



Vignoble de démonstration



Une réalisation du cours Agroecology 3 (2026) de l'Institut Agro Montpellier, en collaboration avec le Château Virant.

Rédigé par :

Emilie GALARET
Gabriela GERVASIO
Caroline IRION
Julio MOJICA MARTINEZ
Emelyne VINEL
Maria VIVAS-COIMBRA
Hubert VO-VAN

Sous la supervision de :

Romane METTAUER
Aurelie JAVELLE

Sommaire

1. INTRODUCTION	2
1.1 Description du projet	3
2. DESIGN	4
2.1. Design 1 : Améliorations agroécologiques au sein du système actuel	4
2.2. Design 2 : Aménagement renforcé en agroécologie avec haies supplémentaires	6
3. VITIFORESTERIE	7
3.1. Aménagement d'une parcelle de vitiforesterie	7
3.2 Interactions positives entre la vigne et les arbres	10
3.3 Comment gérer la concurrence	10
4. COUVERT VÉGÉTAL	11
4.1 Mélange 1	11
4.2 Mélange 2	13
4.3 Implantation	14
4.3.1 Semis	14
4.3.2 Destruction	16
4.4 Evolution	17
5. DIFFÉRENTS TYPE DE CÉPAGES	18
5.1 Fiches techniques explicatives des six cépages proposés	20
6. CORRIDOR ÉCOLOGIQUE ET LES STRUCTURES DE BIODIVERSITÉ	26
6.1 La haie	26
6.2. L'Hôtel à insectes	30
6.2.1 Matériaux adaptés aux différents insectes	30
6.2.2 Étapes de construction	31
6.3.1 Procédure d'implantation	32
6.3.2. Nichoirs à oiseaux	33
6.3. Dimension pédagogique	33
7. BILAN ÉCONOMIQUE	34
7.1 Les charges	34
b. Les coûts et aides financières pour la mise en place des oliviers	37
7.2 Les investissements	41
8. BILAN AGROÉCOLOGIQUE	44
9. BIBLIOGRAPHIE	46
10. ANNEXES	51
Annexe 1 : Frise chronologique de l'implantation des parcelles pédagogiques (phase 1) et des parcelles de viti foresterie (phase 2 et 3)	51
Annexe 2 : Panneaux Pédagogiques	52

1. INTRODUCTION

Ce projet s'inscrit dans la démarche d'un vignoble, le domaine Virant, souhaitant s'ouvrir aux pratiques agroécologiques en vue d'une gestion plus durable. Nous réalisons ce projet sur une parcelle de 3 hectares située en AOP Côteaux d'Aix-en-Provence, dont le cépage est le Cinsault. Les vignes, âgées de plus de 30 ans, sont considérées comme des vieilles vignes. Elles présentent un faible rendement ainsi qu'un taux de mortalité élevé. Le sol, de type argilo-calcaire, est pauvre en matière organique et est sujet à l'érosion. Actuellement, la parcelle est conduite en conventionnel.

Dans ce contexte, plusieurs enjeux apparaissent. La gestion de la ressource en eau est essentielle dans les conditions de fortes chaleurs et de vent, caractéristiques du climat au domaine Virant. Il est également nécessaire de favoriser la biodiversité et de réfléchir à un modèle agricole plus durable, basé sur l'agroécologie. Enfin, la sensibilisation du public et du personnel est un enjeu important pour le futur de cette transition.

1.1 Description du projet

Le projet a pour objectif de concevoir un design intégrant au maximum d'infrastructures agroécologiques au sein de la parcelle et aux alentours afin de répondre à ces enjeux, en tenant compte des attentes des propriétaires .

Pour l'aménagement de la parcelle qui nous a été confiée, nous avons opté pour une approche intégrée en matière de conception et d'exploitation. Cela permettra de concilier efficacement les exigences liées à la production viticole, à la biodiversité, à l'esthétique et à la pédagogie. Pour cela, des recherches approfondies sur le sujet ont été réalisées, des échanges avec des experts sur le sujet mais également avec les autres groupes de travail.

Afin de répondre à ces enjeux, nous proposons la mise en place de plusieurs leviers agroécologiques, notamment la vitiforesterie, l'implantation de couverts végétaux, l'intégration de structures de biodiversité (haies, hôtels à insectes, nichoirs), ainsi qu'une réflexion sur le choix des cépages.

Nous proposons deux designs, qui se distinguent par leur niveau d'intégration et d'intensification des pratiques agroécologiques. Le premier design s'inscrit dans une logique de transition progressive, en intégrant déjà plusieurs aménagements agroécologiques tout en restant en continuité avec les pratiques actuelles du domaine. Le deuxième design reprend cette même base, en la renforçant légèrement par l'ajout d'infrastructures supplémentaires visant à améliorer la biodiversité et les continuités écologiques.

Plutôt que d'intervenir sur l'ensemble de la parcelle, nous privilégions un aménagement progressif sur les trois hectares sur 5 années au total. Cela permet de maîtriser le rythme des plantations tout en évitant de laisser des zones nues, peu attrayantes pour les visiteurs.

Deux axes principaux sont pris en compte pour réaliser l'agencement de la parcelle : l'ensemble de la parcelle est conduit en vitiforesterie, dont une partie est également dédiée à l'agrotourisme, incluant une dimension pédagogique pour valoriser le patrimoine local et les productions du domaine.

2. DESIGN

Pour l'aménagement de la parcelle du Château Virant, nous avons développé deux designs distincts. Les deux propositions intègrent un couvert végétal permanent entre les rangs de vigne afin de lutter contre l'érosion, d'améliorer la structure du sol et d'augmenter la matière organique. Elles prévoient également l'implantation progressive d'oliviers en vitiforestierie, de plantes aromatiques, d'un hôtel à insectes, de nichoirs et d'une haie agroécologique. Celle-ci vise à concilier efficacement les exigences en matière de production viticole, de biodiversité, d'esthétique et de pédagogie.

2.1. Design 1 : Améliorations agroécologiques au sein du système actuel

Afin de rendre la transition agroécologique aussi agréable et compréhensible que possible pour la clientèle et les collaborateurs du Château Virant, la transformation s'effectue en trois phases. La première année, seule la zone jaune indiquée sur la carte (Figure 1) sera réaménagée, tandis que les deux parcelles situées plus à l'ouest resteront inchangées dans un premier temps. Une fois les travaux de la première phase terminés, la reconversion de la deuxième zone (violet) pourra commencer (par exemple au cours de la deuxième ou de la troisième année). Viendra ensuite la dernière partie de la parcelle (rose) au cours de la troisième, quatrième ou cinquième année. Une frise chronologique est présentée en annexe pour présenter la chronologie d'arrachage, de jachère et de plantation de la vigne et des oliviers. De cette manière, la transition s'effectue progressivement.

