Systèmes agroforestiers

Combiner arbres haute-tige, fruitiers sauvages et feuillus avec des plantes cultivées









agridea
ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFT UND DES LÄNDLICHEN RAUMS
DÉVELOPPEMENT DE L'AGRICULTURE ET DE L'ESPACE RURAL
SVILUPPO DELL'AGRICOLTURA E DELLE AREE RURALI
DEVELOPING AGRICULTURE AND RURAL AREAS

Impressum

Edition	AGRIDEA Eschikon 28 • CH-8315 Lindau T +41 (0)52 354 97 00 • F +41 (0)52 354 97 97 kontakt@agridea.ch • www.agridea.ch
Auteure	Mareike Jäger, AGRIDEA
Collaboration	Johannes Hanhart, Johanna Schoop, AGRIDEA; Felix Herzog, Agroscope; Josef Weimer, Gartenbaumeister, Schaafheim (D); Heinrich Gubler, Landwirt, Hörhausen (TG); Barbara Stäheli, Strickhof
Rédaction	Mareike Jäger, AGRIDEA
Crédits photographiques	Page de couverture (grande photo) : BBZN Hohenrain, Beat Felder; Page de couverture (petites photos) : Mareike Jäger, AGRIDEA ; AGRIDEA : 1, 9, 10, 14, 20, 74; AGRIDEA, Mareike Jäger : 2, 3, 6, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 22, 25, 26, 28, 30, 31, 33, 34, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 73, 75 ; Stefanie Stalder, Grosswangen : 4, 16; BBZN Hohenrain, Beat Felder: 5 ; AGRIDEA, Barbara Weiss : 7; AGRIDEA, Johannes Hanhart : 62; Agroscope, Firesenai Sereke : 8, 21, 27 ; Agroscope, Felix Herzog : 23, 29, 45, 53 ; Andreas Gauch, Niederwil : 24 ; Edi Hilpert, Möhlin : 38, 47, 48 ; Bio Suisse, Pascal Olivier : 32 ; Louis Bolk Institut, Boki Luske : 64 ; Martin Linnemann, Kleinlützl : 35, 36 ; Fredi Strasser, Unterstammheim : 71, 72; Schweizerische Vogelwarte Sempach, Matthias Kestenholz : 39
Dessins	Mareike Jäger, AGRIDEA
Graphiques	Iris Kormann, AGRIDEA
Mise en page	Michael Knipfer, AGRIDEA
Impression	AGRIDEA
N° d'article	3048

© AGRIDEA, Janvier 2017

Sans autorisation expresse de l'éditeur, il est interdit de copier ou de diffuser de toute autre manière, tout ou partie de ce document.

Les informations contenues dans ce document sont sans garantie. Seule la législation fait foi.

Table des matières

1	**Bases générales**	**4**
1.1	Orientation des rangées d'arbres	4
1.2	Ombragement	4
1.3	Largeur de la bande cultivée	5
2	**Conditions pour le site d'implantation**	**6**
2.1	Arbres et cultures sur la même parcelle – pourquoi ça marche ?	6
3	**Influences environnementales des systèmes agroforestiers**	**7**
3.1	Protection contre l'érosion	7
3.2	Lessivage des éléments nutritifs	8
3.3	Les arbres sont des puits de carbone	8
4	**Systèmes agroforestiers avec des arbres fruitiers haute-tige**	**9**
4.1	Arbres et cultures basses – lesquels vont bien ensemble ?	10
4.2	Design de plantation	10
4.2.1	Exemples de la pratique	11
4.3	Plants	12
4.3.1	Interventions possibles pour les branches trop droites	12
4.3.2	Hauteur du tronc et départ de la couronne	13
4.4	Plantation	14
4.5	Protection des arbres	15
4.6	Taille de plantation et formation des jeunes arbres	15
4.7	Entretien et utilisation des rangées d'arbres	16
4.8	Fertilisation	17
5	**Problèmes possibles dans les systèmes agroforestiers avec arbres fruitiers et grandes cultures sous-jacentes**	**18**
5.1	Traitements phytosanitaires dans les systèmes agroforestiers avec des arbres fruitiers	19
5.2	Ne pas reconvertir un vieux verger haute-tige en système agroforestier avec grandes cultures	19
5.3	Echelonnement de la production – décaler dans le temps la récolte des arbres et des cultures sous-jacentes	20
5.4	Dégâts de rongeurs sur les rangées d'arbres	21
5.5	Fruits, fruits sauvages et feu bactérien	21
6	**Biodiversité**	**22**
6.1	Eléments structurels	23
6.2	Surfaces de promotion de la biodiversité corrélées – comment les installe-t-on dans un système agroforestier ?	25

7	**Paysage**	**26**
8	**Les arbres fruitiers sauvages dans les systèmes agroforestiers**	**28**
8.1	Espèces fruitières sauvages et noyers	29
8.2	Design de plantation	29
8.3	Le bois des arbres fruitiers	30
8.4	Qualité du bois et soins des plaies	32
8.4.1	Les « principes Shigo » de base	33
8.5	Elagage	34
9	**Systèmes agroforestiers avec des feuillus**	**35**
9.1	Essences feuillues adéquates pour l'agroforesterie	36
9.2	Design de plantation	37
9.3	Allées	37
10	**Espèces d'arbres têtards pour les systèmes agroforestiers**	**38**
11	**Exemples de systèmes d'élevage et d'agroforesterie novateurs**	**40**
12	**Réflexions sur la rentabilité**	**41**
12.1	Quelques réflexions fondamentales	41
12.2	Exemple de calcul	42

Qu'est-ce que l'agroforesterie?



Tout cela est de l'agroforesterie !



















La notion d'agroforesterie désigne la combinaison d'arbres et de cultures agricoles sur une même surface. Les partenaires de ces associations profitent idéalement des nombreuses interactions qu'il y a dans ces sociétés végétales. Nous connaissons en Suisse depuis des siècles deux types principaux de ces formes d'agriculture – sous forme des pâturages boisés du Jura, des châtaigneraies du Tessin ou des vergers haute-tige classiques qui marquent le paysage agricole à de nombreux endroits. Toute forme de combinaison d'arbres et de cultures basses – grandes cultures, cultures spéciales ou herbages – est appelée « agroforesterie » bien qu'il ne s'agisse pas forcément d'une utilisation forestière des arbres pour la production de bois.

Il n'y a pas de système établi: l'agroforesterie est très individuelle et reflète toute la palette des combinaisons possibles.

Il y a quelques années, des agriculteurs ont commencé à planter des rangées d'arbres fruitiers sur des parcelles cultivées sensibles à l'érosion, créant ainsi le premier système agroforestier « moderne » de Suisse – c'est du moins ce qu'on croyait. Il y avait pourtant déjà souvent, lors de l'apogée de l'arboriculture fruitière dispersée, c.-à-d. depuis environ le milieu du 18^{e} siècle jusque dans les années 1940, des arbres fruitiers combinés avec des cultures des champs parce qu'ils avaient été plantés au milieu des petites parcelles cultivées d'alors. On le sait aujourd'hui grâce à d'anciens plans cadastraux. Les abattages radicaux effectués à partir des années 1950 n'ont pas seulement supprimé des milliers d'arbres mais aussi le savoir qui allait avec cette forme d'utilisation du sol. Des systèmes agroforestiers se redéveloppent aussi ailleurs en Europe, par exemple en Allemagne pour la production de bois-énergie ou en France pour celle de bois d'œuvre. La France favorise aussi les systèmes agroforestiers pour protéger les eaux contre le lessivage des éléments nutritifs.

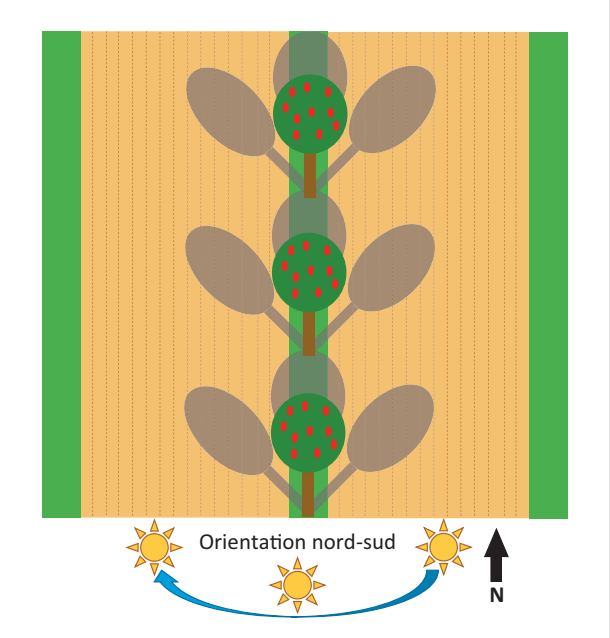
Cette brochure examine en détail les systèmes agroforestiers du type sylvo-arables: mes combinaisons d'arbres avec des cultures labourables. Vu que les arbres favoris des systèmes agroforestiers suisses sont des arbres fruitiers, on parlera beaucoup d'espèces fruitières cultivées et sauvages, mais pas de thèmes généraux de l'arboriculture haute-tige comme la taille, l'entretien, la protection phytosanitaire, la mécanisation, la récolte etc., uniquement des faits touchant les haute-tige et qui sont importants pour les systèmes agroforestiers. Il y a en effet déjà de très bons documents de diverses sources sur les thèmes généraux de l'arboriculture haute-tige, dont certains sont cités à la fin de cette brochure dans la rubrique «Pour en savoir plus».

1 Bases générales

On compte pour les systèmes agroforestiers arables sur une densité d'arbres d'environ 50 arbres/ha. Plus il y a d'arbres sur la surface plus les cultures basses sont ombragées et plus les possibilités d'utilisation agricole sont limitées. La densité d'arbres pour les systèmes agroforestiers avec des prairies ou des pâturages comme strate inférieure est présentée dans la brochure d'AGRIDEA sur les vergers haute-tige, qui se base sur les densités maximales d'arbres pour les paiements directs.

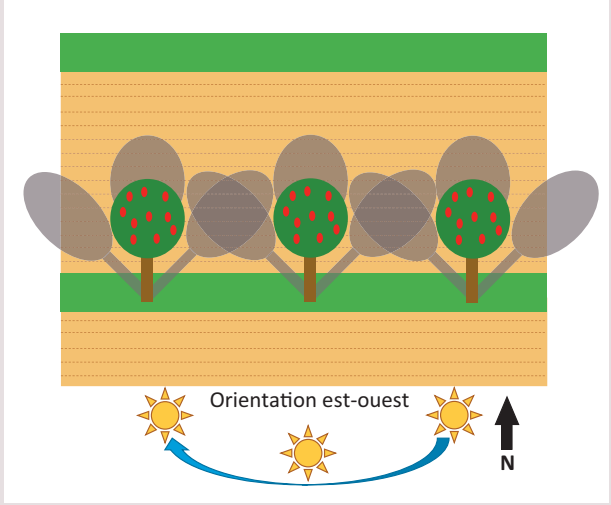
1.1 Orientation des rangées d'arbres

Optimal : nord-sud



Quelle que soit l'espèce des arbres, on les plante sur des lignes nord-sud si la topographie de la surface le permet. L'avantage est que l'ombre des arbres tombe sur la rangée elle-même quand le soleil est au plus haut (à l'heure de midi).

Défavorable : est-ouest



Les cultures sous-jacentes reçoivent nettement plus d'ombre quand on plante les arbres sur des lignes est-ouest

Source : modifié sur la base d'une reprise de : Bender, B. et al. (2009) : Moderne Agroforstsysteme mit Werthölzern (voir aussi la bibliographie p. 44)

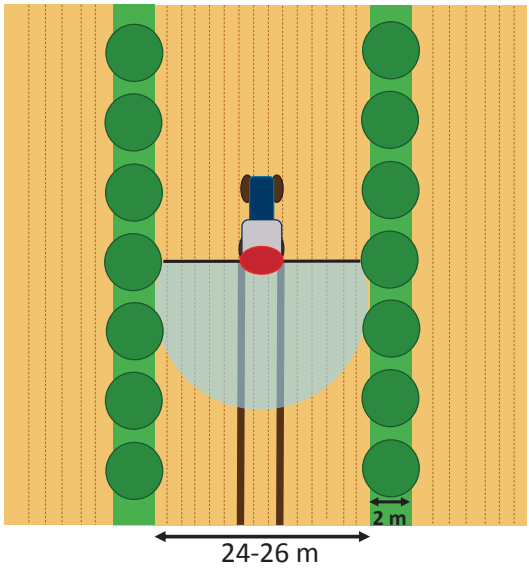
1.2 Ombragement

L'ombre projetée par les arbres limite l'utilisation agricole de la strate inférieure. L'importance de cette limitation dépend des facteurs suivants :

- Distance entre les arbres sur les lignes et espacement des lignes à l'intérieur de la parcelle
- Translucidité des couronnes
- Hauteur des arbres et de l'élagage

Les conséquences négatives de l'ombre des arbres sur les cultures sous-jacentes se font sentir environ 25 ans après la plantation des arbres. C'est dans la zone d'ombrage-ment par les couronnes qu'elles sont les plus importantes et que les cultures sous-jacentes réagissent par des baisses de rendement et des retards de maturité. Il y a plusieurs possibilités de contourner les modifications des conditions lumineuses quand les arbres sont grands : par exemple enlever certains arbres ou certaines rangées d'arbres ou utiliser la surface pour produire de l'herbe et non plus des cultures.

1.3 Largeur de la bande cultivée



En règle générale on s'oriente d'après la plus grande largeur de travail des machines agricoles ou d'après la largeur de travail du semoir. La surface cultivée entre les rangées d'arbres peut aussi être plus étroite en fonction du type de cultures sous-jacentes (par exemple pour des légumes ou d'autres cultures spéciales). Avec une bande la bourable de 24 m de large et un semoir de 3 m, on se retrouve du même côté du champ après 8 passages en longueur. Il faut tenir compte du fait que si on veut annoncer l'agroforesterie comme verger ayant la qualité requise par l'OPD, la distance entre deux rangées d'arbres ne doit pas être supérieure à 30 m.

Source : modifié sur la base d'une reprise de : Bender, B. et al. (2009) : Moderne Agroforstsysteme mit Werthölzern (voir aussi la bibliographie p. 44)

La bande sur laquelle les arbres sont plantés fait en règle générale 2 m de largeur.



Jeunes noyers plantés sur une bande de 2 m de largeur.

Conditions pour le site d'implantation

2

Contrairement à l'installation d'un verger sur prairie, la profondeur du sol est un critère central et décisif pour la réussite des systèmes agroforestiers en terres arables. Les caractéristiques pédologiques des parcelles envisagées doivent être vérifiées à l'aide de tests à la bêche, de tarières et/ou de cartes pédologiques (s'il y en a). Les parcelles où l'eau s'accumule facilement ne conviennent pas pour les systèmes agroforestiers avec des arbres, de même que les endroits menacés par le gel, c.-à-d. soit des cuvettes soit des endroits d'où l'air froid ne peut pas s'échapper. Les sols très superficiels, par exemple sur un sous-sol rocheux, présentent des risques de chablis. Les sols cultivés qui ont un système de drainage intact ne conviennent pas non plus pour les systèmes agroforestiers car les racines des arbres finiraient par envahir et détruire les tuyaux de drainage. Pour les exceptions, voir le chapitre 10 « La culture des arbres têtards ». Les sols pierreux et/ou graveleux ne posent en général pas de problèmes à de nombreuses espèces d'arbres.

