

Arboriculture fruitière bio 1^{ère} partie:

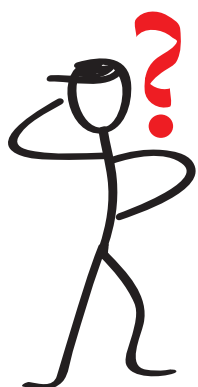
Réalisation d'un verger basse tige

La production professionnelle de fruits bio de qualité est très exigeante et nécessite l'utilisation optimale de tous les moyens techniques et biologiques disponibles. En outre, l'arboriculture biologique doit être un modèle en matière d'écologie.

Cette fiche technique décrit les différentes étapes de la réalisation d'un verger basse tige bio. De plus, elle illustre comment utiliser les forces d'autorégulation d'un verger à l'aide de biotopes abritant des auxiliaires. Elle présente également des modes de conduites favorables au développement des arbres et facilitant les travaux cultureux.



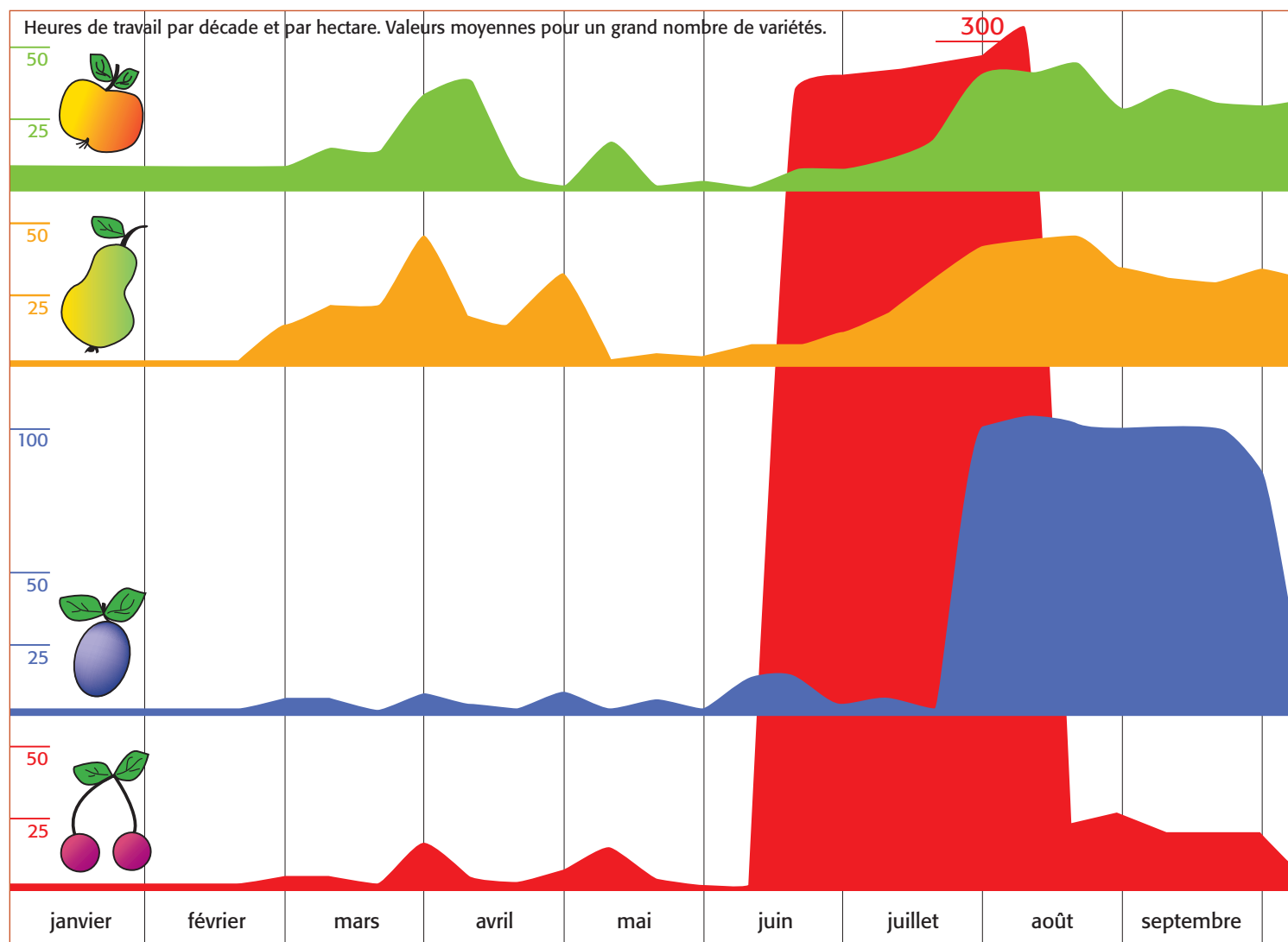
3 questions centrales avant de se lancer



- **Y a-t-il un marché pour les fruits bio et l'exploitation peut-elle en profiter?** Les possibilités et les conditions de commercialisation devraient être bien étudiées avant la plantation. Selon la situation géographique, les motivations du chef d'exploitation et la main d'œuvre disponible, on s'orientera plutôt vers la vente directe ou vers la production pour les grands distributeurs.
- **La production de fruits de table est-elle adaptée à l'exploitation?** L'exploitation doit disposer d'une situation pédo-climatique favorable à une production de fruits de qualité. Il faut également déterminer assez tôt si les pointes de travail pourront être surmontées. Enfin, le chef d'exploitation doit posséder de bonnes connaissances en arboriculture fruitière.
- **Quel degré d'intensification du verger choisir?** Si on préfère une production plutôt extensive (autoapprovisionnement, vente directe), le verger haute tige représente une bonne alternative au verger basse tige (voir la fiche technique bio 5.2.4 «La culture biologique des vergers haute tige»). Un haut degré d'intensification implique des besoins en main d'œuvre élevés ainsi que des coûts importants pour l'installation et l'entretien d'un verger basse tige (voir pour le catalogue des marges brutes LBL/SRVA/FiBL). Avec un degré d'intensification croissant, la nécessité de présenter des rendements hauts et réguliers augmente. Cela représente un risque économique considérable, qui exige à son tour un haut degré de professionnalisme, et cela à toutes les étapes de la production.

Besoins en heures de travail durant l'année

En raison des pointes de travail, certaines combinaisons de variétés et d'espèces sont à déconseiller.



Choix de l'emplacement

Un bon emplacement nécessite moins d'interventions!

La réalisation d'un verger implique des coûts d'investissement élevés et une longue période d'occupation du terrain. Il est donc nécessaire de choisir soigneusement l'emplacement du verger, car c'est un des éléments décisifs de la réussite de ce dernier.

L'espèce, mais également la variété des fruits, ainsi que le porte-greffe doivent être adaptés au site (voir la fiche technique bio 5.2.2 «Liste des variétés recommandées» pour l'arboriculture bio). Les poiriers, par exemple, sont sensibles aux basses températures aussi bien pendant la période de végétation que pendant l'hiver. En outre, les rangées d'arbres devraient être orientées sur un axe nord-sud pour bénéficier d'un bon ensoleillement.

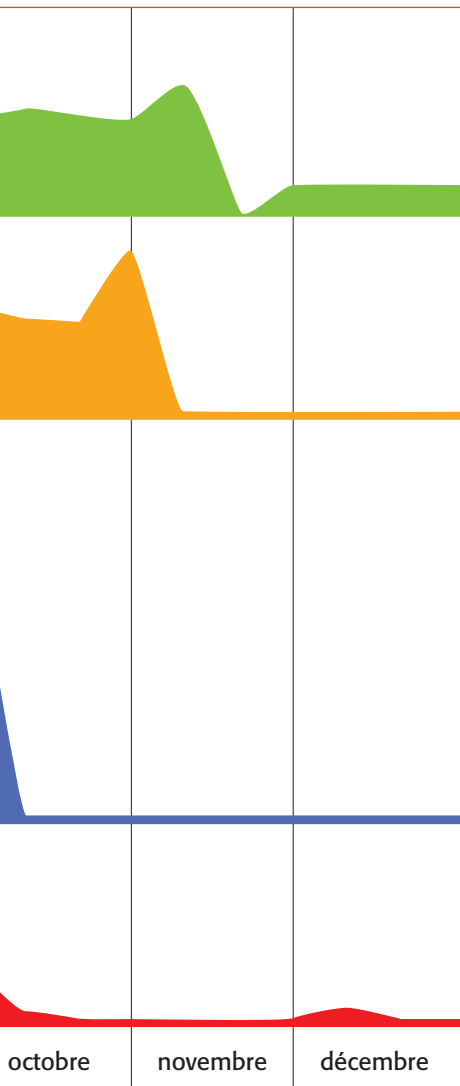
Un emplacement bien adapté se caractérise par:

- Un terrain bien ensoleillé, aéré et peu sujet aux gels tardifs.
- Un sol profond, bien structuré, présentant une bonne activité biologique, sans eaux stagnantes (voir page 16).
- Une topographie qui permet l'utilisation des machines.

