



• CAB •

Les Agriculteurs **BIO** des Pays de la Loire

FICHE TECHNIQUE - PPAM BIO

« PROCÉDES ET TECHNIQUES DE SECHAGE DE PPAM BIO A LA FERME »



EDITORIAL

Fort de constater que la région des Pays de la Loire connaît une augmentation constante de ses surfaces de plantes aromatiques et médicinales bio ces dernières années selon l'observatoire « chiffres clés » de l'Agence Bio, cette filière ne représente que 3.55% de la surface totale bio française. Par contre, sur les 1180 hectares de plantes à parfum, médicinales et condimentaires que compte les Pays de la Loire (chiffres FranceAgriMer – mars 2013), la production certifiée bio et en conversion représente 19 % de la SAU totale. Le département du Maine et Loire représente à lui seul 90% de la surface bio régionale. En complémentarité au producteur « spécialisé » qui cultive une grande partie de la surface, d'autres profils comme le polyculteur-éleveur (lait ou viande) ou de nouveaux systèmes de taille modeste associant d'autres productions végétales (légumes, petits fruits) et parfois un outil de transformation à la ferme abordent la production de plantes comme un atelier secondaire mais non moins important. La région compte 45 fermes certifiées Bio qui produisent des plantes à parfum, aromatiques et médicinales.

Au sein de cette filière biologique ligérienne, le réseau GAB-CAB a su répondre aux attentes des producteurs et des porteurs de projet. Créée depuis 1991, la Coordination Agrobiologique des Pays de la Loire (CAB) accompagne le développement de l'agriculture biologique en Pays de la Loire dans le respect des producteurs et des territoires. La CAB est constituée d'une équipe de salarié(e)s pluri-disciplinaires qui intervient dans différents champs d'activité : l'accompagnement des conversions, la structuration des producteurs en productions végétales et animales, l'appui technique en viticulture et en maraîchage. Le rôle de la CAB est de coordonner les actions, réalisées ensuite par les équipes techniques des groupements bio dans les départements (GAB / CB 53). La CAB et les cinq groupements bio constituent un réseau technique de 30 ETP, au service d'un développement équilibré et harmonieux de l'agriculture biologique en Pays de la Loire.

Depuis 2007, la CAB accompagne un collectif composé de producteurs de plantes médicinales et de porteurs de projet dans un objectif de répondre aux besoins et aux attentes du groupe. Répondant pleinement aux attentes et à la demande du groupe, cette approche collective et participative s'est formalisée en 2011 par la création d'un programme d'actions régional intitulé « Générations PPAM Bio ». Cette énergie déployée depuis ces dernières années à amener naturellement la CAB à aborder le thème du « séchage » des plantes à la ferme. Ayant la volonté de capitaliser les données techniques collectées ces dernières années, d'analyser cette problématique majeure, et d'apporter des éléments de réflexion aux membres du groupe, la CAB vous présente cette fiche technique « Ferme ressource » et rédigée en partenariat avec le CFPPA de Montmorot. Nous tenons à remercier l'implication et l'expertise apportés par Thibaut Joliet dans la réussite de cette fiche technique.

Le réseau bio s'efforce de trouver des solutions mais nous tenons à préciser qu'il n'existe pas de solutions miracles ou clé en main. Le réseau bio GAB-CAB privilégie l'acquisition de nouvelles connaissances et compétences par une mutualisation des savoirs et savoir-faire entre producteurs.

Nous vous souhaitons une bonne lecture de cette fiche et nous vous invitons à rejoindre notre groupe d'échanges régional afin d'apporter vos connaissances, vos compétences et votre énergie à cette approche coopérative.

Denis Delaunay
réfèrent professionnel CAB

Sébastien Bonduau
chargé de mission CAB

INTRODUCTION

PRINCIPES

Définitions :

Extraction de l'eau contenue dans la plante (l'air se charge de cette même quantité d'eau)

Objectifs :

- Conservation de la plante (taux d'humidité de la plante autour de 12 %), de ses principes actifs et de sa couleur. Une plante sèche ou en cours de séchage peut reprendre l'humidité = moisissures, décoloration ... Attention aux conditions de stockage et au reprise d'humidité lors du séchage.
- Qualité visuelle, organoleptique et bactériologique conforme aux exigences de l'acheteur.
- Diminution du volume et du poids.

