

GUIDE TECHNIQUE DE L'AGROFORESTERIE EN VITICULTURE EN BOURGOGNE FRANCHE-COMTÉ

Ce guide a été réalisé en décembre 2022
dans le cadre du projet VITAF.



avec le Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER)
L'Europe investit dans les zones rurales.



Direction Départementale
des Territoires



Ce document a pour objectif d'apporter un cadre à un projet d'agroforesterie en viticulture. Ce guide est non exhaustif, il attire votre attention sur certains points importants dans une démarche de plantation agroforestière.

Attention ! Ce guide ne se substitue pas à la réglementation, aux démarches des douanes, aux cahiers des charges des appellations, etc. Ce document ne se substitue pas non plus à un accompagnement par un conseiller.

Notre responsabilité ne saurait être engagée.

Enfin, ce guide est susceptible d'être mis à jour en fonction des avancées techniques et de la réglementation.

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE I

GUIDE TECHNIQUE DE L'AGROFORESTERIE EN VITICULTURE 3

Principes généraux de l'agroforesterie	4
Présentation de l'agroforesterie	4
Les objectifs de l'agroforesterie	4
Quels sont les aménagements agroforestiers ?	5
Introduction	6
Avant plantation - Prérequis	7
Pour l'exploitation	7
Pour la parcelle	12
Travaux préparatoires de la parcelle	15
Plantation	16
Quels dispositifs pour quel(s) objectif(s) ?	16
Conseils généraux	17
Cas 1 : Plantation de haies	21
Cas 2 : Plantation d'arbres en intra parcellaire	33
FAQ autour de la plantation :	37
Gestion post-plantation	41
Cas 1 : Entretien des haies	41
Cas 2 : Entretien des arbres	43
Pour tous les cas (haies et arbres isolés)	45

PARTIE II

EXEMPLES D'AMENAGEMENTS AGROFORESTIERS APPLIQUES A LA REGION MACONNAISE – PROJET VITAF 47

Parcelle 1 – Les Thorins – Davayé (71)	49
Parcelle 2 – Saint-Pierre – Lugny (71)	50
Parcelle 3 – Sur Laveau – Lugny (71)	51
Remerciements	52
Bibliographie	53

PARTIE I

**GUIDE TECHNIQUE
DE L'AGROFORESTERIE
EN VITICULTURE**

PRINCIPES GÉNÉRAUX DE L'AGROFORESTERIE

PRÉSENTATION DE L'AGROFORESTERIE

L'agroforesterie a pour principe d'associer une production agricole à des plantations sylvicoles sur une même surface. Les arbres peuvent avoir une vocation de production de biomasse, un intérêt bioclimatique, paysager ou encore de favorisation de la diversité biologique.¹

L'agroforesterie met l'arbre comme un acteur majeur pour la vie des sols et des interconnexions au sein du vivant. Cela se passe en très grande partie dans le sol. Lorsque la vigne partage sa mycorhization avec l'arbre, sa protection et l'accès à la ressource est démultipliée.

Pour plus d'informations :

- Delinat Consulting et Domaine Emile Grelier – Agroforesterie en viticulture, une étape vers la résilience – 2022

Disponible à l'adresse suivante : <https://www.agroforesterie.fr/wp-content/uploads/2022/09/fr-agroforesterie-en-viticulture-print.pdf>

- Institut Français de la Vigne et du Vin – Agroforesterie et viticulture – Itinéraires n°28 – 2018

Disponible à l'adresse suivante : https://www.vignevin.com/wp-content/uploads/2019/03/1811_ESOPE_IFV_Brochure_Agroforesterie_web100_DPI_VF-1.pdf

LES OBJECTIFS DE L'AGROFORESTERIE

- Limiter les effets du changement climatique
- Ramener de la biomasse sur la parcelle
- Diversifier ses productions et ses revenus
- Faire un effet brise vent
- Maintenir la productivité
- Favoriser le maintien ou le retour de la biodiversité sur la parcelle
- Augmenter la fixation du carbone
- Augmenter son taux de matière organique dans le sol

QUELS SONT LES AMÉNAGEMENTS AGROFORESTIERS ?

Il y a quatre types d'aménagements agroforestiers possibles dans les vignes :

- Un îlot d'arbres dans la parcelle. Il s'agit d'un bosquet multi-essences et de préférence multi-strates.



Haie basse

- Des arbres en intra-parcellaire, dans le rang de vigne en mono-essence ou multi-essences.



Alignement sur haie basse

- Des rangs d'arbres à la place d'un ou plusieurs rangs de vigne en mono-essence ou multi-essences.



Haie moyenne

- Des haies en bordure de parcelle ou pour couper une parcelle en plusieurs parties. Différents types de haies existent² :



Haie ondulée



Haie brise-vent

*Les différents types de haie
(Arbre et Paysage 32, 2022)*

INTRODUCTION

L'accompagnement par un conseiller et la consultation de l'Organisme de Défense et de Gestion de l'appellation concernée sont vivement recommandés en amont du projet. De plus, une formation à l'agroforesterie peut être réalisée afin de mieux saisir l'enjeu d'un tel projet. Afin de trouver des organismes compétents pour vous accompagner, vous pouvez vous appuyer sur la liste de structures relatives au programme Bocage et Paysage fournit par Alterre BFC :

<https://alterrebourgognefranchecomte.org/actions-en-cours/reseau-bocaghaies/correspondants-bocaghaies>

Dans tous les cas, pour débiter un projet d'aménagement agroforestier, il faut commencer par :

- 1- Déterminer votre ou vos objectifs.
- 2- Etudier le contexte de votre parcelle et de votre exploitation.
- 3- Choisir votre aménagement et vos essences en fonction du sol de votre parcelle, de vos attentes...
- 4- Anticiper la gestion de l'entretien de l'aménagement agroforestier au fil des ans.

AVANT PLANTATION - PRÉREQUIS

Quels sont les éléments à étudier pour un projet d'agroforesterie ? Pour l'exploitation et pour la parcelle.

POUR L'EXPLOITATION

Quelles sont les restrictions dues aux cahiers des charges des appellations ?	7
Quelles sont les démarches auprès des douanes ?	7
Y a-t-il une réglementation/législation à suivre si on veut faire de l'agroforesterie ?	7
Qu'en est-il en ce qui concerne le fermage/métayage ?	8
Y a-t-il des restrictions sur les zones Natura 2000 ou sites classés ?	9
Que dit la PAC au sujet de l'agroforesterie dans les vignes ?	9
Quelles sont les aides pour financer un projet d'agroforesterie ?	9
Quel est le coût moyen de plantation d'un projet agroforestier sur son exploitation ? ..	9

Quelles sont les restrictions dues aux cahiers des charges des appellations ?

- ➔ Il est indispensable de respecter les conditions de production énoncées dans le cahier des charges de l'appellation concernée : les densités de plantation, les espaces inter-rangs et inter-ceps, pourcentage de pieds morts et manquants, bon état cultural de la parcelle (état sanitaire et entretien du sol), ... N'oubliez pas de consulter le cahier des charges de l'appellation concernée : <https://www.cavb.fr/>

Quelles sont les démarches auprès des douanes ?

- ➔ Il existe encore une incertitude sur l'interprétation de la surface en production avec un projet agroforestier par les douanes. Merci de contacter les douanes de votre secteur.

Y a-t-il une réglementation/législation à suivre si on veut faire de l'agroforesterie ?

Lorsqu'un projet d'aménagement agroforestier est mené, plusieurs législations sont à respecter³ :

- ➔ **Distance de plantation avec le voisin – Code civil article 671/1** : La réglementation concernant les plantations entre deux propriétés voisines prévoit une distance minimale entre l'axe de la haie ou de l'alignement d'arbres et la limite séparative de :
 - 0,5 mètres pour une haie/arbre de moins de 2 mètres de haut
 - 2 mètres pour une haie/arbre dépassant 2 mètres de haut.

Il est aussi possible d'effectuer une plantation mitoyenne avec l'accord du voisin. Dans ce cas, il n'y a plus de limite de hauteur.

- ➔ **Entretien et responsabilité – Code civil article 673** : Le voisin envahi par la haie peut contraindre le propriétaire de la tailler.
- ➔ **Code de la voirie routière – Article L.111-1 et suivants** : Le projet doit être soumis à l'avis de la commune pour les voies communales, du Conseil Départemental pour les routes départementales et à la Dir Centre Est pour les routes nationales (RCEA par exemple).
Les distances minimales à respecter sont :
 - 0,5 mètres pour une haie/arbre de moins de 2 mètres de haut
 - 2 mètres pour une haie/arbre dépassant 2 mètres de haut
- ➔ **Distance de plantation sur les chemins ruraux – Arrêtés municipaux, Décret sur l'entretien des haies bordant les chemins ruraux** : La commune doit assurer le libre passage sur les chemins publics mais n'a pas l'obligation de les entretenir. La plantation est possible si elle respecte les conditions de visibilité, d'élagage et de distances (dépend de la commune).
- ➔ **Cours d'eau** :
 - Si cours d'eau domanial : servitude de marchepied avec une distance supérieure à 3,25m, servitude de halage (chemin de halage ou d'exploitation) avec une distance de 0,75m.
 - Si le cours d'eau est non domanial : pas de distance minimale, cependant la plantation ne doit ni porter préjudice à l'écoulement du cours d'eau, ni aux propriétés voisines.
- ➔ **Voies ferrées – Articles 3, 10 et 15 du 15/07/1845** : Les distances minimales à respecter entre une haie et la limite de voie ferrée sont : 6 mètres (arbres) et 2 mètres (haies vives).
- ➔ **Code des postes et télécommunications – Lignes téléphoniques – Articles L.49 et L.65-1** : Entretien à réaliser par le riverain (maintien à deux mètres de hauteur pour les haies et arbres situés en dessous).
- ➔ **Haies mitoyennes – Code civil Articles 666 à 670 et 1322** : Réalisation des plantations, taille, élagage et remplacement des pieds manquants à frais communs.
- ➔ **Lignes électriques – Arrêté interministériel du 17 mai 2001** : Il y a une zone interdite à la végétation autour des câbles électriques. La distance entre les arbres et la ligne électrique varie en fonction de plusieurs critères (cf. arrêté interministériel du 17/05/2001). D'une façon générale, il est fortement déconseillé de planter sous une ligne électrique (risque d'arc électrique et de déclenchement de feu).

Qu'en est-il en ce qui concerne le fermage/métayage ?

- ➔ Il est obligatoire d'avoir un accord signé du propriétaire.
- ➔ Les parcelles où se pratique l'agroforesterie sont considérées comme des parcelles agricoles : elles relèvent donc du statut du fermage (se référer aux contrats types de baux ruraux départementaux).

Y a-t-il des restrictions sur les zones Natura 2000 ou sites classés ?

- ➔ Pour les zones Natura 2000, merci de vous rapprocher de l'animateur Natura 2000 local.
- ➔ Pour les sites classés, merci de vous rapprocher de la DREAL.

Que dit la PAC au sujet de l'agroforesterie dans les vignes ?

- ➔ Les détails sur les obligations concernant des surfaces déclarées à la PAC sont renseignés par les Directions Départementales des Territoires et les Chambres d'agriculture.

Il n'y a pas de contraintes spécifiques supplémentaires liées à l'agroforesterie pour les surfaces de vignes déclarées à la PAC.

Quelles sont les aides pour financer un projet d'agroforesterie ?

- ➔ Des aides existent comme par exemple le dispositif « Bocage et paysage ». Un guide des financements est régulièrement mis à jour sur le site d'Alterre BFC : <https://view.genial.ly/611d1911462a830dcf067fe1/guide-guide-des-financements>
- ➔ Des aides privées existent également⁴ :
 - Aux arbres, citoyens
 - Des enfants et des arbres
 - Fond pour l'arbre
 - MyTree
 - AFAF
 - Etc.
- ➔ Pour connaître les aides mises en place dans votre département ou région, n'hésitez pas à contacter (liste non exhaustive) :
 - La Direction Départementale du Territoire (DDT)
 - Conseil Départemental
 - Conseil Régional
 - Fédération de Chasse du département
 - Syndicat de Rivières
 - Communautés de communes

Point de vigilance : *En fonction des programmes de financement, la densité d'arbres ou arbustes à l'hectare demandée peut être différente.*

Quel est le coût moyen de plantation d'un projet agroforestier sur son exploitation ?

Point de vigilance : Estimations d'un projet agroforestier (prix moyens donnés 2020/2021). Selon le type de projet agroforestier, les fournisseurs, etc. les prix peuvent varier.

→ Cas 1 : Plantation d'une haie

Simulation du coût moyen de plantation d'une haie⁵ :

		Prix moyen par mètre linéaire	
PLANTS	Fourniture des plants / mètre linéaire (ml)	1,61 €	
	PRESTATIONS EXTERNALISÉES	Préparation du sol	1,32 €
CREATION DE TALUS (uniquement haies 1 rang)		3,03 €	
Mise en place bande enherbée de 3m de large en référence la MAEC		0,70 €	
PLANTATIONS des arbres et arbustes		1,20 €	
PROTECTIONS (pour 1 plant)		1,63 €	
PAILLAGE : Achat et pose du paillage		1,95 €	
Garantie de reprise année N+1		0,62 €	
Garantie de reprise année N+2		0,53 €	
Garantie de reprise année N+3		0,45 €	
Suivi post-plantation (FRAIS GÉNÉRAUX)		Forfait à définir	
TAILLE DE FORMATION 1 ^{re} taille année N+3		1,08 €	
TOTAL	Dépend des choix faits par le porteur de projet - En moyenne 15€/ml		

Simulation du coût moyen de plantation d'une haie (AFAC, 2021)

Coût moyen estimé pour une haie simple (1 rang) = 15€ par mètre linéaire comprenant la fourniture des plants, la préparation du sol, la plantation, les protections à mettre en place autour des jeunes plants, le paillage, une garantie de reprise N+1 à N+3, l'accompagnement du projet par un conseiller et enfin la taille ou élagage en N+3.

Pour des plants de fruitiers greffés (plants productifs), le prix sera plus élevé.

Nota bene : Prévoir 20 à 40h de travail pour 100 mètres de haie sur les 5 premières années.

