



Fiche technique

La maîtrise du désherbage mécanique est indispensable en agriculture biologique, mais intéresse aussi les agriculteurs conventionnels dont les moyens de lutte chimique sont de plus en plus restreints. C'est une problématique d'autant plus importante en PPAM que certaines adventices très communes sont bannies, notamment les espèces riches en alcaloïdes problématiques dans les huiles essentielles (ex. du séneçon commun). Or, la diversité des plantes et des modes de culture fait qu'un seul et même outil n'est pas capable de couvrir tous les besoins.

1. DES PRINCIPES AGRONOMIQUES ET METHODES PREVENTIVES

a. Des mesures prophylactiques simples

Choix de la parcelle	Eviter les parcelles trop envahies par les adventices pour les cultures peu compétitives. Eviter les cultures pérennes sur des parcelles infestées de vivaces (chardon, chiendent). Attention par exemple dans le cas d'une reprise de friche.
Choix variétal	Choisir des variétés compétitives et à croissance rapide.
Rotation	Préférer une rotation diversifiée, la plus longue possible et comprenant des légumineuses et des prairies. Assolement idéal : 1/3 de céréales, 1/3 de fourrages (légumineuses) et 1/3 de PPAM. Lorsqu'elle est équilibrée, la rotation est un levier considérable pour diminuer la pression en adventices, mais aussi pour la fertilité du sol. La tête de rotation idéale est une céréale, tandis que des fourrages en place plusieurs années permettront de casser les cycles des mauvaises herbes (vivaces).
Pratiques culturales	Bien préparer le sol avant plantation (faux-semis). Avoir une approche raisonnée de l'irrigation et de la fertilisation azotée. Ne pas biner juste avant ou après un temps humide pour éviter la reprise du développement des adventices. Eviter de trop remuer le sol afin de ne pas ramener les graines d'adventices en situation de germination.
Empêchement de la dissémination	Ne pas laisser les adventices se ressemer et entretenir les abords des parcelles. Utiliser du compost dépourvu de graines d'adventices.

b. La mise en place de la culture

Au moment de la mise en place de la culture, il faut tout mettre en œuvre pour limiter au maximum le développement d'adventices.

1-Période de plantation et choix des plants : Trouver une date de semis ou de plantation adéquate en fonction de la flore présente sur la parcelle. Le repiquage (plutôt que le semis) permet de prendre une longueur d'avance sur le développement des adventices. Les plants racines nues peuvent supporter un désherbage mécanique (herse étrille) peu de temps après la plantation (2 à 3 semaines).

2-Préparation du sol et faux-semis : La préparation du sol avant plantation est primordiale pour épuiser le stock d'adventices, notamment avec des faux-semis. Il est conseillé d'opérer de la manière suivante : labour ou sous-solage à l'automne, reprise et faux-semis au vibroculteur puis à la herse étrille en décembre et plantation dans la foulée ou au printemps suivant. Pour les petites surfaces, il est envisageable d'utiliser les méthodes d'occultation ou solarisation (en juillet-août pour une plantation à l'automne suivant).

3-Couverture du sol : Le repiquage permet de couvrir plus rapidement le sol que le semis, peu

A SAVOIR

La filière PPAM ne représentant que peu de surfaces à l'échelle nationale (52 000 ha toutes cultures confondues en 2016), il existe encore assez peu de constructeurs intéressés pour développer du matériel spécifique. De nombreux producteurs auto-construisent leurs machines.



Rédaction et renseignements :

Mégane Véchambre (Agribio 04)
Conseillère PPAM bio

► 04.92.72.53.95 - 06.29.64.24.33
► conseillerppam@bio-provence.org



• BIO DE PROVENCE •
ALPES • CÔTE D'AZUR
Les Agriculteurs BIO de PACA



• AGRIBIO 04 •
Les Agriculteurs BIO des Alpes
de Haute-Provence

pratiqué en bio. Pour couvrir le sol et limiter le développement des adventices, des producteurs mettent en place des couverts l'inter-rang, spontanés ou semés (voire plantent en direct dans un couvert). Ces couverts ont également d'autres fonctions (barrière physique à la cicadelle vecteur du phytoplasme à Stolbur, lutte contre l'érosion, résistance à la sécheresse, etc.).