2.1 Arbres et cultures sur la même parcelle – pourquoi ça marche ?



Le passage régulier de la charrue le long de la rangée d'arbres les habitue à s'enraciner profondément. Cela fonctionne aussi dans les systèmes avec travail réduit du sol, mais il faut faire pendant les premières années un travail du sol p. ex. avec un chisel. Les racines latérales des arbres sont ainsi sans cesse coupées et les arbres dirigent leurs racines vers le bas pour éviter cela. Si le sol contient des couches avec de l'eau stagnante, il peut arriver que les racines des arbres ne se répandent pas au-delà de la zone racinaire des plantes cultivées comme il faudrait en fait que ce soit le cas. Au contraire, elles se développent directement dans la zone racinaire des plantes cultivées qu'elles concurrencent alors pour l'eau et les éléments nutritifs.



Indésirable : les racines des arbres se répandent à l'intérieur de l'espace racinaire des plantes cultivées. Les arbres et les cultures se concurrencent alors pour l'eau et les éléments nutritifs.

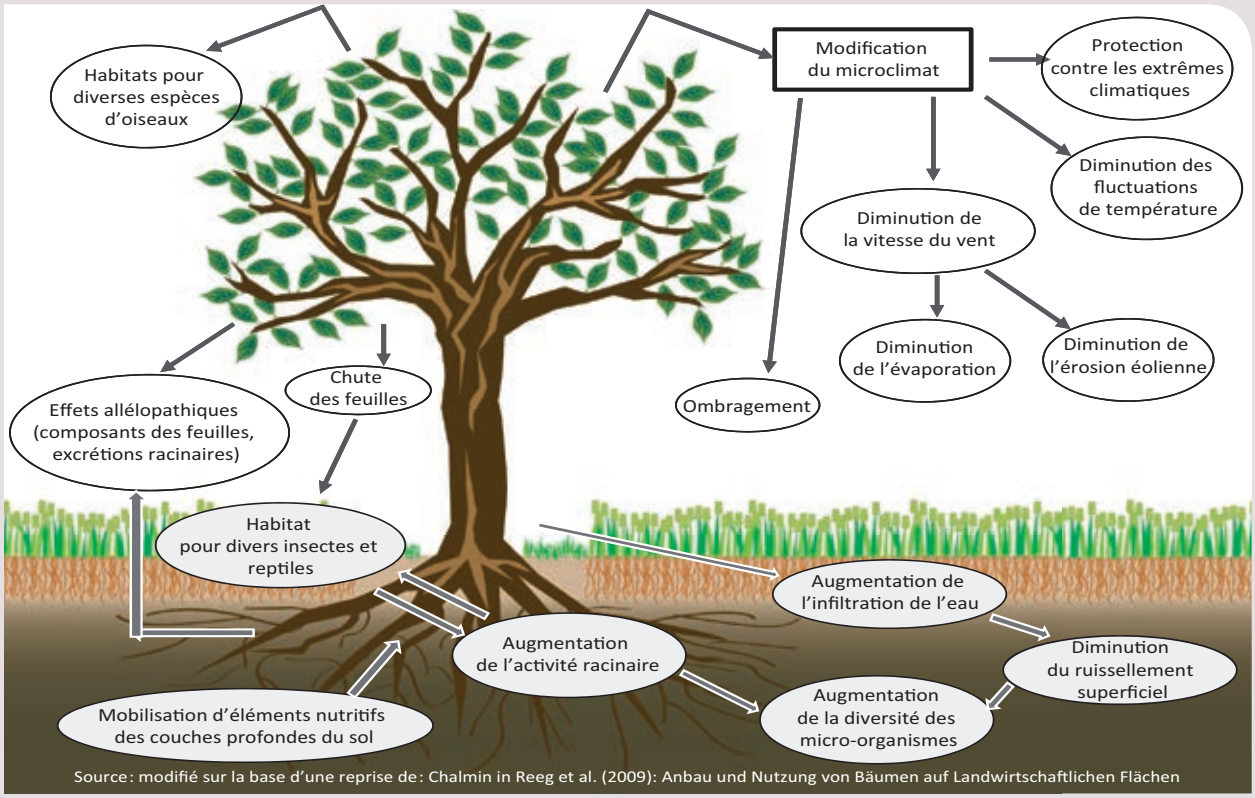


Optimal : le travail du sol régulier force les racines des arbres à se développer en dessous des cultures. Elles y colonisent des couches de sol que les racines des plantes cultivées n'atteignent pas.

Influences environnementales des systèmes agroforestiers

3

De nombreuses études scientifiques des systèmes agroforestiers confirment aujourd'hui leurs effets positifs sur l'environnement.



Source: modifié sur la base d'une reprise de: Chalmin in Reeg et al. (2009): Anbau und Nutzung von Bäumen auf Landwirtschaftlichen Flächen

Il faut en particulier signaler l'influence des structures des arbres sur la biodiversité environnante. L'agroforesterie peut introduire dans les régions agricoles une partie de la biodiversité relative aux lisières de forêts. Elle offre des habitats à différentes espèces des vergers et des lisières de forêts, facilitant ainsi la mise en réseau des populations dispersées. La faune avicole des lisières de forêts profite des nouveaux habitats créés dans les systèmes agroforestiers richement structurés. On y trouve avant tout des espèces des vergers. Planter des buissons entre les arbres permet aux oiseaux qui nichent dans les haies de venir aussi. La présence des arbres et des buissons attire différents arthropodes et notamment des araignées et des carabidés typiques des zones de transition qui trouvent dans le sol sous les arbres différents types de petits habitats – aussi bien des endroits à l'ombre et humides que des emplacements au soleil et secs. Pour en savoir davantage, voir le chapitre « Biodiversité » (voir la bibliographie de la p. 44, source 1).

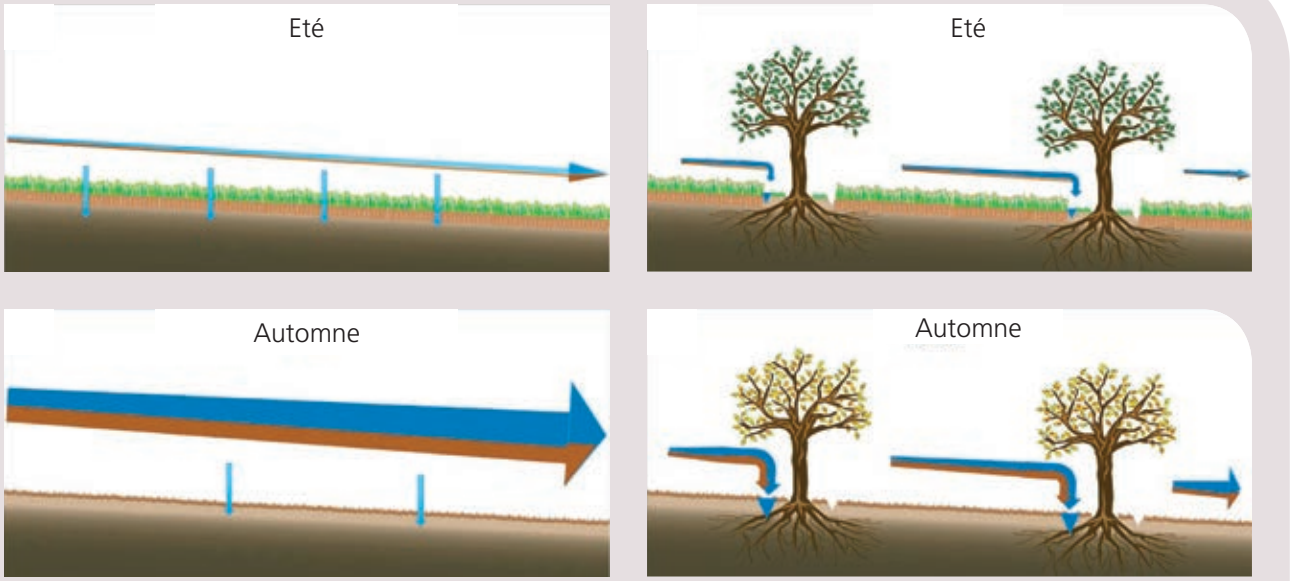


Les plantations d'arbres en travers des pentes luttent contre l'érosion.

3.1 Protection contre l'érosion

L'influence des bandes d'arbres contre l'érosion et le lessivage des éléments nutritifs repose sur les effets suivants:

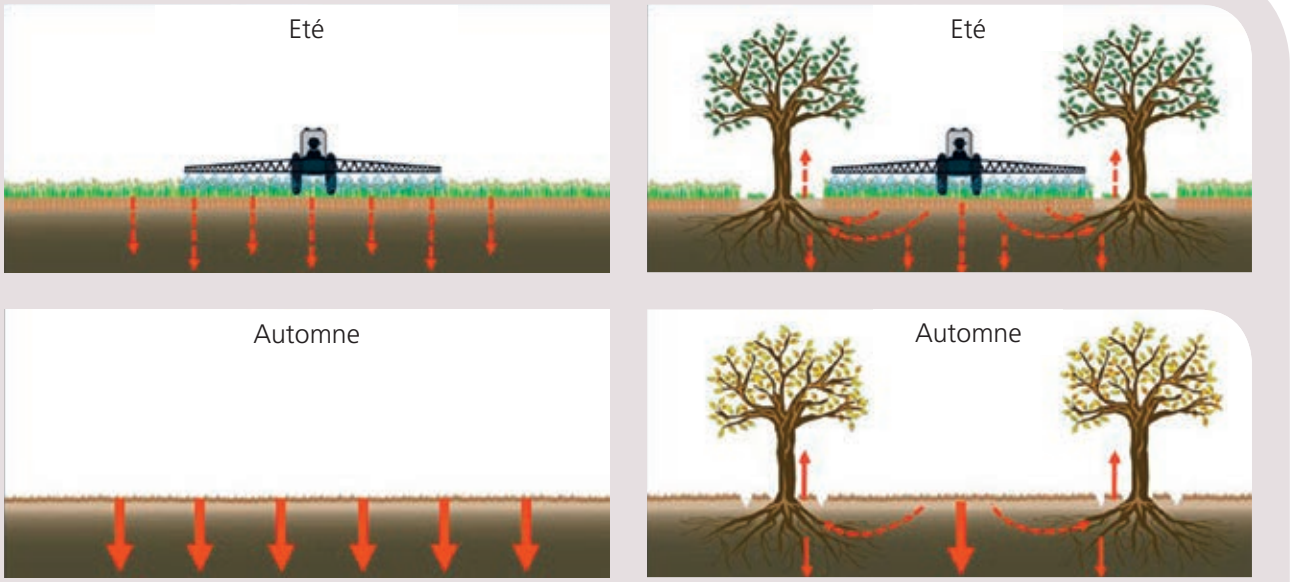
- Amélioration de l'infiltration grâce à la croissance des racines des arbres
- Diminution de la longueur des pentes
- Affaiblissement des forces érosives
- Diminution de la vitesse de ruissellement
- Davantage de matière organique dans les bandes d'arbres et donc augmentation de la teneur en humus



Source : modifié après reprise de Dupraz et Liagre (2008) : Agroforesterie – Des arbres et des cultures

3.2 Lessivage des éléments nutritifs

Les racines des arbres forment sous la surface cultivée une sorte de « filet de sécurité » qui contribue à protéger le sol contre le lessivage des éléments nutritifs. L'agroforesterie est en France une mesure reconnue de protection contre les pertes de nitrates dans les zones de protection des eaux.



Source : modifié après reprise de Dupraz et Liagre (2008) : Agroforesterie – Des arbres et des cultures

3.3 Les arbres sont des puits de carbone

Les arbres représentent dans les champs des puits de carbone et contribuent à la protection du climat. La séquestration du carbone peut atteindre 1,8 à 1,9 tonne par arbre suivant l'espèce (voir la bibliographie de la p. 44, source 2). En plus de la croissance aérienne, l'accumulation quantifiable de carbone dans le système racinaire joue aussi un rôle ici. Les secrétions racinaires sont transformées durablement en humus par les organismes vivants du sol.



Des mesures régulières de la grandeur des arbres peuvent fournir des renseignements sur l'augmentation de la quantité de carbone séquestrée.

Systèmes agroforestiers avec des arbres fruitiers haute-tige

4

Nouvelle mise en scène pour les vergers

En Suisse, les systèmes agroforestiers avec des arbres fruitiers sont le type préféré de combinaisons. Les arbres fruitiers haute-tige, surtout pour l'utilisation des fruits, sont combinés avec différentes sortes de cultures basses comme des grandes cultures, des légumes, des petits fruits, des plantes aromatiques, des prairies ou des pâturages. Il y a beaucoup d'expérience dans ce domaine parce que les arbres fruitiers ont toujours été des éléments qui allaient de soi dans l'utilisation agricole. De plus, les paiements directs pour les arbres fruitiers et sauvages haute-tige rendent ces systèmes attrayants pour la pratique.



Le choix de la bonne espèce et de la bonne variété doit se baser avant tout sur les conditions locales et sur les possibilités de commercialisation des produits des arbres. La brochure d'AGRIDEA sur les vergers haute-tige décrit en détail les espèces et les variétés qui conviennent dans les différents types d'endroits. Il y a aussi des indications sur les conditions locales qui conviennent à différents types d'arbres dans les tableaux des chapitres 8.1 et 9.1.

4.1 Arbres et cultures basses – lesquels vont bien ensemble ?

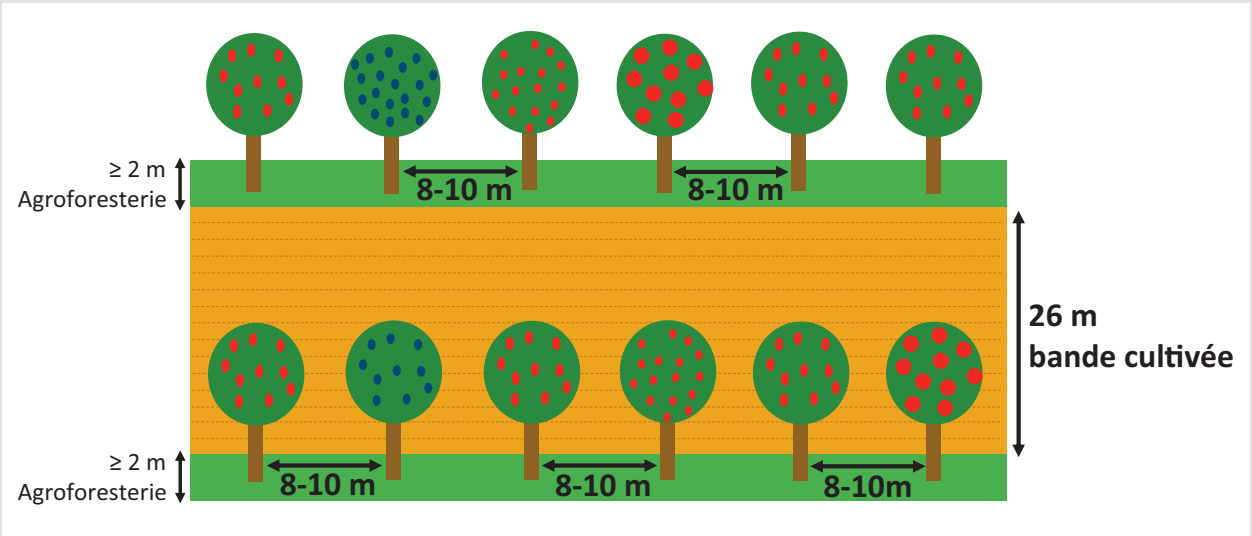
L'arbre et la culture sous-jacente forment un système partenarial qui marche bien quand les ressources de croissance que sont l'eau, l'air et les éléments nutritifs sont utilisés différemment dans le temps et dans l'espace. Les arbres au feuillage tardif et un système de racines pivotantes ou fasciculées sont un avantage.