Variables : eau (air et plante), température et durée.

LA PLANTE

- L'humidité de la plante avant séchage varie de 70 % (sarriette) à 90 % (basilic).
- L'eau se trouve dans chaque cellule de la plante et doit donc migrer à sa surface pour s'évaporer.
- Il existe des forces superficielles qui retiennent l'eau dans la plante, elles sont très faibles lorsque l'eau est abondante, elles deviennent de plus en plus fortes au fur et à mesure que la disponibilité de l'eau diminue.

L'AIR

- Il est composé d'air sec et de vapeur d'eau.
- Il se caractérise par sa température (T°C) et son taux d'humidité relative (HR%).
- La capacité de l'air à se charger en eau augmente en même temps que l'on augmente sa température, un air à 20°C et 60% d'humidité relative contient 10,5 g/m³ de vapeur d'eau alors qu'un air à 35°C et 60% d'humidité relative contient 24 g/m³ de vapeur d'eau.
- Le taux d'humidité relative est le pourcentage de vapeur d'eau contenu dans un m³ d'air par rapport au maximum que ce même m³ peut contenir à la même température.
- L'humidité absolue est la quantité totale de vapeur contenue dans l'air elle peut s'exprimer en g/m³.

LA DURÉE DE SÉCHAGE

- Elle varie en fonction du taux d'humidité et de la présentation ou granulométrie du produit à sécher, de l'humidité relative et de la température de l'air, du volume d'air passant par les plantes (ventilation).
- Elle ne devrait pas dépasser 5 jours.
- Elle n'est pas compressible en dessous d'un certain seuil à moins de travailler à haute température (6 h à 12 h pour une fleur type mauve, 48 h pour une partie aérienne, non découpée, type menthe).

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

a Evacuation air humide :

Attention à éviter tout risque de condensation sur des parois froides.
 Pour les systèmes avec capteur solaire sans ventilateur (convection naturel), la longueur de la cheminée conditionne le débit et la vitesse de l'air.
 Pour les systèmes avec déshumidificateur (fonctionnement en circuit fermé avec recyclage de l'air), il est possible de placer le déshumidificateur dans l'enceinte de séchage afin de diminuer le coût de l'installation mais avec un temps de séchage allongé (déficit de ventilation).
 Dans tous les cas si un gainage est nécessaire, attention aux pertes de charge, plus le section de gaine est importante moins il y a de perte de charge, attention aussi à ce qu'il y ait le moins possible de frein à une bonne circulation de l'air (coude, T ...)

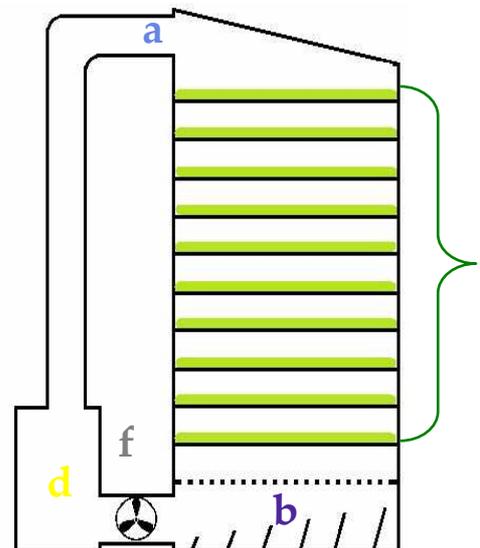
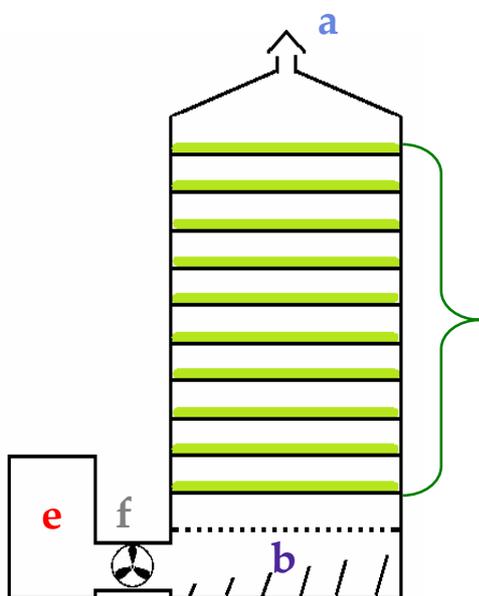
b Plenum :