Notre projet d'aménagement de la parcelle :

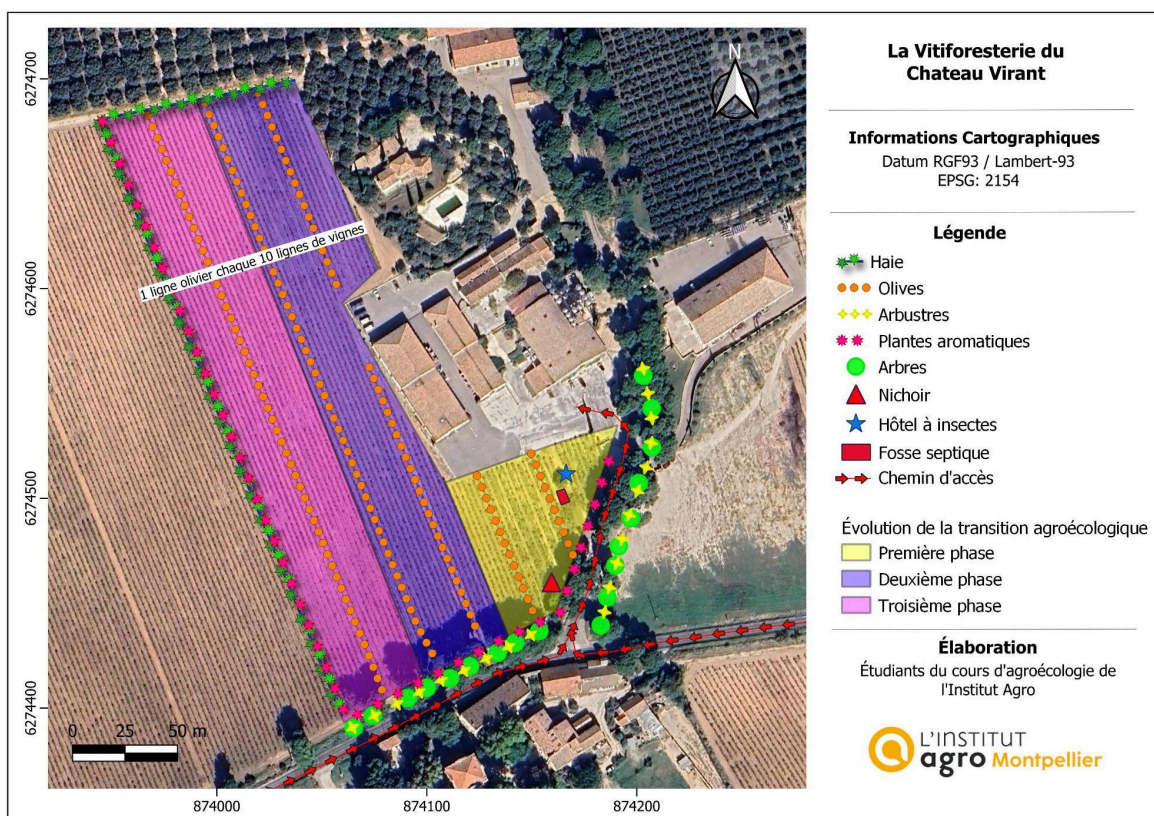


Figure 1: Design 1 de la parcelle vitiforestierie du Château Virant

Afin d'adapter la production viticole au changement climatique et de mieux amortir les futures vagues de chaleur, nous misons sur un système vitiforestier. Des rangées d'oliviers seront plantées entre les rangées de vignes (voir figure 1). Le choix s'est porté sur les oliviers, car ils sont déjà cultivés sur le domaine, ainsi une seule parcelle permet ainsi de présenter conjointement les deux cultures principales du domaine. Parallèlement, les oliviers améliorent le microclimat en fournissant de l'ombre et en transportant l'eau des couches profondes du sol vers la surface (IFV 2019a; Agroforesterie Association Française 2026a). Pour la mise en œuvre concrète d'une parcelle de vitiforesterie, vous trouverez plus d'informations dans la section « Aménagement d'une parcelle de vitiforesterie ».

Dans la section « Cépages », nous proposons six cépages différents qui, d'après nos recherches, sont mieux adaptés au stress thermique et au manque d'eau.

Entre les rangées de vignes, différentes plantes de couverture sont semées afin de protéger le sol contre l'érosion et d'améliorer l'infiltration de l'eau. Parallèlement, les légumineuses enrichissent naturellement le sol en azote et augmentent sa matière organique (pour en savoir plus, voir la section « Couvert végétal »). Au fil des ans, différentes plantes de couverture ainsi que leurs mélanges pourront être testés.

Une haie orientée Nord-Sud dans la partie Ouest de la parcelle vise à favoriser la biodiversité en offrant un habitat et de la nourriture aux auxiliaires de la vigne et l'olivier mais également au reste de la faune locale (oiseaux par exemple). Cette haie peut également être prolongée au nord de la parcelle, perpendiculaire aux rangs de vignes et oliviers, pouvant servir de brise-vent contre le mistral soufflant du nord vers le sud.

Au bas de la parcelle, nous proposons d'intégrer les arbres qui se trouvent au bord de route dans une haie qui aurait à la fois un aspect esthétique pour les visiteurs qui arrivent au domaine, mais aussi afin de favoriser la biodiversité et de profiter de l'effet brise-vent des arbres (pour en savoir plus, voir la section « la haie »).

Le long de l'allée menant au domaine viticole, il est prévu de planter des plantes aromatiques telles que la lavande, le thym et le romarin. Elles mettent en valeur la végétation typique de la région et, grâce à leur attrait esthétique, renforcent l'attrait du site pour les visiteurs. Elles constituent également d'importantes sources de pollen pour les pollinisateurs.

À l'entrée de la parcelle, en face du parking, un panneau d'information sera installé pour expliquer les avantages des systèmes vitiforestiers et souligner ainsi la vocation pédagogique de l'espace.

La fosse septique doit être mise en valeur visuellement par une plantation d'espèces décoratives (par exemple lavande, laurier-rose et moutarde noire) et s'intégrer harmonieusement dans l'environnement.

