

Vergers biologiques : viser l'autonomie et l'équilibre



Cette fiche est consacrée à la conduite technique des vergers en agriculture biologique, avec une part importante pour la période de conversion.

Le verger : un système complexe

Un verger est un agro-écosystème complexe et non pas une simple collection d'arbres. Son équilibre résulte de relations entre différents facteurs. La recherche d'un équilibre est d'autant plus indispensable qu'en agriculture biologique (AB), les possibilités d'intervention directe sont limitées. La production de matière sèche provient à plus de 85 % de la photosynthèse. Les rendements moyens en vergers biologiques sont souvent inférieurs à ceux d'autres vergers et les temps de travaux plus importants (surveillance du verger, interventions manuelles plus importantes), notamment pendant la période de conversion.

Cohabitation, fertilité et pérennité : les maîtres mots du verger biologique

Dans un verger, deux milieux bien distincts cohabitent : le rang d'arbres et l'inter-rang. Leur gestion est spécifique : le rang est généralement désherbé mécaniquement pour réduire la concurrence entre la strate herbacée et les arbres. Ceci est particulièrement nécessaire les premières années d'installation du verger. L'introduction du **désherbage mécanique** sur une parcelle en conversion et désherbée antérieurement au moyen d'herbicides doit se faire progressivement, afin de ne pas trop détériorer les jeunes

radicelles présentes en surface. Le **travail du sol** permet également d'apporter de l'oxygène aux micro-organismes, de réduire les attaques de rongeurs et d'améliorer la dégradation des feuilles et de la matière organique. Des alternatives au travail du sol existent : méthode « sandwich » ou **enherbement** total. L'inter-rang est le plus souvent enherbé pour permettre le passage de tracteurs, y compris en conditions climatiques pluvieuses. Cet enherbement, souvent à base de graminées, doit être diversifié pour offrir un habitat favorable aux insectes auxiliaires et améliorer la **fertilité du sol**.

Cette fertilité est maintenue par l'enherbement de l'inter-rang et la restitution des organes (bois, feuilles) au sol. Même si le bilan humique est pratiquement équilibré, il est généralement nécessaire de compléter l'alimentation des arbres par une fertilisation à base d'engrais (aide au « démarrage » des sols en début de saison) ou d'amendements organiques (entretien du stock organique, structure et activité biologique des sols). Des expériences récentes d'introduction d'animaux dans le verger sont prometteuses et renouent avec les principes fondateurs de l'AB »

« Des expériences récentes d'introduction d'animaux dans le verger sont prometteuses et renouent avec les principes fondateurs de l'AB »

Par définition, la **pérennité** des arbres rend impossible les rotations courtes. De fait, les bio-agresseurs peuvent se maintenir d'une année sur l'autre, ce qui rend difficile leur contrôle. Un ensemble de précautions à la plantation et de mesures prophylactiques permet cependant de réduire le niveau des populations. À plus long terme, il est primordial de respecter



Cette fiche a été élaborée dans le cadre du RMT DévAB. Elle est issue d'un document composé de 30 fiches et d'un chapitre introductif définissant l'innovation en AB. Ce document est téléchargeable sur www.devab.org, rubrique Axe 1.



Rédacteurs : J. Fauriel, Inra ; B. Taupier-Létage, ITAB ; F. Warlop, GRAB.
Relecteurs : S. Belton, Inra ; N. Corroyer, Chambre d'Agriculture 76 ; N. Dupont, IFPC ; P. Fleury, ISARA-Lyon ; M. Dourlent, L. Fourrié et M. Jonis, ITAB ; J.-F. Larrieu, Chambre d'Agriculture 82.
Travail coordonné par M. Gerber et L. Fontaine, ITAB ; C. Cresson, ACTA.



du côté
des
CHERCHEURS

L'enherbement total du verger cidricole en agriculture biologique: un atout pour améliorer la conservation des fruits... au sol!