Les espèces fruitières suivantes s'accommodent bien de cultures sous-jacentes :

Espèce arboricole	Cultures sous-jacentes	Particularités
Noyers	Céréales, légumineuses à graines, sarclées, oléagineux, prairies temporaires, cultures spéciales	Feuillage tardif, enracinement profond
Pommiers, poiriers, pruniers	Céréales, légumineuses à graines, sarclées, oléagineux, prairies temporaires, cultures spéciales	Feuillage mi-tardif à tardif. Nos espèces fruitières courantes ayant des racines superficielles, il faut les combiner avec des grandes cultures ou des cultures spéciales seulement dans les sols profonds
Cerisiers	Légumes	Feuillage précoce. Les cerises sont mûres bien avant les céréales, donc ne vont pas bien avec les grandes cultures. Exception : Merisier pour la production de bois d'œuvre

Le maïs n'est pas une culture qui convient pour les systèmes agroforestiers avec des arbres d'un certain âge puisque, en tant que plante C4, le maïs a besoin de beaucoup de lumière et pousse mal quand il est à l'ombre.

4.2 Design de plantation



Les arbres sont plantés selon les espèces à un intervalle de 8 à 10 m sur des lignes orientées nord-sud. Les pruniers peuvent se contenter d'un interligne de 8 m tandis que les pommiers et les poiriers doivent être plantés à au moins 10 m les uns des autres. La largeur de la culture sous-jacente peut varier en fonction de l'espèce cultivée.

Important : suivant les bases légales, les arbres pour lesquels on demande des contributions doivent se trouver à 10 m des haies, des lisières de forêts et des cours et plans d'eau.

4.2.1 Exemples de la pratique



Cette parcelle de la Plaine de l'Orbe (VD) présente une combinaison d'espèces arboricoles comme le noyer, le noyer hybride, le sorbier, l'alisier, le merisier et l'érable avec des grandes cultures. La distance entre les rangées d'arbres est de 30 m et l'écartement des arbres sur les lignes est de 10 à 12 m.



Pommiers, merisiers et poiriers en combinaison avec des grandes cultures à Cressier (NE). La distance entre les rangées d'arbres est de 22,5 m et l'écartement des arbres sur les lignes est de 10 m.



Jeunes noyers avec des chênes, des pruniers et des sorbiers sur une surface de grandes cultures à Grosswangen (LU). La distance entre les rangées d'arbres est de 18 m et l'écartement des arbres sur les lignes est de 10 m.



Pommiers avec cultures de fraises entre les rangées d'arbres à Sursee (LU). La distance entre les rangées d'arbres est de 12 m et l'écartement des arbres sur les lignes est de 10 m.

4.3 Plants

La qualité des plants est décisive pour la réussite. Les plants devraient provenir de pépinières certifiées. Les arbres fruitiers haute-tige destinés à être plantés dans les champs devraient toujours être greffés sur des porte-greffes forts obtenus par semis. Les jeunes arbres doivent être sains, exempts de blessures et pousser droit. L'idéal est que la tige principale comprenne au moins trois futures branches maîtresses qui pourront servir par la suite à former la charpente de la couronne. Pour les fermes bio les plants doivent provenir de cultures biologiques. Les variétés recommandées et les adresses des fournisseurs se trouvent dans les listes variétales correspondantes sur www.fibl.org/shop.

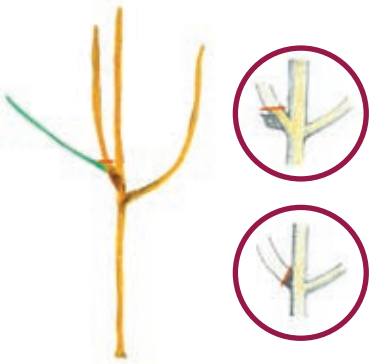


Dans la réalité les plants peuvent ressembler à celui-ci, dont les futures branches maîtresses sont trop verticales. C'est souvent le cas pour les fruits à noyaux. Si on ne corrige pas cela, les branches se développeront trop verticalement et finiront plus tard par casser sous le poids des fruits.

4.3.1 Interventions possibles pour les branches trop droites



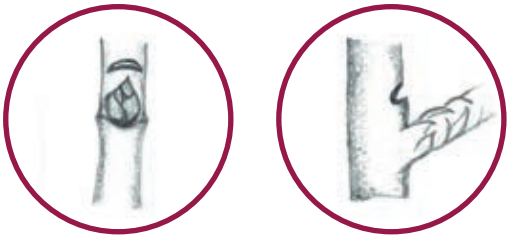
Les futures branches peuvent être amenées dans la bonne position à l'aide de ficelles ou de tendeurs comme p. ex. des bouts de branches de sureau.



Taille sur un œil : le bourgeon va former une branche plate

Taille à ras : il n'y a pas de nouvelle branche qui pousse

Certaines branches principales trop verticales peuvent être rabattues sur un œil dont le bourgeon va se développer en une nouvelle branche plus plate qui pourra être formée comme nouvelle branche maîtresse.



Vue de face : le bourgeon avec 'entaille juste en dessus

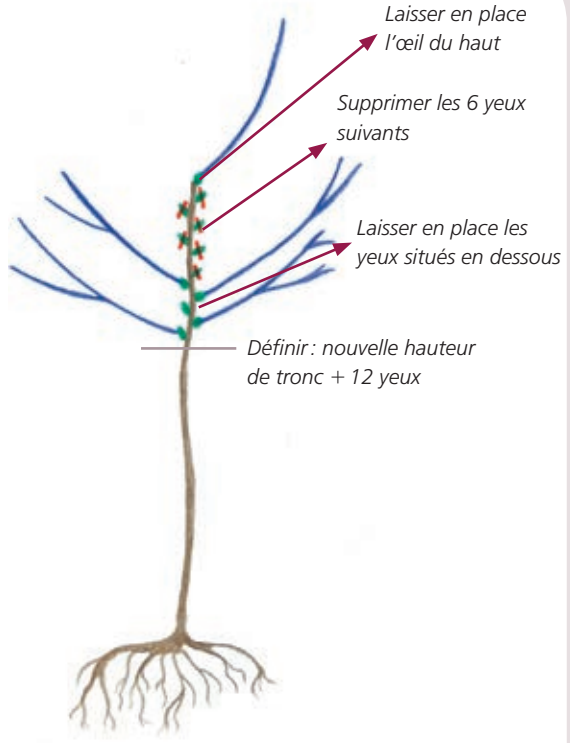
Vue latérale : le bourgeon en train de se développer

S'il n'y a qu'un axe et une branche latérale, une petite entaille faite sur l'axe en dessus d'un œil provoque la formation d'une nouvelle branche qui pourra devenir une branche latérale. Cette entaille devrait être faite en hiver !

4.3.2 Hauteur du tronc et départ de la couronne

Si rien d'autre n'a été convenu au sujet de la hauteur du tronc, les pépinières livrent des plants d'arbres fruitiers haute-tige avec un départ de couronne à 1,70 – 1,80 m. Si les arbres sont sur des surfaces de grandes cultures, cette hauteur de couronne est trop basse pour l'utilisation des tracteurs et des machines. Il faudrait dans ce cas des troncs de 2 à 2,20 m de longueur. Les troncs doivent aussi être plus longs si on désire commercialiser du bois d'œuvre (voir chapitre 8.3 « Le bois des arbres fruitiers »). Que peut-on faire?

La méthode la plus élégante est de reprendre la conduite de l'arbre en faisant une nouvelle taille de formation. On commence par déterminer une nouvelle longueur de tronc (p. ex. 2,20 m pour une plantation dans des grandes cultures) + 12 yeux. Laisser en place le dernier œil du haut (nouvelle cime), supprimer les 6 yeux suivants vers le bas puis laisser les yeux qui sont en dessous. Ils donneront des branches latérales moins verticales qui pourront être formées comme branches maîtresses (voir l'esquisse).



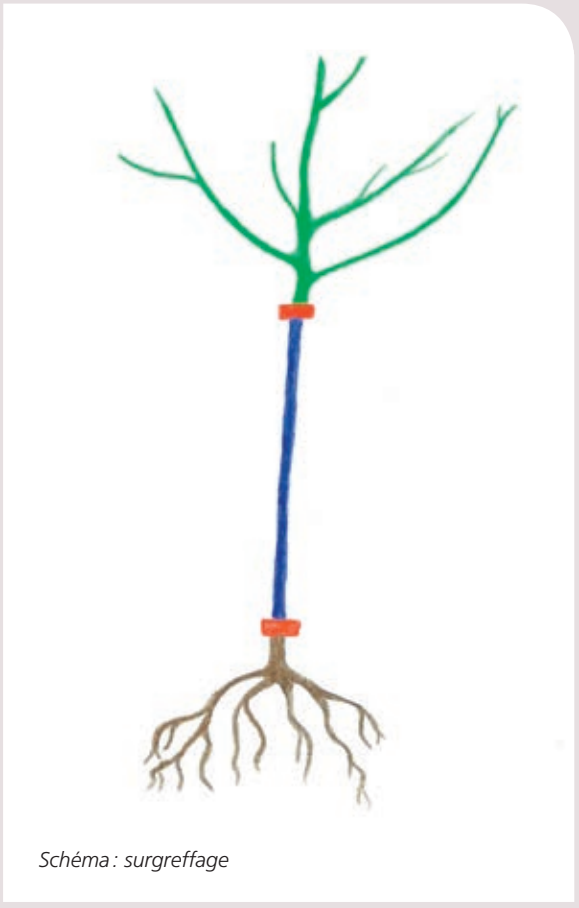


Schéma : surgreffage

Quel est le meilleur moment pour effectuer cette correction ? Il vaut mieux ne pas procéder à cette correction directement après la plantation. Les départs de couronnes plus hauts, les troncs de plus de 2 m et l'exposition en plein champ provoquent une certaine instabilité des jeunes arbres fruitiers qui peut détériorer leur enracinement. Après la plantation, laisser tout d'abord tout le feuillage pour avoir une bonne surface d'assimilation. Ce feuillage aide l'arbre à bien s'enraciner, mais à la condition de pouvoir arroser pendant les périodes sèches parce l'arbre de doit pas subir de stress hydrique. La correction de la formation de l'arbre est effectuée comme décrit ci-dessus au plus tard 2 ans après la plantation. Désavantage : on revient encore une fois au stade de la pépinière et on perd du temps pour la formation de la couronne.

Un double greffage peut s'avérer judicieux dans certaines conditions, p. ex. si on vise une double valorisation des fruits et du bois. On choisit alors pour mettre sur le porte-greffe obtenu par semis un « porte greffe intermédiaire » d'une variété vigoureuse et poussant droit comme p. ex. la Schneiderapfel. Quand celui-ci a bien grandi, on lui greffe une variété de fruit adéquate à la hauteur définie pour la longueur du tronc.

Une bonne planification permet de donner au pépiniériste le mandat de produire des plants avec la bonne longueur de tronc et/ou un greffage sur Stammbildner. Recevoir des plants d'une qualité optimale est une condition importante pour la réussite de la culture et permet de raccourcir la phase de formation des arbres !

4.4 Plantation

Lorsqu'on plante des arbres dans des terres cultivées, il faudrait faire attention à ce qu'ils ne soient pas plantés trop profond car dans ce cas ils ne peuvent pas vraiment bien s'enraciner et auront tendance à mal résister aux coups de vent. En particulier, l'utilisation d'une excavatrice pour creuser le trou de plantation fait courir le risque que l'endroit de la plantation se tasse et qu'il se forme une légère cuvette où l'eau s'accumule. Si les conditions sont mauvaises cela peut même provoquer la pourriture du collet de la racine et du point de greffe.



Pourriture, humidité et champignons sur le tronc d'un jeune arbre planté trop profond dans un sol trop mouillé.

Selon le nombre d'arbres, les trous de plantation sont creusés à la main jusqu'à 40 – 50 cm de profondeur ou à la machine avec une tarière. Il est recommandé d'utiliser des treillis de protection contre les rongeurs car ceux-ci se retirent très volontiers dans les rangées d'arbres si le sol des bandes de cultures est travaillé régulièrement. Les treillis de protection contre les rongeurs protègent les jeunes arbres. La plantation est décrite en détail dans la fiche technique d'AGRIDEA sur les vergers haute-tige.



Truc pratique : la division du champ pour planter les arbres n'est pas si simple et un bon plan établi à l'avance est d'une grande aide.

Exemple de plan de plantation

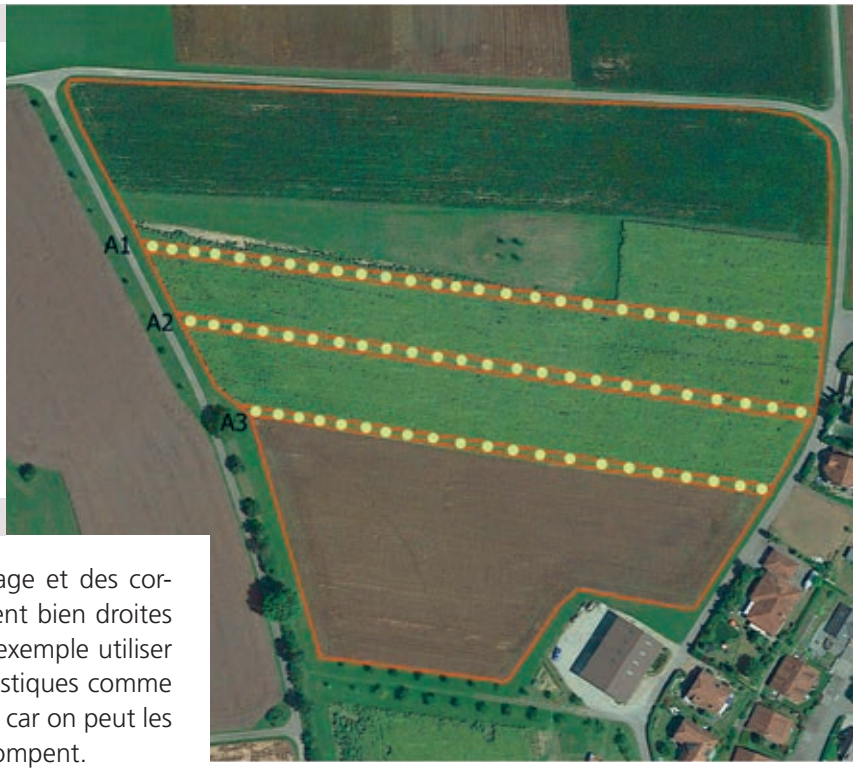
Distance entre les arbres : 8 – 10 m
Distance entre les rangées d'arbres : 24 – 26 m
Distance entre les arbres et le chemin : 6 m

Espèces arboricoles proposées

Rangée A1	Zone sécharde : sorbier, poirier sauvage, alisier Autres zones : pommier sauvage, merisier, noyer, sorbier des oiseleurs
Rangées A2 à A3 :	Par exemple mélange de pommier, sauvage, merisier, noyer, sorbier, poirier, sauvage, alisier, sorbier des oiseleurs

Légende

- Parcelle
- Arbres
- Rangées d'arbres



Il faut travailler avec un ruban d'arpentage et des cordeaux pour que les rangées d'arbres soient bien droites et régulièrement espacées. On peut par exemple utiliser des cordeaux de cordelettes en fibres plastiques comme celles pour la mise en place des conduites car on peut les tendre avec un tracteur sans qu'elles se rompent.