Aux emplacements indiqués sur la carte, un hôtel à insectes ainsi qu'un nichoir à insectes sont également prévus afin de favoriser de manière ciblée les pollinisateurs et autres insectes utiles (voir la section « Nichoir et hôtel à insectes »).

2.2. Design 2 : Aménagement renforcé en agroécologie avec haies supplémentaires

Le second design (voir Figure 2) reprend les mêmes éléments que le premier design (vitiforesterie avec oliviers, couvert végétal, haie nord-sud implantée en année 1, etc), mais intègre une dimension agroécologique beaucoup plus poussée grâce à l'ajout de trois haies supplémentaires perpendiculaires (orientation est-ouest) à l'intérieur de la parcelle.

Ces haies internes créent un maillage plus dense de corridors écologiques, augmentent la biodiversité et les auxiliaires naturels, renforcent la protection contre le mistral tout en limitant l'ombrage sur la vigne (seules des espèces de couche intermédiaire et inférieure sont utilisées, vous les trouverez dans la section « La haie »).

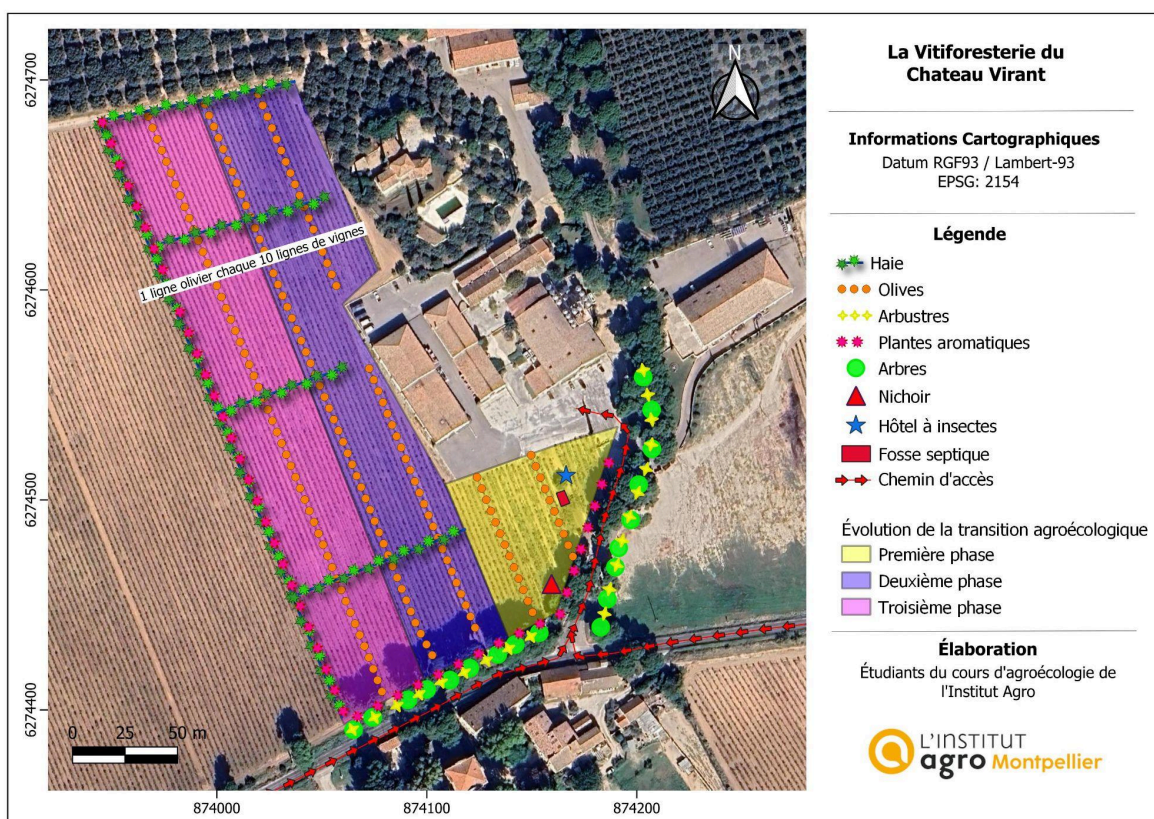


Figure 2 : Design 2 – Aménagement renforcé en agroécologie avec haies supplémentaires.

3. VITIFORESTERIE

Pour le développement de notre parcelle, nous avons privilégié une approche de vitiforesterie, axée sur l'association entre les cultures historiques du domaine : la vigne et l'olivier. Notre projet s'articule autour de deux configurations complémentaires :

Tout d'abord, l'intégration d'oliviers en rangs intercalaires (Agroforesterie Association Française 2026b). Notre dispositif repose sur l'implantation de rangées d'oliviers alternées entre les rangs de vigne. Ce modèle a été choisi pour plusieurs raisons stratégiques :

- Les oliviers apportent un ombrage ponctuel et améliorent la structure du sol, ainsi que le microclimat de la parcelle, sans entraver le développement des ceps (Agroforesterie Association Française 2026a).
- Cette configuration permet une exploitation mécanisée et efficace des deux cultures, répondant ainsi aux exigences de production du domaine (Agroforesterie Association Française 2026b).
- L'utilisation exclusive de l'olivier dans les rangs respecte l'identité du Château Virant et la volonté des propriétaires de valoriser leurs deux productions phares sur un même espace.

Un modèle de haie périphérique pourrait également être mis en œuvre avec des oliviers, selon les souhaits des propriétaires, par exemple dans le cadre d'une exploitation intensive des oliviers sous forme de haie.

Dans le cadre d'un deuxième concept, nous souhaitons toutefois intégrer la haie à notre projet afin de favoriser la biodiversité. C'est pourquoi nous proposons, dans la section « La haie », une grande variété d'arbres et d'arbustes.

3.1. Aménagement d'une parcelle de vitiforesterie

Pour qu'une parcelle puisse être qualifiée de parcelle agroforestière, elle doit compter maximum 40 arbres par hectare (Chambres d'agriculture France 2024). Cette limite permet de minimiser la concurrence hydrique tout en apportant de l'ombre. De plus, les arbres doivent être plantés dans le sens nord-sud afin d'éviter des effets d'ombrage trop importants sur les vignes. Il faut également prévoir au moins 3 à 4 m entre les rangées d'arbres et les vignes, car l'ombre projetée par un arbre peut s'étendre sur une distance équivalente à 1 à 2 fois la hauteur de l'arbre (voir Figures 3 et 4). L'ombre projetée par les arbres peut en outre être limitée par une taille en tête, qui permet d'éclaircir leur couronne tous les 5 à 10 ans (IFV 2018, 2019a; Pépinières Naudet 2025).