2. LE DESHERBAGE MECANIQUE PREVENTIF

En agriculture biologique, le principe est d'agir en préventif, c'est-à-dire avant de voir les adventices apparaître. Et ce en particulier les deux premières années de culture. Il est donc conseillé de ne pas « trop » planter dès la 1^{ère} année, mais plutôt d'échelonner les plantations sur plusieurs années (1 à 2 ha/an), en se donnant en moyenne 5 ans pour mettre en culture la surface totale prévue.

La **herse étrille** est le principale outil de désherbage utilisé post-plantation et pendant les 18 premiers mois :

- **Sol** : léger à moyennement lourd, nivelé, meuble non motteux/peu caillouteux, bien ressuyé
- **Travail** « en plein » ou en inter-rang (en escamotant les dents qui travaillent sur le rang)
- **Efficacité** : sur adventices uniquement aux stades radicule à cotylédons (passer tous les 15 jours-3 semaines au printemps), inefficace sur vivaces
- **Traction** : 8 à 10 chx/m
- **Débit de chantier** : 15 à 30 min/ha (plus rapide si attelée derrière un motoculteur)
- **Réglages** : environ 2 semaines post-plantation (plutôt 3 si mini-mottes), travail plutôt superficiel (profondeur réglée avec roues de terrage et 3^{ème} point), inclinaison des dents : plus les dents sont verticales, plus l'agressivité de l'outil est forte et plus le recouvrement est important
- **Coût** : 1000€/m neuf (500€/m d'occasion)
- **Limites** : réglages délicats, efficace sur jeunes plantules seulement, peu de pénétration en sol trop sec ou limoneux.

Pour un travail similaire, il est aussi possible d'utiliser une **houe rotative** ; efficace sur plantules, mais trop agressif pour les plants mini-mottes surtout en sol léger/sableux. Quelques indications : 15 ch/m, 2000 à 3000 €/m neuf, 6 à 8 ha/h en fonction de la largeur, utilisable en sol sec et moins sensible que la herse aux débris végétaux et bourrages. Une machine hybride (dents flexibles montées sur un rotor incliné) a été récemment mise sur le marché (l'Uni-Hacke d'Anna-gerger).

3. LE DESHERBAGE MECANIQUE CURATIF

Différents outils de binage existent, souvent empruntés à d'autres filières telles que les grandes cultures, la vigne ou le maraîchage. A noter que, malgré l'utilisation d'outils de désherbage mécanique, il faut compter de 30 à 50, voire 100 h/ha de désherbage manuel les premières années en agriculture biologique !

a. Les outils non animés

La base de l'outil est souvent appelée « bineuse », spécifique au désherbage de l'inter-rang. Il s'agit d'un châssis de cultivateur, plus ou moins lourd. La rigidité et la hauteur de ce châssis est à définir en fonction du sol et des cultures. Exemple : un producteur de persil ou de basilic en sol sableux pourra utiliser un châssis léger et bas alors qu'un producteur de lavande-din en sol argilo-calcaire et très pierreux devra s'équiper d'un châssis très rigide et d'une hauteur assez importante pour passer dans les vieilles plantations. Sur ce châssis, il faut ensuite monter les dents. Il en faut différents modèles ; rigide ou à ressort, et de hauteur et d'épaisseur différentes. Les socs sont les éléments en contact avec le sol ; il existe des socs étroits permettant un travail plus en profondeur et d'autres très larges permettant d'effectuer un « scalpage », c'est-à-dire un travail sur une faible profondeur dans le seul but de couper les racines des adventices.

Pour ce qui est de la culture de lavande-din, on rencontre assez fréquemment des bineuses lourdes auto-construites travaillant 3 rangs, dont le dégagement sous châssis est important et où les abords des rangs sont travaillés grâce à des ailes ou lames Bathelier (cf. ci-après).

La **bineuse à dents** est le principal outil de désherbage utilisé pour les cultures en ligne pour le travail de l'inter-rang, avec un large choix de pièces travaillantes (socs droits, cœurs, ailettes, plats et larges, etc.) :

- **Sol** : léger à moyennement lourd, meuble, bien ressuyé et en conditions sèches
- **Efficacité** : très bonne jusqu'au stade 4 feuilles des adventices, plus efficace sur graminées
- **Traction** : 12 à 15 chx/m
- **Débit de chantier** : 2 à 4 h/ha
- **Réglages** : vitesse faible à des stades peu développés de la culture (de 5 à 8 km/h) puis

ASTUCE !