4.5 Protection des arbres

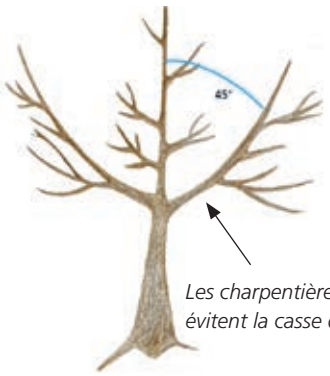
Les jeunes arbres ont besoin d'un tuteur et d'une protection contre le broutement, par exemple sous forme d'un tube de treillis. La solution sur la photo est un tube en PVC perforé. Ces tubes résistent au mauvais temps et sont bon marché, mais il se forme souvent, dans la partie inférieure du tube, des nids de fourmis qui pourraient endommager la base du tronc et le point de greffe. Les dégâts se produisent sur le bas du tronc, dans l'espace fermé du tube en PVC où la terre remontée par les fourmis reste toujours humide, et peut provoquer des détachements de l'écorce. Dans le temps on plantait autour des jeunes arbres des buissons de cynorrhodons pour les protéger naturellement contre le broutement.



4.6 Taille de plantation et formation des jeunes arbres

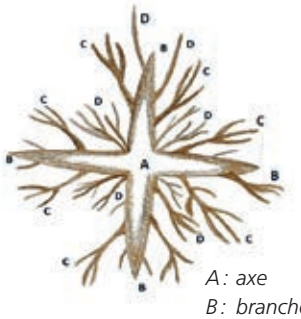
L'image idéale d'un jeune arbre fruitier haute-tige à pépins ou à noyaux comprend un tronc droit et vigoureux avec une structure en couronne constituée d'un axe vertical et de 3 à 4 branches principales alternes et inclinées à 45° par rapport à l'axe.

Schéma : couronne ronde Oeschberg



Les charpentières écartés évitent la casse des branches

Vue de dessus : structure de la couronne



A : axe
B : branche maîtresse
C : branche fruitière
D : bois fruitier

Schéma : haute-tige en forme de fuseau



Schéma de la couronne ronde Oeschberg par rapport au haute-tige en forme de fuseau

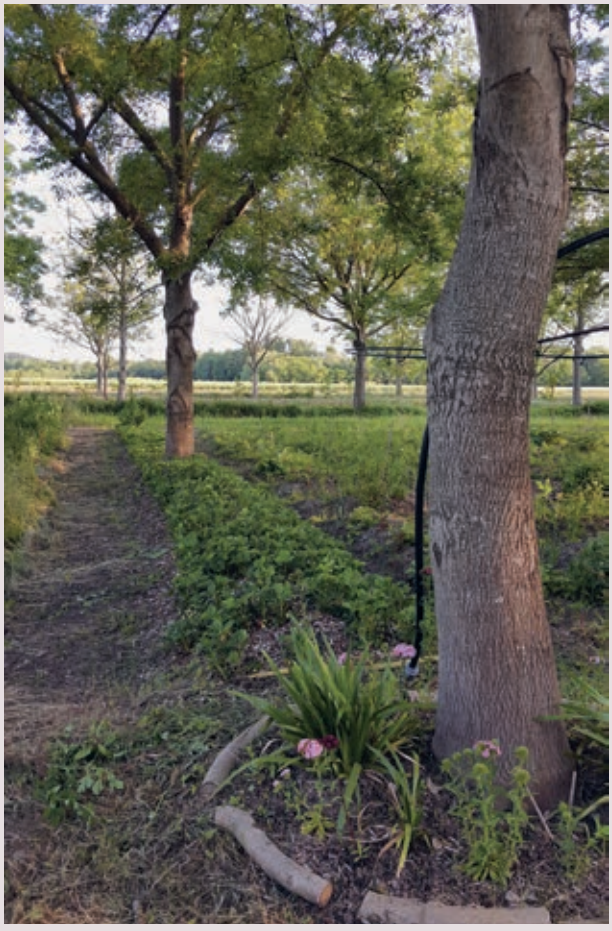
La formation du jeune arbre haute-tige suit les schémas en couronne ou en fuseau tels qu'ils sont décrits dans la brochure d'AGRIDEA sur les vergers haute-tige. Le fuseau forme des couronnes plus petites, plus compactes et moins étalées qui facilitent la mécanisation des cultures sous-jacentes. Il y a par contre le risque que les branches à fruits situées dans le haut de la couronne deviennent dominantes par manque de soins et qu'elles fassent trop d'ombre aux branches à fruits inférieures, ce qui a pour conséquence que la zone de fructification se développe toujours plus vers le haut.

4.7 Entretien et utilisation des rangées d'arbres

La rangée d'arbres devrait être entretenue intensivement et fauchée régulièrement pour diminuer la pression des rongeurs. Mulcher sous les arbres est autorisé même si des contributions pour la biodiversité sont demandées pour les arbres.
Il est aussi possible d'utiliser les rangées d'arbres pour d'autres cultures, mais comme la pression des limaces y est forte, il faudra trouver une culture qui ne les attire pas et qui supporte l'ombre.



Mulchage de la rangée d'arbres dans un système agroforestier avec des châtaigniers.





Sur ce domaine, des buissons d'argousier et de sureau ont été plantés entre les arbres fruitiers encore jeunes.

France :
Des fraisiers entre les rangées de noyers.

On trouve aussi dans la pratique des exemples de semis de mélanges de fleurs dans les rangées d'arbres. Cela fonctionne bien pour autant que les arbres soient encore jeunes et que leur ombre n'empêche pas les fleurs de pousser. Les arbres, surtout les arbres jeunes, poussent cependant mieux s'ils sont régulièrement sarclés (printemps) et mulchés (été).

Les noyers réagissent de manière particulièrement sensible à la forte concurrence des graminées sur le sol sous la couronne des arbres. Mulcher et sarcler sur le sol sous la couronne des arbres provoque en outre une poussée de minéralisation dont l'effet de fertilisation profite avant tout aux jeunes arbres.

4.8 Fertilisation

Les systèmes agroforestiers avec grandes cultures et arbres fruitiers ont les mêmes normes de fumure que pour les vergers haute-tige classiques. La brochure d'AGRIDEA sur les vergers haute-tige contient toutes les informations importantes sur le thème de la fumure des vergers haute-tige. On peut observer dans la pratique que les arbres des systèmes agroforestiers avec grandes cultures se développent rapidement car ils profitent de la fumure régulière des cultures et de la minéralisation provoquée par le travail du sol.

Exemple : système agroforestier avec arbres fruitiers.



Plantation en 2007 de très jeunes pommiers (recommandé seulement si le savoir-faire nécessaire est disponible!).



La même parcelle en 2014 : les arbres se sont déjà fortement développés, ce qui montre qu'ils valorisent de manière optimale les engrais utilisés pour les cultures sous-jacentes.

Exemple : Système agroforestier avec arbres feuillus



Jeune peuplier tremble en 2011 juste après sa plantation.



La même parcelle en 2015.

Dans les systèmes de grandes cultures biologiques sans bétail et donc sans apports d'engrais de ferme, les jeunes arbres doivent recevoir pendant les premières années du fumier ou du compost bien décomposé.

Problèmes possibles dans les systèmes agroforestiers avec arbres fruitiers et grandes cultures sous-jacentes

5



Cette photo symbolise les problèmes auxquels nous pouvons être confrontés dans les systèmes agroforestiers composés d'arbres fruitiers et de grandes cultures ou de cultures de légumes :

1. Risque de dérive des produits phytosanitaires (même s'ils sont autorisés en bio) sur une autre culture prête à être récoltée.
2. Endommager le système racinaire des vieux arbres – reconvertir un vieux verger haute-tige en système agroforestier avec grandes cultures n'est pas possible.
3. Echelonnement de la production : choisir des partenaires de production qui ne sont pas mûrs en même temps afin de faciliter les deux récoltes.
4. Sécurité du travail : attention lors de la récolte des fruits quand les cultures viennent d'être labourées ou sont encore sur pied. Des informations détaillées sur le thème de la sécurité du travail se trouvent dans la brochure d'AGRIDEA sur les vergers haute-tige.

5.1 Traitements phytosanitaires dans les systèmes agroforestiers avec des arbres fruitiers

L'utilisation de produits phytosanitaires dans les systèmes agroforestiers exige une gestion soigneuse car la dérive potentielle des produits sur une surface avec deux cultures différentes représente un risque. A cause du grand nombre de variantes dans les formes de combinaisons, dans les grandes différences entre les moments des floraisons des différentes espèces et variétés et dans la multitude des produits sur le marché, on ne peut donner ici que des indications générales pour sensibiliser aux conflits d'intérêts potentiels causés par l'utilisation de produits phytosanitaires dans les systèmes agroforestiers. Prière de se renseigner exactement avant d'utiliser des produits phytosanitaires s'il y a des restrictions d'utilisation ou des délais d'attente.

Vous trouverez sur www.blw.admin/psm toutes les informations importantes sur les différents produits, cultures et ravageurs, y compris des indications sur les restrictions d'utilisation imposées par certains programmes (extenso). Les producteurs SwissGAP sont soumis à des directives particulièrement strictes et ils doivent garantir une production exempte de résidus. **Les situations suivantes (par exemple) recèlent des potentiels de conflits :**

Source de conflit en cas de traitement phytosanitaire : floraison simultanée des arbres fruitiers et des cultures sous-jacentes.



Traitements insecticides dans le colza ou la betterave sucrière s'il y a sur le même champ des arbres en fleur et inversement.
Traitements phytosanitaires des arbres fruitiers quand il y a en dessous des cultures de légumes ou de petits fruits. S'il n'y a pas d'homologation il ne peut pas non plus y avoir de résidus. Sans compter que les produits erronés peuvent provoquer des réactions de phytotoxicité.
Utilisation tardive de fongicides dans les pommes de terre quand il y a dans le champ des pruniers dont les fruits sont prêts à être récoltés.
Traitements contre l'oïdium sur fruits à pépins quand il y a en dessous des céréales prêtes à être récoltées.
Traitements phytosanitaires d'arbres fruitiers quand du bétail pâture en dessous. L'herbe sous les arbres peut être récoltée commme foin ou ensilage – pas affouragée fraîche – au plus tôt trois semaines après un traitement phytosanitaire.
Pas de traitements des arbres fruitiers avec des produits phytosanitaires – même autorisés – s'il y a entre les rangées d'arbres des cultures prêtes à être récoltées.

5.2 Ne pas reconvertir un vieux verger haute-tige en système agroforestier avec grandes cultures



Les racines superficielles des vieux arbres fruitiers nécessitent une bonne distance avant la surface labourée car sinon elles subissent des dommages. Le rayon correspond à peu près au rayon de la couronne de l'arbre, ce qui explique pourquoi les vieux arbres des systèmes agroforestiers ne peuvent être contournés que dans les bords des parcelles. Un verger existant peuplé de vieux arbres ne peut donc pas être reconverti en système agroforestier avec grandes cultures. Le travail du sol vers la zone sous la couronne des arbres doit en effet forcer dès le début les arbres à s'enraciner plus profondément.

5.3 Echelonnement de la production – décaler dans le temps la récolte des arbres et des cultures sous-jacentes

Quand des arbres fruitiers productifs sont combinés avec des grandes cultures, il faut utiliser pour la récolte des fruits une fenêtre temporelle relativement étroite, p. ex. entre la récolte des céréales et le semis de la culture suivante. Une certaine rationalisation de la mécanisation est bienvenue surtout pour les arbres plus âgés en pleine production, et il faut pouvoir atteindre les arbres facilement avec les tracteurs et les remorques.



Ces pommes sont mûres au moment où la céréale est déjà récoltée et où la culture suivante n'est pas encore semée.





Quand les arbres arrivent en âge de production, les fruits doivent être rassemblés à l'aide de bâches ou de corolles de récolte pour éviter qu'ils se salissent ou se blessent sur le sol nu de la culture assolée.
Exemple montré ici : secouage mécanique de cerisiers haute-tige. Regroupement et enlèvement à l'aide de bâches sur tapis roulant.

Des conflits de récolte peuvent survenir entre les arbres et les autres cultures notamment dans les situations suivantes :

- Fruits à pépins, pruniers et noyers dont la période de récolte coïncide avec celle des pommes de terre.
- Cerises qui sont mûres avant la récolte des céréales.
- Colza semé en été sous des arbres prêts à être récoltés.

Les petits fruits et les cultures de légumes sont plus faciles à gérer en combinaison avec des arbres fruitiers haute-tige. Les conflits se situent ici plutôt dans le domaine de la protection phytosanitaire (voir chapitre 5.1).

Le choix de l'espèce arboricole fruitière doit absolument tenir compte de la rotation des cultures sous-jacentes. On trouve souvent dans les systèmes agroforestiers avec grandes cultures des combinaisons avec des arbres fruitiers à pépins précoces à mi-précoces dont la période de récolte se situe entre la récolte de la culture principale et le semis de la culture suivante.

5.4 Dégâts de rongeurs sur les rangées d'arbres

La lutte contre les rongeurs (souris etc.) est absolument prioritaire et ne doit pas être négligée. Les rongeurs aiment en principe les racines de nos arbres fruitiers et peuvent même faire mourir des grands arbres. Voici quelques trucs :

- Les rongeurs peuvent s'installer dans les zones des vergers qui sont peu utilisées, donc les bandes herbeuses sous les arbres ne devraient pas être annoncées comme surfaces de promotion de la biodiversité, par exemple comme prairies extensives, car la première coupe ne se fait alors que très tard.
- Favoriser les prédateurs des rongeurs, p. ex. les belettes et les hermines, avec des tas de pierres et de branches comportant une nurserie.
- Il est aussi possible de contribuer à défendre les rangées d'arbres contre les rongeurs en y semant des espèces réputées repoussantes pour les rongeurs, par exemple le mélilot, la flouve odorante (Anthoxanthum odoratum), l'euphorbe, le narcisse, l'oignon ou l'ail. Par contre, avec ces espèces, les coupes d'entretien régulières avec une faucheuse ou une broyeuse deviennent techniquement difficiles et la bande d'arbres peut se faire envahir par des mauvaises herbes.

D'autres méthodes de lutte contre les rongeurs sont décrites dans la brochure d'AGRIDEA sur les vergers haute-tige.



Passages de rongeurs nettement visibles sur la rangée d'arbres.