La taille de celui-ci doit permettre une bonne répartition de l'air pulsé, il est possible d'y installer des chicane pour casser le flux d'air et obtenir un séchage uniforme.

c Claies :

Dimensionnement :

Compter 1 % de la surface cultivée en surface de claie par kg de plante fraîche à sécher (performance du système de chauffage/déshumidificateur).
 Ou déterminer par un calendrier de récolte la surface de claie par kg de plante fraîche à sécher afin d'anticiper un possible développement.
 Pour choisir la surface des claies, le meilleur compromis semble être autour d'1 m² avec des dimensions de caissons (rebord entre 10 et 20 cm), en ayant des caissons qui permettent une bonne économie de temps de séchage en conséquence (entre 500 et 1000 kg/m²).
Matériaux : la toile supportant les plantes doit être perméable permettant un bon passage du flux d'air.



e

Système de chauffage (fuel, gaz, bois, électrique) :

Pour fuel et bois, les fumées de combustion ne doivent pas rentrer en contact avec les plantes, échangeur obligatoire.
 Compter 1 kW pour 30 kg de capacité de chargement.

f

Ventilateur :

Déshumidificateur : Caler le débit du ventilateur sur celui du déshumidificateur en tenant compte des pertes de charges et donc de la pression nécessaire au maintien de ce débit.
Capteur solaire : Le débit de ventilateur est à calculer en fonction des capteurs solaires. Une vitesse de l'air comprise entre 2 et 5 m/s. La formule est : débit en m³/h = vitesse de l'air en m/s x épaisseur de la lame d'air en m x largeur du capteur en m x 3600). Tenir compte des pertes de charges et donc de la pression nécessaire.
Chauffage : compter 200 et 500 m³/h pour 30 kg de capacité de chargement en tenant compte des pertes de charge dans le circuit.

NB : Il est possible de coupler plusieurs systèmes, notamment pour un séchoir à capteur solaire dans une zone où l'ensoleillement est faible ou partiellement deux circuits d'air, un circuit fermé pour le déshumidificateur et un autre avec une entrée air ambiant réchauffé par un hydrostat. Dans le cas d'un couplage solaire/réchauffeur autre (électrique/bois ...), seule l'arrivée d'air sera double, le système de chauffage (fuel ou gaz, résistance électrique...).

MENTS DES SÉCHOIRS À CLAIES

surface de claies (à moduler en fonction de la déshumidification et des caractéristiques du ven-

te le pic d'utilisation du séchoir et compter 1 m² de claie par m³ de produit, prévoir une marge de sécurité suffisante en fonction du volume à traiter.

Le rapport maniabilité/temps de manutention doit être raisonnable. Les dimensions de type : 0,8 x 1,20 m. Des claies/tables augmentant la capacité de chargement par m², réduisant les temps de travail, mais la ventilation doit être dimensionnée (1000 m³/h par m² de plancher)

Le plancher devra être lavable, classée alimentaire tout en fonction de la matière (moustiquaire inox, store à fromage ...)

d

Déshumidificateur :

Le choix du déshumidificateur est à faire en fonction du poids de plante à traiter, de la capacité d'investissement et de la vitesse de séchage voulue.

La capacité de déshumidification pour un séchage de durée moyenne devra être d'environ 1 litre/24h pour 1 m² de claie.

Si l'on souhaite accélérer le séchage il est possible de partir sur une capacité supérieure, attention au risque de surchauffe.