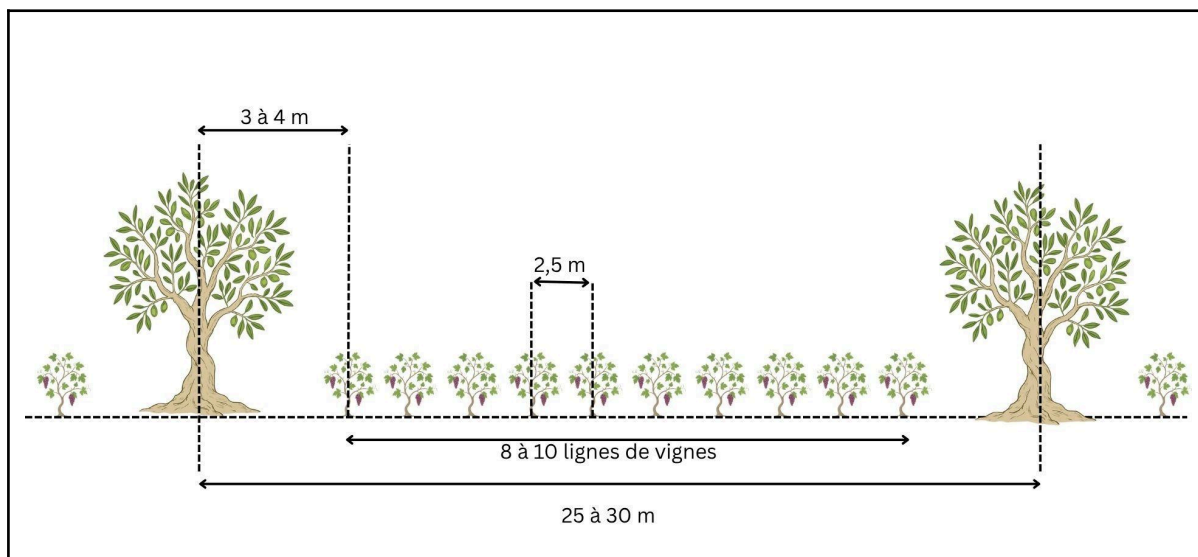


Figure 3 : Schéma d'une parcelle vitiforestière

De plus, il est conseillé de laisser une distance de 25 à 30 m et 8 à 10 rangées de vignes entre chaque rangée d'arbres. Lors de la plantation des rangées d'arbres, il convient également de veiller à ce qu'elles n'entravent pas le passage des machines agricoles (IFV 2018, 2019a).

Il faut toujours respecter un espacement d'au moins 5 à 7 m entre les arbres d'une même rangée afin de garantir un équilibre idéal entre la productivité des vignes et la protection offerte par les arbres (Pépinières Naudet 2025).

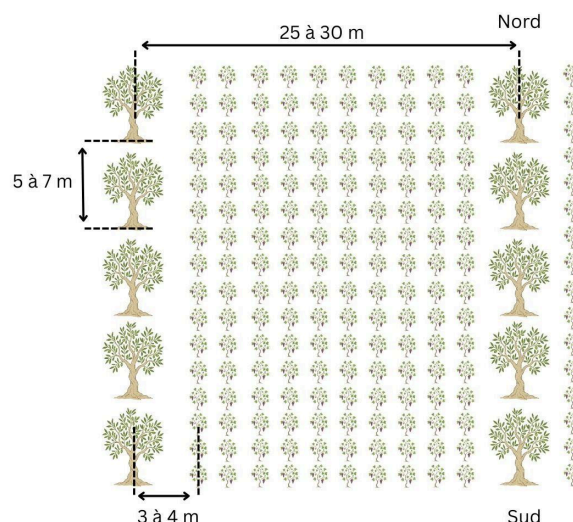


Figure 4 : Illustration de la parcelle vitiforestière du Château Virant en intégrant des Oliviers

Si les arbres peuvent être plantés en rangées à une distance de 5 à 7 mètres les uns des autres, il est possible de planter 7 à 10 oliviers sur 50 mètres.

Pour la première phase de la parcelle (voir figure 1), cela donnerait :

Ligne 1 : 75 m -> 11 à 15 arbres; Ligne 2 : 55 m -> 8 à 11 arbres

Au total, il faudrait donc environ 19 à 26 oliviers pour cette première partie de la parcelle.

Il est recommandé de planter les arbres de préférence en automne ou au printemps. Pour cela, il convient d'avoir préalablement bien préparé le sol en l'ameublissant. L'ameublissement peut être effectué à l'aide d'un ripper (lame métallique droite d'environ 1 mètre en forme de dent, tirée par un tracteur puissant ou un bulldozer). Cette opération doit

de préférence être réalisée en été, sur un sol sec. De plus, les restes de racines des cultures précédentes doivent être soigneusement éliminés. Si la plantation succède à une culture précédente également pérenne (dans notre cas, la vigne), il est recommandé de laisser le sol au repos pendant un an après l'arrachage. Un engrais vert avant la plantation est également recommandé ; celui-ci doit ensuite être incorporé dans les 20 premiers centimètres du sol par un léger labour. Juste avant la plantation, la surface du sol doit être ameublie à l'aide d'une griffe ou d'un cultivateur à dents, afin de créer de bonnes conditions de plantation (Association Française Interprofessionnelle de l'Olive 2020).

Afin de protéger les jeunes arbres contre les mauvaises herbes et de maintenir le sol humide, on peut épandre du paillis sur une surface d'un mètre carré autour de l'arbre. De plus, il peut être nécessaire de tuteurer les arbres pour les protéger du vent. Au cours des premières années, ils doivent être arrosés régulièrement (Pépinières Naudet 2025). Dans une oliveraie traditionnelle, les besoins en eau restent relativement modérés, surtout durant les premières années : ils varient généralement entre 1 500 et 3 000 litres par an pour les jeunes arbres. Une fois l'oliveraie en pleine production, la consommation augmente et atteint environ 2 500 à 3 000 m³ par hectare et par an (Morales 2024). L'olivier se cultive avec succès sans irrigation dans les régions où les précipitations annuelles moyennes sont de l'ordre de 600 à 800 mm/an, mais peut survivre avec seulement 200 à 250 mm (Carr 2013). De plus, le fait de réaliser une taille annuelle permet d'empêcher la croissance de branches trop basses et permet d'éviter un vieillissement prématuré des structures aériennes (Pellenc 2026).