5.5 Fruits, fruits sauvages et feu bactérien

Les rosacées, dont nos pommiers et poiriers font partie de même que de nombreuses espèces fruitières sauvages, sont sensibles au feu bactérien. La sensibilité au feu bactérien des espèces fruitières sauvages n'est pas prouvée scientifiquement, mais elles sont provisoirement considérées comme hôtes potentiels du feu bactérien au même titre que les pommiers et les poiriers. Les arbres fruitiers greffés présentent de grandes différences de sensibilité selon les variétés. Des dispositions particulières sont en vigueur pour les projets de plantations dans des régions à feu bactérien ainsi qu'autour d'objets protégés (vergers haute-tige de grande valeur, grands vergers commerciaux, pépinières). Les projets de plantations doivent impérativement être discutés préalablement avec les services cantonaux compétents pour le feu bactérien. Des informations importantes ainsi que des recommandations variétales pour haute-tige peu sensibles au feu bactérien se trouvent sur www.feubacterien.ch.



Biodiversité 6



Les espèces qu'on trouve dans les vergers haute-tige profitent aussi des systèmes agroforestiers : oiseaux, insectes floricoles, carabidés, araignées, reptiles, mammifères… en tout cas les surfaces doivent être garnies d'éléments structurels qui forment une liaison avec le paysage environnant. Certaines espèces d'oiseaux qui nichent au sol, comme l'alouette des champs ou le vanneau huppé, préfèrent les paysages agricoles et les pâturages ouverts sans hautes structures arboricoles. Du point de vue de la protection de la nature il faudrait toujours prendre contact avec le service cantonal compétent avant l'élaboration du projet de plantation afin de savoir si la parcelle se trouve dans une aire protégée pour une certaine espèce d'oiseaux. De nombreuses espèces d'oiseaux profitent en fait des grandes cultures sous-jacentes entre les rangées d'arbres car cela simplifie la recherche de nourriture sur sol nu. L'utilisation de produits phytosanitaires dans les cultures sous-jacentes (et dans les arbres) représente cependant un grand danger pour la biodiversité qui se forme dans les systèmes agroforestiers.



Attention : pas de hautes structures dans les habitats des alouettes des champs et des vanneaux huppés !

6.1 Eléments structurels

Les vergers haute-tige de qualité écologique II doivent souvent présenter quelques éléments structurels; c'est aussi valable pour les systèmes agroforestiers avec arbres fruitiers cultivés ou sauvages s'ils sont annoncés pour le niveau de qualité II – ce qui est en principe possible. Les éléments structurels doivent préserver et favoriser la biodiversité dans la zone agricole. Ils offrent des abris à de nombreux insectes, oiseaux, reptiles, amphibiens et mammifères. Tous les animaux ont besoin d'abris et de nourriture, donc des fleurs, des baies, des fruits, des feuilles, du bois ou des animaux comme les insectes et les rongeurs. Pour favoriser la biodiversité il faut toujours une diversité d'éléments à des distances utiles pour les animaux: plus une espèce est grande et mobile plus ces éléments peuvent être éloignés (de 20 m à 100 m)

Eléments structurels qui conviennent particulièrement bien pour des systèmes agroforestiers avec arbres fruitiers



Stères de bois

Les stères de bois sont de bons éléments structurels pour les systèmes agroforestiers car il est facile de les placer dans les rangées d'arbres. Les stères de bois favorisent spécialement les abeilles sauvages, les chauves-souris et les coléoptères. Vu qu'ils cherchent différentes petites structures au cours de leur cycle de vie, les stères devraient être répartis sur la surface à des distances de 50 à 100 m. Les oiseaux et les insectes en profitent par contre indépendamment de leur emplacement à l'intérieur de la parcelle. Pour ces espèces animales, un approvisionnement continuel en fleurs ou en baies est une nécessité vitale.



Buissons isolés

Des buissons peuvent être plantés entre les arbres des rangées. Les buissons isolés d'espèces sauvages indigènes contribuent à la mise en réseau des éléments du paysage et produisent des abris et de la nourriture pour de nombreux insectes, oiseaux et petits mammifères. D'une manière générale les espèces épineuses ont une plus grande valeur pour la biodiversité, surtout pour certaines espèces d'oiseaux comme la fauvette grise par exemple.



Tas de branches

Les tas de branches sont en général une bonne formule pour les systèmes agroforestiers. Il faut cependant que la bande d'arbres soit assez large pour permettre d'atteindre la surface de 4 m^2 et la bande tampon de 0,5 m exigées. C'est pourquoi on les installe en général plutôt dans les bords des parcelles, à proximité d'autres petites structures. Les tas de branches offrent gîte et nourriture à d'innombrables petits animaux comme différentes larves de coléoptères, fourmis, hérissons et hermines. Le bois mort dégage de la chaleur, ce qui est particulièrement utile aux reptiles comme par exemple les lézards des souches, les lézards des murailles, les lézards vivipares, les orvets et les couleuvres à collier pour déposer leurs œufs. Même les abeilles sauvages peuvent nidifier dans les trous des branches.



Tas de pierres

Les tas de pierre offrent aux reptiles, aux hérissons, aux hermines et à d'innombrables insectes des abris et des lieux d'hivernage. Les tas de pierre ont besoin d'une surface minimale de 4 m^2 + 3 m de zone tampon et donc de bandes d'arbres très larges. Vu que, contrairement aux hérissons, belettes, etc., les reptiles sont aussi actifs pendant la journée, les tas de pierres et les autres éléments intéressants devraient plutôt être installés dans les bords des parcelles agroforestières pour que les animaux soient le moins possible dérangés par les travaux agricoles qui se font de jour ou qu'ils puissent se réfugier dans des structures situées en dehors de la parcelle.





Nichoirs

Les nichoirs peuvent simplement être installés dans les rangées d'arbres du système agroforestier. Il faudrait toutefois assurer la présence de nourriture pendant toute la période active des abeilles (de mars à septembre). Les nichoirs pour abeilles sont particulièrement bienvenus près des jachères fleuries ou tournantes et près des prairies extensives.

Les nichoirs pour oiseaux sont évidemment aussi un must dans les systèmes agroforestiers.



Murs de pierres sèches

Les murs de pierres sèches conviennent bien aux endroits chauds, ensoleillés et en pente. Ils peuvent être installés le long des rangées d'arbres (au minimum 4 m de long avec 0,5 m de bande tampon). Les murs ne devraient d'ailleurs pas recevoir trop d'ombre. Les fentes des murs de pierres sèches peuvent accueillir des plantes typiques comme des algues, des lichens ou des mousses, mais aussi de nombreux insectes, limaces et araignées. Ces murs servent de source de chaleur et sont donc particulièrement appréciés par les reptiles et les lézards des murailles, mais aussi par les hérissons, les martres et les musaraignes. Même les crapauds y trouvent des abris. Les espèces d'abeilles sauvages comme les abeilles maçonnes peuvent nicher dans les fentes des murs de pierres sèches.

Les systèmes agroforestiers sont fondamentalement plus précieux pour la biodiversité que les cultures pures. Les plantes y sont plus nombreuses et plus diversifiées : herbages, grandes cultures et arbres. Enrichis avec des éléments structurels et des éléments dont la floraison dure longtemps, ils sont très attractifs pour de nombreux animaux. La plus faible densité arboricole a cependant elle aussi des effets positifs puisque les habitants des éléments structurels profitent de l'ensoleillement direct.

6.2 Surfaces de promotion de la biodiversité corrélées – comment les installe-t-on dans un système agroforestier ?

Pour que les vergers haute-tige obtiennent la qualité II en biodiversité, il faut combiner les arbres avec une autre surface de promotion de la biodiversité de 0,5 are par arbre située à une distance maximale de 50 m. Cela peut être par exemple une prairie extensive, une haie, un ourlet ou une jachère fleurie ou en rotation. Quelquefois les surfaces de promotion de la biodiversité (SPB) sont trop loin des arbres du système agroforestier et il faut réaliser une autre SPB. A cause de la problématique des rongeurs déjà mentionnée plus haut, il n'est pas recommandé d'établir une prairie extensive directement sur la rangée d'arbres. Voici trois exemples d'intégration réussie :



Exemple 1
1 à 2 plates-bandes sont laissées entre la rangée d'arbres et la surface écologique « ourlet sur terres assolées ». Selon les observations de l'agriculteur, cela permet de mieux maîtriser les rongeurs.



Exemple 2
Elément écologique « ourlet sur terres assolées » comme transition entre rangée d'arbres et surface productive.



Exemple 3
Surface de production, rangée d'arbres et jachère tournante sur la même parcelle.

Il faut absolument effectuer des contrôles pour identifier rapidement une éventuelle immigration de rongeurs.

Paysage 7



Les prés et champs avec des vergers haute-tige ont fortement modelé les paysages agricoles d'autrefois. Aujourd'hui encore de nombreuses personnes se sentent attirées par ce type de paysages. Les systèmes agroforestiers peuvent rendre les paysages plus esthétiques – surtout s'ils sont adaptés au relief et aux structures paysagères et bocagères. (Voir p. 44, source 3)

Comment renforcer l'effet esthétique des plantations ?

- Orienter l'installation des rangées d'après les structures linéaires existantes (p. ex. chemins, terrasses, talus etc.).
- Planter les rangées d'arbres en suivant les courbes de niveau (en cas de relief ondulé).
- Mélanger les essences arboricoles pour une plus grande diversité visuelle et pour diversifier les offres pour les oiseaux et les insectes.
- Planter aux endroits particulièrement visibles des arbres qui ont de belles fleurs au printemps et des feuilles et des fruits bien colorés en automne.

Il faudrait en principe …

- Eviter de créer une image de plantation industrielle avec des géométries strictes et toujours la même sorte d'arbres.
- Echelonner le projet de plantation afin d'atteindre un mélange «naturel» des âges des arbres.
- S'inspirer de l'environnement local et de ses structures pour concevoir le design.
- Utiliser les possibilités de souligner certaines formes du paysage et de modeler le paysage.



Système agroforestier avec cerisiers, pommiers, fruits sauvages et cultures de légumes entre les rangées.



Qu'ils soient combinés à des prairies ou à des cultures, les systèmes agroforestiers modernes font perdre une caractéristique typique des vergers classiques : le mélange entre arbres jeunes, adultes, vieux et mourants. Or c'est le mélange des âges des arbres qui peuplent un verger classique qui en font un habitat particulièrement précieux !

Du point de vue de l'agriculture et de la protection de la nature, l'utilisation et les replantations devraient favoriser un échelonnement et un mélange des âges des arbres de la parcelle.



Les arbres fruitiers sauvages dans les systèmes agroforestiers

8

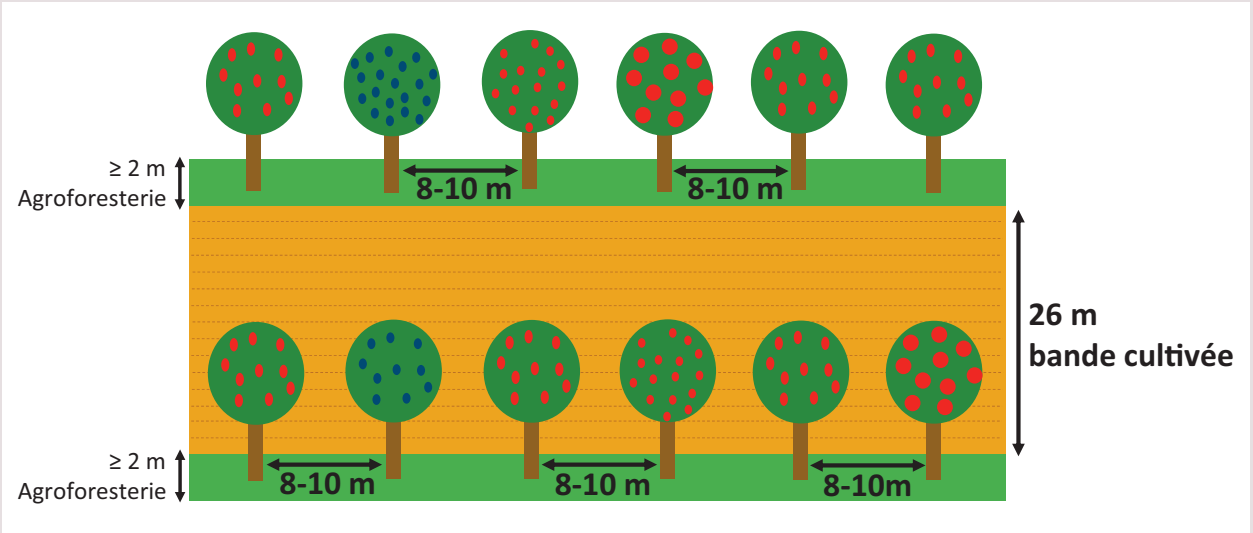
En plus des essences feuillues, les espèces fruitières sauvages comme les sorbiers, les alisiers, les merisiers, les pommiers et poiriers sauvages et les mûriers sont intéressantes pour les systèmes agroforestiers. L'Ordonnance sur les paiements directs les considère aussi comme arbres fruitiers haute-tige ayant droit aux contributions. Leurs fruits permettent de préparer des spécialités et ils fournissent un bois précieux très recherché et. Il y a également beaucoup moins de travail pour la taille de formation des jeunes arbres puisqu'on ne fait pas de couronnes structurées comme pour nos arbres fruitiers haute-tige greffés.