→ Cas 2 : Plantation d'arbres isolés

Simulation du coût moyen de plantation d'arbres isolés⁵ :

	Prix moyen / arbre	Simulation
Nb Arbres intraparcellaires	2,56 €	100
PRESTATIONS EXTERNALISÉES	Préparation du terrain : sous-solage ou chisel + émiettage et semi bande enherbée OU travail localisé du sol à la tarière - piquetage des lignes de plantation	oui
	Plantation	oui
	Paillage : fourniture et pose du paillage : 1 m ² /plant	oui
	Protection individuelle : fourniture et mise en place de la protection individuelle contre le grand gibier (tuteur + graine)	oui
	Protection élevage : mise en place clôture, protection individuelle renforcée	non
	Garantie reprise 3 ans : contrôle bande enherbée, taille de formation	oui
TOTAL	Total Plants	256,00 €
	Total Clôture et prestations	2 299,00 €
	Total	2 255,00 €

Simulation du coût moyen de plantation d'un arbre isolé (AFAC, 2021)

Coût moyen estimé = 20-25€ par arbre comprenant la préparation du sol jusqu'au suivi de la plantation, en passant par les plants, le paillage et les protections.

Pour des plants de fruitiers greffés (plants productifs), le prix sera plus élevé.

Nota bene : Prévoir 25-30 heures de travail en moyenne pour la plantation de 100 arbres.⁶

L'entretien a aussi un coût quel que soit l'aménagement choisi.

POUR LA PARCELLE

Quel diagnostic initial des parcelles faut-il réaliser ? Que faut-il regarder, analyser ? ...	12
Peut-on faire de l'agroforesterie sur tous les types de sol ?	13
Peut-on faire de l'agroforesterie quelle que soit la pente de la parcelle ?	14
Dans quels cas l'agroforesterie en viticulture est impossible ?	14
Doit-on obligatoirement faire des analyses de sol sur notre parcelle ?	14
Doit-on obligatoirement faire des fosses pédologiques ?	14

Quel diagnostic initial des parcelles faut-il réaliser ? Que faut-il regarder, analyser ?

Le diagnostic initial des parcelles est primordial pour un projet d'agroforesterie.

Les éléments à identifier sont :

- Au niveau administratif :

- **Appellation d'origine protégée sur laquelle le projet est prévu** : En fonction de cela, il faudra adapter l'aménagement agroforestier afin qu'il soit compatible avec le cahier des charges de l'appellation.
- **Propriétaire ou en fermage** : Cf. question concernée ci-dessus.

- Caractéristiques de la parcelle :

- **Surface de la parcelle**
- **Orientation de la parcelle**
- **Densité de plantation des vignes**
- **Profondeur du sol** : Cette donnée permettra de choisir des essences adaptées.
- **Texture du sol et du sous-sol (argile, limon, sable)** : Cette donnée permettra de choisir des essences adaptées.

- Environnement de la parcelle :

- **Vent dominant sur la parcelle - Est-ce un problème ?** Si le vent dominant est un problème, il faudra réfléchir à un aménagement permettant de limiter l'impact du vent sur la parcelle par exemple.
- **Problématiques liées aux stress climatiques sur la parcelle** : Il faut identifier les stress afin que ceux-ci ne soient pas amplifiés avec le projet d'agroforesterie et au contraire essayer d'y pallier.
- **Problématiques des maladies / des ravageurs / des adventices sur la parcelle** : Il faut identifier les problèmes actuels de la parcelle pour que le projet d'agroforesterie ne les amplifie pas. L'idéal serait d'atténuer les pressions que subit la parcelle.

- **Problématiques de gibiers sur et autour de la parcelle - Quelle est la faune sauvage présente ?** Cette donnée permettra d'anticiper les nuisances éventuelles de la faune alentour.

- **Diagnostic agro-écologique de la parcelle :** Il faut identifier les essences qui poussent aux alentours de la parcelle de manière spontanée, elles seront probablement les mieux adaptées au microclimat et au sol de la parcelle. Ce travail peut donner une première idée des essences à planter mais également fournir des informations sur l'état du sol (plantes bio-indicatrices).

- Mécanisation :

- **Nombre de rangs couverts par les machines utilisées sur la parcelle et type de machine (hauteur de la machine) :** Dans le cas de plantation en intra-parcellaire, cette donnée permettra d'élaborer un plan d'aménagement agroforestier adapté au passage des engins viticoles.

- **Outils et organisation disponibles pour l'entretien de la future parcelle agroforestière :** Les machines à disposition, les outils à acheter, la place disponible pour stocker ces outils, le temps supplémentaire engendré par la plantation d'arbres,...

- Projet d'agroforesterie souhaité :

- **Objectif(s) du projet d'agroforesterie :** Il faut bien identifier les objectifs visés en mettant en place de l'agroforesterie pour essayer d'y répondre au mieux.

- **Valorisation des arbres (fruits, bois d'œuvre, bois de chauffage) - Si oui, laquelle ?** Cette donnée permettra de choisir des essences adaptées.

- **L'aménagement avec des arbres en intra-parcellaire et/ou en extra-parcellaire :** Cette donnée permettra de choisir un aménagement adapté en fonction des réflexions du porteur de projet.

- **Ampleur du projet (nombre d'arbres à planter, hauteur) :** Cette donnée permettra de choisir un aménagement adapté.

- Autre :

- **Éléments physiques à prendre en compte (comme une ligne électrique, une route, etc.) :** Cette donnée permettra d'élaborer un plan d'aménagement agroforestier adapté à ces éléments.

Peut-on faire de l'agroforesterie sur tous les types de sol ?

➔ Oui, il suffit de bien penser les essences et de choisir des végétaux locaux les plus jeunes possibles et en racines nues pour qu'ils s'adaptent au mieux à leur nouvel environnement (cf. partie « FAQ autour de la plantation »).

➔ Sur les sols superficiels, il est également possible de faire de l'agroforesterie ; cependant les systèmes racinaires seront superficiels et étendus. En cas de travail du sol soutenu, la croissance de l'arbre sera gravement impactée.

Peut-on faire de l'agroforesterie quelle que soit la pente de la parcelle ?

- ➔ Oui. Cependant, si la pente est importante, il est recommandé de maîtriser le développement en hauteur des arbres.

Dans quels cas l'agroforesterie en viticulture est impossible ?

- ➔ Rien n'est impossible si le projet est réfléchi. Chaque projet d'aménagement sera à adapter au contexte de la parcelle, à l'objectif du viticulteur et aux contraintes diverses. S'il y a trop de contraintes, le projet agroforestier peut devenir difficile et ne sera peut-être pas la réponse la plus adéquate aux attentes et objectifs fixés.

Doit-on obligatoirement faire des analyses de sol sur notre parcelle ?

- ➔ Obligatoirement non mais elles sont fortement conseillées. Les analyses de sol faites pour le projet d'agroforesterie peuvent également servir pour la plantation de vignes. Les mêmes éléments y seront étudiés : pH, structure, calcaire actif,... Ces analyses permettent d'aider dans le choix des essences, la sélection des objectifs d'amélioration du sol, la taille des arbres, etc.

Doit-on obligatoirement faire des fosses pédologiques ?

- ➔ Non, elles ne sont pas obligatoires mais il est indispensable de connaître au moins la profondeur du sol. La fosse est tout de même intéressante pour faire une analyse plus approfondie de ses sols, analyse des différentes strates, connaître la compaction de ses sols, étudier la présence de vie dans le sol, etc.
- ➔ Il est intéressant de faire un test bêche pour voir la porosité, compaction, oxydation et présence de vers de terre. Ce test permettra d'orienter les choix d'essences, d'aménagements et d'entretien. Le test peut être réalisé par un conseiller qui saura orienter ces choix en conséquences des résultats des observations.

TRAVAUX PRÉPARATOIRES DE LA PARCELLE

La préparation de la parcelle est essentielle avant de se lancer dans une plantation agroforestière. Une bonne plantation est un facteur de réussite pour l'enracinement de l'arbre et son bon développement.

→ Dans tous les cas⁷ :

Entre la fin de l'été et le début de l'automne, il est conseillé de faire un sous-solage dans la limite du raisonnable et en cohérence avec le cahier des charges de l'appellation concernée (déclaration d'aménagement de parcelles à prévoir). Le sous-solage a pour objectif de décompacter sans mélanger les horizons, casser la semelle de labour s'il y en a une et ainsi permettre au système racinaire de mieux s'ancrer.

Outil : Sous-soleuse ou mini pelle (avec dent Michel ou godet très fin).

Ensuite, il est recommandé de passer une herse pour réaliser un lit de semence de 12 cm. Ces travaux sont à réaliser idéalement plusieurs mois avant la plantation.

→ Cas 1 : Plantation de haie⁷ :

La largeur du sol à travailler dépend de la taille de la haie :

- Pour une haie simple, composée d'arbustes, un travail du sol sur 1m de large est suffisant.
- Pour une haie double ou triple, il faudra adapter la largeur de sol à travailler.

→ Cas 2 : Plantation d'arbres isolés⁷ :

Il faut travailler le sol sur 1m³ au minimum et faire plusieurs passages dans plusieurs sens pour bien décompacter.

PLANTATION

QUELS DISPOSITIFS POUR QUEL(S) OBJECTIF(S) ?

Le tableau ci-dessous synthétise le(s) type(s) d'aménagement à favoriser en fonction de(s) objectif(s) du porteur de projet.

Remarque : Les définitions des différents aménagements sont dans la première partie du document « Quels sont les aménagements agroforestiers ? »

Choix de l'aménagement en fonction des objectifs			Objectifs					
			Limiter les effets du changement climatique	Faire un effet brise-vent	Augmenter la biomasse sur la parcelle	Favoriser le maintien ou le retour de la biodiversité	Fixer / Stocker le carbone	Augmenter le taux de MO du sol
Aménagements	Haies	Haie basse	Peu favorable	Non favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Peu favorable
		Alignement sur la haie basse	Favorable	Non favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
		Haie moyenne	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
		Haie ondulée	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
		Haie brise-vent	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
	Arbres dans le rang de vigne	Favorable	Non favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
	Rangée d'arbres à la place d'un rang de vigne	Favorable	Non favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
	Ilôt d'arbres sur la parcelle	Favorable	Non favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable

■ Favorable ■ Peu favorable ■ Non favorable

Les aménagements agroforestiers à privilégier en fonction des objectifs à atteindre ^{2&8}

En conclusion, pour les objectifs « Limiter les effets du changement climatique », « Augmenter la biomasse sur la parcelle », « Favoriser la biodiversité », « Fixer / Stocker le carbone », « Augmenter le taux de matière organique » et « Diversifier les productions », tous les aménagements sont possibles. Pour l'objectif « Favoriser la biodiversité », il est préférable d'organiser les éléments arborés en réseau et de former des corridors garantissant la connectivité entre les différents milieux biologiquement riches (bois, zones humides, prairies naturelles, mares, murets...). La continuité du réseau ne signifie pas obligatoirement contiguïté : les différents éléments arborés peuvent être relativement espacés entre eux puisque les espèces sont mobiles.

Enfin, pour l'objectif « Brise-vent », seules les haies moyennes, ondulées et brise-vent ont des qualités réelles pour limiter le vent sur la parcelle.

CONSEILS GÉNÉRAUX

Quelques conseils généraux à tous les aménagements agroforestiers⁹ :

- ➔ Choisir des espèces d'arbres rustiques et adaptées aux conditions pédoclimatiques locales.
- ➔ Favoriser une diversité d'espèces et génétique (éviter les populations monoclonales).
- ➔ Le choix des essences dépend des objectifs du viticulteur: espèces destinées à produire des fruits, du bois de chauffage, du bois fertilité (BRF), de l'ombrage, une diversité de floraisons, etc.
- ➔ Choisir des espèces adaptées au terroir de la vigne et si possible avec un feuillage léger et peu concurrentiel pour la lumière.
- ➔ Privilégier des espèces d'arbres variées pour abriter une faune auxiliaire variée.
- ➔ Tenir compte de l'hétérogénéité de la parcelle (humidité, profondeur, pH).

Comment le sol détermine les arbres à planter ?

Certaines essences d'arbres ou arbustes seront mieux adaptés sur des sols humides, d'autres sur des sols secs. Il en va de même pour le pH du sol.

Nota bene : Des listes d'essences à planter en fonction de nombreux paramètres et objectifs seront proposées dans la suite du document. Ces listes peuvent donner des indications mais elles ne remplacent pas les conseils que peuvent donner des conseillers formés à l'agroforesterie.

Voir les tableaux pages suivantes.

Liste d'essences en fonction de l'humidité du sol			Humidité du sol					
			Très sec, en permanence	Sol sec, notamment l'été	Sol bien à moyennement drainé	Sol frais avec assèchement estival possible	Sol assez humide avec assèchement estival possible	Sol humide en permanence
ESSENCES D'ARBRES ET D'ARBUSTES	Alisier blanc	Sorbus aria	X	X	X	X		
	Alisier torminal	Sorbus torminalis	X	X	X	X	X	
	Amandier doux	Prunus dulcis		X	X	X		
	Aubépines	Crataegus	X	X	X		X	X
	Aulne glutineux	Alnus glutinosa				X	X	X
	Bouleau verruqueux	Betula pendula		X	X	X	X	X
	Bourdaïne	Rhamnus frangula		X	X	X	X	X
	Buis	Buxus sempervirens	X	X	X			
	Cerisier à grappes	Prunus padus			X	X	X	
	Cerisier de Sainte-Lucie	Prunus mahaleb	X	X	X	X	X	X
	Charme commun	Carpinus betulus		X	X	X	X	
	Châtaignier commun	Castanea sativa		X	X	X		
	Chêne pédonculé	Quercus robur			X	X	X	X
	Chêne pubescent	Quercus pubescens		X	X	X		
	Chêne sessile	Quercus petraea		X	X	X	X	X
	Chêne vert	Quercus ilex	X	X	X	X		
	Cormier	Sorbus domestica	X	X	X	X		
	Cornouiller mâle	Cornus mas	X	X	X	X	X	
	Cornouiller sanguin	Cornus sanguinea		X	X	X	X	X
	Eglantier	Rosa canina		X	X	X		
	Erable champêtre	Acer campestre	X	X	X	X	X	
	Erable plane	Acer platanoides		X	X	X	X	X
	Erable sycomore	Acer pseudoplatanus		X	X	X	X	X
	Frêne commun	Fraxinus excelsior			X	X	X	X
	Frêne oxyphylle	Fraxinus angustifolia			X	X	X	
	Fusain d'Europe	Euonymus europaeus		X	X	X	X	X
	Groseille à maquereau	Ribes uva crispa			X	X	X	X
	Hêtre	Fagus sylvatica			X	X	X	
	Houx	Ilex aquifolium		X	X	X	X	X
	Lierre	Hedera helix		X	X	X	X	
	Merisier	Prunus avium		X	X	X	X	
	Néflier	Mespilus germanica		X	X	X		
	Nerprun purgatif	Rhamnus cathartica	X	X	X	X		
	Noisetier	Corylus avellana		X	X	X	X	X
	Noyer commun	Juglans regia			X	X	X	
	Olivier	Olea europaea	X	X	X			
	Orme champêtre	Ulmus minor		X	X	X	X	X
	Pêcher/Pêcher de vigne	Prunus persica		X	X			
	Peuplier noir	Populus nigra			X		X	X
	Poirier sauvage	Pyrus communis		X	X	X	X	
Pommier sauvage	Malus communis		X	X	X	X		
Prunelier	Prunus spinosa		X	X	X	X	X	
Prunier sauvage	Prunus insititia			X	X			
Robinier faux-acacia	Robinia pseudoacacia		X	X	X	X		
Saule blanc	Salix alba				X	X	X	
Saule marsault	Salix caprea			X		X	X	
Saule pourpre	Salix purpurea			X		X	X	
Sorbier des oiseleurs	Sorbus aucuparia	X	X	X	X	X	X	
Sureau noir	Sambucus nigra			X	X	X	X	
Tilleul à grandes feuilles	Tilia platyphyllos	X	X	X	X	X		
Tilleul à petites feuilles	Tilia cordata	X	X	X	X	X		
Troène commun	Ligustrum vulgare		X	X	X			
Viorne lantane	Viburnum lantana	X	X	X	X	X		
Viorne obier	Viburnum opulus			X	X	X	X	