Implanté depuis les années 80 principalement en Bretagne et en Normandie, le verger cidricole basse tige est composé de variétés spécifiques riches en sucres et/ou polyphénols (tanins), globalement moins sensibles aux bio-agresseurs que la pomme de table.

La maîtrise des ravageurs et des maladies est donc plus aisée qu'en pomme de table mais la sensibilité non négligeable de quelques variétés à la tavelure peut se révéler problématique certaines années. L'arrivée de nouvelles variétés résistantes à la tavelure ou la réimplantation de variétés rustiques actuellement à l'étude devraient faciliter la conduite des vergers biologiques à l'avenir.

Le point le plus crucial est la forte alternance de la plupart des variétés cidricoles. Un programme d'études est en cours pour tester diverses techniques afin de limiter cette alternance.

Greffé sur M 106 et non palissé, le verger cidricole biologique est toujours enherbé totalement car on accorde une grande importance à l'entretien du sol. En effet, la récolte est effectuée au sol de façon totalement mécanisée (sauf pour les petites surfaces inférieures à 2 hectares). Les fruits au sol (chute naturelle ou secouage mécanique) se conservent mieux sur une surface enherbée, en attendant la récolte. L'enherbement total permet par ailleurs de

réduire les risques de contamination des fruits (patuline notamment), selon une étude de l'IFPC (Institut Français de la Production Cidricole).

La concurrence de l'herbe reste néanmoins un problème en jeune verger. Un programme d'étude est en cours pour proposer une solution pour les futures plantations en AB: essais comparatifs de différents types de couvre sols sur le rang, avec une évaluation des incidences agronomiques et des risques d'invasion par les campagnols.

Des travaux dans le verger et en dehors du verger...

La conservation des fruits constitue un frein important au développement de la production fruitière biologique. Le choix variétal et les mesures préventives au verger ne permettent pas toujours d'assurer une bonne qualité des fruits récoltés et donc une bonne conservation après la récolte, notamment en conditions humides.

La **thermothérapie**, ou traitement des fruits à l'eau chaude, permet de réduire les pertes après récolte. La technique reste surtout indiquée en cas de longue conservation (après décembre). Elle permet de supprimer la plupart des parasites de surface, surtout les agents des «gloeosporioses» mais aussi *Penicillium*, *Monilia*, *Rhizopus*, *Phytophthora*, par trempage dans de l'eau chaude (deux à trois minutes à 48-50 °C). Certaines variétés supportent des températures plus élevées, d'autres sont sensibles dès 48 °C et leur peau brunit. L'ajout d'Eugénol, (extrait de clou de girofle) et de lécithine de soja améliore l'efficacité de l'eau chaude et limite les risques de phytotoxicité. L'eau chaude a aussi un effet non négligeable sur l'échaudure de prématurité («scald»). Les machines expérimentales testées sur pêche ne sont adaptées qu'aux petites unités de production, car le nombre de caisses traitées reste faible. Les italiens travaillent sur un traitement de quelques secondes qui per-



met une utilisation en grosse station fruitière (essais en 2009). Il existe plusieurs constructeurs comme Xeda en France et Burg en Hollande mais la consommation d'énergie nécessaire à la production d'eau chaude est importante et des moyens alternatifs au fuel ou à l'électricité sont à adapter.



Filet monorang Alt'Carpo. Depuis 2005, la Chambre d'Agriculture du Vaucluse et le GRAB expérimentent en vraie grandeur l'intérêt de ces filets pour maîtriser le carpocapse des pommes. Les résultats à la récolte varient entre 0 et 1,2 % d'infestations de carpocapse sous filet contre 11,7 % sur les témoins avec des insecticides biologiques.