Pour prévoir le stade optimal d'intervention : placer une vitre, plaque de verre ou un film transparent dans un coin de parcelle. Le microclimat créé en dessous fera lever les mauvaises herbes de façon plus rapide. Démarrer le binage quand les premières adventices germent.



Passage de herse étrille. Crédit photo : Yann Sauvaire - PPAM Bio Conseil



Uni-Hacke



Bineuse PPAM sur base de vibroculteur léger avec des dents vibrantes et socs moyennement larges de type trèfle. Adapté à la culture de plantes annuelles sur butte, travail en sol léger (maraîcher) sur jeune plantation (1,5 ans max) ou sur des cultures qui restent basses. Crédit photo : Yann Sauvaire - PPAM Bio Conseil.



Bineuse PPAM sur base de cultivateur, plus solide, équipée de dents vibrantes à ressort de type « queue de cochon » avec des socs droits et une hauteur importante. Adapté au décompactage en sol lourd ou pris en masse, sur des cultures hautes (lavande-din). Crédit photo : Yann Sauvaire - PPAM Bio Conseil

Quelques constructeurs reconnus de bineuses à dents

Monosem (bineuses Super Prefer), Actisol (inter-ceps, 7500 € HT neuf et jusqu'à 14 000€ HT avec toutes les options), Grenier-Franco, MBT-Truchet, Carré (bineuse dirigeable qui travaille dans l'inter-rang avec dents renforcées, disques crénelés au centre permettant de se rapprocher au maximum des plants sans les déchausser et griffes de herse étrille à l'arrière), Egedal (herse étrille rotative), Terrateck, Deutz-in-Trac, Fendt (porte-outils), Naïo (robotique)...

La bineuse MBT-Truchet en vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=QovZB63pHml>



Bineuse équipée de doigts Kress. Crédit photo : CRIEPPAM.



Ailes Bathelier montées sur une bineuse auto-construite (avec ailes patte d'oie). Crédit photo : Yann Sauvaire - PPAM Bio Conseil.



Bineuse à torsion, vue de la position des dents. Crédit photo : CRIEPPAM.

augmentée pour les passages suivants (de 8 à 10 km/h), profondeur réglée avec roues de terrage et 3ème point (en moyenne de 3 à 6 cm), écartement entre l'extrémité des socs

- **Coût** : 2000 à 10 000€ pour une bineuse classique neuve (selon système de guidage), 2000€ en autoconstruction

- **Limites** : pas de désherbage sur le rang, nécessite deux opérateurs si bineuse non auto-guidée

- Possibilité de combinaison avec d'autres outils pour travailler sur le rang (voir après)

- Possibilité d'installer un système de guidage manuel (opérateur installé sur la bineuse) ou automatisé.

b. Les accessoires pour outils non animés

Il est possible, voire conseillé, d'ajouter différents accessoires sur la bineuse. Ceux-ci amélioreront la qualité du travail, en particulier sur le rang de plantation.

Les **doigts Kress** sont des étoiles en matière plastique souple entraînées par des doigts métalliques placés sous la pièce en palstique ; ils travaillent sur le rang de manière inclinée (le bout des doigts souples passe sur le rang). Il en existe de 3 diamètres (pour un inter-rang supérieur à 25 cm, sup. à 40 cm et sup. à 90 cm) et 4 rigidités de matière au choix, avec 1 élément de chaque côté du rang :

- **Sol** : meuble, léger à moyennement lourd, peu adapté à des sols caillouteux

- **Efficacité** : sur adventices du stade radicule au stade cotylédons

- **Vitesse** : 3 à 6 km/h (essais CRIEPPAM sur thym mono-rang en sol sablo-limoneux)

- **Réglages** : plusieurs diamètres et souplesses du matériau possibles, pression des éléments au sol réglable

- **Coût** : 800€ environ pour le kit avec les disques

- **Limites** : efficacité faible sur adventices âgées, passage à faible vitesse pour ne pas endommager la culture et sur des cultures déjà bien implantées, pas adapté si goutte-à-goutte et sur des plantes qui marcotent (thym), peut avoir tendance à butter le rang (problématique à la récolte), risque de bourrage si fort enherbement, système de guidage recommandé pour travailler efficacement sans arracher ou blesser les jeunes plants.