Liste d'essences d'arbres et arbustes
en fonction de leur adaptation au taux d'humidité du sol ^{3, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16}

Liste d'essences en fonction du pH du sol		pH du sol			
		Sol acide	Sol neutre	Sol calcaire	
ESSENCES D'ARBRES ET D'ARBUSTES	Alisier blanc	Sorbus aria		X	X
	Alisier torminal	Sorbus torminalis	X	X	X
	Amandier doux	Prunus dulcis		X	X
	Aubépines	Crataegus	X	X	X
	Aulne glutineux	Alnus glutinosa	X	X	
	Bouleau verruqueux	Betula pendula	X	X	X
	Bourdaïne	Rhamnus frangula	X		
	Buis	Buxus sempervirens		X	X
	Cerisier à grappes	Prunus padus	X		
	Cerisier de Sainte-Lucie	Prunus mahaleb		X	X
	Charme commun	Carpinus betulus	X	X	X
	Châtaignier commun	Castanea sativa	X	X	
	Chêne pédonculé	Quercus robur	X	X	X
	Chêne pubescent	Quercus pubescens		X	X
	Chêne sessile	Quercus petraea	X	X	X
	Chêne vert	Quercus ilex	X	X	X
	Cormier	Sorbus domestica		X	X
	Cornouiller mâle	Cornus mas		X	X
	Cornouiller sanguin	Cornus sanguinea	X	X	X
	Eglantier	Rosa canina	X	X	X
	Erable champêtre	Acer campestre	X	X	X
	Erable plane	Acer platanoides			X
	Erable sycomore	Acer pseudoplatanus	X	X	X
	Frêne commun	Fraxinus excelsior		X	X
	Frêne oxyphylle	Fraxinus angustifolia		X	X
	Fusain d'Europe	Euonymus europaeus	X	X	X
	Groseillier à maquereau	Ribes uva crispa	X	X	X
	Hêtre	Fagus sylvatica	X	X	X
	Houx	Ilex aquifolium	X	X	
	Lierre	Hedera helix	X	X	X
	Merisier	Prunus avium	X	X	X
	Néflier	Mespilus germanica	X		
	Nerprun purgatif	Rhamnus cathartica		X	X
	Noisetier	Corylus avellana	X	X	X
	Noyer commun	Juglans regia	X	X	X
	Olivier	Olea europaea	X	X	X
	Orme champêtre	Ulmus minor		X	X
	Pêcher/Pêcher de vigne	Prunus persica	X	X	
	Peuplier noir	Populus nigra	X	X	X
	Poirier sauvage	Pyrus communis		X	X
Pommier sauvage	Malus communis		X	X	
Prunelier	Prunus spinosa	X	X	X	
Prunier sauvage	Prunus insititia	X	X	X	
Robinier faux-acacia	Robinia pseudoacacia	X	X	X	
Saule blanc	Salix alba		X	X	
Saule marsault	Salix caprea		X	X	
Saule pourpre	Salix purpurea		X	X	
Sorbier des oiseleurs	Sorbus aucuparia	X			
Sureau noir	Sambucus nigra	X	X	X	
Tilleul à grandes feuilles	Tilia platyphyllos		X	X	
Tilleul à petites feuilles	Tilia cordata	X	X		
Troène commun	Ligustrum vulgare		X	X	
Viorne lantane	Viburnum lantana		X	X	
Viorne obier	Viburnum opulus	X	X	X	

Liste d'essences d'arbres et arbustes en fonction de leur adaptation au pH du sol^{10, 13, 17}

Point de vigilance : Quelles sont les essences à éviter car incompatible avec de l'agroforesterie ou incompatible avec la vigne ?

- ➔ Dans les zones à forte pression, il pourrait être intéressant de retarder l'introduction de : l'églantier car il peut apporter des cicadelles, le cornouiller sanguin pour le ver de la grappe, ou le cerisier pour la drosophila suzukii. Le noisetier, aulne, clématite, ailantes peuvent héberger la cicadelle de la flavescence dorée.
- ➔ Les chênes sont des plantes à utiliser avec prudence et probablement en trogne car ils ne sont pas compatibles avec la vigne en général, notamment sur le plan des mycorhizes.
- ➔ La renouée du Japon est à bannir, le sumac ou le robinier faux acacia sont à éviter car ils sont très envahissants et exotiques.
- ➔ Attention pour les troènes : seul le troène vulgare/commun est compatible avec la vigne.
- ➔ Le robinier faux-acacia et l'érable sycomore ont une tendance invasive.

CAS 1 : PLANTATION DE HAIES

Où peut-on planter une haie ?	21
Où est-il déconseillé de planter une haie ?	21
Quel type de haie ?	22
Quelles sont les préconisations d'espace entre la haie et le cep ?	22
Quelles sont les essences et les aménagements possibles d'une haie en fonction des objectifs retenus ?	22

Où peut-on planter une haie ?

→ De manière générale, les haies peuvent être plantées n'importe où. Leur emplacement dépendra surtout des objectifs du viticulteur, des contraintes de la parcelle et de l'espace disponible.

Où est-il déconseillé de planter une haie ?

→ Dans les parcelles gélives, il est recommandé de ne pas mettre de haies imperméables et continues car cela risquerait de bloquer l'air froid dans la zone proche de la haie. Pour limiter ce phénomène, il est aussi possible de tailler les arbres en conséquence pour laisser passer l'air froid.

Ce phénomène s'avère d'autant plus vrai pour les haies en bas de coteaux. A cet endroit, il vaut mieux planter une haie discontinue afin de favoriser la circulation de l'air.

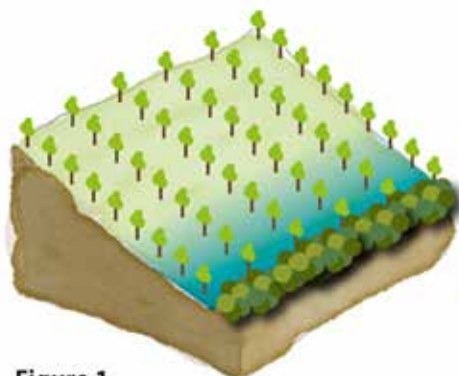


Figure 1

Une haie imperméable en bas de coteau ne permet pas à l'air froid d'être évacué. La température de la parcelle est alors susceptible de baisser.

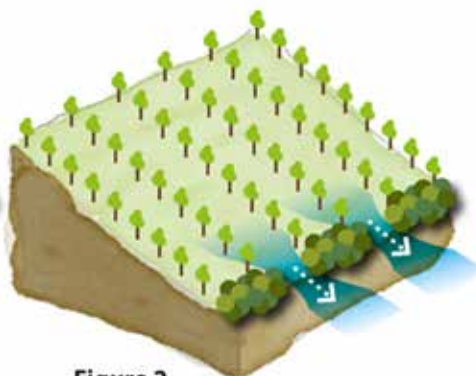


Figure 2

A contrario, une haie **discontinue** en bas de coteau favorisera la création de couloirs par lesquels la circulation de l'air sera possible.

Schéma du blocage de l'air froid en cas de haie imperméable sur la figure 1 et du passage de l'air grâce à une haie discontinue sur la figure 2 (Delinat Consulting et Domaine Emile Grelier, 2022)¹⁸

- ➔ Il est souvent déconseillé de planter une haie haute à l'Est (côté soleil levant) car cela pourra favoriser l'humidité matinale et par conséquent les maladies cryptogamiques. A l'Est, il vaut mieux planter une haie basse pour limiter la rosée matinale sur la parcelle.¹⁸

Quel type de haie ?

- ➔ *La définition de chacun des types de haies est donnée au début du Guide, dans la première partie « Quels sont les aménagements agroforestiers ? » et les différents types de haies en fonction des objectifs sont dans la partie « Quel(s) dispositif(s) pour quel(s) objectif(s) ? ».*
- ➔ Il existe également des haies à régénération spontanée. Si aucun entretien n'est réalisé sur une surface en herbe, des essences arborées et arbustives vont s'installer progressivement. Au début, ces essences ne seront pas nombreuses, il pourra y avoir notamment des ronces. Puis, progressivement, d'autres essences s'implanteront permettant ainsi de disposer d'une végétation diversifiée. Il est également possible d'assister ces aménagements en y plantant des essences choisies afin que la mise en place d'une haie soit plus rapide, on parle alors de régénération naturelle assistée.

Quelles sont les préconisations d'espace entre la haie et le cep ?

- ➔ Dans le cas de haies en bout de rang, un espace suffisamment large pour les manœuvres avec des engins devra être laissé.

Quelles sont les essences et les aménagements possibles d'une haie en fonction des objectifs retenus ?

Les haies peuvent accueillir de nombreux modes de conduite des arbres :

- La strate basse peut accueillir des essences arbustives et non arbustives. Un exemple d'essences à mettre dans cette strate basse : aubépine, prunelier, églantier, cornouiller sanguin, viorne lantane (lorsqu'il y a du calcaire), troène des bois, buis, troène commun.
- Les arbres plus hauts peuvent être taillés en trogne ou non (trognes hautes, moyennes, basses). Certaines essences sont polyvalentes sur ce point, elles peuvent se trogner facilement ou prendre de la hauteur si cela est souhaité : érable champêtre, orme, frêne, charme, murier, tilleul.
- Il est également possible de mettre des fruitiers domestiques et/ou sauvages dans la haie. Ces arbres ont une taille moyenne.
- Les arbres de haut-jet peuvent être plantés également pour jouer un rôle de brise-vent dans la haie.
- Enfin, il est aussi possible de planter de la vigne afin de l'acculturer avec les arbres.

En fonction de la hauteur de la haie voulue, les choix des essences ne seront donc pas les mêmes.

Voir le tableau page suivante.

Liste d'essences en fonction de leur taille			Taille (hauteur)		
			Arbuste	Arbre moyen	Arbre de haut-jet
ESSENCES D'ARBRES ET D'ARBUSTES	Alisier blanc	Sorbus aria		X	X
	Alisier torminal	Sorbus torminalis		X	X
	Amandier doux	Prunus dulcis		X	
	Aubépines	Crataegus	X	X	
	Aulne glutineux	Alnus glutinosa		X	X
	Bouleau verruqueux	Betula pendula			X
	Bourdaïne	Rhamnus frangula	X		
	Buis	Buxus sempervirens	X		
	Cerisier à grappes	Prunus padus	X		
	Cerisier de Sainte-Lucie	Prunus mahaleb	X	X	
	Charme commun	Carpinus betulus	X	X	X
	Châtaignier commun	Castanea sativa		X	X
	Chêne pédonculé	Quercus robur		X	X
	Chêne pubescent	Quercus pubescens		X	X
	Chêne sessile	Quercus petraea		X	X
	Chêne vert	Quercus ilex		X	
	Cormier	Sorbus domestica		X	X
	Cornouiller mâle	Cornus mas	X		
	Cornouiller sanguin	Cornus sanguinea	X		
	Eglantier	Rosa canina	X		
	Erable champêtre	Acer campestre	X	X	X
	Erable plane	Acer platanoides			X
	Erable sycomore	Acer pseudoplatanus			X
	Frêne commun	Fraxinus excelsior		X	X
	Frêne oxyphylle	Fraxinus angustifolia		X	X
	Fusain d'Europe	Euonymus europaeus	X		
	Groseillier à maquereau	Ribes uva crisa	X		
	Hêtre	Fagus sylvatica		X	X
	Houx	Ilex aquifolium	X	X	
	Lierre	Hedera helix			
	Merisier	Prunus avium		X	X
	Néflier	Mespilus germanica	X		
	Nerprun purgatif	Rhamnus cathartica	X		
	Noisetier	Corylus avellana	X	X	
	Noyer commun	Juglans regia		X	X
	Olivier	Olea europaea		X	
	Orme champêtre	Ulmus minor		X	X
	Pêcher/Pêcher de vigne	Prunus persica		X	
	Peuplier noir	Populus nigra		X	X
	Poirier sauvage	Pyrus communis		X	
	Pommier sauvage	Malus communis		X	
Prunellier	Prunus spinosa	X			
Prunier sauvage	Prunus domestica	X	X		
Robinier faux-acacia	Robinia pseudoacacia		X	X	
Saule blanc	Salix alba	X	X	X	
Saule marsault	Salix caprea	X	X		
Saule pourpre	Salix purpurea	X			
Sorbier des oiseleurs	Sorbus aucuparia	X	X		
Sureau noir	Sambucus nigra	X	X		
Tilleul à grandes feuilles	Tilia platyphyllos			X	
Tilleul à petites feuilles	Tilia cordata			X	
Troène commun	Ligustrum vulgare	X			
Viorne lantane	Viburnum lantana	X			
Viorne obier	Viburnum opulus	X			

Liste d'essences d'arbres et arbustes en fonction de leur adaptation au pH du sol^{10, 13, 17}

En fonction de la hauteur des arbres, l'aménagement de la haie ne sera pas la même. Les distances de plantation conseillées entre deux arbres dépendent de la taille de ces derniers. Par exemple, la distance entre deux arbustes sera d'environ un mètre alors qu'entre deux arbres de haut-jet, on laissera plutôt un espace minimum 4m. L'espace entre ces deux derniers pourra être comblé par des arbres plus petits ou arbustes.

