

Intérêt des techniques de protection des cultures et de désherbage en maraîchage biologique pour la préservation de la ressource en eau

Rédaction et photos : Catherine MAZOLLIER – GRAB/ référente PACA en maraîchage biologique

dossier présenté lors de la rencontre organisée en maraîchage biologique chez Michel Seimandi à Ventabren (13) le lundi 30 septembre 2013

En maraîchage biologique, la protection des cultures et la maîtrise de l'enherbement sont essentielles à la réussite technique et économique des cultures.

Les techniques mises en œuvre présentent une réelle alternative aux pesticides conventionnels et elles permettent de préserver les ressources en eau en réduisant les rejets de pesticides.

Leur efficacité repose sur une approche globale associant la prévention et la combinaison de techniques complémentaires.

La protection des cultures légumières contre les ravageurs et les maladies : prévenir, observer, réfléchir ...

En agriculture biologique, la protection des cultures contre les maladies et ravageurs est une approche globale basée sur un ensemble de méthodes respectueuses de l'environnement : les principes de l'agriculture biologique insistent sur l'importance de maintenir un écosystème équilibré et de fournir à la culture des conditions de croissance optimales, afin de réduire les risques d'attaques des ravageurs et maladies.

Pour les légumes biologiques, les méthodes préventives sont essentielles car les produits autorisés en AB sont rares et ont une efficacité partielle.



Nigelle de Damas (*Nigella damascena*)

Optimiser les techniques culturales

Il s'agit d'appliquer ici les principes de l'agronomie : créer les conditions de croissance et de développement optimales pour la culture et défavorables aux bio-agresseurs.

→ **Entretien et amélioration de la fertilité** : travail du sol adapté pour assurer une bonne implantation des cultures, pratique des engrais verts, gestion de la matière organique...

→ **Maîtrise de la fertilisation** : réduction des apports d'azote, facteur favorable au développement de certaines maladies (*Sclerotinia*, bactérioses,...) et ravageurs (pucerons ...).

→ **Raisonnement des rotations** : alternance des familles botaniques pour limiter le développement des ravageurs et maladies se conservant dans le sol (nématodes, taupins, verticilliose, corky root ...).

→ **Conduite des cultures** : il est possible de créer des conditions défavorables aux ravageurs et maladies en intervenant sur le climat (température, hygrométrie, lumière) : calendrier de production judicieux, densités de culture adaptées ; maîtrise du climat dans les abris, gestion de l'irrigation.

Choisir un matériel végétal adapté

→ **Variétés (et porte greffes) rustiques ou dotées de tolérances génétiques** ; cependant, certaines résistances sont parfois contournées : mildiou de la salade notamment (*Bremia lactucae*).

→ **Semences saines** : les semences peuvent être vectrices de pathogènes : les traitements de semences compatibles avec l'AB sont cependant limités ; l'utilisation de la chaleur (**thermothérapie**) est en développement (technique efficace contre *Alternaria*, *Phoma* ...).

→ **Plants sains** : la protection et la surveillance attentive de la pépinière sont déterminantes : gestion du climat et de l'irrigation, filets insect-proof, panneaux englués, observations régulières...

Mettre en œuvre des mesures prophylactiques

- **Organisation adaptée** du travail pour limiter la contamination (cas du TMV sur tomate : maladie aérienne transmissible manuellement lors de l'entretien ou de la récolte des cultures).
- **Nettoyage des structures** (serres...) et des **équipements** (caisses, petits outils...).
- **Nettoyage du matériel agricole** pour réduire la contamination : ainsi, le rinçage des roues de tracteur est conseillé en cas de contamination des parcelles en nématodes.
- **Élimination** des plantes malades, des déchets de culture et des foyers de ravageurs (pucerons), pour limiter leur propagation.

Valoriser l'action de la faune auxiliaire

- **Biodiversité fonctionnelle** : elle consiste à aménager l'environnement des cultures (haies et bandes florales) pour favoriser les insectes auxiliaires utiles, comme les syrphes, les chrysopes, les coccinelles
- **Préservation de la faune indigène** : utilisation de produits sélectifs permettant de limiter la mortalité des auxiliaires (ex : *Bacillus thuringiensis* contre chenilles ou doryphore) ; traitements localisés sur foyers au lieu de traitements généralisés.
- « **Lutte biologique** » : introduction de différents types d'auxiliaires : insectes et acariens prédateurs (mirides, *Amblyseius swirskii*...) ou parasitoïdes (micro-hyménoptères : *Aphidius colemani* ...).



