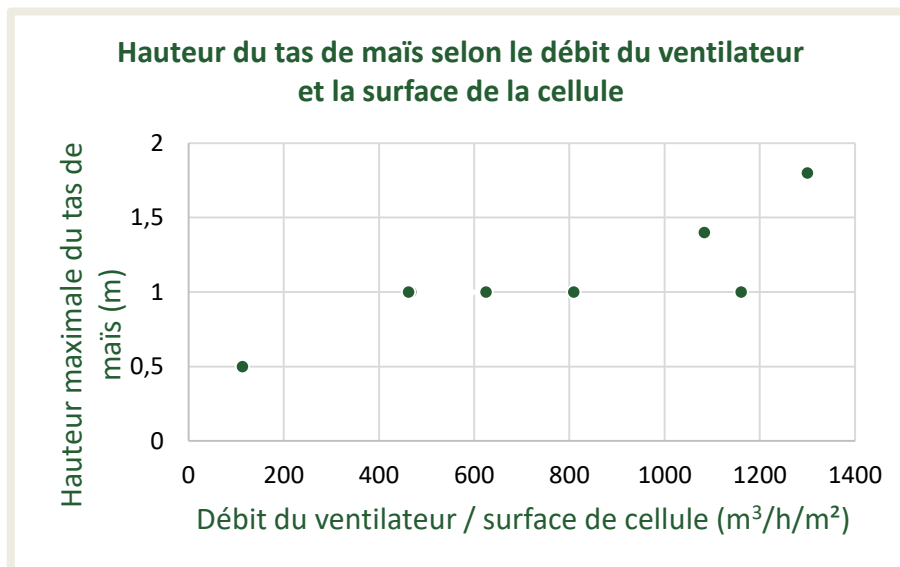
Hauteur de produit dans la cellule et durée de séchage

La hauteur de produit à sécher dans une cellule ainsi que la durée du cycle de séchage sont deux informations très demandées par les porteurs de projet.

Dans l'étude, il est ressorti que ces deux informations dépendent de nombreux facteurs tels que:

- Type de grille
- Débit du ventilateur
- Ecartement entre les caniveaux
- Type et puissance de l'équipement d'appoint de chaleur
- Conditions météorologiques lors du séchage

Pour la cas du maïs grain (matière séchée par 100% de l'échantillon enquêté), l'étude montre une variabilité des hauteurs de tas séché, en lien avec la variabilité des puissances de ventilateurs (cf graphe ci-dessous).



Cellule de maïs grain

Complémentarité avec le séchage en grange et intérêts pour les projets collectifs

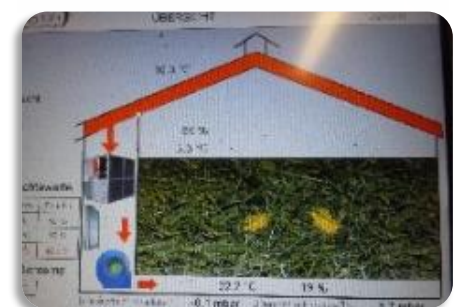
Le séchage en grange et le séchage à plat nécessitent des équipements en commun. L'utilisation de la griffe, du ventilateur, d'un automate de régulation pour l'un et l'autre permet d'amortir d'avantage le matériel, d'améliorer la polyvalence de l'outil, voire d'améliorer sa rentabilité.

La principale motivation pour installer un séchoir à plat chez les personnes déjà équipées d'un séchoir en grange, c'est l'**autonomie** et la **garantie de la traçabilité** du produit.

Le couplage est particulièrement intéressant pour les projets de séchage collectif qui ont besoin d'avoir un outil polyvalent et de faire fonctionner l'outil sur une durée la plus longue possible pour amortir au maximum l'installation étant donné le temps de travail salarié qui est bien souvent associé à un projet de séchage collectif.



Séchoir en grange



Régulation cellules de séchage

Limites et opportunités du séchage à plat

Ses points forts

- ✓ Polyvalent
- ✓ Réalisable en auto-construction
- ✓ Peu de mécanisation supplémentaire
- ✓ Coût de maintenance faible
- ✓ Zone de stockage si pas de besoin de séchage supplémentaire



Opportunités pour le séchage à plat

Il ressort de l'enquête que le séchage à plat offre une **souplesse de récolte pour les céréales**: récoltées encore un peu humides puis séchées, il devient possible de les vendre au meilleur prix en les stockant sur place dans de bonnes conditions.

Réaliser de la **prestation de service** pour diversifier les revenus est également une opportunité intéressante offerte par le séchage à plat. Les produits à forte valeur ajoutée (ex: plantes médicinales) sont particulièrement intéressants, car le séchage à basse température préserve les qualités intrinsèques du produit.

La **traçabilité** des céréales séchées est assurée, ce qui est particulièrement important dans les zones soumises à cahier des charges où l'alimentation du bétail doit être d'origine locale.

Enfin, le **séchage lent** des céréales préserve leurs qualités intrinsèques et en particulier la digestibilité de l'amidon pour les animaux.