Les **ailes ou lames Bathelier** correspondent à deux longues lames travaillant en V de chaque côté du rang, adaptables sur une bineuse à dents. Elles travaillent sur le rang, au collet de la culture, peuvent être guidées manuellement sur de jeunes plantations (vitesse d'avancement avec guidage de 2 à 2,5 km/h) et laissées libres sur cultures plus âgées (sans opérateur sur la bineuse) pour s'aligner de façon autonome :

- **Sol** : tous types

- **Efficacité** : sur adventices jusqu'au stade 4 feuilles

- **Vitesse** : 3 à 6 km/h (essais CRIEPPAM sur thym mono-rang en sol sablo-limoneux)

- **Coût** : 500€ environ

- **Limites** : nécessite deux opérateurs pour le guidage sur jeune plantation, passage à faible vitesse pour ne pas endommager la culture.

Il existe aussi la « **Torsion Weeder** » ou bineuse à torsion, vendu par les Hollandais Frato et Steketee; il s'agit de deux dents de type herse étrille (7 ou 9 mm) de chaque côté du rang dont le bout est courbé horizontalement et travaille quelques centimètres (2 cm) sous la surface. C'est un système qui nécessite d'assez bonnes conditions pour fonctionner correctement (sol nivelé, très peu de pierres) mais permet de passer très près du rang, avec guidage obligatoire (manuel ou automatique) pour faire un travail de qualité.

c. Les outils animés

Pour un travail dans l'inter-rang : multi-fraises.

Pour un travail sur le rang :

- La **bineuse inter-cep Rey** : machine latérale à 3 rotors, rotor central monté sur un bras mobile commandé en cabine par un interrupteur (joystick), nécessité d'écarter les plants sur le rang (thym à 40, lavandin 60/70) afin de pouvoir passer sur 18-24 mois, outil le plus efficace en rat-trapage, 8000€ HT. En vidéo (Agribio04) : <https://www.youtube.com/watch?v=XSjzK3rIR1s&spfreload=5>.

- La **bineuse Elatec** : machine avec 2 rotors qui viennent quasiment se toucher sur le rang, entre les plants, 4500-5000 € HT.

- L'« **Opti'bine** », développé par le CRIEPPAM : bineuse guidée de façon automatique, équipée de lames Bathelier montées sur un châssis de cultivateur Quivogne. Un capteur détecte les plants, puis, après traitement par un automate industriel, une commande est envoyée à un vérin pour piloter l'ouverture ou la fermeture des lames. De cette façon, l'ensemble du sol est travaillé, excepté une zone d'environ 20 cm autour du plant. La vitesse d'exécution actuelle est de l'ordre de 2,5 km/h (max). L'Atelier Paysan : une bineuse PPAM !

Nombreux sont les producteurs qui auto-construisent leur bineuse pour les PPAM. L'Atelier Pay

4. D'AUTRES PISTES...

a. Le désherbage thermique

Il est utilisé de manière préventive (faux-semis, en plein) et curative (pré-levée sur toutes les cultures, ex. 2 à 3 jours après le semis si la culture n'a pas germé, et avec caches sur cultures pérennes). Le principe est de détruire les cellules des plantes par choc thermique.

- Sol : plat, peu de pierres et pas de mottes de terre
- Efficacité : dépendante de la tolérance de la culture au flambage (attention aux cultures ligneuses inflammables (lavande, thym...) : utilisation de caches), sur adventices du stade cotylédons au stade 2 feuilles, sur dicotylédones annuelles mais très peu sur graminées et adventices à fort enracinement
- Débit de chantier : 3 à 6 h/ha
- Réglages : roues de terrage pour régler la hauteur du brûleur, vitesse d'avancement dépendant du stade de développement des adventices
- Coût : 3500 à 7000€ selon la largeur de travail
- Limites : pas efficace contre graminées, chardon et chiendent, pas efficace si humidité (rosée), efficacité très réduite par le vent, nécessite sol plat et peu motteux.

b. La canne de désherbage électrique

Le constructeur Pellenc (Pertuis) propose une canne de désherbage-sarclage électrique portée à dos à 1500€ HT. Cet outil facilite le travail manuel en remplaçant la binette. Il est rapide, précis, plutôt léger et bien adapté pour les petites surfaces. La batterie est fiable, assez légère et permet une bonne autonomie.

c. Le paillage

Attention à l'utilisation du paillage pour les espèces qui craignent les pourritures du collet. Généralement pas efficace sur liseron et chiendent.