Et aussi ...

Temps de travail :

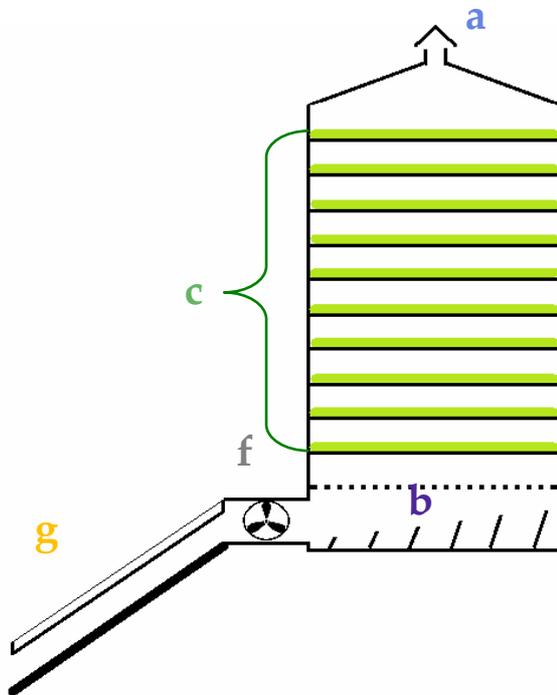
Le temps de chargement et déchargement est directement conditionné par la taille des claies et par l'agencement espace de travail - espace de séchage. L'espace de travail doit être raisonné pour minimiser les déplacements et la manutention, il doit comporter une table de travail, un espace de rangement des claies, un espace de rangement pour les sacs, les tamis, balance.... Il doit être en conformité avec la réglementation.

Investissement :

L'investissement est directement lié au dimensionnement du système (comme pour la rationalisation des coûts de fonctionnement, l'investissement dans un système de séchage doit se faire au plus près des besoins de l'exploitation avec une marge de manœuvre nécessaire correspondant au développement de celle-ci).

Un système de production (1 UTH) avec valorisation des plantes produites par la transformation n'a, à priori, pas intérêt à investir plus de 1000 € à 1500 € dans son système de séchage (laissant ainsi de la capacité de financement pour le matériel de production et de transformation, c'est à relativiser en fonction de la taille de l'atelier plantes à tisanes commercialisées en l'état).

A contrario, un système de production plus important visant en vitesse de croisière une production annuelle supérieure à 100 kg (valorisée en vente directe ou non) devra se diriger vers des systèmes plus performants et donc plus onéreux.



e

Capteur solaire thermique air :

La surface de capteurs est à calculer en fonction des besoins en énergie du système. Compter 1 m² de capteurs pour 3 à 5 m² de claies.

Les capteurs ayant les meilleurs rendements sont ceux ayant deux lames d'air : une lame d'air statique (entre le vitrage et le corps noir) et une lame d'air dynamique (entre corps noir et fond de caisson)

ur en tenant
de débit.

pour obtenir
vitesse de

nt en tenant

ment n'est pas suffisant. Dans le cas d'un couplage solaire/déshumidification, il faudra nécessairement différencier, totalement chauffé et une sortie d'air humide, le passage d'un circuit à l'autre peut être géré automatiquement par un binôme thermostat/pourra être géré automatiquement à condition que la source alternative au solaire le soit aussi (chaudière à granulés, brûleur

DIMENSIONNEMENT

Le raisonnement est le suivant : « Je souhaite produire X kg de plante sèche à l'année, avec telle présentation et j'attends telle qualité de séchage. J'ai un pic d'activité sur tel mois de l'année où je dois sécher Y kg de plante par semaine, j'ai donc besoin de Y mètres carrés de claies.