RETOUR D'EXPERIENCE COMMUN

*Aucun exploitant rencontré ne regrette l'installation du séchoir à plat.
Plusieurs l'ont agrandi ou prévoient de l'agrandir.*

Des points de vigilance

Le temps passé à la nouvelle activité de séchage à plat peut parfois s'avérer très important en fonction du projet. Il ne faut pas sous estimer ce temps de travail et de suivi supplémentaire en amont, lors de la phase de réflexion. Cela est principalement dû à la technologie qui induit de nombreuses ruptures de charge (déchargement de la benne, chargement, vidange complète...).

Bien anticiper le **nettoyage** des cellules, surtout s'il y a de la prestation de service envisagée, de manière à garantir une traçabilité irréprochable.

Si possible, anticiper l'utilisation de la griffe au-dessus des cellules de séchage à plat. Cela offre plus de facilité à gérer le remplissage et le suivi de séchage, d'autant plus si la griffe est équipée d'un godet spécialement conçu à cet effet.



Godet pour céréales

L'investissement

Sur quatre exploitations ayant mis en place du séchage à plat en complément du séchage en grange, le seul coût d'aménagement des cellules est en moyenne de **150 €/m²** (béton et grilles/caniveaux).

150 €/m²

Pour les autres installations, les coûts totaux ramenés au m² étaient extrêmement variables (rapport « x 10 » entre deux extrêmes). Le coût total n'incluait pas toujours les mêmes postes de dépenses en fonction des installations (présence d'un pont bascule, de portails automatiques, d'aires bétonnée pour le stockage, d'auvents de protection, ...) et il n'était pas possible d'identifier indépendamment tous les postes de dépense dans l'investissement total. De plus, la variabilité s'explique par :

- **La part d'auto construction**
- **Le type d'équipements technologiques** mis en place (recyclage d'air, toit solaire, type de grille, niveau d'automatisation...)
- **Les équipements déjà existants** (bâtiment, ventilation, production de chaleur...)

Dans l'étude, l'investissement était souvent compris dans un projet global (méthanisation, séchage en grange).

La taille réduite de l'échantillon et la diversité des cas rencontrés dans l'étude (cf. p.2) ne permettent pas de fournir une fourchette de prix pour une installation globale de séchage à plat. Seule une étude approfondie avec le chiffrage de tous les postes de dépense au cas par cas permet d'estimer le coût d'une installation (terrassement, bâtiment, système de chauffage, ventilateur, système de régulation de la ventilation, manutention,...).

Conseils pratiques

L'intégralité des préconisations est à retrouver dans le rapport complet disponible sur demande auprès du SEGRAFO:

- ✓ **Prévoir une source de chaleur complémentaire à l'énergie solaire (méthanisation, générateur d'air chaud, déshumidificateur, ...) pour pouvoir utiliser le séchoir à plat au printemps et à l'automne**
- ✓ **Le séchage à plat du fourrage en vrac ne se substitue pas au séchage en grange: le séchage à plat n'offre pas assez de souplesse pour la récolte, nécessite beaucoup de temps de manutention (rupture de charges) et de la surveillance accrue, sans compter la place requise pour le stockage qui peut s'avérer très importante. Seul le séchage de très petites quantités (+/- 50 TMS/an) en vrac est envisageable en séchage à plat individuel.**

Bonnes pratiques:

- ✓ Prévoir une hauteur de toit suffisante pour pouvoir benner directement sur la cellule (environ 8,5 mètres (point haut de la benne levée en général)).
- ✓ Prévoir une plateforme propre, plane et couverte si possible pour faciliter le déchargement et la reprise des produits si on ne peut benner directement dans la cellule.
- ✓ Prévoir plusieurs cellules pouvant être pilotées indépendamment les unes des autres afin d'avoir de la souplesse en fonction des volumes qui sont à sécher. Si possible, prévoir une gestion individuelle des caniveaux par cellule pour encore plus de souplesse.
- ✓ Valider la charge utile avec le maçon ou le fournisseur de grilles pour que des camions puissent rouler dans la cellule
- ✓ Prévoir la dépose rapide et facile des grilles pour le nettoyage
- ✓ Avoir un espace de stockage proche du séchoir pouvant accueillir un lot complet pour faciliter la logistique, surtout en cas de prestation avec transporteur extérieur.
- ✓ Faire la chasse aux fuites d'air et aux déperditions de chaleur: bien soigner les finitions et privilégier les matériaux étanches et isolés.



Photo : Frederic DOUARD - Bioenergie international

Qui sommes-nous ?

Le SEGRAFO est une association de promotion et de développement du séchage en grange dans le Grand Ouest. Ses missions sont l'information et l'accompagnement individuel et/ou collectif des porteurs de projet.

Vous avez un projet? Vous voulez en savoir plus sur le séchage à la ferme ?

Nous vous accompagnons tout au long de votre projet.

Il parle de nous,



En partenariat avec,



SEGRAFO OUEST
3 rue du Chêne Morand
35 510 Cesson Sévigné
Tél: 02 30 06 08 36



Création, SEGRAFO Ouest 2018

www.segrafco.com
segrafco.ouest@gmail.com