La transplantation d'un olivier adulte nécessite une préparation rigoureuse afin de limiter le stress de l'arbre et favoriser sa reprise. Il est recommandé de replanter l'arbre rapidement après son arrachage et de le conserver temporairement dans un endroit ombragé et protégé du vent. Le trou de plantation doit être largement dimensionné, pouvant atteindre environ 2 m de largeur et 1 m de profondeur, afin de faciliter le développement racinaire. Le sol peut être amélioré avec du terreau et, si nécessaire, des matériaux drainants. Lors de la mise en place, il est important de respecter l'orientation initiale de l'arbre et de bien saturer le sol en eau plutôt que de le tasser. Une cuvette d'arrosage doit être formée pour assurer des apports hydriques réguliers. Durant la première année, aucune taille n'est recommandée afin de ne pas affaiblir l'arbre, et un arrosage abondant pouvant atteindre une à deux fois par semaine en période sèche, avec des volumes importants selon la taille de l'arbre (Ecosylva 2026).

Il arrive parfois que la plantation d'arbres dans les vignobles favorise la propagation de la maladie fongique *Armillaria mellea* (responsable de la redoutable « pourriture agarique »), qui peut également infecter les vignes. C'est pourquoi il convient de surveiller régulièrement les arbres et les vignes afin de pouvoir intervenir à un stade précoce. L'introduction du champignon peut être évitée en utilisant des arbres sains et non infectés. Si une infestation ponctuelle est néanmoins constatée, les plantes touchées doivent être éliminées rapidement (INRAE 2021).

3.2 Interactions positives entre la vigne et les arbres

En viticulture, les systèmes agroforestiers offrent de nombreux avantages écologiques et climatiques qui vont bien au-delà de la simple association d'arbres et de vignes. La présence d'arbres a un effet positif sur l'activité biologique du sol, car elle favorise la matière organique, la biomasse racinaire et les mycorhizes. Ces processus améliorent la structure du sol, augmentent sa perméabilité et contribuent à mieux stocker les nutriments et à réduire le lessivage. Parallèlement, les systèmes racinaires profonds des arbres permettent une gestion verticale des nutriments et de l'eau : ils exploitent les couches profondes du sol, peuvent transporter l'eau des profondeurs vers la surface et contribuent ainsi à l'approvisionnement en eau des vignes. L'amélioration de la structure du sol et l'augmentation de la capacité de rétention d'eau sont encore renforcées par la combinaison avec des enherbements (IFV 2019a; Agroforesterie Association Française 2026b; Cerfrance BFC 2026).

Un autre avantage majeur réside dans la lutte contre les ravageurs. Les arbres créent des habitats pour de nombreux insectes utiles qui contribuent à la lutte biologique contre les parasites. La protection des cultures s'en trouve ainsi renforcée et rendue plus durable. Parallèlement, le microclimat au sein de la parcelle s'améliore : les arbres font office de brise-vent et fournissent de l'ombre, réduisant ainsi l'évaporation et protégeant les vignes du stress thermique. Cet « effet parasol » peut faire baisser la température dans le vignoble de 3 à 5 °C, augmenter l'humidité de l'air et préserver les vignes d'une surchauffe des racines. Lors des années chaudes, cela peut même retarder la maturation et ainsi améliorer l'équilibre des raisins (IFV 2019a; Triple performance 2020; Agroforesterie Association Française 2026b).

Les systèmes agroforestiers contribuent en outre de manière significative au stockage du carbone. Tant la biomasse aérienne que les racines des arbres fixent le CO₂ à long terme et augmentent la teneur en humus du sol. Outre les avantages écologiques, cela apporte également une valeur ajoutée paysagère qui renforce l'attractivité des régions viticoles. De plus, les arbres peuvent fournir du bois — que ce soit pour la construction ou comme bois-énergie — et constituer ainsi une source de revenus supplémentaire (IFV 2019a; Triple performance 2020; Agroforesterie Association Française 2026b).

3.3 Comment gérer la concurrence

Pour limiter la concurrence entre les arbres et les vignes pour la lumière et les nutriments dans le système agroforestier, différentes mesures d'entretien peuvent être mises en œuvre. Une possibilité consiste à réduire régulièrement la croissance aérienne des arbres en hiver. Une taille de tête tous les cinq à dix ans permet de réduire considérablement la couronne de l'arbre, ce qui limite en même temps la croissance des racines et réduit ainsi la concurrence pour l'eau et les nutriments.

Pendant la période de végétation, une taille de rameau ciblée de la couronne de l'arbre peut également être effectuée. Cela réduit la transpiration, ce qui diminue l'évaporation de l'eau et réduit les besoins en eau de l'arbre. Il reste ainsi plus d'eau disponible pour les vignes, en particulier pendant les périodes sèches.

Afin de contrôler l'extension des racines des arbres vers les vignes, la croissance des racines en direction des vignes est limitée environ tous les trois ans par un cernage périodique (sectionnement mécanique des racines) (IFV 2018; Triple performance 2020).

4. COUVERT VÉGÉTAL

Dans le cadre de ce projet, le choix des espèces composant le couvert végétal doit répondre à plusieurs objectifs : améliorer la structure du sol, limiter l'érosion, favoriser l'infiltration de l'eau et augmenter la fertilité, tout en limitant la concurrence hydrique avec la vigne.

Par ailleurs, la dimension esthétique de la parcelle constitue également un enjeu important, notamment dans une perspective d'agrotourisme. Il apparaît donc pertinent d'intégrer des espèces florifères dans le mélange, à condition de conserver un système agronomiquement maîtrisable.

L'objectif est de privilégier une diversité de familles botaniques dans le mélange, **en associant des graminées, des légumineuses, des crucifères et éventuellement d'autres familles**, comme les Hydrophyllacées avec les phacélies. Les graminées assurent la production de biomasse et la protection contre l'érosion, les légumineuses contribuent à la fixation de l'azote, tandis que les crucifères et la phacélie participent à la structuration du sol et au développement de la biodiversité.

Le choix des espèces et la conception des mélanges ont été réalisés en s'appuyant principalement sur les conseils de l'enseignant-chercheur Léo Garcia, spécialiste du sujet, et de deux références techniques : le document « Réussir le semis des couverts végétaux : espèces, composition, techniques » et le guide « Le pilotage des couverts végétaux en conditions méditerranéennes », permettant d'adapter la sélection aux contraintes pédoclimatiques et aux objectifs du projet.