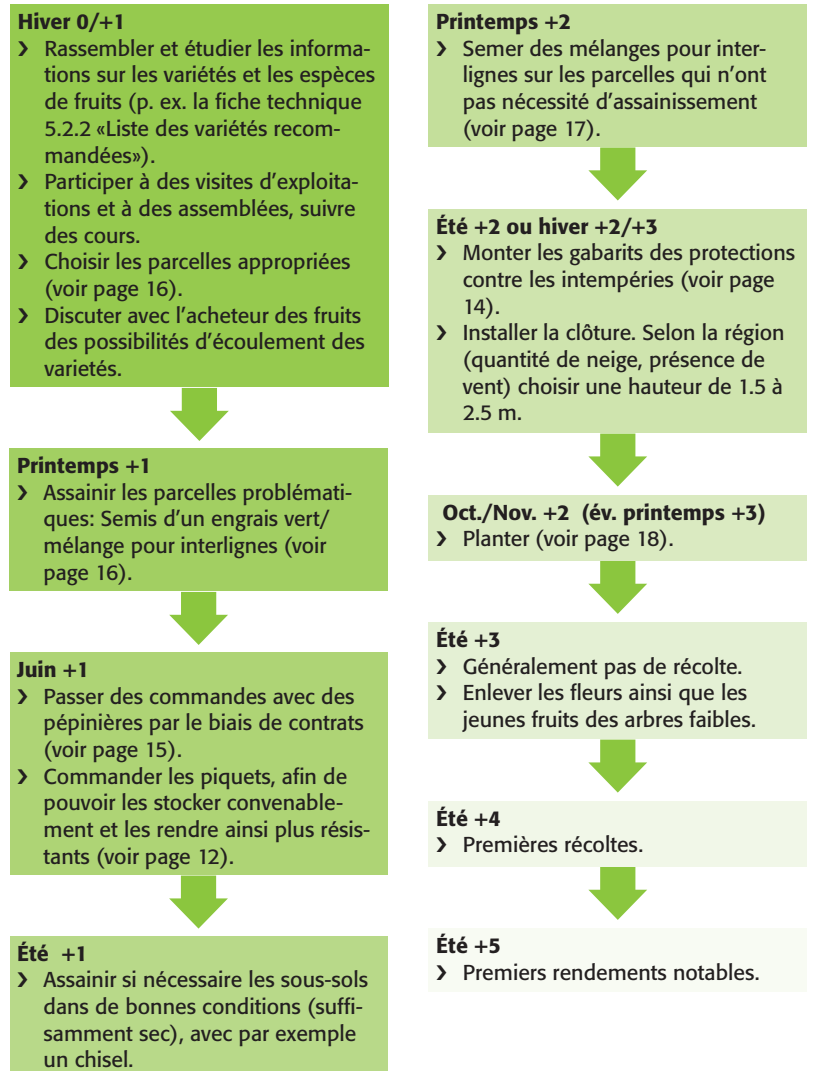
Plus l'emplacement est favorable, moins il nécessitera d'interventions économiquement et écologiquement importantes, comme des traitements phytosanitaires ou des mesures de lutte contre le gel.



Photo: Andi Schmid



5 ans de la planification aux premiers rendements notables



Aménagement du verger

Utiliser les forces d'autorégulation du verger grâce aux biotopes et aux espaces naturels

La production écologique de fruits ne s'évalue pas uniquement par la nature et les quantités des produits phytosanitaires utilisés, ni par l'énergie nécessaire aux soins culturaux. L'aménagement de biotopes et d'espaces naturels dans le verger ainsi que le choix des matériaux utilisés participent aussi grandement au caractère écologique de la production.

La maîtrise des problèmes phytosanitaires est très exigeante pour l'exploitant, car il n'existe pas de produit vraiment efficace pour chaque problème. Il est donc important de prendre toutes les mesures qui favorisent la régulation naturelle du verger. Plus la biodiversité est grande, plus l'écosystème du verger est stable.

En outre, un verger pourvu d'espaces naturels offre un pay-

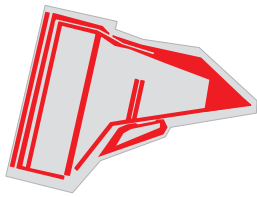
sage esthétique. Il favorise ainsi l'acceptation de l'exploitation et de ses produits auprès de la clientèle.

Les biotopes et les espaces naturels décrits ci-dessous favorisent la biodiversité et peuvent être facilement intégrés dans un verger ou aux abords de ce dernier. La plupart de ces surfaces donnent droit à des contributions, selon l'Ordonnance sur les paiements directs de la Confédération et/ou peuvent être comptabilisés dans les surfaces de compensation écologique. Les conditions pour bénéficier d'une indemnisation financière sont exposées dans la fiche technique 3.5.1 «Compensation écologique dans l'exploitation agricole».

Exemple d'aménagement



Prairies extensives



Les prairies extensives ne reçoivent pas d'engrais et sont fauchées une à deux fois par année.



Photo: Andi Schmid

Avantages

- › Favorisent le développement d'auxiliaires butineurs.
- › Les coupes d'herbe peuvent être valorisées par le bétail.
- › Présentent une alternative possible aux jachères florales.

Inconvénient

- › Peuvent favoriser le développement des rongeurs. Ces derniers sont néanmoins plus facilement contrôlables dans les prairies extensives que dans les jachères florales.

Où les installer?

- › Sur les surfaces qui permettent l'emploi de faucheuses.

Quand les installer?

- › On peut commencer à extensifier une prairie déjà existante à n'importe quel moment de l'année.
- › Au printemps (avril) dans le cas d'un semis.

Comment les installer?

- › Pour les prairies déjà existantes: supprimer la fertilisation et éliminer les deux coupes annuelles.
- › Une préparation ponctuelle du sol (à l'aide d'une bêcheuse ou d'une fraiseuse), suivi du semis d'un mélange de fleurs adapté au milieu accélère la transition.

Comment les soigner?

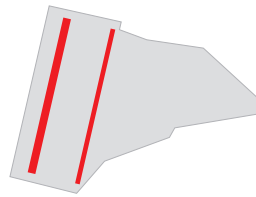
- › Faucher deux fois par année et enlever les coupes (pour l'octroi des contributions écologiques en Suisse: en zone de cultures première coupe dès le 15 juin).
- › Remarque:
- › Il faut attendre plusieurs années avant d'obtenir une prairie riche en espèces.

Attention aux dérives lors des traitements!

L'aménagement d'espaces naturels dans et autour du verger entraîne une augmentation de la quantité de fleurs, et ainsi du nombre d'insectes butineurs. Les insecticides bio peuvent cependant nuire à ces organismes non-cibles, c'est pourquoi:

- › On effectuera les traitements insecticides tôt le matin ou tard le soir.
- › On n'utilisera qu'exceptionnellement des insecticides à large spectre et seulement de façon ponctuelle (p. ex. avec une pompe à dos).

Jachères florales



Il a été prouvé que les bandes couvertes de plantes indigènes sauvages favorisent les auxiliaires qui réduisent notablement la population de pucerons. Si la pression des rongeurs est trop élevée, la prairie extensive offre une alternative à la jachère florale.



Photo: Lukas Pfiffner

Avantage

- › De toutes les surfaces écologiques, c'est celle qui favorise le plus les auxiliaires, comme par exemple les prédateurs des pucerons grâce, entre autre, à la diversité de ses ressources alimentaires. Les attaques de pucerons diminuent lorsque la jachère florale se trouve à moins de 25 m du verger.

Inconvénient

- › Très attractif pour les rongeurs, car les possibilités de contrôle sont faibles (grand laps de temps entre deux coupes).

Où les installer?

- › Seulement dans les endroits accessibles aux machines.
- › En bandes de 3 à 5 mètres de large, si possible parallèles aux lignes d'arbres.
- › Si, malgré une forte pression des rongeurs, on préfère la jachère florale à une prairie extensive, une clôture anti-rongeurs devrait être installée entre la jachère florale et le verger.

Quand les installer?

- › Semis au printemps, au plus tard à fin avril. Les semis d'automne (de fin août à fin octobre) sont plus vite envahis par les mauvaises herbes que les semis de printemps.

Comment les installer?

- › Semis superficiel avec un semoir pneumatique ou à la main. Rouler le semis.
- › Utiliser les mélanges officiels pour jachère florale.

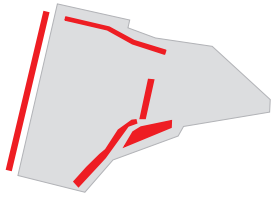
Comment les soigner?