Larve de syrphé
(prédatrice de puceron)

Utiliser des moyens de lutte directe adaptés

→ Traitement thermique du sol :

- **Solarisation** : méthode de pasteurisation du sol, par l'utilisation de la chaleur du soleil, permettant de limiter certaines maladies du sol (*Sclerotinia*, *Pythium*, maladie des taches orangées et du big vein transmis par *Ovipodium*).
- **Désinfection des sols à la vapeur** : méthode autorisée en AB et assez efficace contre ravageurs et maladies telluriques mais perturbant gravement la vie biologique du sol, très coûteuse et très consommatrice d'énergie fossile.



solarisation

→ Protection technologique :

- **Panneaux jaunes englués**, permettant la détection ou le piégeage massif : insectes ravageurs sous abris (aleurodes, pucerons, thrips ...), mouche de la carotte en plein champ....
- **Pièges attractifs** : phéromones contre Lépidoptères, pièges à drosophiles (fraise) ...

→ Protection physique des cultures :

- **Apports d'eau** par aspersion ou brumisation afin de perturber l'installation de certains ravageurs : thrips (poireau, poivron, fraise ...), araignée rouge (tomate, aubergine,...) et favoriser leurs auxiliaires.
- **Pose de voiles ou de filets** : principale méthode de lutte contre pucerons, aleurodes, mouche (carotte et chou), altise (chou), chenilles, punaises ...



Adultes et larves
de punaises du chou

→ Protection des cultures par biopesticides

Peu de produits sont à la fois autorisés en AB et homologués en France pour des usages « légumes » :

- **Contre les maladies** : cuivre et soufre, PrevAM, Armicarb ...
- **Contre les ravageurs** : PrevAM (aleurodes), *Bacillus thuringiensis* (chenilles et doryphore), spinosad (chenilles, thrips, mouche du chou ...) ... Le pyrèthre n'a encore aucune homologation sur légumes en gamme professionnelle, et la roténone est désormais interdite en France.

La maîtrise des plantes adventices : *anticiper pour réussir*

La conversion en AB impose le renoncement à tout herbicide de synthèse. La maîtrise des plantes adventices devient alors une préoccupation importante en production légumière biologique : en effet, les problèmes d'enherbement peuvent d'une part exiger des moyens importants en terme de main d'œuvre et de matériel, et d'autre part induire des pertes de rendement notables, en particulier sur des certaines cultures semées (carotte, mâche ..).

Des moyens préventifs existent pour limiter l'impact des herbes indésirables sur les cultures. Ils font appel à la prophylaxie et à des techniques adaptées. La lutte directe en culture nécessite généralement l'utilisation combinée de différentes approches techniques et de différents matériels.

La maîtrise des plantes adventices nécessite une large technicité et une grande disponibilité du maraîcher (intervention au bon moment, selon climat et état du sol). Elle exige aussi des équipements diversifiés et parfois coûteux, adaptés aux différentes cultures. Elle impose enfin des interventions manuelles, fastidieuses, coûteuses, mais indispensables pour assurer le développement de la culture, quand les autres méthodes ne peuvent plus être mises en œuvre.

→ Les méthodes préventives

- **La pratique des rotations** permet, par l'alternance d'espèces différentes, de limiter le développement des mauvaises herbes : l'alternance des modes d'implantation (semis direct/plantation) et la succession de cultures "étouffantes" comme la pomme de terre sont des pratiques essentielles.
- **Les engrais verts** contribuent progressivement à un « nettoyage du sol » car ils concurrencent directement les plantes adventices grâce à un développement rapide entraînant leur « étouffement » (sorgho fourrager, seigle, Ray Grass italien, Brassicacées notamment).
- **La limitation du stock de graines** : le sol est riche de multiples semences d'espèces différentes. Afin de limiter ce stock, il convient de broyer régulièrement les abords des cultures avant montaison et de proscrire l'utilisation de fumier peu composté qui est une source de graines d'herbes importées avec les pailles (le compostage permettant de détruire la faculté germinative de ces graines, il est recommandé d'utiliser du fumier bien composté).
- **Le travail du sol** peut permettre de limiter l'enherbement des parcelles. Dans les conditions très infestées (chiendent, liseron), on pratiquera des passages d'outils à dents en période sèche et on évitera les outils favorisant la dissémination des plantes à multiplication végétative (fraises et disques).



Engrais vert :
radis fourrager + Ray Grass italien

→ La destruction des graines par la chaleur :

- **La solarisation** permet la destruction des graines de nombreuses plantes adventices (annuelles et vivaces de faible enracinement) ; en revanche, on constate une faible efficacité sur liseron, pourpier et amarante notamment.
- **La désinfection à la vapeur** est une formule efficace de désherbage, mais elle est coûteuse en énergie fossile (donc écologiquement discutable), en matériel et main d'œuvre .