Dans ce contexte, le choix s'oriente vers un **couvert végétal semé temporaire**. Il est proposé de tester deux mélanges dès la première année, afin de laisser aux exploitants la possibilité de choisir la solution la plus adaptée à leurs contraintes techniques, économiques et esthétiques ou encore d'en utiliser un la première année puis l'autre les années suivantes. Cette approche permet également d'observer le comportement des couverts dans les conditions spécifiques de la parcelle. Par la suite, une évolution progressive du mélange est envisagée, avec l'intégration d'un plus grand nombre d'espèces.

Le roulage ou la destruction du couvert au milieu ou à la fin du printemps est envisagé, à l'aide d'une herse à disques, une déchaumeuse ou un outil à dents, afin de concilier le développement du couvert (et son intérêt esthétique) avec la nécessité de limiter la concurrence hydrique en conditions méditerranéennes. Cette stratégie prend en compte la disponibilité de l'irrigation, tout en visant à en limiter l'usage au maximum. (Frey, 2016)

4.1 Mélange 1

Le mélange 1 a été conçu comme une solution plus simple et esthétiquement attractive, associant les quatre espèces suivantes : **avoine d'hiver (graminée; *Avena Sativa*)**,

féverole d'hiver (légumineuse; *Vicia faba*), moutarde blanche (crucifère; *Sinapis alba*) et phacélie (Hydrophyllacées; *Phacelia tanacetifolia*).

Il associe une graminée (avoine d'hiver) pour assurer une production rapide de biomasse et une protection du sol contre l'érosion, une légumineuse (féverole d'hiver) pour contribuer à la fixation de l'azote et à l'amélioration de la fertilité, ainsi qu'une crucifère (moutarde blanche) pour favoriser la structuration du sol et une dynamique de croissance rapide à l'automne. La phacélie vient compléter ce mélange en apportant une meilleure couverture du sol ainsi qu'une dimension de biodiversité et d'esthétique.

Une proportion importante de légumineuses est privilégiée dans le mélange, afin de favoriser l'enrichissement du sol en azote, particulièrement dans un contexte de sols pauvres en matière organique, et de soutenir la fertilité à long terme du système.

Une simulation créée à l'aide de l'intelligence artificielle est présentée dans la Figure 5. Il convient de préciser que cette image est purement illustrative et que le mélange se développera probablement de manière différente.



Figure 5 - Simulation du couvert végétal (Mélange 1) dans le vignoble



Figure 6 - Espèces représentées (de gauche à droite) :
avoine d'hiver, féverole d'hiver, moutarde blanche et phacélie

4.2 Mélange 2

Le mélange 2 proposé est composé par : **vesce de cerdagne (*Vicia villosa*)**, **sainfoin (*Onobrychis viciifolia*)** et **trèfle incarnat (*Trifolium incarnatum*; légumineuses)**, **moutarde blanche (*Sinapis alba*; crucifère)** et **phacélie (Hydrophyllacées; *Phacelia tanacetifolia*)**. Pourtant, la féverole a été remplacée par le sainfoin, également une légumineuse, mais présentant un intérêt esthétique plus marqué grâce à sa floraison. Le trèfle incarnat et le vesce de cerdagne ont également été ajoutés, ce qui permet d'intégrer plus de légumineuses dans le mélange. Ce choix est cohérent avec l'objectif d'augmenter la proportion de légumineuses, tout en renforçant l'aspect visuel du couvert, plus fleuri et attractif. Toutefois, une attention particulière doit être portée au trèfle incarnat, dont le semis est généralement plus adapté à une implantation précoce, comparativement à des espèces comme la féverole. De la même façon que pour le mélange 1, une simulation du mélange 2 peut être observée dans la Figure 7.



Figure 7 - Simulation du couvert végétal (Mélange 2) dans le vignoble



Figure 8 - Espèces représentées (de gauche à droite) : sainfoin, trèfle incarnat et vesce de cerdagne

4.3 Implantation

Dans cette partie, seront abordés les principaux éléments liés à la mise en œuvre, à savoir le semis, la gestion et la destruction du couvert.

4.3.1 Semis

Le semis des couverts végétaux est réalisé à l'automne, idéalement entre septembre et octobre. Les dates optimales de semis ainsi que des informations complémentaires sur les caractéristiques des espèces sont présentées dans les tableaux 1, 2 et 3 ci-dessous.

Dans le contexte méditerranéen, un semis suffisamment précoce est essentiel pour assurer un bon développement du couvert avant l'hiver, **un semis tardif pouvant en limiter l'efficacité**. Nous proposons un semis **un rang sur deux** afin de laisser la place à un **enherbement spontané géré par une tonte raisonnée**. L'influence de ce mode de gestion est démontrée sur la santé des sols et la transition agroécologique. En comparaison, le désherbage chimique favorise les communautés végétales à décomposition lente. Les pratiques mécaniques comme le travail du sol superficiel et la tonte favorisent les espèces en symbiose avec les champignons mycorhiziens (Garcia, 2018). Le choix de la tonte s'impose particulièrement car il peut multiplier la richesse spécifique jusqu'à deux fois. La tonte favorise un meilleur retour de la matière organique. Les teneurs en azote et la biomasse microbienne y sont nettement plus élevées (Bopp, 2022). Ce choix de gestion des adventices est donc un levier puissant pour un système agricole plus durable.

Tableau 1 : Des espèces du couvert végétal sélectionnées pour la Mélange 1

Espèce	Dose en pur (Moyenne)	Dose divisée par 4
Avoine d'hiver (<i>Avena Sativa</i>)	100 à 120 kg/ha	25 à 30 kg/ha
Féverole d'hiver (<i>Vicia faba</i>)	160 à 200 kg/ha	40 à 50 kg/ha
Moutarde Blanche (<i>Sinapis alba</i>)	10 à 15 kg/ha	2,5 à 3,75 kg/ha
Phacélie (<i>Phacelia tanacetifolia</i>)	10 à 12 kg/ha	2,5 à 3 kg/ha

Tableau 2 : Des espèces du couvert végétal sélectionnées pour la Mélange 2

Espèce	Dose en pur (Rappel)	Dose divisée par 5
Sainfoin (décortiqué) (<i>Onobrychis viciifolia</i>)	40 à 60 kg/ha	8 à 12 kg/ha
Sainfoin (en cosse) (<i>Onobrychis sativa</i>)	120 à 150 kg/ha	24 à 30 kg/ha
Trèfle Incarnat (<i>Trifolium incarnatum</i>)	20 à 25 kg/ha	4 à 5 kg/ha
Moutarde Blanche (<i>Sinapis alba</i>)	10 à 15 kg/ha	2 à 3 kg/ha
Phacélie (<i>Phacelia tanacetifolia</i>)	10 à 12 kg/ha	2 à 2,4 kg/ha
Vesce de Cerdagne (<i>Vicia villosa</i>)	60 à 80 kg/ha	12 à 16 kg/ha

Tableau 3 : Caractéristiques des espèces du couvert végétal sélectionnées (adapté de (Terreom 2023)).