- › Effectuer une coupe de nettoyage si le semis a mal levé ou si l'envahissement par les mauvaises herbes annuelles est élevé durant la première année.
- › Faucher chaque année la moitié de la surface dans le sens de la longueur. Il est important de toujours enlever ces coupes. Faucher durant la première moitié d'octobre ou jusqu'en novembre, ou de mi-février à mars.
- › Lutte sévère contre les rongeurs (surtout après chaque coupe).
- › Pas d'engrais ni de produits phytosanitaires.
- › Arracher les mauvaises herbes qui posent problème (p. ex. les rumex). Si la jachère florale est fortement envahie par les graminées après 2-4 ans, intervenir avec un chiesel, une herse rotative à axe horizontale ou une herse à bèches roulantes

Remarque:

- › Pour obtenir les contributions écologiques, la jachère florale doit être déplacée après six ans (règlement actuel).

Haies



Les haies sont des bandes composées de bosquets et d'arbustes indigènes avec une – voire encore mieux deux – bande herbeuse d'au moins 3 mètres de large.



Photo: Andi Schmid

Avantages

- › Favorisent le développement des auxiliaires butineurs.
- › Offrent une protection contre le vent, la dérive des produits phytosanitaires et les immissions; elles peuvent aussi servir de clôture.
- › Favorisent les populations d'oiseaux (entre autres les oiseaux chanteurs).
- › Permettent de profiter des fruits sauvages (sureau, prune sauvage, cornouiller).

Inconvénients

- › Besoin en surface élevé, surtout à cause des bandes herbeuses.
- › Détérioration possible du micro-climat (font de l'ombre, retardent le séchage des feuilles).
- › Peuvent favoriser les rongeurs ainsi que d'autres organismes nuisibles.

Où les installer?

- › Dans les emplacements difficiles à exploiter comme les talus ou près des points d'ancrage des filets anti-grêle, si en bordure de parcelle.
- › Entre deux parcelles que l'on souhaite séparer (p. ex. à cause de la dérive de produits phytosanitaires entre des cultures bio et conventionnelles).
- › Parallèles aux rangées d'arbres, pour éviter de faire trop d'ombre et de voir apparaître des poches d'air froid, ainsi que pour assurer une bonne aération du verger.
- › En tant que substituts de clôture (voir aussi «zones de clôtures en vert» et «haies d'épineux» à la page 7).

Quand les installer?

- › Printemps ou automne.

Comment les installer?

- › Labourer ou bêcher le sol et éventuellement effectuer un passage de herse.
- › Planter une à deux essence(s) par m².
- › Arroser les jeunes plantes en cas de forte sécheresse.
- › Couvrir le sol avec un mulch (copeaux, écorces). Cela permet d'éviter la fauche fastidieuse pendant la phase de développement.

Comment les soigner?

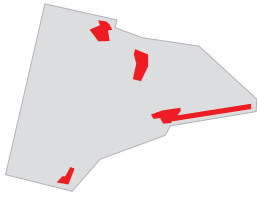
- › Taille sélective ou par tronçons en hiver.
- › Ne pas broyer le matériel (trop gourmand en énergie). Utiliser les branches épaisses comme bois de chauffage et faire un tas avec les branches fines.

Remarque:

- › N'utiliser que des essences indigènes. La pépinière vous renseignera volontiers.
- › Choisir les essences en fonction de l'espace disponible (entre autres de la hauteur).
- › La part d'arbustes épineux devrait être d'au moins 30 %, car ces derniers offrent les meilleurs abris pour la faune.
- › Certaines essences sont les hôtes d'organismes nuisibles qui peuvent porter atteinte au verger. Il ne faut en aucun cas planter des plantes-hôtes du feu bactérien; les autres plantes-hôtes ne devraient être utilisées qu'en quantités réduites.

Plante-hôte	Organisme nuisible favorisé
Pommier et poirier sauvages (<i>Malus sp.</i> , <i>Pyrus sp.</i>), Sorbier des oiseleurs, alisier blanc (<i>Sorbus sp.</i>), Aubépine (<i>Crataegus sp.</i>)	→ Feu bactérien (<i>Erwinia amylovora</i>)
Lonicéra (<i>Lonicera sp.</i>), Diverses variétés de Prunus	→ Mouche de la cerise (<i>Rhagoletis cerasi</i>)
Fusain (<i>Euonymus europaea</i>)	→ Hyponomeutes (<i>Hyponomeutidae</i>)
Berbérís (<i>Berberis sp.</i>)	→ Rouille des céréales (<i>Puccinia graminis</i>)
Epine noire (<i>Prunus spinosa</i>)	→ <i>Cacopsylla pruni</i> (Enroulement chlorotique)

Surfaces rudérales

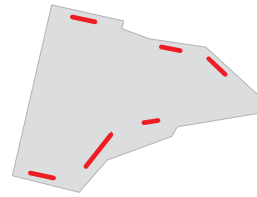


Les surfaces rudérales sont des gravières, des pierriers ou des monceaux de décombres pauvres en éléments nutritifs, qui sont partiellement colonisées par des plantes pionnières. Certains chemins peuvent aussi être assimilés à des surfaces rudérales.



Photos: Andi Schmid

Zones de clôtures végétales et haies d'épineux



Les plantes grimpantes indigènes rendent la clôture la plus imposante agréable aux yeux et aux abeilles. Le remplacement de toutes les clôtures en métal, coûteuses et gourmandes en matières premières, par de denses haies d'épineux mérite réflexion.



Avantages

- Favorisent des espèces qui sont rares dans les paysages modernes.
- Améliore la portance des zones où l'on circule beaucoup.

Inconvénient

- Les surfaces rudérales sont rapidement recouvertes par d'autres espèces de plantes si l'on n'y ajoute pas régulièrement des pierres ou si l'on ne circule pas sur ces surfaces.

Où les installer?

- À des endroits où l'on circule beaucoup, p. ex. vers les portes d'entrée ou aux extrémités des rangées.
- Sur des surfaces difficilement mécanisables et/ou des sols superficiels, qui ne conviennent pas pour l'arboriculture, p. ex. les points d'ancrage des filets anti-grêle.

Quand les installer?

- Toute l'année.

Comment les installer?

- Étaler une couche de pierres d'au moins 10 cm d'épaisseur (plus c'est épais, mieux c'est). Le gravier recyclé, exempt de goudron ou de matériaux synthétiques, est écologiquement parlant plus approprié que du gravier fraîchement extrait.
- Le semis ponctuel d'un mélange de fleurs adapté au milieu favorise la biodiversité.

Comment les soigner?

- Éviter l'accumulation d'éléments nutritifs: enlever une éventuelle coupe d'herbe et ne pas épandre de mulch organique.
- Si nécessaire, étaler une nouvelle couche de gravier.

Avantages

- Clôtures végétales: augmentation de la quantité de fleurs, ce qui favorise les insectes butineurs.
- Les haies d'épineux peuvent, sous certaines conditions, remplacer les clôtures de métal, chères et gourmandes en matériel.

Inconvénients

- Nécessitent beaucoup de soins.
- Les épines peuvent abîmer les pneus.
- Aucune expérience sur les moyens de repousser les rongeurs si on utilise des haies d'épineux n'a encore été menée à ce jour.

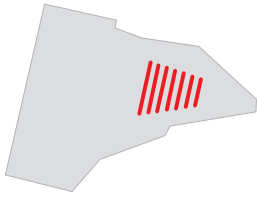
Comment les installer?

- Choisir des plantes adaptées (uniquement des espèces indigènes):
- Clôtures en vert: lierre, diverses espèces de clématites ou de lonicéra.
- Haies d'épineux: épine noire (voir page 6), argousier, diverses espèces d'églantiers, ou éventuellement de berbérises.

Comment les soigner?

- Selon la place disponible, tailler les haies chaque année ou les laisser pousser librement.

Interlignes riches en espèces



C'est surtout dans les vergers qui nécessitent peu de passages (fruits à noyau ou petits fruits), que les mélanges graminées/autres plantes, fauchées alternativement, peuvent favoriser la diversité des plantes ainsi que les auxiliaires.



Avantage

- Favorisent le développement d'auxiliaires butineurs.

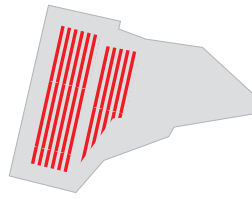
Inconvénient

- La dérive des traitements peut nuire aux auxiliaires.

Remarque:

- Dans les vergers où l'on circule beaucoup, comme les vergers à fruits à pépins, une flore variée est aussi souhaitée. Cependant, une bonne portance du sol par toutes les conditions est prioritaire, particulièrement lorsque les sols sont lourds. Cela exige une végétation dense et donc, en général, pauvre en espèces.