8.1 Espèces fruitières sauvages et noyers (voir p. 44, source 4)

Espèce	Alisier	Sorbier	Merisier	Poirier sauvage	Pommier sauvage	Mûrier (blanc)	Noyer
Caractéristiques	Ne devient pas très haut. Aime la chaleur. Couronne translucide, feuilles se décomposant lentement.	Ne devient pas très haut. Aime la chaleur. Facile à élaguer (branches minces), agroforestièrement bon, très forte dominance apicale. Désavantage: sensible au chancre.	Troncs droits et longs. Désavantage: rejets. Le soleil peut endommager les troncs exposés à l'ouest. Récolter dès qu'il y a des fruits. Sensible aux maladies fongiques.	Faible hauteur. Désavantage: taille difficile. Bien contrôler le feu bactérien.	Petit, branches plutôt basses. Désavantage: taille difficile. Bien contrôler le feu bactérien.	Le mûrier blanc est le mûrier le plus intéressant pour le paysage car il est vigoureux et pousse jusqu'à 10 à 15 mètres de hauteur. Le mûrier noir reste petit et noueux.	Aime la chaleur, a besoin d'un climat doux. Fissures dues au gel en cas de basses températures. Si uniquement pour produire du bois d'œuvre: noyer hybride ou noyer noir.
Biodiversité	Source de nectar et de pollen. Les fruits nourrissent le gibier et les oiseaux.	Source de nectar et de pollen. Les fruits nourrissent le gibier et les oiseaux	Oiseaux: lieu de reproduction, buissons protecteurs dans les haies, source de nectar et de pollen.	Nourriture pour les insectes, les oiseaux et les mammifères.	Fruits, source de nectar et de pollen, lieu de reproduction pour les oiseaux, quartiers de jour pour les chauves-souris.	Fleurs petites et invisibles, en majeure partie pollinisé par le vent. Peu d'importance comme plante à miellée.	Pollinisation par le vent: peu d'importance pour les abeilles.
Feuillage	Feuillage mi-précoce.	Feuillage tardif. Feuilles grandes et se décomposant facilement.	Feuilles moyennement grandes et se décomposant facilement, apparition et chute précoces des feuilles.	Feuilles petites et dures se décomposant lentement.	Feuilles petites se décomposant facilement.	Feuillage mi-précoce, le mûrier blanc forme de grandes feuilles.	Feuilles de grandeur variable se décomposant assez facilement. Feuillage tardif et chute des feuilles précoce. Les feuilles contiennent des tannins.
Sol	Sol plutôt siliceux que calcaire.	Limoneux et riche en humus à sableux, pas limoneux. Aussi très riche en calcaire ou sec et superficiel.	Limoneux et riche en humus à sableux, profond. Limoneux et humide ou très sec et superficiel.	Limoneux et riche en humus à sableux. Pas fortement limoneux. Profond.	Limoneux et riche en humus à sableux. Pas fortement limoneux. Profond.	Préfère les sols minéraux moyennement riches, perméables, calcaires, moyennement profonds.	Préfère les sols frais, limoneux et riches. Pas pour les sites pierreux et superficiels ni avec de l'eau stagnante ou humides en alternance.
pH du sol	5,5 – 8	6,5 – 8	5 – 8	5 – 8	5 – 8	6 – 8	6 – 8

Espèce	Alisier	Sorbier	Merisier	Poirier sauvage	Pommier sauvage	Mûrier (blanc)	Noyer
Humidité du sol	Moyennement sec à frais.	Moyennement frais à frais.	Frais.	Humide à sec en été.	Frais.	Moyennement sec.	Frais.
Eau stagnante	Pas d'eau stagnante.	Pas d'eau stagnante.	Pas d'eau stagnante.	Pas d'eau stagnante.	Pas d'eau stagnante.	Pas d'eau stagnante.	Pas d'eau stagnante.
Risques en cas de gels précoces et tardifs	Risques faibles, tolère les gels tardifs.	Moyennement tolérant au froid.	Tolère peu le froid mais bien les gels tardifs.	Sensible au froid et aux gels tardifs.	Tolère le froid et les gels tardifs.	Moyennement tolérant au gel.	Risques faibles, tolère les gels.
Bois	Dur, très recherché.	Très dur, précieux, excellentes qualités mécaniques.	Moyennement dur, bonnes qualités mécaniques.	Dur, très recherché (grande valeur).	Dur et très dense.	Très dur, bon pour la menuiserie et le tournage.	Moyennement dur, très recherché (grande valeur).
Croissance	Lente.	Lente.	Rapide.	Lente.	Lente.	Rapide.	Moyenne.
Produits secondaires	Spécialités aux fruits sauvages, nourriture pour le gibier, miel.	Spécialités aux fruits sauvages, miel.	Fruits frais, miel. Fourrage pour le bétail (branches).	Fruits frais, miel.	Fruits frais, miel. Fourrage pour le bétail.	Fruits frais (aussi séchés), feuilles servant de nourriture pour les vers à soie.	Noix.
Couronnes	Translucides.	Translucides, donnent peu d'ombre.	Translucides.	Encombrantes comme celles des pommiers.	Larges, feuillage dense.	Denses, très feuillues, supportent les tailles de rabattage. Peuvent être formées en têtard.	Larges, translucides.
Système racinaire	Superficiel à moyennement profond.	Profond.	Superficiel.	Profond.	Superficiel.	Superficiel à moyennement profond.	Profond.

8.2 Design de plantation



La plupart des espèces fruitières sauvages croissent moins haut que les essences feuillues. On peut donc choisir les distances de plantation comme pour les fruitiers haute-tige : 10 m pour les pommiers sauvages, les poiriers sauvages et les mûriers, 12 m pour les alisiers, les sorbiers, les merisiers et les noyers.

8.3 Le bois des arbres fruitiers*

Le bois des arbres fruitiers sauvages et haute-tige compte parmi les bois les plus précieux. Ils sont aujourd'hui très rares et extrêmement demandés sur le marché du bois. Alors, pourquoi ne pas réfléchir à valoriser un jour le tronc des arbres fruitiers en plus de leurs fruits ? Le critère décisif est d'ailleurs la qualité. La longueur des troncs est de première importance car les troncs de moins de 3 m ne sont pas demandés par le marché du bois de placage. En cas d'utilisation mixte fruits/bois il faut donc trouver un compromis entre la longueur de tronc qui pourra être un jour et la possibilité d'atteindre la couronne pour les travaux d'entretien et la récolte des fruits.

Si l'utilisation du bois est prioritaire, il est important de respecter les longueurs de troncs minimales suivantes :

3 – 4 m pour les pommiers et les pruniers
5 – 8 m pour les noyers et les poiriers
5 – 10 m pour les alisiers, les sorbiers et les merisiers

Un autre critère de qualité est l'absence de fibre torse dans un tronc. Certaines variétés fruitières haute-tige présentent une forte propension à la fibre torse, un défaut indésirable pour un bois de bonne qualité. Il faut donc choisir des variétés qui forment peu de fibre torse (voir le tableau ci-après). Les variétés triploïdes comme la Jakob Fischer ou la Boscoop sont bien adaptées car elles sont plus vigoureuses et poussent plus rapidement. Les variétés triploïdes ont besoin d'une variété pollinisatrice.
D'autres défauts dans la qualité du bois peuvent provenir de la sensibilité au gel de certaines espèces. En plus des fentes de roulure et des fissures provoquées par le gel, les noyers, les pommiers et les chênes peuvent présenter des fentes de gel à l'intérieur des troncs s'il y a de trop fortes chutes de température à la fin de l'hiver. Les endroits exposés au gel doivent donc être évités.
L'endommagement des arbres par les machines est un risque supplémentaire de dégâts dans les systèmes agroforestiers avec des grandes cultures.

* Les indications données dans ce chapitre reposent en grande partie sur les expériences personnelles de Heinrich Gubler, de Hörhausen (TG), qui a planté il y a déjà 20 ans un verger pour valoriser le bois. Il s'occupe aussi d'une grande collection de variétés de noix.
Informations : www.nussbaeume.ch



Pommier avec un tronc de 3 m.



Tronc d'un merisier d'environ 25 ans.

Et finalement la production de bois de haute qualité avec des fruitiers sauvages ou dans des vergers haute-tige dépend aussi de la possibilité de garantir l'entretien soigneux des arbres sur plusieurs générations !

Caractérisation des espèces fruitières pouvant produire du bois précieux

Espèce arboricole	Caractéristiques du bois	Variétés adéquates
Poirier	Bois de couleur chaude, brune et homogène, très résistant au gel.	Peu de fibre torse: Wasserbirne, Egnacher Spitzbirne, Knollbirne, Grünmöstler, Sülibirne, Gellerts Butterbirne, Guntershauser Birne.
Pommier	Bois extrêmement dur, de couleur vivante avec cœur irrégulier très décoratif.	Peu de fibre torse : Schneiderapfel, Jakob Fischer, Sternapi, Gravenstein, Egelhofer. Attention : de nombreuses variétés souffrent depuis peu du champignon étranger « marssonina ».
Prunier	Bois très dur avec bois de cœur allant de rouge à violet.	Peu de fibre torse : « Belle de Paris », Hauszwetschge.
Noyer	Bonne croissance en épaisseur dans les sols riches, pratiquement pas de fibre torse. Bois rare et précieux.	Variétés tardives : Franquette, Reni, Mars.
Merisier	Pédologiquement peu exigent, très beau bois orange-rouge. Abattage à partir de l'âge de 50 ans.	De nombreux arbres sont sensibles à la maladie criblée. Utiliser seulement des provenances forestières contrôlées.
Châtaignier	Bois précieux, résistant aux intempéries, semblable au chêne.	Menacé par le chancre de l'écorce du châtaignier et le cynips du châtaignier. A besoin de sols acides, aime les sites chauds.

De nombreuses variétés fruitières haute-tige permettent une bonne production de bois. Cette nouvelle production peut aussi contribuer à la conservation de variétés anciennes et/ou menacées. Pour une utilisation mixte fruits/bois, il est important « de penser à partir du centre », ce qui veut dire que la formation de la couronne doit laisser le plus possible de feuilles comme surface d'assimilation. Les branches doivent cependant être enlevées à ras du tronc quand elles ont moins de 5 cm de diamètre pour éviter des blessures plus importantes.

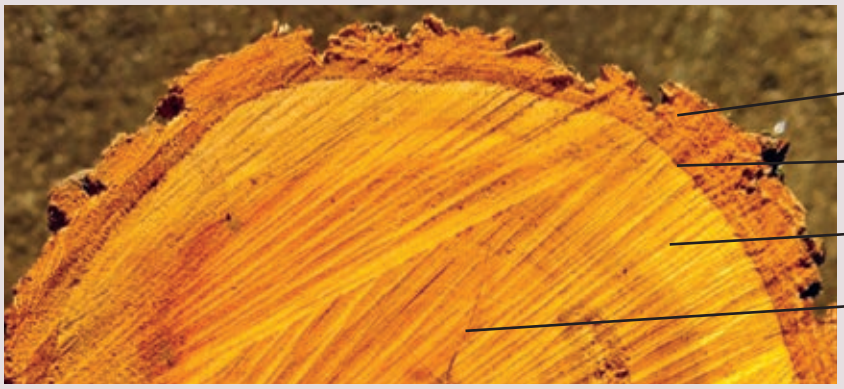


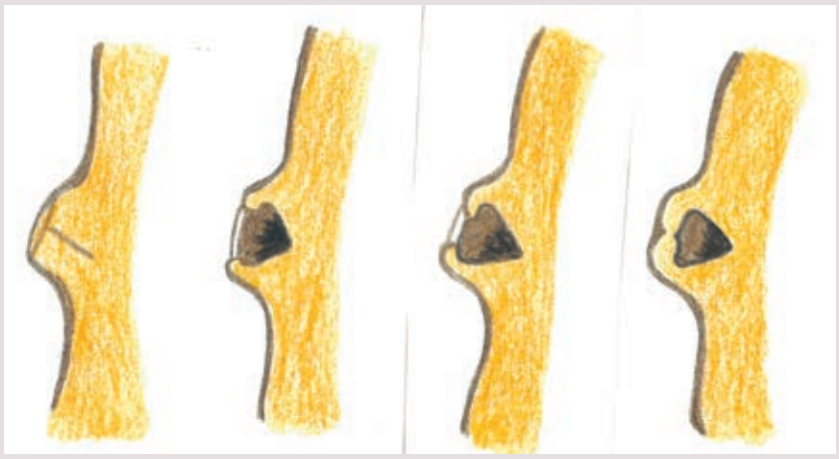
Un vieil arbre plein de fibre torse.

8.4 Qualité du bois et soins des plaies

Si on veut au minimum garder ouverte l'option d'utiliser non seulement les fruits mais aussi le bois des arbres fruitiers, il faudrait connaître quelques principes de la taille et des processus de guérison des plaies qui y sont liées.
Le scientifique de la forêt américain Alex Shigo a développé dans les années 1980 des principes pour la taille des arbres qui forment aujourd'hui les bases reconnues de l'entretien moderne des arbres. Ces bases peuvent nous en apprendre beaucoup sur l'exploitation des vergers haute-tige. Shigo a en effet découvert que les plaies de taille se guérissent de l'extérieur par occlusion et de l'intérieur par cloisonnement. C'est cependant seulement dans la zone de l'aubier située juste en dessous de l'écorce qu'il y a suffisamment de cellules vivantes (cellules de parenchyme) pour la réaction de cloisonnement. Plus les cellules de parenchyme sont jeunes et actives, donc plus les cernes annuels sont jeunes, plus les réactions de protection sont fortes.

Tranche du tronc d'un abricotier.





Principe du cloisonnement : l'arbre peut encapsuler des ravageurs (p. ex. des champignons lignivores) qui pénètrent dans la plaie. L'absence d'air les fait ensuite mourir.

La capacité de cloisonnement de nos espèces fruitières varie fortement. Les poiriers ont un bois très dur et ont de très bonnes réactions de cloisonnement, tandis que les pommiers, les noyer et les fruits à noyau cloisonnent plutôt mal. Règle générale : la guérison des plaies est meilleure pendant la période de végétation. Dans les arbres fruitiers à noyaux, les coupes à la scie devraient être faites pendant ou après la floraison. On ne fait normalement pas de taille de formation sur les noyers. Vu que leurs plaies guérissent mal, il faut enlever les branches concurrentes au plus tard avec un diamètre de 5 cm, couper au col de la branche, scier fin avril/début mai pour assurer une meilleure guérison.

D'après les directives pour l'entretien des arbres, les diamètres des branches sont classés dans les catégories suivantes :

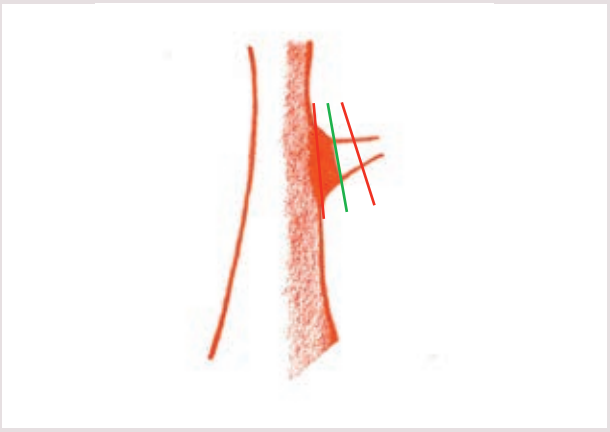
Branches fines et faibles < 5 cm : la taille ne pose pas de problèmes. En général taille au sécateur pour la formation des arbres jeunes et d'âge moyen.

Branches grossières 5 – 10 cm : les tailles provoquent de grandes plaies – portes d'entrée pour des champignons lignivores. Effectuer les tailles à la scie en été !

Grosses branches (étêtage) > 10 cm : ne pas couper les branches de 10 cm et plus d'épaisseur, tout au plus les détourner.

8.4.1 Les « principes Shigo » de base

Couper au col les branches grossières entre 5 et 10 cm !





Esquisse et photo : col de la branche, en vert = taille optimale, en rouge = mauvaise taille

Le col des branches d'un certain âge contient la zone de protection de la branche qui entrave ou évite un endommagement. Si on coupe la branche parallèlement au tronc on peut selon les cas pénétrer dans la zone du bois de cœur et le cloisonnement vers l'intérieur ne peut pas s'effectuer. La pourriture pénètre alors toujours plus loin à l'intérieur de l'arbre. Si on laisse par contre un trop grand moignon de branche, l'occlusion est trop lente et la plaie ne peut pas se refermer depuis l'extérieur.



Marronnier d'Inde avec couronne étêtée et branches latérales rabattues.

Ne pas étêter !