Ensuite, le choix des essences se fera en fonction des objectifs du producteur.

Objectif : Brise-vent

➔ Informations générales :

- Les haies placées sur les crêtes auront plus d'effet brise-vent que les haies placées dans les coteaux.⁸
- L'efficacité de la haie brise-vent est optimale lorsque les arbres sont plantés perpendiculairement aux vents dominants.¹⁹
- Lorsque la haie est composée de feuillus, elle est perméable et joue son rôle de filtre. Une partie du vent passe à travers les arbres et empêche l'air passé par-dessus la haie de retomber immédiatement derrière la haie. En général, l'effet brise-vent de la haie est fonctionnel sur une distance de 10 à 15 fois la hauteur de la haie. Ainsi, plus un brise-vent est haut et long, plus son aire de protection est grande. Si le viticulteur souhaite planter plusieurs haies brise-vent, le rapprochement de brise-vent successifs ne provoque pas de réduction proportionnelle du vent. Cependant, il ne faut pas que les arbres soient trop espacés, car l'air s'engouffrerait dans les espaces vacants et des tourbillons se formeraient à l'aval du brise-vent.⁸

Si la haie est composée d'arbres à feuillage dense comme le laurier, elle est imperméable au vent. Ce dernier est dévié vers le haut avant de redescendre subitement vers la culture en créant des tourbillons. Son efficacité est comparable à celle d'un mur et non d'un filtre. La solution est de les mélanger ces essences à feuillage dense avec d'autres essences à feuillage perméable.⁸

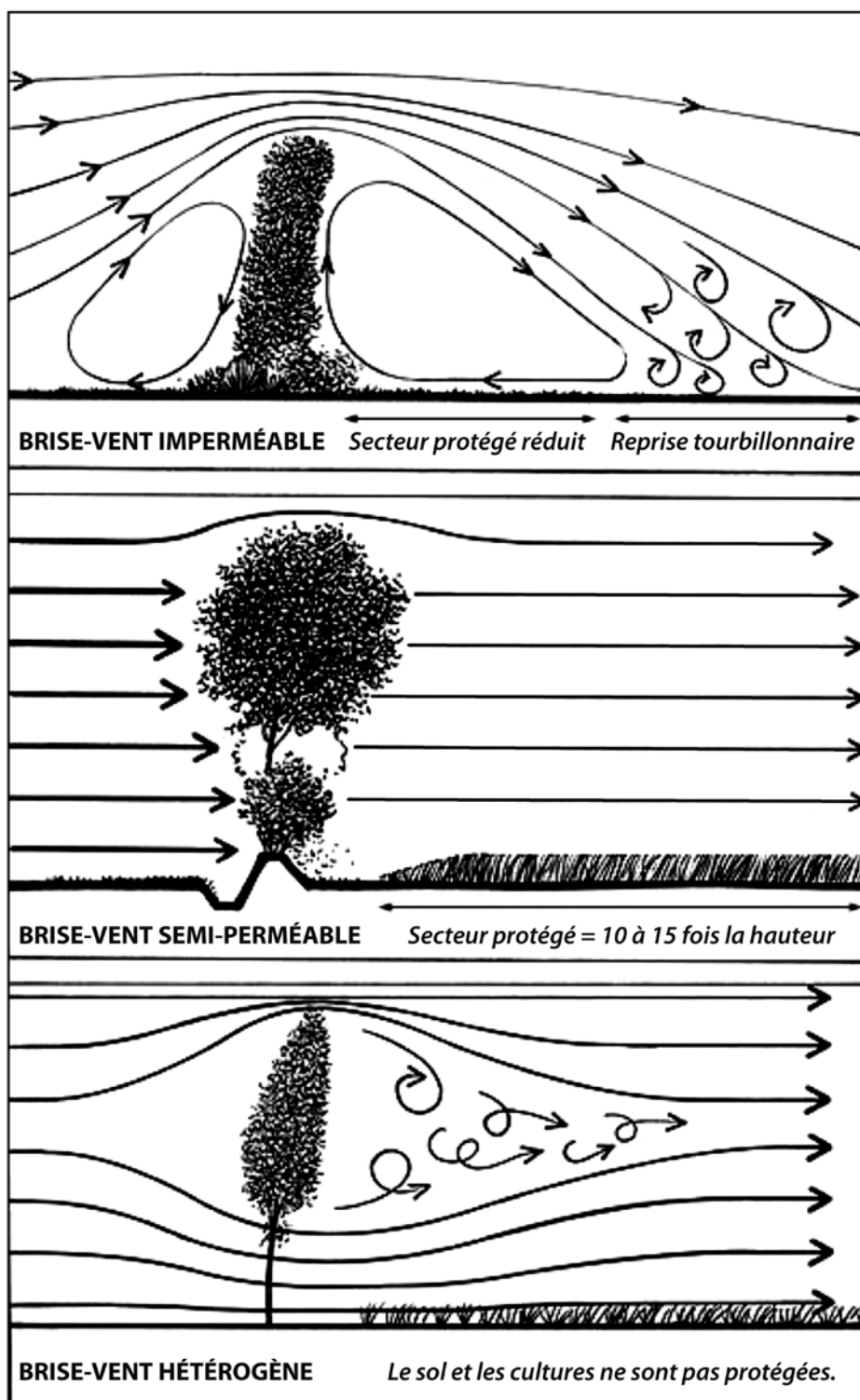
➔ Essences à planter²¹ :

Un grand brise-vent est composé de différents étages de feuillus : des arbres de haut-jet entre lesquels sont insérés des arbres et arbustes afin d'être particulièrement dense en hauteur comme en largeur.

Pour les arbres de hauts-jets (en bleu sur le schéma ci-dessous), les essences qui conviennent sont : alisier blanc, alisier torminal, bouleau verruqueux, charme, chênes, érables, frêne commun, merisier, orme champêtre, sorbier des oiseleurs, tilleuls à grandes et petites feuilles.

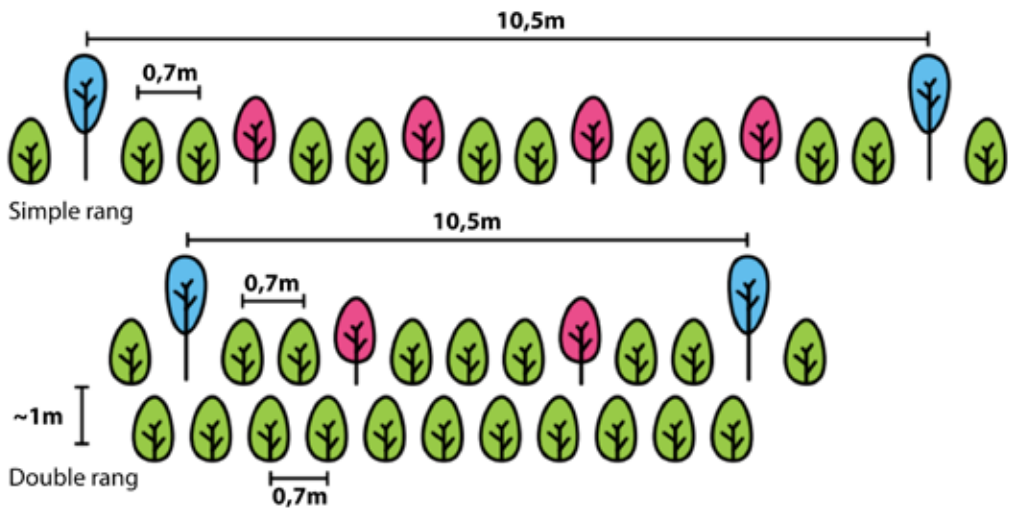
Pour les arbres moyens (en rose sur le schéma ci-dessous) : aubépine, charme, cerisiers, érable champêtre, houx, saules, sorbier des oiseleurs, sureau noir.

Pour les petits arbustes (en vert sur le schéma ci-dessous) : bourdaine, cornouillers, églantier, fusain d'Europe, groseilliers, prunelier, saules, troène commun, viornes.



Les différents types de brise-vent et leur efficacité (Permaculture Design, 2013)²⁰

➔ Exemples d'aménagement²¹ :



Exemples d'aménagement d'une haie brise-vent avec plusieurs strates (AWAF, 2020)

Objectif : Biodiversité

➔ Informations générales :

- La diversité des essences dans une haie est très importante car elle contribue à la biodiversité globale de la parcelle. Cependant, il n'existe pas de compositions parfaites qui faciliteraient l'installation et le déplacement de toutes les espèces biologiques.⁸
- Plus une haie sera haute et multi-strate, plus elle abritera des espèces végétales et animales. On peut également considérer les bandes enherbées comme une strate de la haie.⁸

➔ Essences à planter :

Voici un exemple d'associations d'essences qui permettent d'avoir une floraison étalée sur l'année. Cela permettra de favoriser l'accueil des pollinisateurs sur une large période.

Espèces	Période de floraison											
	Janv.	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Noisetier	X	X	X									
Saule Marsault		X	X	X								
Cornouiller mâle			X	X								
Prunelier			X	X								
Cassissier				X	X							
Erable sycomore				X	X							
Groseiller				X	X							
Merisier				X	X							
Poirier / pommier sauvage				X	X							
Aubémines					X	X						
Bourdaïne					X	X	X					
Framboisier					X	X	X	X				
Châtaignier						X	X					
Tilleul à grandes/petites feuilles						X	X					
Troène commun						X	X	X				
Ronces					X	X	X	X				
Lierre grimpant									X	X		

Exemple d'une combinaison d'essences permettant de favoriser la présence des pollinisateurs tout au long de l'année (AWAF, 2020)²¹

Voici maintenant un second exemple d'associations d'essences qui permettent cette fois-ci d'avoir une fructification étalée sur l'année. En favorisant l'association de ces essences, l'aménagement agroforestier pourra accueillir des espèces frugivores et ainsi favoriser la biodiversité. De plus, tous les arbres fruitiers sont compatibles avec la vigne.

Espèces	Période de floraison											
	Janv.	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Merisier						X	X					
Cerisier à grappes						X	X	X				
Groseiller à maquereaux						X	X	X				
Framboisier						X	X	X	X	X		
Cornouiller mâle							X	X	X			
Sureau noir							X	X	X			
Bourdaïne							X	X	X	X		
Poirier / pommier sauvage								X	X	X		
Sorbier des oiseleurs								X	X			
Alisier blanc									X	X		
Alisier torminal									X	X		
Aubépin									X	X		
Eglantier	X								X	X	X	X
Troène commun	X								X	X	X	X
Prunelier										X	X	X
Viorne Obier	X	X						X	X	X	X	X
Ronces							X	X	X			
Lierre grimpant	X	X	X	X	X							X

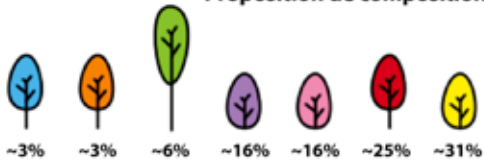
Exemple d'une combinaison d'essences favorisant la présence d'espèces frugivores, notamment des oiseaux, tout au long de l'année (AWAF, 2020)²¹

Nota bene : Pour une production de fruits comestibles par les humains, il est nécessaire de planter des fruitiers greffés.

➔ Exemples d'aménagement :



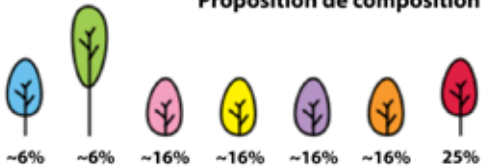
Proposition de composition



Exemple d'aménagement d'une haie favorisant la présence des pollinisateurs tout au long de l'année (AWAF, 2020)²¹



Proposition de composition



Exemple d'aménagement d'une haie favorisant la présence d'espèces frugivores tout au long de l'année (AWAF, 2020)²¹

Aulne glutineux
Chêne pédonculé
Merisier
Tilleul petites feuilles

Aubépines
Sureau noir

Erable champêtre
Saule blanc

Cornouiller mâle
Cornouiller sanguin

Nerprun purgatif
Viorne lantane

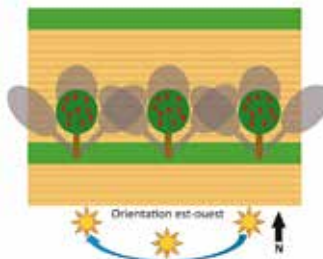
Charme
Orme champêtre
Noisetier
Lierre grimpant

Légendes des couleurs

Objectif : Limiter les effets du changement climatique

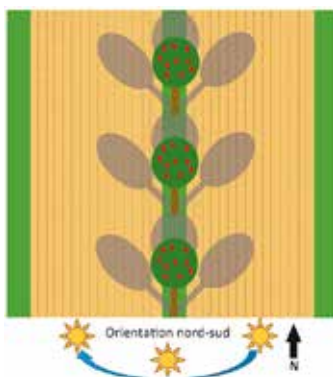
➔ Informations générales :

- En orientation Est-Ouest, les cultures au nord seront particulièrement à l'ombre. Ainsi, il vaut mieux privilégier une haie basse pour limiter la concurrence pour la lumière entre les cultures.



Ombre occasionnée par un l'aménagement d'une haie en orientation Est-Ouest (agroforesterie.ch, 2022)²²

- En orientation Nord-Sud, il sera possible de planter des haies plus hautes avec des arbres de hauts jets car l'ombre sera répartie de chaque côté de la haie au fil de la journée.



Ombre occasionnée par un l'aménagement d'une haie en orientation Nord-Sud (agroforesterie.ch, 2022)²²

- Afin de limiter la concurrence pour la lumière, le choix des essences pourra être guidé par les caractéristiques phénologiques (date de débournement, vitesse de mise en place des feuilles) et architecturales (diamètre et hauteur du houppier, densité foliaire) des arbres. Pour rappel, la fructification de la vigne dépend de la quantité de lumière reçue durant l'année précédente. Ainsi, il est recommandé de choisir de préférence des essences à débournement tardif et dont le feuillage est léger (peu dense). Les essences ne répondant pas à ces critères et qui créent trop d'ombrage sur la vigne devront subir un élagage plus intensif.¹⁹
- Les résineux en trop grande quantité entraînent une acidification des sols et de l'ombre tout au long de l'année.⁸

➔ Essences à planter :

Toutes les essences sont intéressantes. Le choix dépend des fonctions attendues de la haie en plus de son objectif de « limiter les effets du changement climatique ».