- Paillage plastique / toile tissée :

Pratiqué surtout sur de petites surfaces récoltées manuellement, et pour des espèces difficiles à « canaliser » (menthe). Pas adapté pour les espèces qui font des stolons (camomille romaine).

Différents paillages utilisables : bâche tissée de 110 à 130 g/m² (60 cts/m²), paillages plastiques classiques (autorisés en bio), paillages biodégradables (amidon maïs, feutre, jute, fibres de coco, chanvre, laine). Coût : 1500 €/ha avec paillage classique, 3000 à 4000 €/ha avec bâche tissée, encore plus avec paillage biodégradable. Possibilité d'utiliser du carton (rond de carton placés au collet de chaque plante). Nécessite une fertilisation localisée via goutte-à-goutte.

- Paillage naturel :

. Paille : pailles de lavande distillées compostées par exemple

. BRF : pas plus de 20% de résineux en moyenne (plus sur sols très calcaires que l'on souhaite acidifier), pour des petits ateliers uniquement car compliqué à mécaniser au-delà de 1 ha

. Plaquettes forestières.

d. Désherber avec les animaux

Certains agriculteurs font pâturer leurs parcelles par des troupeaux de brebis. Il est conseillé de les faire passer une fois au printemps et une autre à l'automne, en évitant de les parquer plus de 24h et en dehors des périodes trop humides (risque de tassement).

5. ET L'ENHERBEMENT DES INTER-RANGS ?

L'enherbement des inter-rangs est pratiqué et expérimenté en PPAM depuis les années 2010, avec des objectifs divers et multiples : lutte contre le dépérissement lavande-din (couvert de céréales pour limiter le vol de la cicadelle vecteur du phytoplasme du Stolbur), lutte contre l'érosion, structuration du sol et stimulation de la vie biologique, apport de matière organique, maintien de l'humidité et résistance à la sécheresse, mais aussi capacité à concurrencer les adventices dans l'inter-rang. Des travaux sont menés sur les moyens de maîtrise de ces couverts (passage de la roue du tracteur, tondeuse, broyeur, girobroyeur, rolofaca, etc.). La coopérative SCA3P, en partenariat avec le constructeur Frontoni, a travaillé sur un broyeur double inter-rang attelé à l'avant du tracteur (permet de biner en même temps sur le rang, mais nécessite une prise de force avant). Pour plus d'informations : Romain Cansière ou Maxime Julien - rc@sca3p.fr - 06.77.75.69.92. Le CRIEPPAM a aussi travaillé sur un double broyeur à axe horizontal, attelé à l'avant et avec une centrale hydraulique attelée à l'arrière. Pour plus d'informations (location possible) : Sylvain Perrot - sylvain.perrot@crieppam.fr - 04.92.87.70.52.



L'Atelier Paysan : une bineuse PPAM !

Nombreux sont les producteurs qui auto-construisent leur bineuse pour les PPAM. L'Atelier Paysan est une structure coopérative d'accompagnement à l'auto-construction; leur démarche est participative et nécessite l'implication des producteurs dans la conception des outils et l'expérimentation des prototypes. Ils sont quelques-uns à s'être regroupés en PACA pour fabriquer au cours d'un stage de cinq jours une bineuse adaptée à leurs besoins. Celle-ci comporte des doigts en cœur qui sectionnent bien les adventices sur l'inter-rang et des lames Bathelier pour compléter le travail au pied des plants. Le tracteur et l'outil sont équipés du triangle d'attelage, également conçu avec l'Atelier Paysan; triangle d'accroche rapide permet un gain de temps significatif lors de l'attelage des outils. Détails, vidéo et plans en libre accès sur leur site : <https://www.latelierpaysan.org/Bineuse-PPAM-2499>.



2018



• BIO DE PROVENCE •
ALPES • CÔTE D'AZUR
Les Agriculteurs BIO de PACA



• AGRIBIO 04 •
Les Agriculteurs BIO des Alpes
de Haute-Provence

Rédaction et renseignements :

Mégane Véchambre (Agribio 04)
Conseillère PPAM bio

► 04.92.72.53.95 - 06.29.64.24.33

► conseillerppam@bio-provence.org

Ce document a été réalisé grâce au soutien du Conseil Général des Alpes de Haute-Provence et de la région PACA.