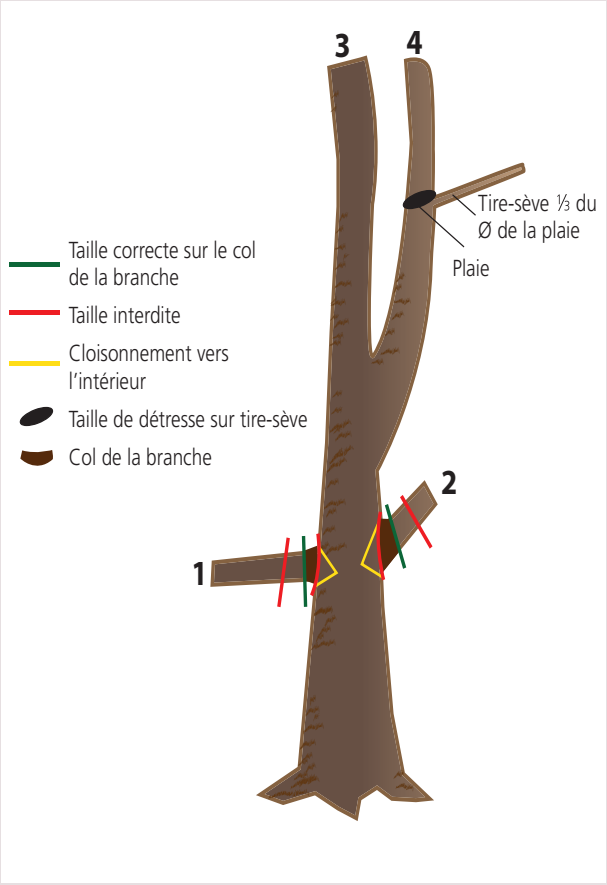
L'étêtage est une taille radicale dans les branches dominantes de la couronne, comme par exemple l'axe central vertical. L'étêtage consiste le plus souvent à enlever une grande partie de la couronne de l'arbre. Les plaies de taille sont souvent supérieures à 10 cm, ce qui provoque en général d'importantes pourritures dans le bois. L'étêtage est une intervention massive dans le processus vital de l'arbre. Il ne s'agit plus d'une mesure d'entretien mais d'une mutilation. L'étêtage provoque dans la zone des racines un déséquilibre qui a pour conséquence un mauvais approvisionnement des racines avec des assimilats. L'étêtage stimule en outre l'arbre à produire beaucoup de nouvelles branches, ce qui l'affaiblit encore plus et diminue fortement son espérance de vie.

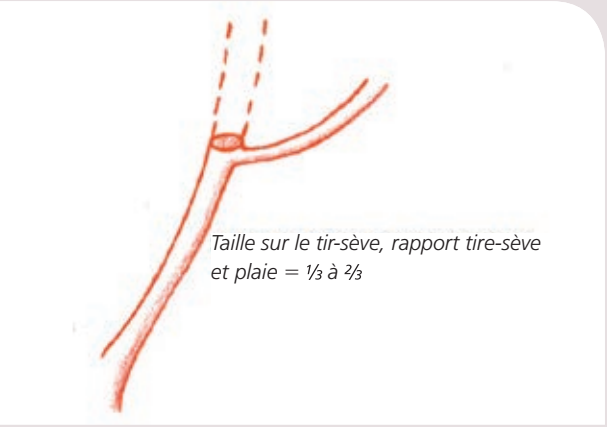
Ne pas recouvrir les plaies

On a pu constater dans de nombreux essais que les produits pour la cicatrisation des plaies utilisés sur des grandes surfaces ne recouvrent pas durablement les plaies et ne peuvent pas empêcher les infections du bois par des micro-orgaismes.

Pour comprendre : l'application des principes de Shigo concerne surtout l'entretien des arbres d'âge moyen et avancé !

Remarque : seules les branches de rang inférieur dans la hiérarchie de la couronne forment un col. Les branches dominantes dans la hiérarchie de la couronne n'en forment pas. Si on doit enlever une branche de ce type, par exemple pour des raisons de sécurité, il faut lui faire perdre des feuilles pour la rétrograder dans la hiérarchie de la couronne comme le montre l'esquisse ci-après.





Taille sur le tir-sève, rapport tire-sève et plaie = ⅓ à ⅔

Les branches 3 et 4 sont dominantes dans la hiérarchie de la couronne – attention, pas d'étêtage (taille > 10 cm!) La branche 4 pourrait en cas de nécessité être détournée sur un tire-sève (faire attention au rapport de grosseur), puis il se formera après quelques années un col de branche grâce à la perte de feuillage.
Les branches 1 et 2 sont inférieures dans la hiérarchie de la couronne et c'est pour cela qu'elles forment un col de branche. En vert = taille optimale le long du col de la branche. En jaune = cloisonnement vers l'intérieur. En rouge = tailles interdites parce que soit il reste un moignon soit la taille est trop près du tronc lui-même.

8.5 Elagage

Pour pouvoir vendre comme bois précieux le bois des espèces fruitières cultivées ou sauvages et des essences feuillues nobles, les troncs doivent être aussi longs que possible et sans branches. Il faudrait également que les nœuds laissés dans le bois du tronc par les branches soient les plus petits possible. Cela signifie que, pendant les 15 premières années, les branches sortant du tronc doivent être enlevées régulièrement jusqu'à une hauteur d'au maximum ¼ à ⅓ de la hauteur finale de l'arbre. Ces interventions doivent commencer environ 3 à 4 ans après la plantation. Plus les plaies de taille sont petites mieux elles s'occlusent.

On enlève de la zone les branches faibles qui ont un diamètre < 5 cm. Pour qu'il reste suffisamment de surface d'assimilation sous forme de feuilles pour assurer la croissance du tronc en épaisseur, on enlève tout d'abord les branches les plus visiblement verticales et épaisses. Les arbres qui doivent produire du bois précieux doivent être élagués tous les 2 à 4 ans. De plus amples renseignements sur l'élagage se trouvent dans la « Littérature et liens pour aller plus loin ».



Plaie de taille occluse sur un arbre fruitier.

Systèmes agroforestiers avec des feuillus

9



Système agroforestier avec des peupliers trembles dans le canton de Bâle-Campagne.



Chêne pédonculé d'environ 20 ans.

Il n'y a jusqu'ici en Suisse que peu d'exemples de systèmes agroforestiers avec des essences purement feuillues, mais il peut être écologiquement intéressant de compléter les systèmes agroforestiers comprenant des fruits cultivés et des fruits sauvages avec des essences feuillues de haute valeur comme le chêne ou le tilleul. Il faudrait choisir des espèces arboricoles qui concurrencent le moins possible les cultures agricoles pour l'eau, les éléments nutritifs et la lumière, donc des arbres à enracinement profond avec des couronnes translucides. Les espèces qui forment des troncs droits et dominants, dites à dominance apicale comme p. ex. l'érable champêtre, l'érable plane et l'érable sycomore, conviennent aussi. Les tilleuls et les chênes isolés se ramifient fortement au-dessus des champs et développent des couronnes étendues. Ils produisent beaucoup d'ombre et devraient donc être plantés dans les bords des parcelles. Les chênes pédonculés sont les plus adéquats. Les tilleuls sont recommandés en tant que plantes à miellée tardive pour les abeilles. L'aulne noir va surtout bien dans les systèmes agroforestiers sur sols humides ou avec de l'eau stagnante. Ses nodosités du haut des racines abritent des bactéries fixatrices d'azote.

Question : « Est-ce qu'une surface agricole plantée d'arbres de forêt peut redevenir un jour de la forêt ? »

Non ! Pour qu'une surface redevienne de la forêt, elle doit remplir des fonctions forestières qui comprennent entre autres les fonctions des sols typiques des forêts. L'utilisation agricole des bandes entre les rangées d'arbres ne permet pas au sol d'acquérir un caractère forestier. De même, les vergers plantés d'espèces fruitières cultivées et sauvages et où il n'y a pas de cultures agricoles dans la strate inférieure ne peuvent pas devenir une forêt parce que les espèces d'arbres qui s'y trouvent ne sont pas des essences typiquement forestières. Sans compter qu'à l'avenir, de plus en plus de cantons vont définir une limite forestière fixe comme c'est déjà le cas dans le canton de Thurgovie. Cela signifie que les surfaces agricoles qui remplissent théoriquement les fonctions de la forêt ne peuvent plus être automatiquement recadastrées en forêt si elles se trouvent en dehors de la limite forestière fixe.

9.1 Essences feuillues adéquates pour l'agroforesterie (Source 4)

Espèce	Erable champêtre, érable plane, érable sycomore	Chênes	Tilleul à petites (P) et à grandes (G) feuilles
Particularités	Erable plane : branches fines, supporte la sécheresse estivale. Erable champêtre : petit, donc branches de faible hauteur, aime la chaleur.	Désavantage : forme des branches jusqu'à la base du tronc. Chêne pubescent : aime la chaleur.	Supporte des températures moyennes basses, couronne faisant beaucoup d'ombre, forts rejets de souche.
Biodiversité	Source de nectar et de pollen.	Haute: abrite jusqu'à 300 espèces d'insectes phytophages.	Haute, source de nectar et de pollen.
Feuillage	Feuillage précoce, feuilles se décomposant facilement.	Apparition et chute tardives des feuilles, feuilles moyennement grandes.	Apparition et chute tardives des feuilles.
Sol	Limoneux et riche en humus à fortement limoneux (sauf érable plane). Pas sableux. Erable plane: tolère les sols secs et superficiels. Erable champêtre : sols profonds.	Chêne pubescent : adapté aux sols superficiels. Chêne pédonculé : tolère les sols fortement limoneux et profonds. Chêne rouvre : sols sableux à fortement limoneux, profonds.	Sols profonds, meubles et riches en minéraux avec régime hydrique équilibré. P : supporte les sols argileux et compactés. G : préfère les sols calcaires.
pH du sol	Erable sycomore : 6 – 8 Erable champêtre et plane : 5,5 – 8	Chêne pubescent : 6,5 – 8 Chêne pédonculé : 5,5 – 6,5 Chêne rouvre : 5 – 7	6 – 8
Humidité du sol	Erable champêtre et sycomore : très frais. Erable plane : moyennement frais.	Chêne pubescent : adapté à la sécheresse. Chêne pédonculé : humide. Chêne rouvre : moyennement sec à humide.	Frais.
Eau stagnante	Erable champêtre : tolère l'eau stagnante, érable plane et sycomore : pas d'eau stagnante.	Tolère l'eau stagnante temporaire.	Pas d'eau stagnante.
Risques en cas de gels précoces et tardifs	Peu sensibles au froid et aux gels tardifs. Erable champêtre : moyennement sensible au gel.	Fortement sensibles aux gels tardifs.	Sensibilité faible à moyenne aux gels précoces et tardifs.
Bois	Moyennement dur, bonnes propriétés mécaniques, érable champêtre : très dur.	Moyennement dur à dur, très bonnes propriétés mécaniques.	Matériau important pour la sculpture et l'artisanat d'art.
Croissance	Erable sycomore et champêtre : rapide. Erable plane : moyenne.	Moyenne, chêne pubescent : lente.	Lente en phase juvénile, puis rapide.
Produits secondaires	Miel. Erable sycomore et plane : bois pour les piquets de clôture.	Bois de feu, fourrage.	Tisane, miel.
Couronne	Erable sycomore et plane : dense et large. Erable champêtre: arrondie.	Translucide à plutôt dense.	Fait beaucoup d'ombre, couronnes très denses surtout pour ceux à grandes feuilles.
Système racinaire	Superficiel à moyennement profond.	Profond (bonne production de racines verticales).	Le système originaire de racine pivotante se transforme avec l'âge en système fasciculé.

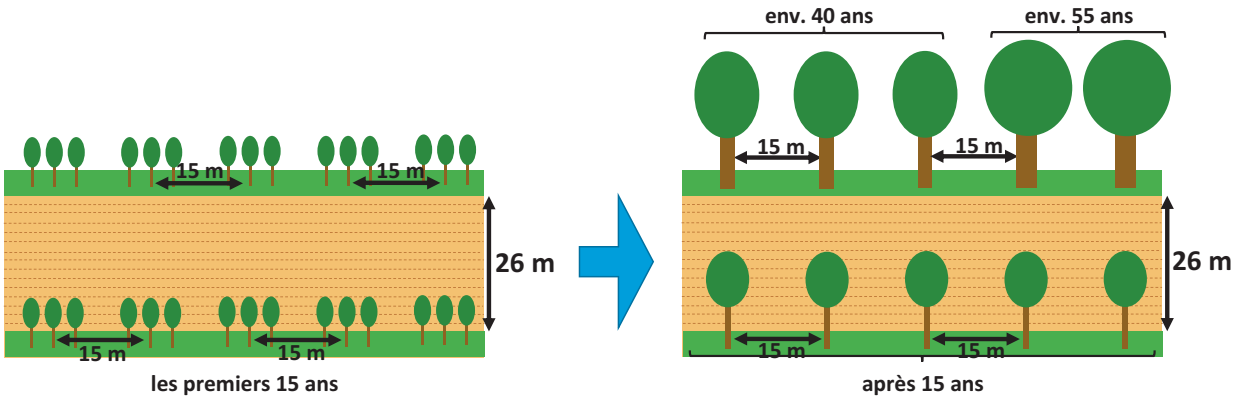
Peu d'espèces de feuillus conviennent

Les saules et les peupliers vont moins bien pour la production de bois d'œuvre. Ces essences sont plutôt intéressantes pour la production de bois-énergie ou pour la culture d'arbres têtards. Les frênes et les hêtres sont des espèces forestières typiques pour la production de bois d'œuvre et d'industrie. Ils ont peu d'importance pour les systèmes agroforestiers sur terres agricoles.

La culture d'ormes champêtres ou d'ormes des montagnes est risquée à cause du dépérissement de l'orme. Les bouleaux évaporent énormément d'eau en été et assèchent leur environnement. Ils sont par ailleurs sans exigences particulières et supportent aussi les sols acides et mouillés. Leur culture pourrait être intéressante sur des surfaces détrempées ou insuffisamment drainées. Le robinier faux-acacia est considéré en Suisse comme néophyte et sa plantation volontaire est interdite.

9.2 Design de plantation

Dans les systèmes agroforestiers avec seulement des espèces feuillues formant de grandes couronnes, les arbres doivent être plantés à 15 m les uns des autres. Règle approximative : diamètre souhaité du tronc (p. ex. 60 cm) × 25 = 1500 cm = 15 m de distance entre les arbres. Dans le but de répartir les risques, on commence par planter les arbres par groupes de 3 situés à 1,5 – 2 m les uns des autres. Il faudrait veiller à ce que la distance entre les milieux des groupes ne soit pas inférieure à 15 m. Cela nous permet de sélectionner dans les groupes les arbres de meilleure qualité et les plus vigoureux, et donc aussi en général d'éviter de devoir replanter de nouveaux arbres.



Source : modifié sur la base d'une reprise de : Bender, B. et al. (2009) : Moderne Agroforstsysteme mit Werthölzern (voir aussi la bibliographie p. 44)

9.3 Allées

D'autres distances entre les arbres doivent être choisies si des espèces feuillues sont plantées sous forme de rangées uniques ou d'allées. Les allées et les rangées uniques sont en soi des éléments fermés d'une grande valeur écologique et paysagère. Elles conservent leur caractère spécial par une certaine densité de plantation. Cela a aussi des raisons historiques parce qu'on voulait par exemple éviter en hiver la formation de congères de neige et/ou marquer les chemins dans le paysage.

Résumé : les rangées d'arbres en allées devraient être plantées assez densément avec un arbre tous les 5 m (respecter les prescriptions cantonales) pour que leur caractère unique en son genre se développe pleinement au fil des décennies.



Espèces d'arbres têtards pour les systèmes agroforestiers

10



Mûriers taillés en têtards en France.