Le tableau qui suit est donné à titre indicatif et certains critères sont à prendre avec précaution. Par exemple, une essence d'arbre ayant un système racinaire pivotant et profond en théorie dans ce tableau, ne pourra pas développer ce type d'enracinement sur un sol superficiel. L'arbre adaptera alors son enracinement en fonction des contraintes du milieu.

Voir le tableau page suivante.

Liste d'essences favorisant la présence d'auxiliaires des cultures			Objectif : Limiter les effets du changement climatique													
			Type de houppier		Débourrement		Type d'enracinement				Sensibilité					
			Houppier léger	Houppier dense	Débourrement précoce	Débourrement tardif	Enracinement superficiel	Enracinement oblique	Enracinement pivotant	Enracinement profond	Sensible au gel	Sensible à la sécheresse	Sensible à la casse due au vent	Sensibilité à la compaction du sol		
	Alisier blanc	Sorbus aria		X		X				X	X	NC	NC			NC
	Alisier torminal	Sorbus torminalis		X		X		X	X	X						
	Amandier doux	Prunus dulcis	X		X				X	X	X				X	NC
	Aubépines	Crataegus	X		X			X	X	X	X					X
	Aulne glutineux	Alnus glutinosa	X		X				X		X			X		
	Bouleau verruqueux	Betula pendula	X		X			X	X					X		X
	Bourdaïne	Rhamnus frangula	X			X					X					
	Buis	Buxus sempervirens		X				X								X
	Cerisier à grappes	Prunus padus	X		X			X		X						
	Cerisier de Sainte-Lucie	Prunus mahaleb	X			X					X					X
	Charme commun	Carpinus betulus		X		X			X		X					
	Châtaignier commun	Castanea sativa		X	X					X	X	Stade juvénile	Stade juvénile			X
	Chêne pédonculé	Quercus robur	X			X				X	X	X	X			
	Chêne pubescent	Quercus pubescens	X		X					X	X	X	X			X
	Chêne sessile	Quercus petraea	X			X			X	X	X	X	X			
	Chêne vert	Quercus ilex		X	X					X		X				X
	Cormier	Sorbus domestica	X								X					
	Cornouiller mâle	Cornus mas	X		X			X								X
	Cornouiller sanguin	Cornus sanguinea	X			X		X								
	Eglantier	Rosa canina	X		X			X								
	Erable champêtre	Acer campestre		X		X			X							
	Erable plane	Acer platanoides		X		X			X							X
	Erable sycomore	Acer pseudoplatanus		X		X	X	X						X		X
	Frêne commun	Fraxinus excelsior	X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Frêne oxyphylle	Faxinus angustifolia	X			X				X	X	X	X	X		X
	Fusain d'Europe	Euonymus europaeus	X		X			X					X			X
	Groseillier à maquereau	Ribes uva crispata	X		X			X				NC	X	X		X
	Hêtre	Fagus sylvatica		X		X			X		X	X	X	X	X	X
	Houx	Ilex aquifolium		X		X					X					
	Lierre	Hedera helix				X										X
	Merisier	Prunus avium	X			X			X		X		X	X	X	X
	Néflier	Mespilus germanica		X		X	X									X
	Nerprun purgatif	Rhamnus cathartica		X		X					X			X		X
	Noisetier	Corylus avellana		X	X			X					X			X
	Noyer commun	Juglans regia		X		X			X	X	X	X		X	X	X
	Olivier	Olea europaea	X		X					X		X				
	Orme champêtre	Ulmus minor	X		X					X						
	Pêcher/Pêcher de vigne	Prunus persica	X		X					X			X			X
	Peuplier noir	Populus nigra		X	X			X						X		X
	Poirier sauvage	Pyrus communis	X			X				X	X	X				X
	Pommier sauvage	Malus communis	X			X			X		X					X
	Prunelier	Prunus spinosa	X		X			X								
	Prunier sauvage	Prunus insititia		X	X			X	X							
	Robinier faux-acacia	Robinia pseudoacacia	X			X	X	X				X		X	X	X
	Saule blanc	Salix alba	X		X			X				Stade juvénile	X	X	X	X
	Saule marsault	Salix caprea	X		X			X					X			
	Saule pourpre	Salix purpurea	X		X			X					X			
	Sorbier des oiseleurs	Sorbus aucuparia	X			X				X			X			
	Sureau noir	Sambucus nigra	X		X			X					X			X
	Tilleul à grandes feuilles	Tilia platyphyllos		X	X				X		X	X				
	Tilleul à petites feuilles	Tilia cordata		X	X				X		X	X				
	Troène commun	Ligustrum vulgare	X			X	X	X								X
	Viorne lantane	Viburnum lantana	X			X		X	X	X						X
	Viorne obier	Viburnum opulus		X		X			X		X					

Légende : NC = Non connu

Liste d'essences d'arbres et arbustes en fonction de leurs réponses à l'objectif
« Limiter les effets du changement climatique »^{11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 23, 24, 25, 26}

Objectif : Favoriser les auxiliaires des cultures

→ Informations générales :

- Les essences à feuillage rugueux ou pubescent sont généralement accompagnées d'un nombre important d'insectes. Les essences à feuillage persistant servent quant à elles d'abri à de nombreux auxiliaires durant la période hivernale.⁸
- Le lierre joue également un rôle capital car il est le dernier à fleurir et fructifier avant et pendant l'hiver.⁸
- Enfin, afin de favoriser la présence de chauve-souris consommatrices des tordeuses de grappes, les zones arborées sont essentielles.¹⁸

→ Essences à planter :

Nous pouvons citer quelques exemples : le charme commun abrite un parasitoïde de la cicadelle verte, le tilleul à petites feuilles héberge des chrysopes prédatrices de cochenilles et d'acariens, etc.¹⁸

D'autres exemples sont répertoriés dans le tableau ci-dessous :

Liste d'essences favorisant la présence d'auxiliaires des cultures		Auxiliaires régulant les ravageurs des cultures									
		Acariens prédateurs Famille des Phytoséides du genre Typhlodrome	Araignées	Micro-guêpes parasitoïdes	Coléoptères Famille des Coccinelles	Névroptères Famille des Chrysopes et Hémiérobés	Punaise prédatrice Famille des Anthrocorides	Mouches famille des Syrphes	Forficules	Thrips prédateurs	
Ravageurs de culture	Acariens	+++			+		+			+	
	Cicadelles	+	++		+				++		
	Noctuelles		++	+					++		
	Cochenilles		++	+++	+	Œufs et jeunes stades de cochenilles +					
	Pyrales		++	+++			++		++		
	Thrips	+++								+	
Tordeuses		+++	+++		Œufs et chenilles de tordeuses +	++	+++	+++			
Essences d'arbres	Aubépines							X			
	Aulne glutineux	X			X	X	X			X	
	Buis	X	X	X							
	Charme commun	X	X	X	X	X	X				
	Châtaignier commun			X		X	X				
	Chêne pédonculé		X	X			X				
	Cornouiller mâle	X									
	Cornouiller sanguin	X		X	X	X					
	Erable champêtre		X	X	X		X				
	Frênes			X	X		X				
	Fusain d'Europe		X	X	X		X				
	Lierre	X				X		X			
	Merisier	X		X		X	X	X	X	X	
	Nerprun purgatif						X	X			
	Noisetier	X		X	X	X	X	X	X		
	Noyer commun				X	X		X	X		
	Orme champêtre		X	X	X	X	X				
	Robinier faux-acacia		X	X			X			X	
	Saule blanc				X	X	X				
	Saule marsault		X	X	X	X		X			
Saule pourpre		X	X	X	X		X				
Sureau noir	X	X	X	X	X		X	X			
Tilleul à petite feuille		X	X	X	X	X					
Viorne lantane	X	X	X								
Viorne obier	X	X	X	X	X						

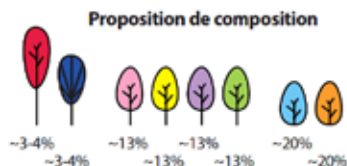
+ Auxiliaire ayant une efficacité potentielle très faible : l'auxiliaire ne parvient pas, à lui seul, à limiter l'infestation du ravageur

++ Auxiliaire ayant une efficacité potentielle faible : l'auxiliaire ne parvient, que très rarement, à lui seul, à limiter l'infestation du ravageur

+++ Auxiliaire ayant une efficacité potentielle importante : l'auxiliaire peut limiter, voire maîtriser, à lui seul, l'infestation du ravageur

Liste d'essences d'arbres et arbustes favorisant la présence d'auxiliaires de culture¹⁰

➔ Exemple d'aménagement :



Aulne glutineux						Charme
Chêne pédonculé						Orme champêtre
Merisier	Aubépines	Erable champêtre	Cornouiller mâle	Nerprun purgatif		Noisetier
Tilleul petites feuilles	Sureau noir	Saule blanc	Cornouiller sanguin	Viorne lantane		Lierre grimpant

Exemple d'aménagement d'une haie favorisant la présence d'auxiliaires (AWAF, 2020)²¹

Objectif : Stockage du carbone, apport de matière organique et biomasse

➔ Informations générales :

- Tous les arbres participent à l'effet puits de carbone.⁸
- La décomposition annuelle des racines fines des arbres enrichit le sol en matière organique.⁸
- La teneur en matière organique des sols au pied des haies est améliorée sur une distance d'environ 50 mètres. De cette manière, la distance maximum préconisée entre deux haies est d'environ 100 mètres.⁸
- Il faut diversifier les essences pour diversifier les vitesses de décomposition de la litière (feuilles, branches, ...) et la minéralisation de l'azote. En effet, certaines essences auront une litière à décomposition rapide, d'autres à décomposition lente, certaines auront une litière riche en azote (légumineuses, peupliers, saules, frênes...), d'autres non.⁸

CAS 2 : PLANTATION D'ARBRES EN INTRA PARCELLAIRE

Quelles sont les différentes situations ?	33
Où est-il déconseillé de planter un arbre ?	34
Quelles sont les préconisations d'espace entre deux rangées d'arbres ?	34
Quelles sont les essences possibles pour une plantation d'arbres en intra-parcellaire en fonction des objectifs retenus ?	34

Quelles sont les différentes situations ?

1 - Dans le rang de vignes

Sous réserve de ce que stipule le cahier des charges de l'appellation sur la densité et l'espace inter-cep, il serait possible de planter un arbre :

- A la place d'un piquet.
- A la place d'un cep manquant ou à une place réservée à l'arbre lors de la création de la parcelle. Attention, au-delà de 20% de manquants, une réfaction de rendement devra être appliquée.
- Entre 2 ceps.

La densité de vignes définie dans le cahier des charges doit être respectée ainsi que les écartements entre pied et entre rang.

2 - Une rangée d'arbres à la place d'un ou plusieurs rang(s) de vignes

Il existe 2 situations :

- Dans le cas d'une plantation nouvelle – Parcelle vierge d'arbres et de vignes : On aura davantage de libertés pour le choix de l'orientation des arbres et des distances entre la ligne d'arbres et les rangs de vignes. L'espace pour cette rangée d'arbres dépendra notamment du type d'arbres choisis (taille, essence, conduite).
- Dans le cas d'une parcelle avec des vignes déjà en place : Il faudra s'adapter à ses caractéristiques (orientation des rangs de vignes, écartements, ...). L'arrachage de vignes pour pouvoir planter une rangée d'arbres sera donc nécessaire.

Attention, les règles vis-à-vis des douanes et de l'INAO ne sont pas clairement définies concernant les surfaces en production.

3 - Ilot d'arbres

Il est possible de planter un îlot d'arbres et d'arbustes au sein d'une parcelle. L'idéal dans ce cas-là est de réfléchir à cet aménagement entre deux plantations de vignes.

Il est également possible de planter des arbres sur une zone inexploitable en viticulture pour réaliser cet aménagement.

Attention, cette surface ne sera pas prise en compte dans la surface de production.

Où est-il déconseillé de planter un arbre ?

- Il n'y a pas d'endroit où il est déconseillé de planter un arbre. Il faut seulement bien réfléchir aux essences à planter car toutes ne seront pas compatibles avec la forte proximité des vignes.

Quelles sont les préconisations d'espace entre deux rangées d'arbres ?

- Si les espaces doivent rester mécanisables, alors il faut penser l'aménagement de manière à ce que les rangs d'arbres ne gênent pas ou peu le passage des engins de l'exploitation.

Par exemple, si le pulvérisateur couvre 5 rangs + ½ rang de chaque côté, il faudra penser son aménagement agroforestier de manière à ce que le pulvérisateur puisse passer entre deux rangs avec des arbres ou qu'il soit possible de faire 2 ou 3 trajets de pulvérisateur entre chaque rangées d'arbres. Dans ce cas présent, il faudra prendre des multiples de 6.

- Lorsqu'il y a plusieurs rangées d'arbres dans la parcelle, l'espace entre deux rangées ne doit pas être inférieur à deux fois la hauteur des arbres adultes afin de favoriser la relation de complémentarité entre arbres et cultures.⁸

De manière générale, il est recommandé de laisser une distance moyenne de 25 à 30 mètres entre chaque ligne d'arbres.⁹

Quelles sont les essences possibles pour une plantation d'arbres en intra-parcellaire en fonction des objectifs retenus ?

- En général, les arbres les plus présents sont les charmes, érables, cormiers, alisiers, poiriers, merisiers, pêches de vigne, etc.
- Les essences choisies vont dépendre des objectifs du viticulteur. Cependant, il faut également tenir compte des associations mycorhiziennes entre les essences d'arbres et la vigne. La vigne est une plante qui aura tendance à favoriser les endomycorhizes. Elle s'associera donc plus facilement à des essences ayant également des endomycorhizes.

D'une manière générale, les arbres fruitiers ont une tendance à endomycorhizes tandis que les arbres forestiers ont plutôt une tendance à développer des ectomycorhizes.

Objectif : Biodiversité

→ Informations générales :

- A l'échelle d'un paysage, les arbres isolés sont importants car ils jouent un rôle de relais pour la biodiversité.⁸

De même, sur une parcelle viticole, l'espace entre deux haies pourra être comblé par des arbres isolés afin que les oiseaux ou chauve-souris, par exemple, puissent plus facilement survoler la parcelle. Il est également possible d'ajouter des perchoirs en bois pour favoriser la présence d'oiseaux comme les rapaces.