Système sandwich



A gauche et à droite des arbres, le sol est sarclé pour qu'il reste ouvert. La bande du milieu est couverte par des plantes de petite taille ou des graminées. L'offre précoce en fleurs dans la bande du milieu attire les insectes butineurs tout près des arbres fruitiers.



Voir aussi la fiche technique bio 5.2.6 «Entretien d'un verger basse tige».

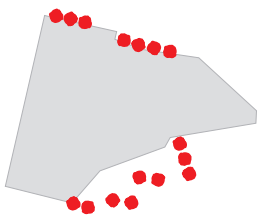
Avantages

- Les auxiliaires comme les syrphes, les chrysopes et les coccinelles sont, en principe, attirés tout près des arbres.
- Les plantes de petite taille ne doivent en général pas être fauchées.

Inconvénients

- La dérive des produits phytosanitaires peut porter atteinte aux insectes butineurs.
- Si les bandes du milieu ne contiennent que des graminées, elles doivent être régulièrement broyées. De plus, elles ne sont pas très attractives pour les insectes butineurs.
- Important: le système sandwich se trouve encore au stade expérimental.

Arbres haute tige



Les arbres haute tige et les arbres solitaires sont un enrichissement pour l'écologie et le paysage.



Photos: Andi Schmid

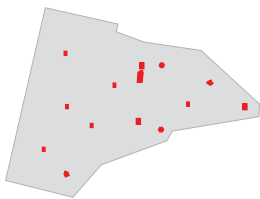
Où les installer?

- Les arbres haute tige devraient être placés de façon à ce qu'ils ne gênent pas le verger basse tige en lui faisant de l'ombre ou en le concurrençant pour l'eau et les éléments nutritifs.

Remarque:

- Ne pas planter d'arbres à fruits à pépins haute tige à proximité d'un verger intensif de fruits à pépins (plantes-hôtes du feu bactérien).
- La fiche technique 5.2.4 du classeur bio fournit des informations plus détaillées sur la conduite de ces arbres.

Refuges artificiels



Les refuges artificiels sont des installations qui favorisent, avec peu de moyens, des espèces d'animaux particulièrement utiles ou rares.

Amas de branches et de cailloux



Le produit de la taille des haies ou des arbres fruitiers est la matière première idéale pour les amas de branches. Ceux-ci offrent une protection ainsi que des possibilités de nidification à une multitude d'oiseaux. De plus, ils procurent à certains petits mammifères comme le hérisson ou la musaraigne des bases pour leurs tournées de chasse.



Des pierres de tailles différentes empilées grossièrement ainsi que des murs de pierres sèches offrent des abris à de nombreux auxiliaires comme la belette, prédateur bien connu des rongeurs.

Nichoirs pour les oiseaux



Il a été prouvé que l'installation de nichoirs dans les vergers augmente la population de certains oiseaux comme la mésange charbonnière, qui est un grand consommateur d'insectes.

Les nichoirs doivent être vidés et nettoyés sommairement chaque automne.

Comment les installer?

- Outre les nichoirs spéciaux, comme par exemple pour les hiboux et les chouettes, les faucons ou les chauves-souris, des nichoirs avec des ouvertures de 26 à 45 mm de diamètre sont très souvent utilisés dans les vergers.
- On peut installer jusqu'à 12 nichoirs par hectare, en respectant une distance minimale de 25 m entre eux.
- Fixer les caisses à la hauteur des yeux et orienter l'ouverture au sud-est (dans la même direction que les lignes d'arbres).

Perchoirs pour les oiseaux prédateurs



Grâce aux perchoirs, la chasse aux rongeurs dans les vergers devient plus attractive pour les oiseaux prédateurs. Les perchoirs en croix semblent être plus appréciés que les perches habituelles, car les oiseaux peuvent mieux se placer par rapport au vent (dépense d'énergie réduite).

Comment les installer?

- Matériel: perches de 4 à 5 m de haut, solides, avec 2 bois ronds croisés, chacun d'environ 30 à 50 cm de long et 3 à 5 cm de diamètre.
- Installer 1 à 3 perchoirs par hectare, selon la visibilité qu'offre le terrain.

Habitats pour hyménoptères

Parmi les hyménoptères, on dénombre les abeilles sauvages et les bourdons. Mises à part les abeilles domestiques, ceux-ci comptent parmi les pollinisateurs les plus efficaces, surtout par basses températures.



Une pile de bois, percée de trous, peut servir de nid pour des abeilles sauvages. Quelques espèces d'abeilles sauvages préfèrent les tiges avec une moelle importante pour y faire leur nid, p. ex. celles du sureau, de la molène ou de l'églantine. On peut fabriquer des fagots avec ces tiges et les placer dans la pile de bois.

Comment les installer?

- Empiler des morceaux de bois non imprégnés (de préférence du bois dur).
- Orienter vers le sud.
- Protéger de la pluie avec un toit en planches saillant.
- Percer des trous de 3 à 6 (jusqu'à 10) mm de diamètre et de 10 cm de profondeur, en les espaçant d'au moins 2 cm.



Nid pour bourdons, formé d'un pot en argile enfoui dans le sol.

Comment l'installer?

- Enterrer des pots d'argile remplis de mousse et pourvus d'un trou d'environ 15 mm de diamètre, de façon à ce que le fond du pot dépasse légèrement de la surface du sol.



Certaines variétés d'hyménoptères font leur nid dans des parois d'argile poreuses.

Comment les installer?

- Fabriquer une structure avec un toit en planches saillant, orienté vers le sud.
- Entortiller des branches de saule dans la structure.
- Revêtir le tout d'un mélange d'argile, de sable et de paille hachée (épandre le mélange des deux côtés des parois, avec une épaisseur d'au moins 20 cm).



Des fosses de sable sec peuvent également offrir des habitats.

Comment les installer?

- Creuser un trou de 30 cm de profondeur et le remplir partiellement de sable.
- Protéger de la pluie une partie de la surface.

Systèmes de verger

Tous ne conviennent pas pour la culture bio

Les systèmes de verger qui laissent bien passer l'air et la lumière diminuent la pression des maladies et facilitent l'application de produits phytosanitaires. Ils sont donc particulièrement bien adaptés à la production de fruits bio.

Les systèmes avec deux ou plusieurs rangs ainsi que ceux avec les branches fruitières basses sont à déconseiller. En effet, avec ces systèmes, l'aération et la luminosité sont mauvaises, et l'entretien sous les arbres est plus difficile.

Les systèmes «Drapeau Marchand» (fruits à noyau, poires) et «Solaxe» (pommes) ont donné de bons résultats.

La distance entre les lignes des arbres est fonction des condi-

tions pédo-climatiques, de la vigueur des variétés et des porte-greffe ainsi que des machines utilisées.

Calcul de la hauteur d'arbre optimale

Odier (1978) propose la formule suivante: $L = H \times \text{tg } \vartheta$

où L = distance entre les lignes

H = hauteur des arbres

ϑ = degré de latitude de la région

La taille et la formation pour chaque système sont décrits dans la fiche technique «Entretien d'un verger basse tige».

Axe vertical et Solaxe

Distance entre les lignes x distance entre les arbres

- 3.50–4.00 m x 0.80–1.70 m (1'470–3'571 arbres par hectare)

Objectif

- Tous les travaux peuvent être effectués depuis le sol.

Avantages

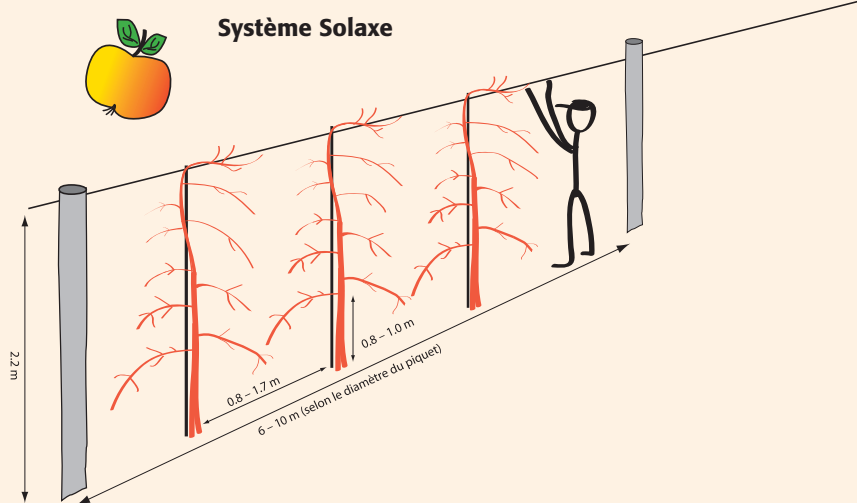
- Formation des arbres et installation de soutien relativement simples.
- Entrée en production précoce.
- La couronne des arbres est facilement accessible.