Test de l'efficacité de l'Argile Kaolinite à l'automne pour réduire les pontes des pucerons dioeciques comme le puceron cendré du pommier. Assurer une couverture blanche d'argile en octobre permet d'éviter le retour et la ponte du puceron et de réduire significativement le nombre de fondatrices au printemps.

une alternance de cultures en évitant les plantations de vergers après un précédent verger, par exemple en intégrant un engrais vert (1 à 3 ans) avant plantation d'un nouveau verger.

Favoriser l'autonomie du système dès la conception du verger

Le choix du matériel végétal est un facteur clé de la réussite d'un verger en AB. Il doit se réfléchir dans les deux ou trois années qui précèdent la plantation, afin de prendre le temps de trouver le bon matériel végétal et de créer les arbres en pépinière (greffage puis élevage en pépinière). Le choix des variétés doit être réalisé en prenant en compte le type de débouchés commerciaux. Par exemple, le panel variétal est souvent plus important et couvre des périodes plus étendues dans les situations de vente directe.

À la conception du verger, le **choix de variétés résistantes ou peu sensibles** aux bio-agresseurs permet de réduire le nombre d'applications phytosanitaires. Les travaux de sélection ont abouti à une collection de variétés performantes et résistantes à certains bio-agresseurs (tavelure, cloque, oïdium, pucerons) et offrent ainsi une gamme de plus en plus large. Par exemple la variété de pomme Florina® allie à la fois des résistances au puceron cendré et à la tavelure, et des caractéristiques agronomiques intéressantes (régularité de production, qualité des fruits, conservation). Elle présente cependant une légère sensibilité à l'oïdium. En verger de pommier, l'**alternance** (une année à forte production suivie d'une faible production) est un comportement physiologique étroitement lié à la variété et à l'éclaircissage. Une fois que l'arbre est entré dans un cycle d'alternance, il est difficile de retrouver un équilibre. La gestion de ce problème passe prioritairement par le choix variétal, l'éclaircissage manuel précoce et ponctuellement par l'éclaircissage mécanique. Par ailleurs, il existe pour quelques variétés un certain niveau de rusticité qui permet d'étoffer le choix variétal. Les conditions pédo-climatiques sont déterminantes pour que le potentiel de la variété puisse s'exprimer pleinement : Belle de Boskoop ou Reinette grise du Canada sont des variétés de pommes bien adaptées au nord de la France, par exemple. À la plantation, le **mélange des variétés** ou des espèces permet de réduire les risques de développement d'agents pathogènes indésirables, mais ces techniques s'avèrent parfois difficiles à mettre en pratique (mélange d'espèces notamment).

Le **porte-greffe**, quand il est nécessaire, doit à la fois présenter une adaptation optimale au type de sol et une grande autonomie (vigueur supérieure et prospection racinaire maximale). Il doit aussi donner plus de sou-

plesse dans l'entretien du verger : réduction des apports nutritionnels, moindre concurrence du couvert herbacé... Les distances de plantation dépendent de la vigueur des variétés et des porte-greffes retenus ainsi que du potentiel du sol et de la conduite prévue (axes, gobelets...). En AB, il est conseillé de planter à des distances un peu

du côté
des
PRODUCTEURS

Quand moutons et arbres font bon ménage chez Jean-Yves Fillâtre

Jean-Yves Fillâtre s'est installé en AB il y a un peu plus de 20 ans sur 9 ha dans le département de la Manche. Il n'était pas possible d'envisager un système de polyculture élevage comme préconisé en AB. Il a préféré planter des pommiers à couteau. En 2005, le verger totalement enherbé a accueilli les premiers animaux, avec comme objectif de réactiver la flore microbienne, de briser le cycle des parasites dans le sol et de retrouver un équilibre proche des principes de l'AB. Aujourd'hui, il s'appuie sur la culture de variétés diversifiées et sur l'introduction de moutons et d'oies aux intérêts complémentaires pour approcher l'équilibre de son verger. 25 moutons de race Shropshire ont été introduits pour entretenir l'enherbement. Cette race a été choisie parce qu'elle est utilisée par certains producteurs autrichiens de sapins de Noël pour désherber les rangs. Ses moutons ne s'attaquent pas ou peu à l'écorce des arbres, à condition d'avoir à disposition du foin et des sels minéraux. Une trentaine d'oies d'Alsace, des poules et des canards, sont également hébergés à l'année dans le verger. Les dindes ont été testées mais ne semblaient pas assez rustiques. L'entretien annuel de l'enherbement est quatre fois plus rapide qu'auparavant (25 heures/an sont nécessaires, principalement pour l'entretien de la clôture...). Jean-Yves ne travaille plus le sol et ne fauche qu'une fois par an les orties et les re-