- Je souhaite travailler avec un déshumidificateur, je choisis un appareil avec une capacité de déshumidification d'au moins Y litres/24h et une ventilation la plus importante possible, je dimensionne mon ventilateur par rapport à la ventilation de mon déshumidificateur en tenant compte des pertes de charges dans le circuit.
- Je souhaite travailler avec des capteurs solaires, j'ai besoin de $Z = (Y/3)$ m² de capteur, je calcul ma ventilation pour arriver à une vitesse de circulation de l'air comprise entre 2 et 5 m/s (voir formule page précédente) en tenant compte des pertes de charge dans le circuit.
- Je souhaite travailler avec un système de chauffage de l'air ambiant, je compte 1kW de puissance pour 30 kg de capacité de chargement avec une ventilation comprise entre 200 et 500 m³/h en tenant compte des pertes de charge dans le circuit.

STOCKAGE

Les conditions de stockage de la plante une fois séchée doivent garantir sa conservation. Il doit donc se faire à l'abri de la lumière, des rongeurs, des insectes et dans des conditions hygrométriques favorables afin d'éviter toute reprise d'humidité (humidité relative inférieure à 50 %).

Plusieurs solutions sont envisageables :

Solution	Avantage	Inconvénient
Sacs kraft dans sacs plastique fermés ou cartons filmés.	Coût	Consommation importante
Sacs kraft rangés dans des fûts étanches (métal avec peinture alimentaire ou plastique, les fûts cartons ne protègent pas la plante des reprises d'humidité)	Coût	Difficultés de rangement (plusieurs plantes dans un même fût)
Sacs kraft ou cartons dans une pièce fermée et étanche avec déshumidificateur pour maintenir une humidité relative inférieure à 50 %	Pratique	Coût (investissement et fonctionnement)

La désinsectisation peut se faire par congélation de la plante sèche pendant 48 h. Dans le cas de structures plus importantes avec système de commercialisation en gros, les conditions de stockage doivent être raisonnées en fonction des débouchés et des prix de vente. Les sacs tissés et les sacs « big-bag » ne garantissent pas des conditions de conservation optimum.

La solution la plus pertinente serait donc le stockage de ceux-ci dans un local dédié avec déshumidificateur. Cependant l'investissement dans ce local et les coûts de fonctionnement viennent accroître les coûts de production et diminuer d'autant la marge. Une étude économique incluant le facteur stockage est donc nécessaire.

PRESENTATION DE LA FERME

Nom et prénom : Denis Delaunay
Année d'installation : 1989
SAU totale : 53ha
SAU PPAM : 0,2 ha
Espèces cultivées : camomille, menthes
Circuits de commercialisation : demi-gros et vente directe



PAROLES DE PRODUCTEUR

Peux-tu nous présenter le type de séchoir que tu as choisis, ses atouts et ses contraintes ?

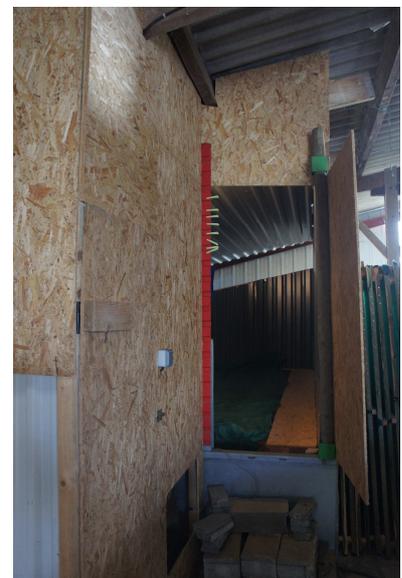
J'ai opté pour un séchoir statique avec un générateur à air chaud (gaz plus appoint solaire). Ce dernier envoie de l'air pulsé à travers des grilles perforées ou des claies où sont déposées les plantes. La surface totale des grilles est de 18m² (10 à 11kg de frais au m² en menthe plante entière). Comme atouts majeurs, il apporte une rapidité et efficacité dans le séchage et je suis moins limité dans la quantité à sécher. Par contre, il me manque un variateur en fin de séchage du fait de mon moteur assez puissant (4kw/heure) et pour limiter la consommation d'énergie. En terme économique, l'ensemble de mon installation auto-construite avec du matériel d'occasion avoisine les 4500-5000 euros. Le premier poste de charges demeure le générateur avec la source de chauffage. Il faut compter le double avec du matériel neuf hors construction du bâtiment.