Inconvénient

- On n'obtient souvent pas les résultats escomptés si le verger est entretenu de façon extensive.

Remarque

- L'évolution des formes va vers le Solaxe.



Référence: fiche de J-M Lespinasse: Le Solen, verger piéton. RSVAH vol 26 (4): 237–238, 1994

Drilling

Distance entre les lignes x distance entre les arbres

- 4.00–4.50 m x 1.40–1.80 m (1'235–1'786 arbres par hectare)

Objectifs

- Tous les travaux peuvent être effectués depuis le sol.
- Les trois branches charpentières sont pourvues de branches fruitières courtes.

Avantage

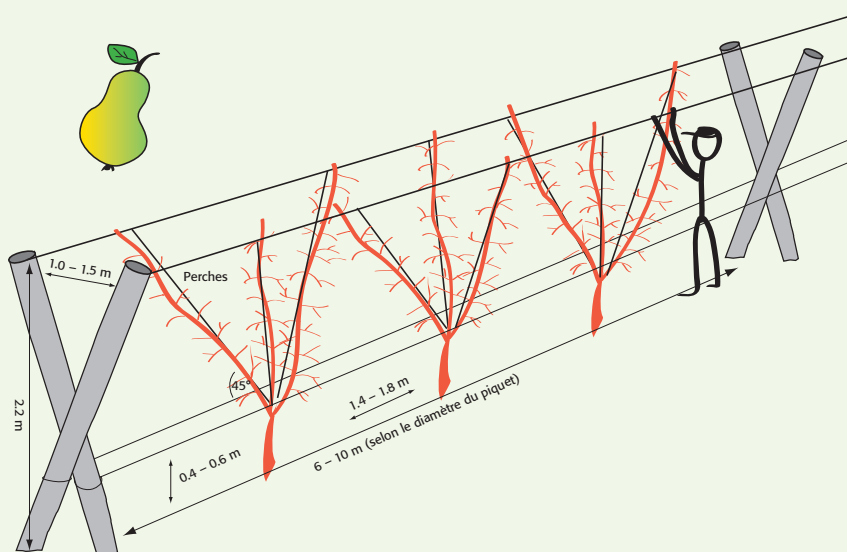
- Rendement élevé, bonne qualité et bonne exposition.

Inconvénient

- Exigeant pour la formation pendant les trois premières années.

Remarques

- Conduite en fuseau difficile pour le poirier car la pousse axiale est souvent trop dominante.
- Le «Drapeau Marchand» (4.00 m x 2.00 m) donne également de bons résultats.



Référence: Les systèmes de verger (2ème partie). RSVAH vol 25 (3): 168–184, 1993
Modes de conduite du poirier. RSVAH vol 29 (3): 147–151, 1997

Avant de se décider pour un système de verger:

1. Visiter des anciens et des nouveaux vergers bio, et discuter des avantages et des inconvénients du système utilisé avec l'exploitant.
2. Il vaut mieux avoir bien en main un système simple plutôt qu'être dépassé par un système compliqué.
3. Les systèmes bien aérés et bien ensoleillés favorisent la santé des arbres et la qualité des fruits.

Buisson dirigé

Distance entre les lignes x distance entre les arbres

- 4.50–5.00 m x 3.00–4.00 m (500–740 arbres par hectare)

Objectifs

- Tous les travaux peuvent être effectués depuis le sol (entre autres l'éclaircissage).
- Les branches du bas freinent la croissance de la pousse axiale.

Avantage

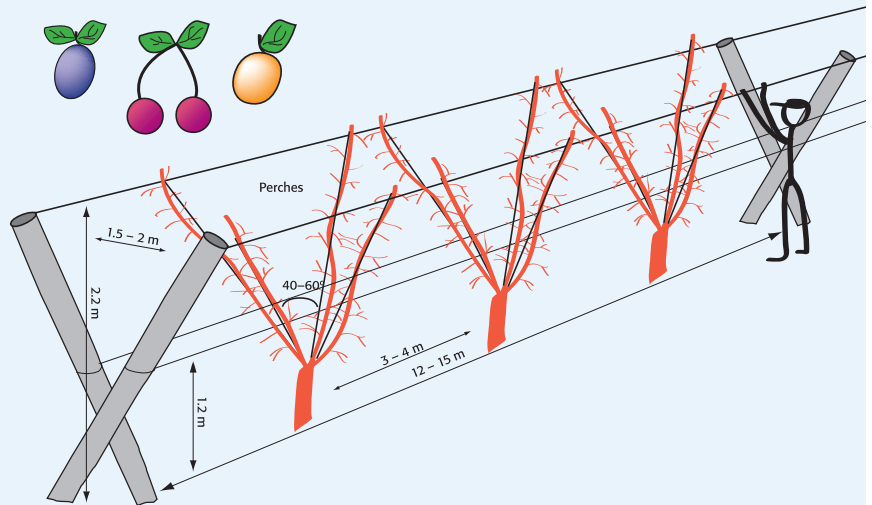
- Exploitation rationnelle.

Inconvénient

- Coûts d'installation élevés en comparaison du système sans installation de soutien.

Remarques

- Les prunes et abricots sont aussi souvent cultivés sans installation de soutien.



Référence: Abricotier: Intérêt et conditions de culture d'un nouveau cultivar à gros fruits. RSVAH vol 32 (4): 219–223, 2000

Drapeau Marchand

Distance entre les lignes x distance entre les arbres

- 4.00 m x 2.50 m (1'000 arbres par hectare)

Objectif

- Tous les travaux peuvent être effectués depuis le sol.

Avantages

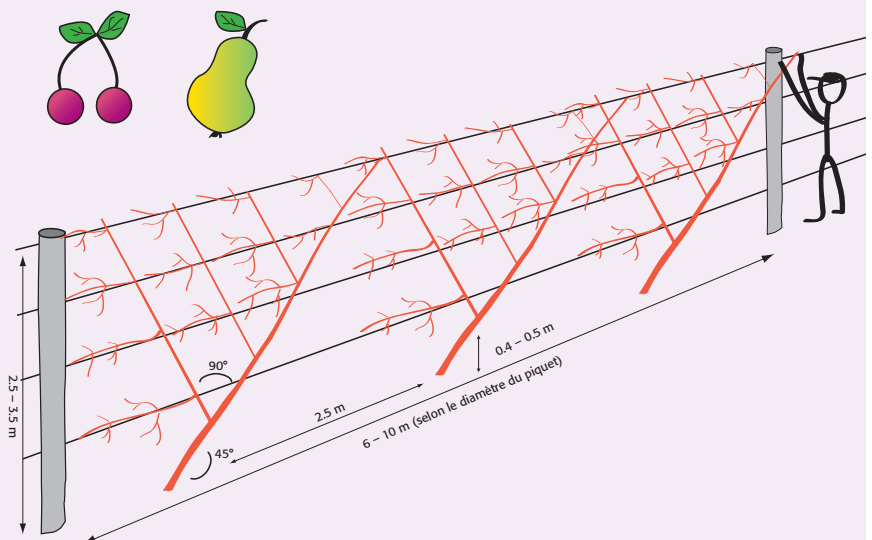
- Exploitation rationnelle (récolte).
- Couverture (protection contre les intempéries) possible.
- Entrée en production précoce.
- Faibles risques d'accident pendant les récoltes.

Inconvénient

- Peu d'expériences sur une longue durée avec des porte-greffe à faible vigueur, nécessaires pour ce système (problèmes d'affinité possibles).

Remarques

- Adapter l'installation de soutien contre les intempéries au système de vergers choisis.
- En fonction de la vigueur du porte-greffe (M14) le système en buisson dirigé est avantageux (voir cidessus).



Référence: Modes de conduite du poirier. RSVAH vol 29 (3): 147–151, 1997

Matériel

Choisir si possible des matériaux naturels

Installation de soutien, protection contre les intempéries, système d'irrigation: la réalisation d'un verger basse tige nécessite beaucoup de matériel. Il est donc important de bien le choisir.






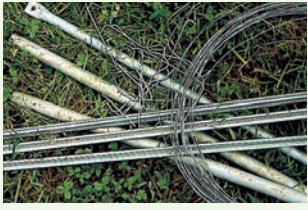
Grâce à un mode de conduite particulier, on envisage la possibilité de cultiver des pommes sur un porte-greffe M9 sans tuteur. C'est, du point de vue écologique, la solution idéale. On manque actuellement cependant encore d'expérience avec ces systèmes à faibles intrants. Particulièrement dans les zones où les risques de grêle sont élevés, l'utilisation de matériel restera importante.

D'un point de vue écologique, c'est surtout les tuteurs métalliques qui sont problématiques. Les métaux lourds qui s'en échappent peuvent par exemple nuire aux vers de terre et ainsi ralentir la décomposition des feuilles des arbres. Cela, à son tour, augmente la pression de la tavelure. En outre, les métaux lourds peuvent ralentir la minéralisation microbienne de l'azote.