fus. L'herbe maintenue rase par les animaux en sortie d'hiver limite les risques de gel. Depuis l'arrivée des moutons, Jean-Yves apporte seulement des alluvions calcaires et du basalte comme amendement du sol. Il ajoute du lithothamne sur les variétés les plus exigeantes. Les animaux entretiennent l'herbe, fertilisent le sol de leurs déjections et réduisent les populations de parasites en consommant les fruits infestés tombés au sol. Selon le producteur, il est difficile de trouver des débris de feuilles début mars. Les animaux accélèrent la décomposition des feuilles et donc la réduction de l'inoculum primaire de tavelure. Il pense ainsi réduire les problèmes liés aux ravageurs secondaires comme l'anthronome et l'hoplocampe du pommier. Enfin, le piétinement des moutons détruit les galeries des campagnols terrestres. Pour lui, la réintroduction d'animaux dans le système agricole est indispensable à la recherche de l'équilibre sanitaire des vergers.

Source : ITAB



plus importantes qu'en conventionnel afin de favoriser l'aération des arbres (y compris à l'âge adulte) et d'éviter les zones à hygrométrie plus forte qui favorisent les champignons pathogènes (tavelure, monilioses).

Adopter une conduite intégrant des méthodes alternatives à effet partiel

L'aménagement d'un environnement favorable à la vie de la faune auxiliaire (haies composites, nichoirs, bandes enherbées fleuries...) permet non seulement d'augmenter la biodiversité du verger (effet accentué par la non utilisation de pesticides de synthèse), mais aussi de réduire les populations de certains ravageurs (psylles, lépidoptères, pucerons, cicadelles, cochenilles, acariens...).

Des mesures prophylactiques sont par ailleurs indispensables pour réduire l'inoculum de maladies ou ravageurs: retrait des fruits (monilioses, carpocapse...) et broyage ou enfouissement des feuilles tombées au sol à l'automne (tavelure). La conduite de l'arbre peut permettre de limiter les attaques de certains bio-agresseurs. Dans le cas du pommier par exemple, une conduite qui équilibre la branche fruitière permet de réduire les attaques de puceron cendré et de tavelure. La gestion raisonnée de l'alimentation des arbres (eau et azote) est à l'origine d'une meilleure maîtrise de la vigueur. Elle permet ainsi de réduire l'appétence du végétal vis-à-vis des insectes piqueurs-suceurs et l'intensité de la taille (économie en main d'œuvre).

En dernier recours, quand elle est nécessaire, la **protection phytosanitaire** doit intégrer les connaissances sur le développement des bio-agresseurs, les outils de détection (pièges), les modèles de prévision, le choix judicieux du produit, pour être limitée à des applications efficaces et justifiées. Les produits autorisés en AB et homologués en France - pour la culture et la cible visées - sont peu nombreux. Leur action est surtout préventive (cuivre, soufre) ou à spectre trop large (pyrèthre et spinosad sont également toxique sur les auxiliaires). L'utilisation du cuivre est aujourd'hui limitée à 6 kg/ha/an de cuivre métal, en raison de son accumulation dans les sols et son incidence sur le potentiel de mycorhization. Des produits alternatifs sont testés et proposés (bicarbonate de potassium, extraits de plantes...). Depuis plusieurs années, la faisabilité de la protection d'un verger en AB a été largement facilitée par l'arrivée de techniques plus sélectives comme la confusion sexuelle et l'emploi d'insecticides microbiologiques (virus de la granulose, *Bacillus thu-*

ringiensis). Des produits comme l'argile offrent, grâce à leur action protectrice, des pistes intéressantes d'alternative aux insecticides naturels souvent toxiques.