Espèce	Vitesse croissance	Période semis	Étage develop. aérien	Étage develop. racinaire	Resistance au gel (temp limite)	Profunder semis
Avoine d'hiver	vite	plus tard 15/10	intermédiaire	intermédiaire	-10°C à -13°C	2 cm - 3 cm
Féverole d'hiver	moy	plus tard 15/10	-	-	-5°C à -7°C	2 cm - 3 cm
Trèfle incarnat	vite	plus tard 15/09	inférieur	intermédiaire	-13°C à -15°C	1 cm - 2 cm
Sainfoin	moy	plus tard 01/10	intermédiaire	profond	-15°C à -20°C	2 cm – 3 cm
Moutarde blanche	vite	plus tard 01/10	supérieur	profond	-5°C à -10°C	1 cm - 2 cm
Phacélie	vite	plus tard 15/09	intermédiaire	-	-5°C à -13°C	2 cm - 3 cm

Une préparation légère du sol (griffage superficiel) peut être réalisée si nécessaire pour favoriser le contact sol-graine.

En fonction de la méthode choisie (semis à la volée ou au semoir), une à deux personnes suffisent généralement pour réaliser l'opération sur une parcelle de cette taille.

Le matériel requis comprend principalement un semoir ou un épandeur pour le semis à la volée, ainsi qu'un outil de travail superficiel du sol (type herse ou griffage léger) afin d'assurer un bon contact sol-graine.

L'organisation du chantier reste simple et peut être réalisée en une journée, en fonction des conditions du sol et de la surface à implanter.

4.3.2 Destruction

Une destruction précoce reste la solution la plus sûre pour limiter toute concurrence hydrique et ainsi éviter le recours à l'irrigation. Toutefois, dans un contexte irrigué, plusieurs stratégies de gestion du couvert peuvent être envisagées. Afin de profiter davantage de la floraison dans une perspective esthétique, une destruction du couvert au milieu ou à la fin du printemps apparaît comme la solution la plus cohérente. Cela nécessite simplement une bonne gestion. Toutefois, une destruction plus tardive ou un maintien partiel du couvert peut être envisagé afin de favoriser la floraison et la biodiversité, notamment dans une optique paysagère et agritouristique, à condition de maîtriser l'irrigation.

Selon les objectifs retenus, deux modalités principales de destruction du couvert peuvent être envisagées. La première consiste en un broyage suivi d'un enfouissement superficiel. Dans ce cas, le couvert est d'abord coupé à l'aide d'un broyeur, puis incorporé légèrement au sol à l'aide d'un outil de travail superficiel, comme une herse à disques, une déchaumeuse ou un outil à dents. Cette stratégie permet de détruire totalement le couvert,

de limiter rapidement la concurrence hydrique avec la vigne et de favoriser une restitution plus rapide de la matière organique et des éléments nutritifs dans le sol.

La seconde option consiste à ne pas incorporer le couvert après sa destruction. Celui-ci peut alors être simplement broyé et laissé en surface, ou couché au sol par roulage, afin de former un mulch. Dans ce cas, les résidus végétaux restent à la surface du sol et créent une couverture protectrice, qui permet de limiter l'érosion, de réduire l'évaporation et de conserver un aspect paysager plus intéressant.



Figure 9 - Différentes modalités de destruction des couverts végétaux (adapté de (Civam Bio 66 2023)).

4.4 Evolution

Dans la logique de transition agroécologique progressive, l'implantation des couverts végétaux peut être envisagée sur plusieurs années.

Première phase : phase de test et sécurisation

Lors de la première année, il est conseillé de réaliser une implantation partielle (un rang sur deux), afin de favoriser l'adaptation et de limiter la concurrence hydrique. Un mélange simple (Mélange 1) est recommandé pour réduire les risques et observer le comportement du couvert. Cette étape permet d'ajuster les pratiques de semis, de gestion et de destruction en fonction des contraintes locales, notamment hydriques.

Deuxième phase : phase d'extension et diversification

En fonction des résultats observés, la couverture végétale peut être progressivement étendue à une plus grande partie de la parcelle. Le mélange 2, plus diversifié et plus esthétique, peut être introduit afin d'améliorer la biodiversité, la structuration du sol et l'attractivité paysagère.

Troisième phase : phase de stabilisation du système

Le système devient plus complexe et fonctionnel, avec une couverture végétale maîtrisée sur l'ensemble ou la majorité de la parcelle. Les mélanges peuvent être adaptés selon les objectifs (production de biomasse, floraison, résistance à la sécheresse), et d'autres espèces peuvent être explorées.

5. DIFFÉRENTS TYPE DE CÉPAGES

Les cépages suivants que vous trouverez juste en dessous ont été choisis car ils sont originaires de pays méditerranéens et donc sont mieux adaptés à des conditions méridionales. Parmi ces cépages on retrouve le Grenache noir, l'assyrτικο, le paralleda, le mourvedre, le xarello et le touriga nacional (Vins languedoc roussillon 2010; IFV 2019b; François 2020, 2021; Réussir Vigne 2022; IFV et al. 2023a, 2023b, 2023c, 2023d, 2023e, 2023f; Elixirs d'Exception 2024; ICV 2026a, 2026b; Château La Roque 2026a, 2026b; Decántalo 2026a, 2026b; Licata 2026; Mon vin nature 2026; Vignerons de maury 2026; Viticulture et vignoble 2026a, 2026b).

Le grenache noir, le mourvedre et le touriga nacional sont des cépage pour les vins rouge et l'assyrτικο, le paralleda et le xarello pour des vins blanc. Le Grenache noir et le mourvedre sont tous les deux des cépages qui font parti de l'AOP Coteaux d'Aix en Provence (Gouvernement français 2011).