- Il est possible d'associer une bande enherbée aux éléments arborés afin d'avoir un

effet positif sur la biodiversité. En effet, cela va ajouter une strate à l'aménagement agroforestier qui pourra ainsi héberger des espèces différentes.⁸

- Tout comme dans la partie précédente (cf. Cas 1 : Plantation de haies), il existe des associations d'essences permettant d'avoir une floraison étalée sur l'année afin de favoriser l'accueil des pollinisateurs sur une large période ou encore des associations d'essences permettant cette fois-ci d'avoir une fructification étalée sur l'année afin de favoriser la présence d'espèces frugivores et ainsi favoriser la biodiversité. Ces essences peuvent être plantées dans la parcelle viticole en arbre isolé ou alignement d'arbres.

➔ **Essences à planter** : Cf. Propositions présentes dans le Cas 1 : Plantation de haies.

Objectif : Limiter les effets du changement climatique

➔ Les informations sont les mêmes que dans le « Cas 1 : Plantation de haies ». Merci de vous référer à cette partie.

Objectif : Favoriser les auxiliaires des cultures

➔ Les informations sont les mêmes que dans le « Cas 1 : Plantation de haies ». Merci de vous référer à cette partie.

Nous pouvons ajouter que les arbres isolés constituent des postes de guet pour les rapaces prédateurs de rongeurs.⁸ Les vieux arbres même morts sont également des endroits stratégiques pour ces oiseaux.

Objectif : Diversifier la production

➔ **Information générale** :

- Il est possible de planter des arbres en ayant un objectif de production secondaire. Ces productions peuvent être du bois de travail, du bois de chauffage ou encore une production de fruits comestibles. Une production à vocation économique est possible mais demandera un temps de travail important auprès des arbres : taille des branches fréquentes pour faire du bois de travail, traitement pour les fruitiers, etc.

- La production de bois d'œuvre en agroforesterie est très compliquée, le bois de travail (pour faire des petits meubles par exemple) sera préféré.

- Pour cultiver des arbres fruitiers dont les fruits sont comestibles, il est nécessaire de planter des fruitiers greffés. Un pommier sauvage ne produira pas de pommes à croquer par exemple.

➔ **Essences à planter** :

Vous trouverez ci-dessous une liste d'essences d'arbres avec leurs utilisations possibles. Cette liste est donnée à titre indicatif. Le caractère productif de ces arbres ne dépend pas uniquement du choix des essences, d'autres critères entrent en compte : entretien, mode de conduite des arbres, sols, etc.

Voir le tableau page suivante.

Liste d'essences pouvant permettre une production secondaire			Production annexe		
			Production de bois d'œuvre / bois de travail	Production de bois de chauffage	Production de fruits comestibles pour les humains
Essences d'arbres et d'arbustes	Alisier blanc	Sorbus aria	X	X	
	Alisier torminal	Sorbus torminalis	X	X	
	Amandier doux	Prunus dulcis	X	X	X
	Aubépines	Crataegus		X	
	Aulne glutineux	Alnus glutinosa	X	X	
	Bouleau verruqueux	Betula pendula	X	X	
	Bourdaïne	Rhamnus frangula			
	Buis	Buxus sempervirens	Outillage		
	Cerisier à grappes	Prunus padus		X	
	Cerisier de Sainte-Lucie	Prunus mahaleb		X	X si greffé
	Charme commun	Carpinus betulus		X	
	Châtaignier commun	Castanea sativa	X	X	X
	Chêne pédonculé	Quercus robur	X	X	
	Chêne pubescent	Quercus pubescens	X	X	
	Chêne sessile	Quercus petraea	X	X	
	Chêne vert	Quercus ilex		X	
	Cormier	Sorbus domestica	X	X	
	Cornouiller mâle	Cornus mas		X	X
	Cornouiller sanguin	Cornus sanguinea			
	Eglantier	Rosa canina			
	Erable champêtre	Acer campestre		X	
	Erable plane	Acer platanoides	X		
	Erable sycomore	Acer pseudoplatanus	X		
	Frêne commun	Fraxinus excelsior	X	X	
	Frêne oxyphylle	Faxinus angustifolia	X	X	
	Fusain d'Europe	Euonymus europaeus			
	Groseillier à maquereau	Ribes uva crispa			X
	Hêtre	Fagus sylvatica	X	X	
	Houx	Ilex aquifolium			
	Lierre	Hedera helix			
	Merisier	Prunus avium	X		X
	Néflier	Mespilus germanica			X
	Nerprun purgatif	Rhamnus cathartica			
	Noisetier	Corylus avellana		X	X
	Noyer commun	Juglans regia	X		X
	Olivier	Olea europaea	X		X
	Orme champêtre	Ulmus minor	X	X	
	Pêcher/Pêcher de vigne	Prunus persica		X	X
	Peuplier noir	Populus nigra	X	X	
	Poirier sauvage	Pyrus communis	X	X	X si greffé
Pommier sauvage	Malus communis	X	X	X si greffé	
Prunelier	Prunus spinosa			X	
Prunier sauvage	Prunus insititia			X si greffé	
Robinier faux-acacia	Robinia pseudoacacia	X	X		
Saule blanc	Salix alba				
Saule marsault	Salix caprea				
Saule pourpre	Salix purpurea				
Sorbier des oiseleurs	Sorbus aucuparia				
Sureau noir	Sambucus nigra			X	
Tilleul à grandes feuilles	Tilia platyphyllos	X	X	X	
Tilleul à petites feuilles	Tilia cordata	X		X	
Troène commun	Ligustrum vulgare				
Viorne lantane	Viburnum lantana				
Viorne obier	Viburnum opulus				

Liste d'essences d'arbres et arbustes pouvant permettre une production secondaire^{17, 19, 23}

Objectif : Stockage du carbone, apport de matière organique et biomasse

→ Les informations sont les mêmes que dans le « Cas 1 : Plantation de haies ». Merci de vous référer à cette partie.

Nous pouvons ajouter que dans le cas d'arbres isolés ou en alignement, la zone prospectée par les racines est estimée à environ quatre fois le diamètre du houppier.⁸

FAQ AUTOUR DE LA PLANTATION :

Comment choisir ses plants d'arbres et d'arbustes ?.....	37
Que faut-il faire pour planter mon arbre ou ma haie ?	38
Comment protéger mon plant ?	39
Comment favoriser le développement de mon plant ?.....	39

Comment choisir ses plants d'arbres et d'arbustes ?

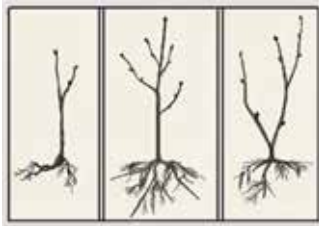
→ Il existe trois types de plants²⁷ :

- Les plants à racines nues : la reprise de ces plants est souvent meilleure que dans les autres cas. Leur coût est le moins élevé des trois types de plants.
- Les plants en pot : ce type de plants permet d'éviter le stress du repiquage et de la transplantation, le transport est également facilité, la période de plantation est allongée mais leur coût est plus élevé.
- Les plants élevés et semés sur une motte de terre : mêmes caractéristiques que les plants en pot.

→ Il est recommandé de privilégier des jeunes plants de moins de 2 ans d'âge et entre 30 et 60 cm de hauteur (hauteur sans les racines). Ces plants présentent une meilleure reprise que les plants plus âgés.⁹

Pour les plants en pot, il faut éviter l'enroulement des racines au fond du pot car cela nuit à la croissance et à l'enracinement de la plante.²⁷

Pour les plants en racines nues, il est conseillé de choisir des plants bien équilibrés entre les parties aériennes et racinaires. Les racines doivent être bien développées et la tige du plant doit être droite, forte au niveau du collet et avec un beau bourgeon terminal.²⁷



Evitez les plants rabougris (à gauche) et les plants dont les branches forment une fourche

Plant idéal (au milieu), plant rabougri (à gauche) et plant formant une fourche (à droite) (AFAC, 2015)²⁷

- ➔ Il est préférable d'utiliser des végétaux d'origine génétique locale et si possible élevés localement car cela contribuera au succès de l'aménagement (plants naturellement adaptés aux conditions pédoclimatiques). De plus, un plus grand nombre d'organismes vivants seront hébergés.⁸
- ➔ Les plants doivent être certifiés d'un point de vue sanitaire et génétique. Certains labels ou marques sont à privilégier : MFR (Matériel Forestier de Reproduction), marque CTIFL Référence® pour les plants de truffiers ou encore conforme aux normes du CTIFL pour les plants fruitiers.

Il existe également une marque garantissant la provenance des plants : « Label Végétal Local ». Ces plants sont issus de collecte en milieu naturel.

Que faut-il faire pour planter mon arbre ou ma haie ?

- ➔ Une fois que le sol est prêt (Cf. Avant plantation – Partie « Travaux préparatoires de la parcelle ») et après la chute des feuilles des plants, il est temps de planter les arbres et/ou les haies. La plantation peut s'effectuer de fin novembre à mi-février. Il est nécessaire de planter en dehors d'une période de gel, de neige, de vent ou d'engorgement du sol.²⁷
- ➔ Pour la plantation, il est conseillé de faire un trou de la taille des racines avec une pelle-bêche. Les parois de ce trou ne doivent pas être trop lisses et dures sinon les racines auront des difficultés à se développer.

Les racines trop longues du plant doivent être réduites afin de favoriser la reprise du plant et limiter les problèmes d'enroulement des racines. Ensuite, il est recommandé de plonger les racines dans un pralin (bouse de vache, argile, terre et eau) avant d'immédiatement introduire le plant dans le trou, à la verticale avec les racines bien étalées et orientées vers le bas. Le collet doit être placé légèrement en dessous du sol (plus ou moins 1 cm). L'étape de pralinage permet à la terre fine d'adhérer aux racines.

Enfin, il faut combler le trou avec de la terre fine en évitant de mélanger les horizons et en évitant les grosses mottes puis tasser la terre en formant une cuvette qui collectera l'eau de pluie.

Dans le cas d'un sol argileux, il est vivement conseillé de délicatement casser le lissage des parois du trou après plantation à l'aide d'une grelinette ou d'une fourche.

Comment protéger mon plant ?

→ Chaque arbre doit être protégé. Il faut mettre une protection autour de l'arbre pendant les 10-12 premières années pour les arbres d'avenir et les fruitiers. Au bout de 12 ans, la protection devra être découpée. Il faut que la protection soit aérée, qu'elle protège du chaud, du froid et du soleil. La protection doit faire minimum 20 cm de diamètre et 1,2 mètre de hauteur pour un arbre. Elle pourra être plus petite pour un arbuste.

Voici quelques références : Gaine Climatic 4 plis, Gaine Climatic agroforesterie, Arbofer 1,15m, etc.

Cette protection doit être maintenue par un piquet d'1m50. Il ne faut pas tenir l'arbre, il faut que le piquet tienne uniquement la protection. Pour les arbres dans les rangs de vignes, il est préférable de mettre deux piquets pour protéger le plant des deux côtés du rang.

Comment favoriser le développement de mon plant ?

→ Point 1 : Le paillage

Pour limiter la concurrence herbacée et conserver l'humidité du sol, un paillage sera déposé sur une surface de 1m de largeur pour une haie et 1m² pour un arbre isolé. Le paillage se pose à l'automne après la préparation du sol, sur sol ressuyé. Il faut pailler durant les 3 premières années de la plantation.

Il pourra être constitué de :

- Paille : paille, paillis de chanvre, etc. La paille a une durée de vie de 1 an, il faut donc en mettre une grande épaisseur tous les ans durant 3 ans. Elle attire les petits rongeurs et sangliers et est sensible au vent juste après la pose. De façon à limiter ce dernier point, il est préférable d'utiliser de la paille humide car elle s'envolera moins que la paille sèche. Le paillage à la pailleuse a de bons résultats.
- Bois Raméal Fragmenté (BRF) : il faut en mettre environ 12cm d'épaisseur. Le BRF protège bien le sol du dessèchement et du développement des adventices. Ce BRF / bois broyé ne doit pas être trop grossier car sinon des mauvaises herbes comme le liseron ou les chardons pourront pousser.

Sur sol argileux, il y a un risque que le BRF crée une faim d'azote. De plus, il maintiendra l'humidité du sol potentiellement jusqu'à l'asphyxie racinaire. Dans ce cas-là, la couche de BRF doit être moins épaisse (5 cm) et renouvelée dans les 3 ans.

Attention à ne pas confondre BRF et plaquette. Le BRF est frais et humide, la plaquette non.

- Films biodégradables ou biocompostables : BioFilm Sylva 80µ, paillage film CELLOBIO biocompostable, paillage en fibres végétales, toile de feutre, etc. Ces films ont une bonne efficacité s'ils sont posés correctement et qu'ils ne comportent pas trop de trous. Leur coût est élevé. Ils ont une durée de vie moyenne de 2 à 3 ans et sont sensibles aux rongeurs et sangliers.

- Plastique : efficace contre les adventices. Il doit être enlevé après les années d'utilisation (cette étape est difficile à faire).

Remarque : ce matériau peut poser question en période de changement climatique.

➔ Point 2 : Enherbement

Il est nécessaire que les racines des arbres plongent. Pour cela, une occupation du sol sur la partie supérieure est primordiale, la vigne ne suffit pas. Une couverture végétale dynamique au pied de l'arbre (et à côté du paillage durant les trois premières années) permet aux racines des arbres de ne pas rester sur la partie superficielle du sol et ainsi de limiter la concurrence avec la vigne. On peut parler de cernage naturel.

Pour compléter son système de production, il est possible de semer au sein d'une parcelle un engrais vert. Celui-ci a un cycle inversé avec l'arbre et reste temporaire. Lorsque l'arbre débourre, le couvert végétal est à son potentiel maximal. Il faut faucher (et non broyer) ou rouler et coucher le couvert à ce moment-là.

➔ Point 3 : Arrosage

Un arrosage après plantation peut être nécessaire en fonction de différents paramètres : type de sol, période de plantation, climat, etc. Le meilleur moyen pour savoir s'il faut arroser est de vérifier l'humidité sous le paillage.

Il est cependant important de ne pas arroser systématiquement car avec une eau à profusion, les arbres développeront probablement des racines superficielles et non pivotantes et profondes. Ainsi, il y aura de la concurrence pour l'eau et les nutriments avec les vignes voisines.

Il est conseillé, en période caniculaire, de n'arroser que 2 fois par mois maximum, avec un gros volume d'eau à chaque fois.³

GESTION POST-PLANTATION

La gestion post-plantation concerne principalement l'entretien des arbres : travaux de taille et d'élagage. Cet entretien doit être régulier : les retards de taille peuvent générer un surplus de travail pour les années suivantes.