Quels vergers pour demain ?

Dans la perspective d'un système plus autonome en intrants, la variété choisie doit permettre de réduire les risques phytosanitaires. Une piste intéressante se trouve dans la création de **nouvelles variétés** présentant à la fois des résistances ou des tolérances poly-génétiques, des qualités organoleptiques élevées et des caractéristiques agronomiques intéressantes (rusticité, régularité de production...). Parmi les variétés anciennes, certaines ont un intérêt particulier lié à leur rusticité mais aussi à leur histoire locale. Il est possible d'imaginer une création variétale nouvelle, de préférence régionalisée, issue de ces géniteurs qui offriraient de nouveaux hybrides peu sensibles et néanmoins productifs. L'expérience de plantation de pommiers sur leurs propres racines semble prometteuse. Elle apporte également des réponses à la régularité de la production et au problème plus large de la multiplication de plants. Enfin, **l'itinéraire culturel** en pépinière fruitière doit également être repensé car il influence directement le comportement au verger et la vitesse de reprise à la plantation.

Au-delà des performances classiques (rendement, calibre, taux de sucre, coloration...), l'arboriculture biologique est soucieuse de son impact environnemental mais elle se doit aussi de proposer des aliments accessibles et à **haute valeur nutritionnelle** (riches en micro-nutriments). Par exemple, la composition des pêches en polyphénols est positivement corrélée avec de faibles niveaux d'intrants azotés. Le verger durable de demain devra donc être productif, tout en étant plus écologique et économiquement viable.

Pour en savoir +

- Romet L. (2004). L'argile contre le puceron cendré. Journées techniques ITAB-GRAB 2004, St-Pierre-des-Corps. Ed. ITAB.
- Collectif GRAB ITAB (2006). Produire des fruits en agriculture biologique. 2^e édition. 300 p.
- Simon S., Lauri PE., Brun L., Defrance H., Sauphanor B. (2006). Does manipulation of fruit-tree architecture affect the development of pests and pathogens? A case study in an organic apple orchard. Jour. of Hort. Sc. and Biot. (2006 81: 765-773).
- Warlop F., Fauriel J. (2007). Le verger agro-écologique. L'Écologiste n° 21 - vol.8 n°1 - décembre-mars 2007.
- Fauriel J., Bodendorfer J., Gallia V., Ruesch J., Bellon S. (2008). Quelles performances en vergers de pêcheurs bios: intérêt des polyphénols. Journées techniques fruits et légumes biologiques 2008, Montpellier. Ed. ITAB.
- Severac G., Romet L. (2009). Alt'Carpo: dire définitivement « halte » au carpocapse. Dossier Pomme, Arboriculture Fruitière, janvier 2009, n° 633, pp. 22-24.

Documents DévAB en lien :

- Axe 1 - Agronomie - Fiche n° 1: Maîtriser les adventices en AB
- Axe 1 - Agronomie - Fiche n° 6: La fertilisation organique en AB
- Axe 1 - Agronomie - Fiche n° 7: L'enherbement permanent en AB
- Axe 1 - Santé - Fiche n° 1: Contrôler les bio-agresseurs en AB
- Axe 1 - Santé - Fiche n° 2: Des produits naturels pour une protection alternative en AB
- Axe 1 - Santé - Fiche n° 3: Favoriser les auxiliaires naturels en AB
- Axe 2 - Document AB et Environnement, Chapitre Contributions croisées de la biodiversité et de l'AB
- Axe 2 - Document AB et Environnement, Chapitre Mosaïques paysagères et agroforesterie