Arbre basse tige sans tuteur: la solution idéale d'un point de vue écologique.

Photo: Helga Buchter-Weissbrodt

	Matériel problématique	Pourquoi?
 	Piquets imprégnés de chrome, cuivre et bore (CCB) <i>Autre cas, même principe: sur le toit des maisons, l'émission de métaux lourds par les velux et leur transport par la pluie empêche le développement des lichens et des mousses.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Immission de chrome, de cuivre et de bore dans le sol. <i>Immissions en 20 ans (verger de 3'000 arbres équipé de piquets pour les filets anti-grêle et de tuteurs pour les arbres imprégnés au CCB):</i> - Chrome : 5.7–7.2 kg par ha - Cuivre : 7.5–10.8 kg par ha - Bore : 6.5 kg par ha En Suisse, ces matériaux doivent être éliminés dans une usine d'incinération pour ordures ménagères ou dans les fours d'une cimenterie (un accord cantonal est nécessaire). Les coûts s'élèvent à environ CHF 200.– par tonne.
	Piquets imprégnés de goudron (le goudron représente environ 20 % du poids du piquet)	<ul style="list-style-type: none"> Mauvaise image auprès du public à cause des odeurs qui s'en dégagent. Avis divergents par rapport à un éventuel risque de cancer pour les utilisateurs. Le goudron accélère la détérioration du matériel, p. ex. des plastiques pour les protections contre les intempéries. Peut provoquer des brûlures chez les plantes (voir photo de gauche). Élimination: comme pour les piquets imprégnés au CCB.
	Piquets en bois tropical non imprégné	<ul style="list-style-type: none"> S'ils ne portent pas le label FSC (Forest Stewardship Council), il n'y a pas de garantie que ce bois soit issu d'une production durable. Ce bois provient souvent de plantations dont les surfaces ont été défrichées par le feu, ce qui est écologiquement discutable. Distances de transport excessives.
	Poteaux en béton	<ul style="list-style-type: none"> Dans les bilans écologiques consacrés aux lignes électriques aériennes, les poteaux en béton sont évalués moins favorablement que le bois (d'autres études sont en cours).
	Métal zingué (tuteurs des arbres, fils métalliques, clôtures, protections contre les intempéries)	<ul style="list-style-type: none"> Immission de zinc dans le sol. <i>Immissions en 20 ans (3'000 tuteurs pour les arbres zingués (modèle Uni-stock) et un tendeur métallique):</i> 48.6 kg par ha (correspond à 2.4 kg par ha et par année dans la zone racinaire!)
	Matériaux synthétiques (Filets anti-grêle, protection contre les intempéries, plastiques, matériel d'attache, tuyaux d'irrigation)	<ul style="list-style-type: none"> Filets anti-grêle et protections contre les intempéries altèrent le paysage. Leur fabrication nécessite beaucoup de ressources et d'énergie. Le recyclage n'est d'un point de vue écologique (nettoyage laborieux) et économique (taxe d'élimination) pas toujours optimal.

Alternatives

Piquets non imprégnés en robinier (faux acacia) ou à la rigueur en châtaignier. Ce dernier est néanmoins un peu moins résistant que le robinier. Le chêne n'est en général pas assez résistant s'il n'est pas imprégné.

Le FiBL tient une liste des fournisseurs de bois de robinier en Suisse.

Remarques:

- Le bois rond est en général plus résistant que le bois débité.
- N'utiliser que du bois écorcé, sec et qui a été stocké 1 à 3 ans.
- Seul le cœur du bois est résistant (pas l'aubier).



Depuis 1997, des essais sont menés au FiBL à Frick avec des piquets de robinier, de châtaignier et de chêne, pour chercher des alternatives aux piquets imprégnés.



On ne constate pas de brûlures de la végétation si on utilise des piquets non imprégnés.



Les fils de fer en inox tiennent particulièrement longtemps.

- Tuteurs en bois pour les arbres (voir ci-dessus).
- Fils métalliques en inox (pratiquement aucune émission de métaux lourds).
- Clôture du verger avec des haies d'épineux au lieu de grillage en fil de fer zingué (voir page 7).



Le matériel d'attache biodégradable convient particulièrement bien pour les travaux de formation.

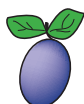
- Assurance-grêle au lieu de filets anti-grêle (pas toujours possible).
- Variétés robustes au lieu de protections contre les intempéries pour les cerises. Celles-ci ne correspondent cependant pas toujours à la demande (essais variétaux en cours).
- Sarcler les lignes des arbres ou les recouvrir avec du mulch au lieu de plastiques.
- Utiliser du matériel d'attache (ficelles ...) biodégradable (p. ex. pour les travaux de formation).
- Utiliser des systèmes d'irrigation solides, afin qu'ils durent longtemps.

Protections contre les intempéries

Avantages et désavantages

La pression croissante en vue d'obtenir des rendements réguliers et élevés contraint de plus en plus de producteurs à s'équiper de protections contre les intempéries dans leur verger.

Les protections contre les intempéries n'ont cependant pas que des avantages.



Filet anti-grêle

Avantages

- › Bonne protection contre les dégâts de la grêle sur les fruits et les arbres et bonne valorisation du travail de l'arboriculteur.
- › Protection partielle contre les dégâts dus au soleil.
- › Approvisionnement constant du marché possible, car il n'y a pratiquement jamais de pertes dues à la grêle.

Inconvénients

- › Coûts d'installation élevés (CHF 15'000.– à 35'000.– par ha).
- › Besoins en ressources élevés et altération du paysage.
- › Les pertes en lumière, particulièrement en automne et avec des filets noirs, ont une influence négative sur les variétés qui présentent des difficultés à colorer (p. ex. Maigold).
- › Retarde la maturité de quelques jours.
- › Empêche l'accès aux oiseaux prédateurs (mais pas aux passeraux).

En Suisse, les stations cantonales pour l'arboriculture fournissent des renseignements sur les différents systèmes et sur les fournisseurs.

Couverture «parapluie»

Avantages

- › Bonne protection contre l'éclatement des fruits dû à la pluie (efficacité de la cueillette augmentée). La grêle abîme cependant en général beaucoup le plastique.
- › Efficacité partielle contre la moniliose et d'autres maladies lorsque l'on couvre avant la floraison (de nouvelles études sont en cours).
- › Approvisionnement constant du marché possible, car on peut aussi récolter par mauvais temps.
- › La production de variétés de haute qualité est possible (variétés de grande taille et à la chair ferme).

Inconvénients

- › Coûts d'installation élevés (CHF 35'000.– à 50'000.– par ha).
- › Besoins en ressources élevés et forte altération du paysage.
- › Certains systèmes nécessitent beaucoup de temps pour les ouvrir et les fermer (voir la fiche technique bio 5.4.4 «Couverture 'parapluie' pour les petits fruits»).

La plupart des systèmes décrits dans la fiche technique bio 5.4.4 sont aussi disponibles pour les arbres fruitiers à noyau.





Plants

Des plants de bonne qualité facilitent le démarrage

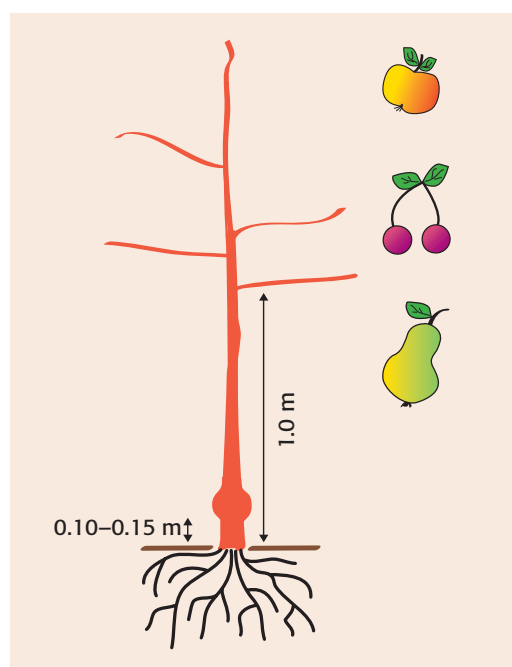
Les plants devraient être commandés suffisamment tôt et si possible par le biais d'un contrat. Ce dernier garantit en effet que la variété souhaitée est disponible sur le porte-greffe souhaité, et ce en quantité suffisante et en qualité bio. De plus, des vœux particuliers peuvent être réalisés, comme p. ex. un point de greffage assez haut – pour que le greffon ne s'affranchisse pas si on travaille le sol mécaniquement.