CAS 1 : ENTRETIEN DES HAIES	41
Quel entretien réaliser ?	41
CAS 2 : ENTRETIEN DES ARBRES	43
Quel entretien réaliser ?	43
POUR TOUS LES CAS (HAIES ET ARBRES ISOLÉS)	45
Quels sont les outils nécessaires à l'entretien des arbres ?	45
Les traitements sont-ils nécessaires ?	45
A-t-on besoin de faire des apports nutritifs aux arbres et haies ?	45
Doit-on remplacer les jeunes plants d'arbres morts ?	45
Comment gérer la concurrence entre l'arbre, la vigne et l'enherbement ?	45
Et dans 20-40-60-80 ans, lorsque la vigne ou l'arbre devra être remplacé, comment faire ?	45

CAS 1 : ENTRETIEN DES HAIES

Quel entretien réaliser ?

→ Durant les premières années :

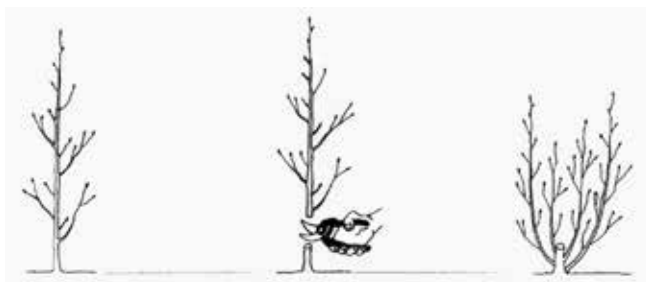
- La taille des 5 à 8 premières années est primordiale pour l'entretien de la haie tout au long de sa vie.⁹

→ Quand la haie sera formée :

- Il faut gérer la taille de la haie par strate : on peut tailler les arbustes et non les arbres de haut-jet ou les fruitiers (taille d'entretien) par exemple.

- Pour les arbustes : on peut soit faire du recépage (mode de gestion qui consiste à couper au pied toute la haie tous les 5 ans ou plus pour faire des cépées) ou alors on peut maintenir le volume voulu. Dans ce dernier cas, pour que la végétation s'épanouisse tout en préservant la faune locale, les tailles latérales des haies ne doivent pas être trop sévères et fréquentes. Il est préconisé de réaliser 1 taille par an maximum.

Ces tailles ne doivent pas être faites avant la reprise des arbres soit 20 cm de pousse sur l'ensemble des branches de l'arbuste.



Recépage (Arbre et Paysage 32, 2022)²⁸

- Une autre technique d'entretien et de taille des haies consiste à fendre les troncs des arbres et arbustes qui constituent une haie pour ensuite les incliner et les tresser autour de piquets ou arbustes verticaux. On appelle cela le plessage.²⁹

Quelques essences d'arbres que l'on peut plessier : aubépine, prunelier, charme, hêtre, noisetier, érable, frêne, orme...



Haie plessée (Maison botanique, 2012)³⁰

Nota bene : Attention ! L'entretien des haies, bosquets et arbres est à proscrire chaque année entre le 15 mars et le 15 août. Durant cette période, ces aménagements boisés peuvent abriter des espèces protégées au titre du Code de l'Environnement. Pour les zones Natura 2000 ou les parcelles en certification HVE, il est conseillé de ne pas tailler jusqu'au 31 août.

Pour plus d'informations :

- Arbre & Paysage – Notices techniques : Modes opératoires, machinisme, itinéraires et contraintes techniques pour une gestion différenciée des arbres et des linéaires – Voir Fiches N°5 à 9
- AFAC agroforesteries : Guide de préconisations de gestion durable des haies – 2018
Disponible à l'adresse suivante :
<https://afac-agroforesteries.fr/wp-content/uploads/2020/04/Guide-de-pre%CC%81conisation-de-gestion-durable-des-haies-light.pdf>

CAS 2 : ENTRETIEN DES ARBRES

Quel entretien réaliser ?

→ Durant les premières années :

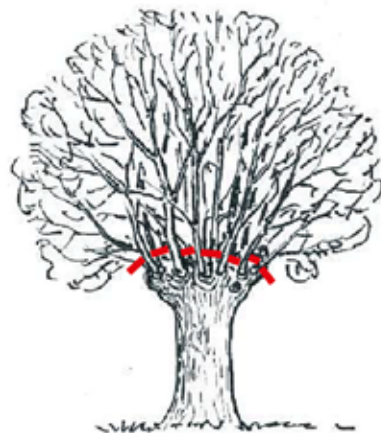
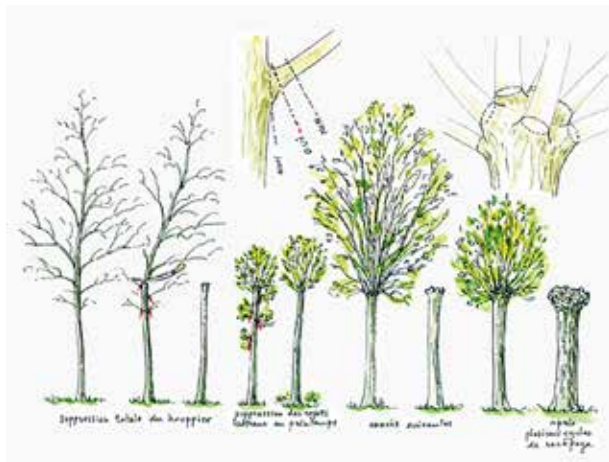
- La taille des 5 à 8 premières années est primordiale pour l'entretien de l'arbre tout au long de sa vie.⁹
- Selon les essences d'arbres choisies, l'ombre portée sera plus ou moins forte. Il est possible de limiter cet ombrage en taillant l'arbre en forme de têtard/trogne par exemple. La trogne permet de dégager la couronne de l'arbre selon des cycles choisis : court (de 1 à 3 ans) ou plus long (jusqu'à 10 ans). Un cycle de 3 ans permet à certaines essences de fructifier. Au fil des années, ces tailles successives vont participer à la formation de cavités dans le tronc, apportant ainsi de nouveaux refuges pour la faune dont les oiseaux.
- Il est recommandé de réaliser les interventions de taille et d'entretien au cours de la période de dormance des arbres (pendant l'hiver). Ainsi, cela limitera le stress occasionné par les tailles.⁹

→ Quand les arbres seront formés :

- La fréquence et l'intensité de l'élagage réalisées dépendront de l'essence et des objectifs associés au projet agroforestier.
- De manière générale, les arbres peuvent faire la hauteur souhaitée : 3m (trogne), 5m, 10m, 30m. La fréquence de taille dépendra surtout de la concurrence de lumière envers la vigne et de la vitesse de croissance de l'essence.

Un arbre de port libre ou fruitier, quel que soit son âge, devrait avoir un ratio de 2/3 de branches et 1/3 de tronc nu pour qu'il y ait suffisamment d'activité photosynthétique, que l'arbre se maintienne face au vent, etc. L'élaboration de l'arbre se fait au fur et à mesure.

- Pour les arbres fruitiers, un élagage annuel tout au long de la vie de l'arbre est conseillé. Il est également possible de les palisser afin qu'ils fassent la taille d'une vigne par exemple.
- Pour certains arbres comme l'érable champêtre par exemple, l'arbre peut être taillé sous forme d'arbre de haut jet de 25m ou bien être plessé ou encore être trogné en mini-trogne ou en trogne moyenne. Il peut également être gardé en buisson de 1x1m. Si le choix de départ a été de faire une mini-trogne et que, pour une raison quelconque, ce choix n'est finalement pas idéal, il est possible de laisser pousser l'arbre afin qu'il soit plus haut. L'inverse est aussi possible mais la santé de l'arbre pourra momentanément être impactée.
- Pour les arbres en trogne ou arbre têtard : le trognage est une technique de taille des arbres qui consiste à couper le tronc ou les branches maîtresses pour provoquer le développement de rejets.³¹



Trognage des arbres (Arbre et Paysage 32, 2022 & SARE, 2018)^{28, 31}

Attention, tous les arbres ne sont pas adaptés aux trognes : les arbres forestiers (orme, érable, chêne, murier) sont adaptés aux trognes et les fruitiers le sont moins (fruitier en conduite naturelle en volume restreint ou en forme cordon). Le cormier et l'alisier ont peu d'intérêt à être trognés.

Le trognage peut s'adapter en fonction des besoins du producteur et de la concurrence pour la lumière observée entre les vignes et l'arbre : si le producteur souhaite plus d'ombrage sur sa parcelle, il pourra tailler tous les 2 ou 3 ans et à l'inverse, si les vignes n'ont pas assez de lumière, il faudra tailler/trogner plus souvent.

Quelques essences pouvant être trognées : frêne, les érables, tous les saules, charme, chêne, châtaignier, murier, platane, tilleul, aulne, peuplier, orme.

Pour plus d'informations :

- Arbre & Paysage – Notices techniques : Modes opératoires, machinisme, itinéraires et contraintes techniques pour une gestion différenciée des arbres et des linéaires – Voir Fiches N°1 à 4
- Prom'haies en Nouvelle Aquitaine – L'agroforesterie intraparcélaire – Voir page 10 – 2018 – Disponible à l'adresse suivante : https://www.promhaies.net/wp-content/uploads/2012/07/plaquette_agroforesterie2015.pdf

POUR TOUS LES CAS (HAIES ET ARBRES ISOLÉS)

Quels sont les outils nécessaires à l'entretien des arbres ?

- Sécateur taille haie
- Lamier à fléau pour les petits diamètres et le lamier à scie circulaire pour les gros diamètres (8-10 cm). Attention à l'effet déchiqueté des arbres après le passage de certains outils.
- Tronçonneuse : moins de déchiquetage des grosses branches que le lamier.

Les traitements sont-ils nécessaires ?

- Non, sauf en cas de traitements localisés obligatoires suivant un arrêté préfectoral de lutte contre certains ravageurs.⁸

A-t-on besoin de faire des apports nutritifs aux arbres et haies ?

- Il n'est pas nécessaire de faire des apports nutritifs aux arbres et haies.

Doit-on remplacer les jeunes plants d'arbres morts ?

- Oui, après la plantation, la reprise des plants peut ne pas être optimale. Il sera nécessaire de remplacer ces jeunes plants.
- Pour les arbres morts plus vieux, ils participent au cycle du vivant. La régénération peut suivre son cours.

Comment gérer la concurrence entre l'arbre, la vigne et l'enherbement ?

- Pour limiter et réguler l'ombrage fait par l'arbre, il faudra le tailler. En effet, la réduction de son système aérien en hiver va entraîner une diminution de son volume racinaire.

Afin de limiter la transpiration de l'arbre et donc l'utilisation de l'eau du sol, il est également possible de réaliser une taille du houppier en vert.

Une autre technique est le cernage racinaire qui permet de limiter le développement des racines superficielles de l'arbre. Il peut s'envisager par le passage d'un outil à dent tous les 2-3 ans.⁹

Et dans 20-40-60-80 ans, lorsque la vigne ou l'arbre devra être remplacé, comment faire ?

- S'il est nécessaire d'arracher les vignes, il est possible et même préférable de laisser les arbres car ils sont organisés sur le rang de vignes ou en ligne. La plantation de jeunes plants de vignes est possible sur de telle parcelle. L'inverse (arrachage des arbres pour replantation) est également possible.

PARTIE II

**EXEMPLES
D'AMENAGEMENTS
AGROFORESTIERS
APPLIQUÉS À LA RÉGION
MÂCONNAISE -
PROJET VITAF**

Parmi les divers objectifs du projet VITAF, celui de mettre en place trois parcelles viticoles en agroforesterie sur le territoire de Saône-et-Loire vous sera présenté ci-dessous. Ces parcelles ont des fins de démonstration et d'acquisition de références techniques. Une rapide mise en contexte de chaque parcelle sera présentée puis les aménagements sur lesquels nous avons travaillé seront expliqués. Les aménagements présentés ci-dessous ont pour objectifs de limiter les effets du changement climatique sur le vignoble tout en ayant une bonne productivité et en garantissant la qualité de la vendange.

Pour plus d'informations :

- Site de l'ABC Davayé : <https://abcdavaye.com/index.php/vitiforesterie>
- Site du Vinipôle Sud Bourgogne : <https://www.vinipole-sud-bourgogne.fr/>

PARCELLE 1 – LES THORINS – DAVAYÉ (71)

FICHE D'IDENTITÉ DE LA PARCELLE DES THORINS

Parcelle gérée par le Domaine des Ponceÿs - Lycée agricole de Davayé
Agriculture biologique – Appellation Saint-Véran
0,8 ha – Minimum 8000 ceps/ha – Chardonnay

Orientation de la parcelle : Sud-Ouest

Pente : Environ 20 %

Pression maladie : Oïdium.

Pression climatique : Parcelle assez gélive.

Vent dominant : Nord / Nord-Ouest

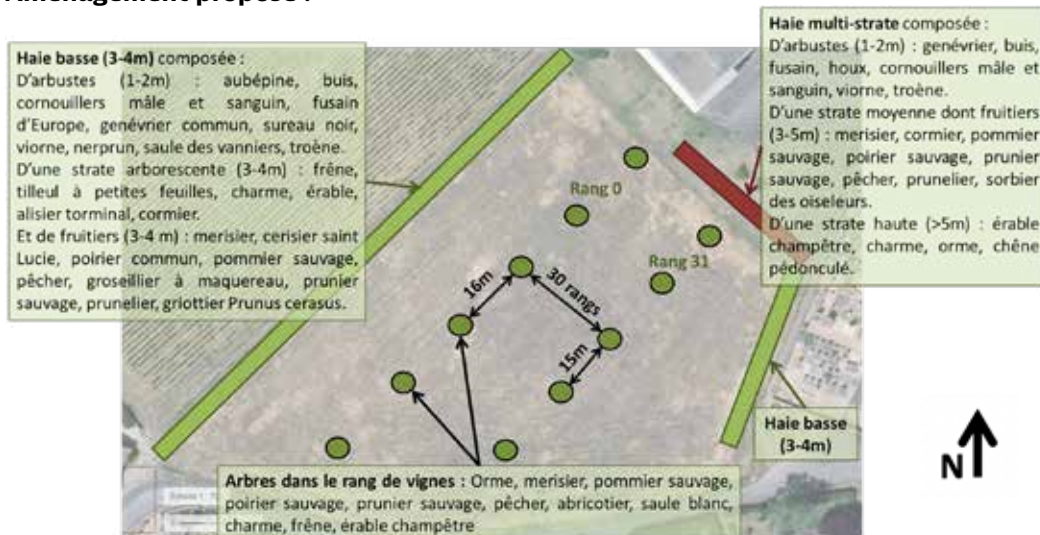
Sol : Argile limono sableux, fortement calcaire, typique du Mâconnais.