Environ quatre cinquièmes des essences feuillues peuvent être formées en arbres têtards, comme par exemple les hêtres, les frênes, les aulnes, les peupliers, les chênes, les châtaigniers, les ormes, les noisetiers et les saules. Leurs «têtes» caractéristiques sont produites par un élagage régulier des couronnes qui provoque une forte repousse. La culture des arbres têtards avait au cours des siècles passés une grande importance économique. Le bois de taille était utilisé pour la construction de maisons à colombages, la réalisation de clôtures tressées, comme bois de feu, pour la vannerie, comme manches pour les outils de travail et pour fabriquer des fanoirs. Aujourd'hui encore, les Pays-Bas utilisent de grandes quantités de bois de saules têtards pour la protection des côtes.

Autre forme d'utilisation possible: les pousses des saules têtards et des noisetiers ainsi que les feuilles d'autres sortes d'arbres têtards comme l'orme blanc, le peuplier et le frêne étaient autrefois un fourrage apprécié. Les chèvres valorisent particulièrement bien les feuilles et les buissons. Les tannins qu'ils contiennent ont un effet favorable sur leur santé.



En Suisse, les arbres têtards sont surtout importants pour la biodiversité. Que ce soit pour s'y reproduire, s'en nourrir ou y loger, de nombreuses espèces animales sont fortement dépendantes des saules têtards.

Les arbres têtards ou les espèces asséchantes pourraient à l'avenir être utilisés dans les champs et les prairies où le système de drainage n'est plus intact ou arrivé en fin de vie. Les colons utilisaient autrefois cette technique dans les zones alluviales et plantaient autour des terres cultivées de longues rangées d'arbres têtards pour les drainer.

Dans le cadre des mesures pour la qualité des paysages, certains cantons encouragent la culture d'arbres têtards planté à 5 – 6 m les uns des autres sur des rangées uniques.

Contrairement à l'étêtage décrit au chapitre 8.4.1, l'entretien des arbres têtards est une forme spéciale de conduite des arbres qui est pratiquée depuis des siècles et contre laquelle il n'y a pas de contre-indications du point de vue de la biologie des arbres. Les arbres têtards qui ont des grands troncs sont taillés tous les 2 – 5 ans. Le mieux est d'établir un plan d'entretien pour que tous les arbres de la rangée ne soient pas taillés en même temps afin que leurs habitants puissent trouver des refuges.



Rangée d'arbres têtards dans une ancienne zone inondable de la Vistule en Pologne.

Systèmes d'élevage et d'agroforesterie novateurs

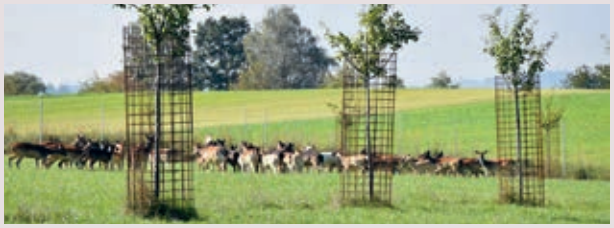
II

L'image de bovins ou de moutons qui pâturent sous des arbres fruitiers est bien connue en Suisse. Le fait que des arbres puissent être combinés avec d'autres espèces animales que celles-ci est démontré par les exemples suivants tirés de la pratique :





Ces poulaillers pour l'engraissement des poulets font partie intégrante d'un système agroforestier avec surtout des noyers, des grandes cultures et des légumes de plein champ dans le canton de Lucerne. Un bon exemple d'utilisation optimale des possibilités offertes par des surfaces disponibles relativement petites.





Cerfs et pruniers dans le canton de Lucerne. Dans ce cas, une bonne protection des arbres est très importante.







L'utilisation alternative de la strate inférieure dans la vigne est surtout intéressante dans les pentes raides où le travail avec les machines est trop dangereux. Pour les protéger contre les dégâts de broutement, les plants de vigne doivent être formés plus hauts que d'habitude. Dans cet exemple, le premier fil porteur de grappes se trouve à une hauteur de 1,4 m. Les filets de protection contre la grêle posés sur les côtés protègent les ceps mais doivent être refermés en bas avec une pince ou une ficelle.



Les mini-poneys pâturent dans la vigne depuis la fin de la vendange jusqu'en avril. Les moutons nains peuvent pâturer toute l'année dans la vigne si elle n'est pas traitée. Le pâturage des oies fonctionne aussi bien dans la vigne, mais il donne nettement plus de travail parce que les oies ont besoin d'un accès à de l'eau et d'un abri pour la nuit.



Des cochons dans un verger de sureaux en Allemagne : de nombreux buissons et arbres fruitiers sauvages ne perdent pas leurs fruits quand ils sont mûrs. Cela représente un avantage pour l'utilisation parallèle comme verger et comme surface de parcours et/ou de pâturage pour différentes espèces animales.

Réflexions sur la rentabilité

12

Les systèmes agroforestiers avec une utilisation alternative de la strate inférieure sont encore jeunes en Suisse et nous n'avons pas encore assez de données pour faire des analyses économiques pertinentes. Nous ne savons pas non plus comment le marché du bois précieux ou des fruits à cidre évoluera d'ici quelques dizaines d'années. Il est malgré tout important de réfléchir à la rentabilité de ce genre de systèmes.

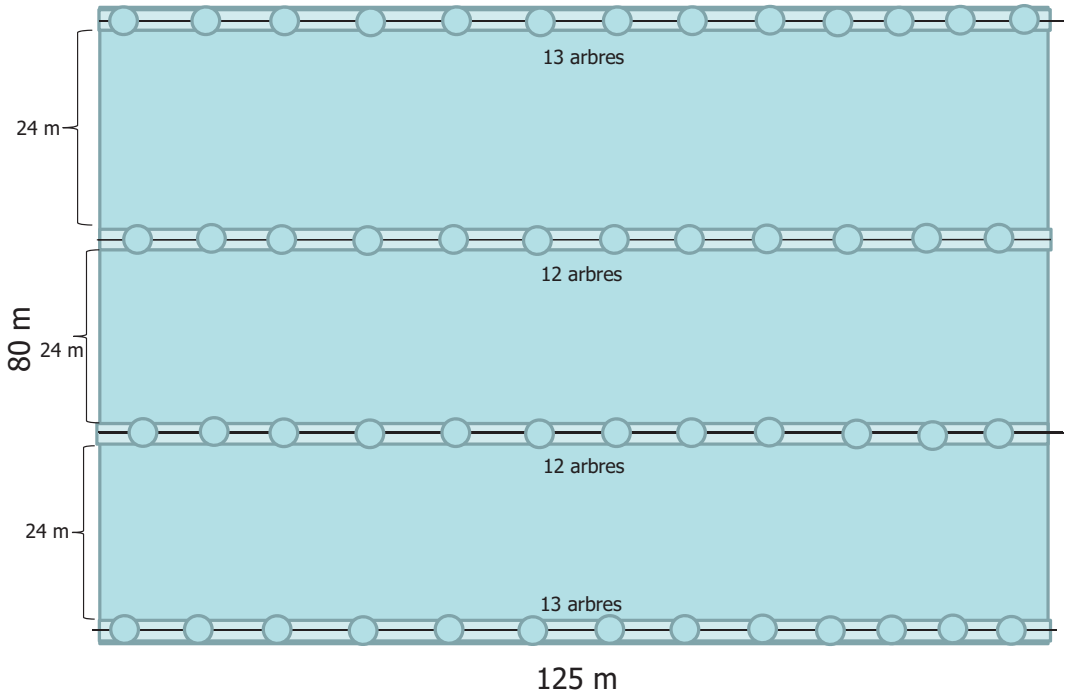


12.1 Quelques réflexions fondamentales

- Les systèmes agroforestiers sont intéressants pour les fermes qui peuvent encore se diversifier.
- Des paiements directs pour surfaces de promotion de la biodiversité des niveaux de qualité I et II peuvent être générés pour les arbres fruitiers haute-tige ainsi que pour les espèces fruitières sauvages. Les noyers et les fruitiers sauvages donnent moins de travail pour la formation des couronnes, cela coûte donc moins cher, mais les fruitiers sauvages commencent à produire plus tard. Les spécialités à base de fruits sauvages sont d'ailleurs encore des produits de niche. Les producteurs qui veulent miser là-dessus doivent créer leur marché.
- Les premières années après la plantations sont de toute façon une période difficile puisque les arbres ne fournissent pas ou peu de produits vendables alors qu'il y a encore beaucoup de travail pour l'entretien et la formation des arbres et pour l'entretien de la bande herbeuse et qu'on ne peut pas encore générer beaucoup de paiements directs.
- La valorisation du bois d'œuvre ne profitera qu'à la génération suivante.

12.2 Exemple de calcul

Cet exemple de calcul est basé sur des valeurs standards pour 1 ha de grandes cultures bio avec et sans culture d'arbres.



Notre exemple est calculé avec 50 arbres haute-tige par hectare qui doivent produire des fruits à cidre spéciaux pour le marché bio. Les arbres sont plantés à 10 mètres d'intervalle sur les lignes, la largeur de la rangée d'arbres étant de 2 mètres. Il reste entre les rangées d'arbres une bande de 24 mètres de large pour les cultures en rotation. Cela donne des surfaces de 0,9 ha pour les grandes cultures et de 0,1 ha pour les arbres. Cette rotation bio comprend deux années de prairie temporaire, du blé d'automne, des pois fourragers, de l'épeautre et du tournesol.

Pendant les 15 premières années jusqu'au plein rendement, la variante agroforestière est surtout plombée par les frais de plantation et d'installation des lignes d'arbres.

Les 8 premières années sont particulièrement critiques parce qu'il n'y a pas encore de bonnes récoltes de fruits et que les paiements directs pour le niveau II de qualité ne sont versés qu'à partir du moment où les couronnes des arbres atteignent 3 mètres de diamètre. Après 9 ans on peut déjà compter sur davantage de paiements directs – mais pas encore sur un plein rendement. Si on divise la période de développement en 3 phases depuis la plantation, c.-à-d. de la 1re à la 8e année (quasiment pas de rendement, peu de paiements directs), de la 9e à la 15e année (paiements directs pour le niveau de qualité II mais pas encore de plein rendement), et à partir de la 16e année (plein rendement, tous les paiements directs), cela donne les résultats suivants :

	1re – 8e année depuis la plantation	9e – 15e année depuis la plantation	Depuis la 16e année depuis la plantation	1 ha de grandes cultures bio sans arbres
Marge brute y.c. paiements directs et contributions*, déduction du loyer du terrain, pas de rémunération du travail	CHF 658.–/ha	CHF 2055.–/ha	CHF 3493.–/ha	CHF 1469.–/ha
Main-d'œuvre nécessaire	105 MOh	120 MOh	120 MOh	50,5 MOh
Salaire horaire réalisé	CHF 6.30/h	CHF 17.10/h	CHF 29.05/h	CHF 29.05/h

* Paiements directs et contributions : surfaces de promotion de la biodiversité QI et QII (arbres), contributions à la sécurité de l'approvisionnement, contributions bio pour la bande herbeuse, mise en réseau.

Le calcul montre que le système agroforestier permet le même rendement financier à l'hectare après environ 16 ans.

La période difficile des premières années est inévitable, mais il y a des possibilités d'économies, p. ex. si la protection de la nature finance le matériel de plantation et si des membres de la famille peuvent aider pour la taille et la récolte. Mentionnons encore que les calculs ne tiennent pas compte de l'éventuelle vente de bois qui peut compenser les pertes des premières années.

De la biodiversité à la protection du climat en passant par la protection des ressources, de nombreux effets positifs des systèmes agroforestiers ne peuvent pas être valorisés financièrement mais représentent un investissement pour l'avenir et pour les ressources des générations futures. Ils contribuent également à la préservation du paysage arboricole. **Le plus important restera toujours le plaisir d'avoir des arbres.**



Ce qu'il faudrait se demander avant de planifier un projet de système agroforestier :

- Est-ce que j'aime vraiment travailler avec les arbres ?
- Est-ce que je peux me permettre les investissements de départ ?
- Est-ce que j'ai assez de main-d'œuvre pour les travaux supplémentaires (entretien, taille, lutte contre les rongeurs, récolte …) ?
- Est-ce que je possède le savoir-faire nécessaire pour les travaux autour des arbres, et sinon est-ce que j'ai envie de l'acquérir?
- Est-ce que j'ai la possibilité de valoriser les produits des arbres?
- Est-ce que je peux et veux planifier à long terme?
- Est-ce que la génération suivante est d'accord et partage cette fascination pour les arbres sur les terres cultivées?

Sources

(1) Kaeser, A., Palma, J., Sereke, F., Herzog, F., Umweltleistungen von Agroforstwirtschaft, ART-Bericht 736, Forschungsanstalt Reckenholz–Tänikon, ART (2010)

(2) Oelke, M., Konold, W., Mastel, Spiecker, H., Multifunktionale Bewertung von Agroforstsystemen; Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Institut für Landespflege (2013)

(3) Bender, B., Chalmin, A., Reeg, T., Konold, W., Mastel K., Spiecker H., Moderne Agroforstsysteme mit Werthölzern, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Institut für Landespflege und Institut für Waldwachstum, Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (2009)

(4) Kaeser, A., Agroforstwirtschaft zur Förderung der Artenvielfalt (Masterarbeit) ETH Zürich, Departement für Umweltwissenschaften (DUWIS), Forschungsanstalt Reckenholz-Tänikon, ART (2009)

Littérature et liens pour aller plus loin

AGRIDEA, (2012) Vergers haute-tige – Planification, plantation et soins, AGRIDEA, Eschikon 28, CH-8315 Lindau

FiBL (2016), Arboriculture fruitière biologique haute-tige – Réussir à combiner la production et la biodiversité, Institut de recherche de l'agriculture biologique, Ackerstrasse 113, CH 5070 Frick

Tatjana Reeg et al., (2012) Anbau von Bäumen auf landwirtschaftlichen Flächen, Verlag: Wiley-VCH

Christian Dupraz, Fabien Liagre (2015, 2. Edition) Agroforesterie – Des arbres et des cultures, Editions France Agricoles

Christopher Morhart et al., (2015) Wertholz-Produktion in Agroforst-Systemen – Ein Leitfaden für die Praxis, Download:
www.agroforst-iww.uni-freiburg.de/images/pdf/Leitfaden_Wertholzproduk2.pdf

Bela Bender et al., (2009) Moderne Agroforstsysteme mit Werthölzern – Leitfaden für die Praxis, Download:
www.agroforst-iww.uni-freiburg.de/images/pdf/agroforstsysteme.pdf

Simeon Springmann et al., (2015) Leitfaden zur Ästung von Edellaubbaumarten, Download:
www.agroforst-iww.uni-freiburg.de/images/pdf/Aestungsleitfaden.pdf

www.agforward.eu

www.agroforestry.eu

www.agroforst.ch

Un grand merci pour le soutien financier



BIOSUISSE

Supported by the European Union through the AGFORWARD project

Paul Schiller Stiftung

ERNST GÖHNER STIFTUNG

AGFORWARD
Agroforestry for Europe

FONDS LANDSCHAFT SCHWEIZ (FLS)
FONDS SUISSE POUR LE PAYSAGE (FSP)
FONDO SVIZZERO PER IL PAESAGGIO (FSP)
FOND SVIZZER PER LA CUNTRADA (FSC)

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landwirtschaft BLW
Office fédéral de l'agriculture OFAG