En Suisse, l'utilisation de plants bio est obligatoire selon l'Ordonnance bio. Si l'on rencontre des problèmes pour se procurer des plants bio, il faut contacter assez tôt l'organe de contrôle responsable.

Les plants doivent en outre être exempts de virus. Le point de greffe doit être bien cicatrisé et les plants devraient présenter un système racinaire bien développé.

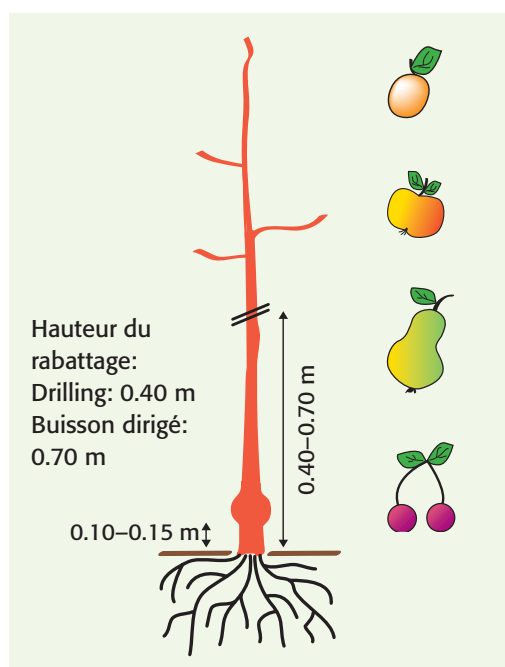
Variété de fruits	Système de verger	Age des plants	Exigences	Remarques
	Axe vertical et Solaxe	1 ou 2 ans	Solaxe: max. 2–3 anticipés. Axe verticale: max. 4–5 anticipés. Hauteur minimale de 100 cm	Choisir des plants d'une qualité irréprochable, même s'ils coûtent un peu plus cher.
	Drilling	1 an	Eviter le matériel trop faible.	Utiliser des porte-greffe EMA ou BA29. Pour la variété vigoureuse «Beurré Bosc» utiliser un porte-greffe faible et une greffe intermédiaire avec «Hardy» ou «Conférence».
	Buisson dirigé	1 an	Eviter le matériel trop faible.	N'utiliser que du matériel certifié, exempt de virus, à cause de la maladie sharka, ainsi que des porte-greffe qui forment le moins possible de drageons.
	Drapeau Marchand	1 an	Eviter le matériel trop faible.	N'utiliser que du matériel certifié, exempt de virus, car le matériel contaminé peut causer des problèmes d'affinité sur les porte-greffe faibles.

Scion pour formation de l'Axe vertical, du Solaxe et du Drapeau Marchand



Formes non rabattues

Formation pour le Drilling et le Buisson dirigé



Formes rabattues

Préparation de la parcelle

Prendre son temps ...

1

Étudier le sol



Test à la bêche: peu exigeant et très utile. Cette méthode permet même au novice d'apprécier la structure du sol.

2

Assainir le sol et combattre les rongeurs



Enfouissement d'un grillage anti-rongeurs le long de la clôture. Recommandations provisoires pour le montage:

- Taille des mailles du grillage: 0.5–1.0 cm (sinon pas de protection contre les campagnols).
- Hauteur: 80–100 cm, dont la moitié enfouie dans le sol (utiliser éventuellement une rigoleuse pour l'enterrer).
- Le grillage devrait être complété en haut par un rebord en matière synthétique ou en métal de 10 cm de large, infranchissable pour les rongeurs.



Le campagnol terrestre (*Arvicola terrestris*) (photo) et le campagnol des champs (*Microtus arvalis*) comptent parmi les ravageurs les plus dangereux dans les vergers. Les risques de dégâts de rongeurs sont particulièrement élevés dans les vergers richement structurés, dans les lignes d'arbres enherbées ou couvertes de plastiques, ainsi que dans les parcelles qui sont proches de jachères florales, de pâturages ou de champs de céréales fraîchement récoltées.

Un profil du sol d'un mètre de profondeur permet le mieux de détecter d'éventuels problèmes. Il permet également de déterminer si le sol convient pour un verger et/ou si des mesures d'assainissement sont nécessaires avant l'installation du verger. Selon les cas, il peut s'avérer nécessaire de briser des horizons compactés, d'améliorer la teneur en humus ou de poser un drainage. Si le sol n'est pas assez profond, l'installation d'un système d'irrigation est nécessaire. En cas de doutes et avant de prendre des mesures coûteuses, il est recommandé de s'adresser à un spécialiste.

Les résultats du profil du sol doivent être vérifiés sur l'ensemble de la parcelle à l'aide d'un test à la bêche (examen de la partie supérieure du sol, env. 40 cm de profondeur). La fiche technique bio 3.1.1 «Le sol, cet inconnu» donne de plus amples informations à ce sujet.

Remédier aux problèmes diagnostiqués en 1

- Ameublir les zones compactées avec une sous-soleuse et stabiliser la structure avec un engrais vert ayant un enracinement profond (p. ex. le radis oléifère).
- Ameublir au minimum jusqu'à 5 cm en-dessous de la zone compactée.
- N'effectuer le travail du sol que par des conditions idéales, c'est-à-dire quand le sol n'est pas trop mouillé.

Stratégies pour la régulation des rongeurs

1. Installer du grillage zingué anti-rongeurs le long de la clôture et des portes d'entrées.
2. Garder des zones-tampons bien broyées d'au moins 3 mètres de large entre les espaces naturels et les arbres fruitiers.
3. Favoriser les oiseaux prédateurs et avoir des chats.
4. Contrôles hebdomadaires, même en hiver:
 - Contrôler la présence des rongeurs dans le verger, mais aussi dans une zone d'au moins 10 mètres autour de celui-ci.
 - Poser des pièges. Engager éventuellement un taupier.La règle des trois jours : entre la découverte des rongeurs et la lutte, il ne doit s'écouler qu'au maximum trois jours!
5. Les opérations de gazage des rongeurs devraient être réduites au strict minimum car elles sont néfastes pour l'environnement.
6. Après la lutte, aplanir les taupinières et boucher les trous et les galeries, afin qu'une nouvelle attaque puisse être rapidement repérée.

3

Prendre des échantillons du sol pour analyser sa fertilité



La fiche technique bio 5.2.6 «Entretien d'un verger basse tige» donne des indications sur le prélèvement des échantillons et sur le programme des analyses.

4

Fertiliser le sol selon les résultats des analyses



La fiche technique bio 5.2.6 «Entretien d'un verger basse tige» donne des indications sur les types d'engrais autorisés et sur leur dosage.

5

Semer le mélange pour interlignes



Cas standard

Semis d'un mélange pour interlignes sur toute la surface au printemps.

Cas spécial

Si le sol est pauvre en humus et/ou présente une mauvaise structure, le mélange standard pour interlignes peut être enrichi avec des espèces qui agissent comme des engrais verts. Cela permet d'économiser du temps et de l'argent, et cela préserve également le sol, car on évite ainsi au moins deux passages de machines.

Le rapport des différents genres de plantes dans le mélange ainsi que le choix des espèces doit être adapté au site et à l'état du sol. Les maisons de semences composent des mélanges personnalisés.

6

Ouvrir le sol pour la plantation



À la fin de l'été qui précède la plantation, ouvrir des lignes pour les arbres d'une largeur d'environ 1 mètre (bêcher et/ou fraiser) et les maintenir sans végétation jusqu'à la plantation.

Photos: Andi Schmid, Helko Hammann (centre)

Exemples de mélanges pour interlignes qui ameublissent le sol et l'enrichissent en humus

Espèce	Avantages
Mélange de graminées résistant aux nombreux passages et formant une couverture végétale dense ; sans chiendent (<i>Agropyron</i> sp.), ni fétuque rouge ou des moutons (<i>Festuca</i> sp.)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Garantit une bonne portance du sol même par des conditions défavorables. ➤ Peut rapidement combler des trous qui apparaissent dans la végétation.
Luzerne ¹⁾ (<i>Medicago sativa</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Atteint les couches profondes du sol. ➤ Brise les horizons compactés.
Radis oléifère ¹⁾ (<i>Raphanus oleiformis</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Atteint les couches moyennes du sol.
Variétés de trèfle	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fixe l'azote de l'air.

¹⁾ Ces espèces supportent mal les broyages fréquents et doivent donc remplir leur fonction durant la première année.

Pour plus d'informations, voir la fiche technique bio 5.1.6 «Engrais vert: la clé du succès en maraîchage biologique».