Profondeur : Sol profond

Mécanisation : Le pulvérisateur couvre 5 rangs face par face.

Éléments à considérer : Dans le bas de la parcelle (Sud), il y a une route ainsi qu'une ligne électrique. Il y a également un muret en pierres sèches à préserver. Une ligne téléphonique longe la bordure de la parcelle côté Ouest.

Aménagement proposé :



Remarques :

- Au Sud de la parcelle nous avons un muret en pierres sèches. Le muret est une zone de biodiversité à part entière. De plus, le fait de ne pas avoir d'arbres en bas de la parcelle permettra aux visiteurs, vignerons, lycéens d'avoir une vue dégagée sur la parcelle et sur le lycée depuis la route.
- Des arbres seront plantés dans le rang de vignes. Les arbres seront espacés de 15-16 mètres. Ils seront taillés en trogne haute afin que les tracteurs puissent passer en dessous, dans les rangs voisins.

PARCELLE 2 – SAINT-PIERRE – LUGNY (71)

FICHE D'IDENTITÉ DE LA PARCELLE SAINT-PIERRE

Parcelle expérimentale gérée par la Chambre d'agriculture de Saône-et-Loire
Agriculture conventionnelle – HVE 3 depuis 2021 – Appellation Macon Lugny
7000 et 9000 ceps/ha de Chardonnay – 2.11 Ha, actuellement 1.35 Ha en production

Orientation de la parcelle : Plein Est

Pente : Environ 15 %

Mécanisation : Pulvérisateur qui couvre 6 rangs + ½ de chaque côté. Machine à vendanger.

Pression maladie : Oïdium.

Pression climatique : Vignes sensibles à la sécheresse

Vent : Fréquemment un vent d'ouest mais le vent du nord est le plus problématique.

Sol : Argile limono sableux, assez calcaire, typique du Mâconnais.

Profondeur : 50cm en haut et en bas, 30cm au milieu de la pente.

Aménagement proposé :



Remarques :

- Au Nord de la parcelle, une haie multi-strate avec 2 bandes enherbées sera plantée. L'objectif est ici de casser le vent du Nord et d'activer l'activité biologique du sol.
- Des arbres seront plantés dans les rangs de vignes, tous les 7-8 mètres. Un alignement sera fait dans la zone actuellement vierge, un alignement sera fait dans la zone de jeunes plants de vignes (plantation en 2016) et un alignement sera fait dans la zone où il y a des vignes plus vieilles (plantation en 1985-1986).
L'objectif sera ici de comparer l'adaptation de la vigne aux arbres en fonction de leur âge.

PARCELLE 3 – SUR LAVEAU – LUGNY (71)

FICHE D'IDENTITÉ DE LA PARCELLE SUR LAVEAU

Parcelle gérée par la Chambre d'agriculture de Saône-et-Loire
Vigne mère de greffons – Hors appellation
3 300 pieds/ha – 3ha – Chardonnay et Pinot noir

Pente : Inférieure à 5%

Pression maladie : Mildiou et oïdium

Pression climatique : Beaucoup de rosée, assez humide.

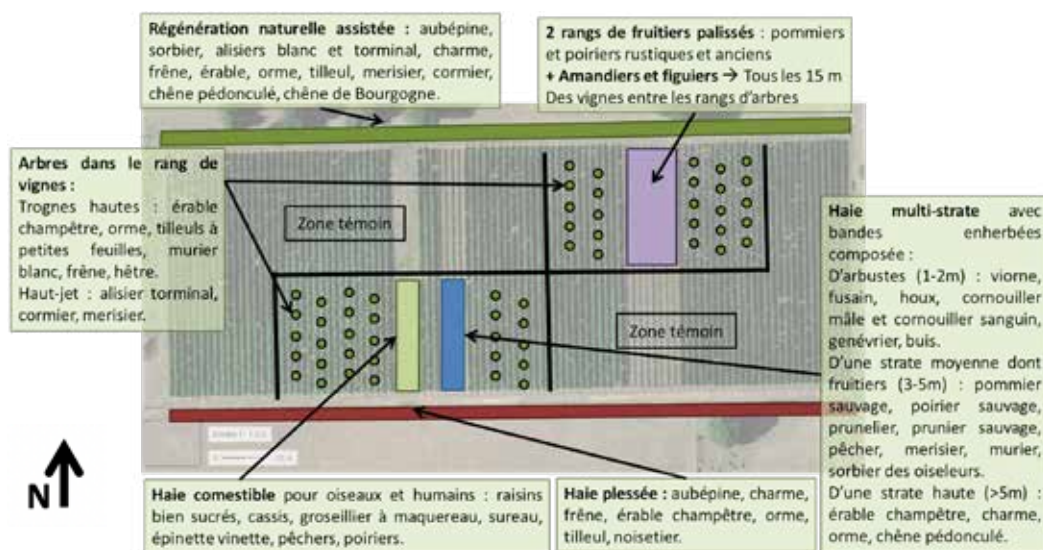
Vent : Peu venteux

Sol : Argilo-limoneux avec beaucoup d'argile

Profondeur : Entre 30 et 50 cm

Éléments à considérer : Ligne électrique le long de la clôture en haut (Sud) de la parcelle.

Aménagement proposé :



Remarque :

Des arbres seront plantés dans le rang de vignes à une densité importante : 1 arbre tous les 10 mètres, 1 rang sur 4.

REMERCIEMENTS

Ce guide a été élaboré dans le cadre du Partenariat Européen pour l'Innovation (PEI) VITAF. VITAF est un projet d'agroforesterie en viticulture en région Bourgogne Franche Comté. Il est financé par le Conseil Régional de Bourgogne Franche Comté et par le FEADER. Les partenaires de cette première année de projet sont l'Agro Bio Campus Davayé, le Vinipôle Sud Bourgogne, l'Union des Producteurs de Vins Mâcon et l'Union des producteurs du Cru Saint-Véran. Le projet est également soutenu par la Direction Départementale de Saône-et-Loire, la Confédération des Appellations et des Vignerons de Bourgogne, le Syndicat des Bourgognes ainsi que par le Pôle Equilibre Territorial et Rural Mâconnais Sud Bourgogne.

Enfin, nous souhaitons remercier le Centre Permanent pour l'Initiative Environnementale Yonne Nièvre, Alterre Bourgogne Franche Comté, BioBourgogne, Arbre et Paysage 32, AGROOF, l'Institut Français de la Vigne et du Vin, la Fédération des Chasseurs de Saône-et-Loire, la Chambre d'Agriculture du Rhône et la Chambre d'agriculture de Côte d'Or pour leur support technique dans la relecture de ce guide.

Laura Baptée – Cheffe de projet – Responsable de la phase émergence du PEI VITAF

Contacts :

Domaine des Poncétys - ABC Davayé – expl.davaye@educagri.fr

Vinipôle Sud Bourgogne - vigne.vin@sl.chambagri.fr

BIBLIOGRAPHIE

- 1. Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire – L'agroforesterie, comment ça marche ? – 2019**
Disponible à l'adresse suivante : <https://agriculture.gouv.fr/lagroforesterie-comment-ca-marche>
- 2. Arbre et Paysage 32 – Des arbres et des paysages – Page web 2022**
Disponible à l'adresse suivante : <https://ap32.fr/arbres-paysages/>
- 3. Fédération Départementale des Chasseurs du Rhône et de la Métropole de Lyon Région Auvergne-Rhône-Alpes, J. BERRUYER, M. CHARMET - Guide de plantation et d'entretien des haies champêtres – 2019**
Disponible à l'adresse suivante : <https://www.fdc69.com/wp-content/uploads/Guide-de-plantation-et-d'entretien-des-haies-champ%C3%AAtres-compress%C3%A9.pdf>
- 4. Réseau National pour l'Agroforesterie – Recensement et analyse des dispositions d'aide à l'installation de systèmes agroforestiers – 2022**
- 5. AFAC – Barèmes nationaux pour la plantation – 2021**
Disponible à l'adresse suivante : <https://afac-agroforesteries.fr/wp-content/uploads/2021/03/Bareme-Mesure-Haie-instruction-technique-4-mars-2021.pdf>
- 6. Dupraz, Liagre, Querné, Andrianarisoa, Talbot - L'agroforesterie peut-elle permettre de réduire les pollutions diffuses azotées d'origine agricole ? – Voir page 102/118 – 2011**
Disponible à l'adresse suivante : https://www.researchgate.net/publication/230675937_L%27agroforesterie_peut-elle_permettre_de_reduire_les_pollutions_diffuses_azotees_d%27origine_agricole
- 7. PRINCET – Conseils pour plantation agroforestière – 2020**
Disponible à l'adresse suivante : <https://www.youtube.com/watch?v=FKDsreZiAsk>
- 8. Association Française Arbres & Haies champêtres – Guide technique PAGESA Principes d'Aménagement et de Gestion des Systèmes Agroforestiers – 2009**
Disponible à l'adresse suivante : <https://www.agroforesterie.fr/wp-content/uploads/2022/07/pagesa.pdf>

9. Institut Français de la Vigne et du Vin – Agroforesterie et viticulture – Itinéraires n°28 – 2018 – Disponible à l'adresse suivante :
https://www.vignevin.com/wp-content/uploads/2019/03/1811_ESOPE_IFV_Brochure_Agroforesterie_web100_DPI_VF-1.pdf
10. Chambres d'Agricultures France - Auxil'haie – Site web 2022
Disponible à l'adresse suivante :
<https://auxilhaie.chambres-agriculture.fr/Formulaire/Index?pAuxilherbe=0>
11. Wallonie Environnement SPW - Fichier écologique des essences - 2021
Disponible à l'adresse suivante : <https://www.fichierecologique.be/#/>
12. Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire – Graines et plants forestiers : conseils d'utilisation des ressources génétiques forestières – 2022
Disponible à l'adresse suivante :
<https://agriculture.gouv.fr/graines-et-plants-forestiers-conseils-dutilisation-des-ressources-genetiques-forestieres>
13. Chambre d'Agriculture Provence Alpes Côte d'Azur – Référentiel Technique pour la culture de l'amandier en Provence Alpes Côte d'Azur – 2016
Disponible à l'adresse suivante :
https://paca.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Provence-Alpes-Cote_d_Azur/Referentiel_amande_2016_2017.pdf
14. Parc Naturel Régional Loire-Anjou-Touraine – Le guide des plantations – Site internet 2022 – Disponible à l'adresse suivante : <https://guidedesplantations.fr/#>
15. Parc naturel régional de la Sainte-Baume – Sélection d'essences végétales pour des projets agroforestiers – Fiches techniques – 2021
Disponible à l'adresse suivante :
<https://fr.calameo.com/read/00557711755dc19c3d43e>
16. Tela Botanica – Page d'accueil du site web – 2022
Disponible à l'adresse suivante : <https://www.tela-botanica.org/>
17. Réseau Bocag'haies Bourgogne Franche-Comté – Listes des espèces végétales arbustives et arborées préconisées pour la plantation – 2021
18. Delinat Consulting et Domaine Emile Grelier – Agroforesterie en viticulture, une étape vers la résilience – 2022
Disponible à l'adresse suivante : <https://www.agroforesterie.fr/wp-content/uploads/2022/09/fr-agroforesterie-en-viticulture-print.pdf>
19. Projet AForClim - Eléments agroforestiers, outils d'atténuation et d'adaptation face aux changements climatique – 2019
Disponible à l'adresse suivante : <http://www.aforclim.be/>
20. Permaculture Design – La haie brise-vent – 2013
Disponible à l'adresse suivante :
<https://www.permaculturedesign.fr/la-haie-brise-vent/>

- 21.** AWAF – Mahaie.be, Haie si on plantait ? – 2020
Disponible à l'adresse suivante :
<http://www.awaf.be/haies/brochure/Guide%20interactif.pdf>
- 22.** Agroforesterie.ch – Alignement des rangées d'arbres – Site web 2022
Disponible à l'adresse suivante :
<https://www.agroforesterie.ch/informations-pour-la-pratique/29399-2/>
- 23.** Centre de développement agroforestier de Chimay C.D.A.F. asbl – Agroforesterie : Bien choisir les espèces d'arbres et d'arbustes – Guide n°002
- 24.** Mission haies Auvergne, Union régionale des forêts d'Auvergne – Guide technique pour la conception de haies champêtres utiles en agriculture dans le Cantal
Disponible à l'adresse suivante :
<https://afac-agroforesteries.fr/wp-content/uploads/2015/02/guide-haies-champ%C3%AAtres-cantal-2015.pdf>
- 25.** CNPF Bourgogne Franche-Comté - Essences – 2022
Disponible à l'adresse suivante :
<https://bourgognefranchecomte.cnpf.fr/se-former-s-informer/nos-publications/nos-brochures-techniques/essences>
- 26.** EBBEN – Page d'accueil du site web – 2022
Disponible à l'adresse suivante : <https://www.ebben.nl/fr/>
- 27.** AFAC Agroforesterie – Guide des arbres et des haies du PNR de Lorraine – 2015
Disponible à l'adresse suivante :
https://afac-agroforesteries.fr/wp-content/uploads/2015/10/fiches-haies_1393511427-2.pdf
- 28.** Arbre et Paysage 32 – Entretien de l'existant – Page web 2022
Disponible à l'adresse suivante :
<https://ap32.fr/entretien-existant/>
- 29.** Arbre et Paysage 32 – Trognés, le livret des arbres têtards – 2019
Disponible à l'adresse suivante :
https://ap32.fr/wp-content/uploads/2019/10/livretAP32_trognés.pdf
- 30.** Maison botanique – Le plessage de la haie champêtre – 2012
Disponible à l'adresse suivante :
https://afac-agroforesteries.fr/wp-content/uploads/2016/01/Guide_techinique_plessage_-_partie_3.pdf
- 31.** SARE – Pays Basque – Le petit guide du trogneur – 2018
Disponible à l'adresse suivante :
<https://www.agroforesterie.fr/wp-content/uploads/2022/07/trognés-livret-petit-guide-trogneur-français.pdf>

© Agro Bio Campus Davayé

Reproduction interdite

Imprimé par



TYPOCENTRE
CRÉATEUR • IMPRIMEUR

à 71000 Mâcon - France

Dépot légal n° 950 - Janvier 2023



Ce document a été financé dans le cadre du Partenariat Européen pour l'Innovation VITAF. Le budget alloué par le Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural (FEADER) et la région Bourgogne Franche-Comté pour la phase Emergence du projet VITAF est de : 102 414,99€.



avec le Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER)
L'Europe investit dans les zones rurales.