→ **Le paillage du sol** : il assure une protection presque complète contre les plantes adventices ; il assure également un effet thermique, une meilleure qualité sanitaire des produits, une réduction des besoins en eau et du lessivage des minéraux... Cependant, le recyclage des paillages en polyéthylène après usage est difficile car ils sont fins et sales (taux de salissure de 60 à 80 %) ; de plus, ils sont élaborés à partir de pétrole, ressource fossile non renouvelable... Le recours aux paillages biodégradables sont encore peu utilisés du fait de leur coût et de leur résistance parfois insuffisante. Le recours à des mulchs végétaux est envisageable : il s'agit surtout de matériaux végétaux bruts (paille, écorce de pin, broyat de branches de type BRF) ; il faut cependant réaliser des apports en couche épaisse et assurer un renouvellement régulier pour garantir une action suffisante contre les plantes adventices.

→ L'occultation :

L'occultation consiste à recouvrir le sol (préalablement humidifié) par un film opaque avant la mise en culture : les graines germent mais meurent rapidement en l'absence de lumière. Le film utilisé est une toile « hors sol » tissée noire ou bien un film plastique noir ou opaque (polyéthylène ou biodégradable). Il convient de bien ancrer ce film, notamment en région ventée, pour qu'il reste bien plaqué au sol durant toute l'opération. La durée nécessaire de couverture du sol sera variable selon la température du sol, donc de la saison : 4 à 8 semaines au printemps ou à l'automne, davantage en hiver. Comme pour un faux-semis classique, il convient de limiter le travail du sol après enlèvement de la bâche pour limiter la remontée de nouvelles graines.



occultation

→ Le positionnement des interventions :

- **faux semis :** Ce procédé est essentiel pour réduire le stock de graines : il consiste à préparer un lit de semences plusieurs semaines avant la mise en place de la culture pour faire lever les semences de plantes adventices et les détruire avant la germination de la culture semée. La destruction du faux semis peut se faire par des moyens mécaniques ou par des moyens thermiques (voir ci dessous).

- **Interventions en culture :** il s'agit d'interventions entre les rangs de culture ou sur le rang ; elles imposent un bon calage par rapport au stade de la culture et aux conditions climatiques. Elles font appel à des méthodes manuelles, mécaniques ou thermiques.

→ Le matériel de désherbage :

- **Le binage manuel :** Il utilise du petit matériel : binettes à main (sur et entre les rang), «planet» ou «pousse-pousse» (entre les rangs) : ces outils sont essentiels pour des interventions en cours de culture, sur de petites surfaces.

- **Le désherbage mécanique** est réalisé soit pour la destruction du faux semis, soit en cours de culture. Différents outils sont utilisés, herse étrille et bineuses notamment ...

Les motobineuses et motoculteurs sont des outils essentiels pour désherber entre les rangs de culture sur des petites surfaces ; la gamme d'outils et de prix est importante (500 € à 3000 €).

Le binage est destiné à détruire les jeunes plantes adventices par un travail superficiel du sol ; outre la destruction des herbes, le binage ameublisse la surface du sol et réduit l'évaporation. Plusieurs binages successifs peuvent être nécessaires sur une culture. Les principales bineuses utilisées sont équipées de socs, de dents ou de disques étoiles qui permettent de détruire les plantes adventices entre les rangs de culture ; les bineuses à doigts permettent la destruction des plantes adventices sur le rang, du stade cotylédons à deux feuilles.

Ainsi, la herse étrille est utilisée pour la destruction des faux semis et des interventions en culture. Pour la destruction du faux semis elle a l'avantage de permettre des interventions sur des herbes plus développées que pour le désherbage thermique ; par contre, elle ne peut s'employer qu'en pré-semis ; de plus, elle remue le sol donc favorise la germination de nouvelles graines. En cours de culture, elle est particulièrement adaptée pour des espèces peu fragiles et à fort enracinement (chou, poireau, pomme de terre ...).

- **Le désherbage thermique** a pour principe le brûlage des graines et des jeunes plantules, grâce à un équipement doté de brûleurs alimentés en gaz propane. Il est surtout utilisé en désherbage intégral pour la destruction des faux semis mais aussi en cours de culture en localisé entre les rangs de la culture. Il est uniquement efficace sur des stades jeunes des mauvaises herbes (stade cotylédons à 4 feuilles selon espèces). La gamme de matériels donc d'investissement est très large, du matériel porté sur le dos (400 – 500 euros) au matériel attelé au tracteur (8000 euros).



Bineuse à dents et à doigts



Désherbeur thermique tracté