Quelles étaient tes besoins et tes motivations dans ton projet de séchage ?

Mon objectif majeur était d'avoir un matériel efficace et performant. La qualité de la plante se réalise au séchage. C'est pour cela que je souhaitais réduire le temps de séchage afin de garantir une bonne qualité visuelle, bactériologique et en principes actifs.

Quels conseils pourrais-tu donner aux producteurs et porteurs de projets dans leur réflexion sur la construction d'une installation de séchage ?

Il est impératif d'adapter sa production aux capacités du séchoir en gérant la quantité de plante amenée à chaque séchage. L'outil de séchage peut-être adapté à la destination des plantes que l'on souhaite. La maîtrise du séchage est l'élément clé dans l'obtention d'une plante de qualité. Il faut également envisager une réflexion autour de l'efficacité du bâtiment de stockage des plantes sèches d'autant plus lors des années humides.



PRESENTATION DE LA FERME

Nom et prénom : Jérôme Allain

Année d'installation : 2011

SAU totale : 2.5 ha

SAU PPAM : 0.5 (objectif 1ha)

Espèces cultivées : 25 espèces (camomille, menthes, soucis, marjolaine, hysope, thym...)

Circuits de commercialisation : vente directe (marché, salons, amap), magasins



PAROLES DE PRODUCTEUR

Peux-tu nous présenter le type de séchoir que tu as choisis, ses atouts et ses contraintes ?

C'est un séchoir à claies avec quatre armoires de séchage composées de douze claies pour une surface totale de séchage de 40m². Par temps ensoleillé, l'air est réchauffé en toiture et acheminé par un ventilateur sous les claies. L'air humide repart par une cheminée en toiture. Par temps humide à l'inter saison, l'air réalise un circuit fermé grâce à un système de trappe. Un déshumidificateur placé dans un caisson assèche l'air. En terme d'énergie, le système use au maximum du solaire et dispose de la ventilation et la déshumidification restent tributaires de l'énergie électrique. Si je devais donner un atout, ce serait son approche moins onéreuse que du gaz (le soleil ne coûte rien) et ce système à claie offre une bonne qualité de séchage. En terme de contrainte, ce système demande une manutention et un suivi du séchage importants.

Quelles étaient tes besoins et tes motivations dans ton projet de séchage ?

J'avais besoin d'un séchoir et d'une salle de stockage. J'ai réalisé les deux ensemble afin de profiter du déshumidificateur. C'est un séchoir à peu près dimensionné pour une surface de culture équivalente à un hectare avec des récoltes réparties sur l'année du fait de mon assolement diversifié. C'est l'idée d'obtenir un produit de bonne qualité en préservant la couleur et les vertus valorisables en brut. Toute la structure est réalisée en « Pin Douglas » qui ne nécessite pas de traitement.

Quels conseils pourrais-tu donner aux producteurs et porteurs de projets dans leur réflexion sur la construction d'une installation de séchage ?

Auto-construire son séchoir prend du temps même si le concept est simple. Il faut bien se renseigner sur le dimensionnement entre la surface de séchage et la surface de récepteur solaire ainsi que sur la puissance du ventilateur. Dans la réalisation, il faut rester « d'équerre » sans quoi les claies glissent mal et l'air ne passe pas au bon endroit. De même, il faut utiliser un bois bien sec dans la construction du séchoir afin d'éviter la formation d'espace entre les planches qui développe des entrées d'air.



BIBLIOGRAPHIE

- Le séchage – Des principes à la définition de votre installation – ITEIPMAI publication
- Séchoirs solaires pour les exploitations agricoles – fondation NEMO
- Le séchage solaire des plantes aromatiques et médicinales – SOLAGRO
- Le séchage des plantes – Bert Candaele – CRIEPPAM.
- Séchage des plantes médicinales à la ferme – Coordination Filière des plantes médicinales biologique du Québec

Cette fiche technique a été réalisée en partenariat avec :