Plantation

Le savoir-faire est décisif

Points importants lors de la plantation

- › N'utiliser que des plants d'une qualité irréprochable (voir page 15).
- › Renoncer à la plantation pendant les périodes de gel et si les conditions du sol ne sont pas optimales. Le sol ne doit pas coller aux outils.
- › Veiller à ce que les racines restent humides jusqu'à la plantation.
- › Couper les racines blessées.
- › Planter aussi haut que possible et aussi bas que nécessaire. Pour éviter l'affranchissement, il faut que le point de greffage se trouve à au moins 15 cm au-dessus de la surface du sol.
- › Ajouter de la terre fine dans la zone radiculaire et tasser pour assurer un bon contact entre les racines et la terre.
- › Plus le sol est mouillé et lourd, moins il faut tasser le sol.
- › La plantation mécanisée peut se justifier pour de grandes surfaces et si les conditions du sol sont optimales.
- › En cas de sécheresse, arroser tout de suite après la plantation.



Photo: Franco Weibel

Période de la plantation	Avantages	Inconvénients	Remarques
Automne/Hiver	<ul style="list-style-type: none"> › Les plants démarrent mieux. › Plus de temps disponible pour la plantation. 	<ul style="list-style-type: none"> › Les pertes durant l'hiver sont à la charge du producteur. › Risques plus élevés de dégâts de rongeurs. 	<ul style="list-style-type: none"> › Planter quand les arbres ont perdu leurs feuilles. › Exception: les plants en pot (à conseiller avec réserve) doivent être plantés en septembre.
Printemps	<ul style="list-style-type: none"> › Si les arbres sont livrés au printemps, les pertes durant l'hiver sont à la charge de la pépinière. › Moins de risques de dégâts de rongeurs. 	<ul style="list-style-type: none"> › Souvent mauvais débourrement des bourgeons. › Arrosage souvent nécessaire. › Moins de temps disponible pour la plantation. 	<ul style="list-style-type: none"> › Planter si possible avant le débourrement des bourgeons.

Autres fiches techniques de FiBL/SRVA sur la culture de fruits bio

Fiche technique bio 5.2.6

Arboriculture fruitière bio 2ème partie: Entretien d'un verger basse tige; 1ère édition mars 2002 / 16 pages, quadrichromie / Prix: CHF 9.– (TVA incluse)

Contenu:

- Calendrier des travaux d'entretien.
- Fertilisation selon les besoins.
- Comment adapter l'entretien des lignes d'arbres aux conditions du site.
- Quand et comment irriguer.
- Comment équilibrer la taille et la formation.
- Comment obtenir des arbres bien garnis.
- Comment prévenir les dégâts du gel.
- Comment maîtriser l'éclaircissage mécanique.
- Recommandations pour la récolte et le stockage

Fiche technique bio

Maîtrise des maladies et des ravageurs des fruits à pépins en production biologique (Sur la base de la fiche technique bio 5.2.1 «Maîtrise des maladies et ravageurs du pommier en production biologique» de 1996) / 20 pages, quadrichromie / Prix: CHF 9.– (TVA incluse)

Contenu:

- Calendrier des traitements phytosanitaires.
- Description des principaux produits autorisés.
- Recommandations pour l'application des produits.
- Descriptions de divers mesures préventives.
- Symptômes et mesures contre les maladies, les ravageurs et les dégâts d'origine physiologique et mécanique.

Fiche technique bio

Maîtrise des maladies et des ravageurs des fruits à noyau en production biologique (Sur la base de la fiche technique bio 5.2.1 «Maîtrise des maladies et ravageurs du pommier en production biologique» de 1996) / 20 pages, quadrichromie / Prix: CHF 9.– (TVA incluse)

Contenu:

- Calendrier des traitements phytosanitaires.
- Description des principaux produits autorisés.
- Recommandations pour l'application des produits.
- Description de diverses mesures préventives.
- Symptômes et mesures contre les maladies, les ravageurs et les dégâts d'origine physiologique et mécanique.

Fiche technique bio 5.2.2

Liste des variétés recommandées en arboriculture; 1ère édition 1996 / 17 pages, noir/blanc / Prix: CHF 5.– (TVA incluse)

Contenu:

- Choisir son assortiment de variétés.
- Description des variétés de fruits à noyaux et à pépins, avec des indications concernant la croissance, les résistances, les propriétés des fruits et les caractéristiques agronomiques.

- Indications sur la période de récolte et les aptitudes pour le stockage.
- Variétés pollinisatrices.
- Adresses de fournisseurs de plants.

Fiche technique bio 5.4.3

La culture biologique des petits fruits; 1ère édition 1998 / 16 pages, quadrichromie / Prix: CHF 9.– (TVA incluse)

Contenu:

- Calendrier des soins pour chaque variété.
- Conseils techniques : de la planification de la culture à la récolte.
- Quels systèmes culturaux ont fait leurs preuves pour quelles variétés.
- Entretien des plantations.
- Symptômes et mesures contre les maladies, les ravageurs et les dégâts d'origine physiologique et mécanique.



Autres fiches techniques sur la culture de fruits bio

Fiche technique bio 5.2.4

La culture biologique des vergers haute tige

1^{ère} édition 2000; 20 pages, quadrichromie.

Prix : CHF 9.–

Contenu:

- Importance des vergers haute tige du point de vue écologique.
- Tableau comparatif des vergers haute tige et basse tige.
- Choisir les plants adaptés.
- Quelles distances choisir entre les arbres et comment les disposer sur la parcelle.
- Conseils pour la plantation.
- Taille des arbres: jeunes arbres et arbres en production.
- Comment limiter l'utilisation de traitements phytosanitaires grâce à des mesures préventives.
- Quelles sont les possibilités de mécanisation et dans quels cas la culture des vergers haute tige est-elle rentable.

Fiche technique bio 5.4.1:

Fraises biologiques

1^{ère} édition 1998; 12 pages, quadrichromie;

Prix : CHF 7.50.– (TVA incluse)

Contenu:

- Calendrier des techniques culturales.
- Conseils pour la maîtrise des maladies et des ravageurs.
- Appréciation des précédents culturaux.
- Conseils de fertilisation.
- Comment maîtriser les mauvaises herbes.

Autres publications de FiBL/SRVA sur la culture biologique des fruits et des baies

- Fiche technique bio 2.2.7: Liste des intrants autorisés en agriculture biologique, CHF 8.–
- Fiche technique bio 3.1.1: Le sol, cet inconnu, CHF 6.–
- Fiche technique bio 3.5.1: Compensation écologique dans l'exploitation agricole, CHF 2.50
- Fiche technique bio 5.1.6: Les engrais verts: clef du succès des maraîchers bio, CHF 6.–
- Fiche technique bio 5.2.3: Liste des variétés pour vergers haute tige biologiques, CHF 5.–
- Fiche technique bio 5.4.2: Liste des variétés recommandées pour les petits fruits, CHF 3.–
- Fiche technique bio 5.4.4: Couverture «parapluie» pour les petits fruits, CHF 1.50
- Prescriptions minimales de qualité pour les fruits, annexe 3 de la fiche technique bio 2.2.1: Cahier des charges BIO SUISSE, CHF 15.–
- Catalogue des marges brutes LBL/SRVA/IRAB (pour la Suisse), CHF 25.–

Toutes ces publications peuvent être commandées auprès de Mme A. Maillard, SRVA, tél. +41(0)21 619 44 70.



Impressum

Éditeurs:

Institut de Recherche de l'Agriculture Biologique (FiBL) Frick
Ackerstrasse 21, Case postale 219, CH-5070 Frick
Tél. +41(0)21 62 8657-272, Fax -273
info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

AGRIDEA (ancien SRVA)

Av. des Jordils 1, Case postale 128, CH-1000 Lausanne 6
Tél. +41(0)21 619 44 00, Fax +41(0)21 617 02 61
contact@agridea.ch, www.agridea-lausanne.ch

Auteurs: Andi Schmid, Franco Weibel, Andi Häseli (FiBL)

Rédaction: Gilles Weidmann (FiBL)

Traduction et adaptation: Gerhard Hasinger, Mélanie Badel (SRVA)

Relecture de la version allemande: FAW: Daniel Gut, Ernst Höhn, Alfred Husistein, Thomas Schwizer, Walter Stadler, Albert Widmer.

FiBL: Alfred Berner, Martin Koller, Lukas Pfiffner, Eric Wyss.

En outre: bio.inspecta AG (Frick), Markus Bünter (Eschikon), Beat Felder (Sursee), Othmar Eicher (Frick), Augustin Schmid (Châteauneuf), Christian Vogt (Remigen).

Relecture et adaptation de la version française: Paul Amsler, Raphaël Althaus (SRVA), Jean-Luc Tschabold (FiBL), Christian Blaser (Ecole d'ingénieurs Changins), Philippe Monney (RAC), Pascal Mayor (Station cantonale d'arboriculture Marcelin)

Mise en page: Silvia Schiffmann, Daniel Gorba (FiBL), Claudia Kirchgraber

Photo de titre: Franco Weibel

ISBN 3-906081-17-6

Prix: CHF 9.– (TVA incluse)

© FiBL/SRVA