La plupart des cépages ont des rendements aux alentours de 25 hl/ha et celui ayant le rendement le plus élevé et le touriga nacional (Vins languedoc roussillon 2010; François 2021; Château La Roque 2026a, 2026b; Decántalo 2026a, 2026b; Licata 2026; Vignerons de maury 2026).

Les types de tailles sont indiqués à titre informatif uniquement. Ils correspondent à des tailles adaptées au sud de la France (Vinovalie 2017). Trois types de tailles seront utilisés dans ces fiches et détaillé en dessous : le gobelet, le cordon et la taille Guyot.

La taille en gobelet permet d'adapter le vignoble aux conditions sèches et chaudes, en limitant la surface foliaire et donc l'évapotranspiration. Elle permet également de créer un ombrage naturel qui protège les grappes contre la chaleur et crée un microclimat. Cette taille permet d'avoir une bonne circulation de l'air, ce qui permet de réduire les risques de maladies cryptogamiques. Enfin, elle permet également d'améliorer la pérennité des ceps grâce à une circulation de sève plus directe et moins de plaies de taille, ce qui limite les maladies du bois (Girard et al. 2025).

La taille en cordon de Royat est une taille courte qui vise à obtenir une production régulière et qualitative, grâce à une limitation naturelle du rendement et de la vigueur. Elle permet une bonne aération des grappes, une maturité et une exposition homogène à la lumière, ce qui améliore la qualité des raisins. Le cordon de Royat est un système compatible avec la mécanisation, notamment pour la pré-taille et la vendange. Cependant, il présente plusieurs contraintes comme le fait que la taille soit longue et délicate, avec une courbure du tronc parfois irrégulière. En cordon de Royat, elle est légèrement plus longue qu'en Guyot et s'accompagne souvent d'un déséquilibre de vigueur entre les bras, ce qui demande une bonne technicité pour maintenir l'équilibre de la végétation. Ce mode de conduite nécessite également un palissage de grande qualité. Il présente davantage de risques climatiques, notamment face au gel, et peut entraîner une baisse de fertilité à la base. Enfin, un renouvellement régulier du cordon est indispensable pour éviter le vieillissement de la souche (IFV Occitanie 2026a).

La taille Guyot est une taille longue permettant une maîtrise fine du rendement grâce à l'ajustement de l'allongement de la charpente et il assure une fructification correcte aux cépages peu fertiles, et une forte production aux autres. Cependant, la taille Guyot présente des limites importantes. Il favorise le vieillissement prématuré de la souche. Les plaies de taille, souvent importantes, entraînent des nécroses profondes qui perturbent la circulation de la sève et peuvent favoriser des maladies du bois comme l'eutypiose ou l'esca. Il concentre aussi la végétation et la production en bout de baguette, tout en créant une hétérogénéité selon la position des yeux (débourrement, croissance, maturité). (IFV Occitanie 2026b).

5.1 Fiches techniques explicatives des six cépages proposés

Grenache noir

Origine : Espagne

Type de vin : Rouge



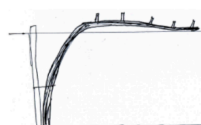
Type de sol :

Le grenache noir est bien adapté aux sols sec, légèrement acides, graveleux, caillouteux, qu'aux sols blancs très calcaires ou argilo-calcaires précoces.

Différents type de taille :



Gobelet



Cordon

Sensibilité maladies et ravageurs :

- ✓ Mildiou
- ✓ Excoriose
- ✓ Pourriture grise
- ✓ Nécrose bactérienne
- ✓ Vers de la grappe

Sensibilité climatique :

- ✗ Sécheresse
- ✗ Vent

Rendement :



20 à 25
hl/ha

Caractéristique œnologique :

Sucre : Mauvaise Bonne

Acidité : Mauvaise Bonne

Arômes : arômes de fruits rouges mûrs et d'épices douces

Assyrtiko

Origine : Grèce
(Santorin)

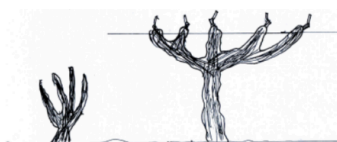
Type de vin : Blanc sec,
liquoreux ou
effervescent



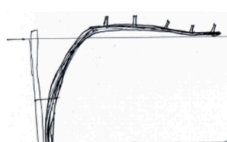
Type de sol :

A Santorin, il est cultivé sur un sous-sol calcaire des cyclades, de sable mais pas d'argile (moins de 2%) et des sols d'éboulis argilo-calcaires, sans presque aucune matière organique. Le potassium permet au vin de bénéficier d'un pH bas et d'une belle acidités.

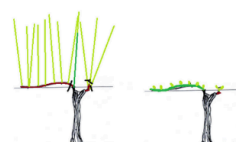
Différents type de taille :



Gobelet



Cordon



Guyot

Sensibilité maladies et ravageurs :

- Oïdium
- Mildiou
- Pourriture grise
- Vers de la grappe (Eudemis)

Sensibilité climatique :

- Sécheresse
- Vagues de chaleur
- Vent

Rendement :



25 hl/ha
3 T/ha

Caractéristique œnologique :

Sucre : Mauvaise Moyenne Bonne

Acidité : Mauvaise Bonne

Arômes : minéral, pierre à fusil, agrumes, cire, noisette et ananas

Autres : Aptes au vieillissement mais peut être sensibles à l'oxydation.

Parellada

Origine : Espagne

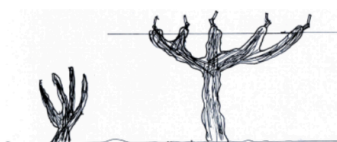
Type de vin : Blanc sec
tranquilles ou
effervescent



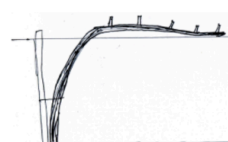
Type de sol :

Le parellada peut pousser dans des sol argilo-calcaire.

Différents type de taille :



Gobelet



Cordon

Sensibilité maladies et ravageurs :

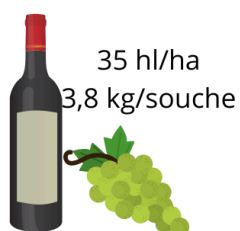
✗ Oidium

✗ Mildiou

Sensibilité climatique :

✗ Condition méridionales

Rendement :



35 hl/ha

3,8 kg/souche

Caractéristique œnologique :

Sucre : Mauvaise Moyenne Bonne

Acidité : Mauvaise Bonne

Autres : bien pour l'assemblage

Mourvedre

Origine : Espagne

Type de vin : Rouge



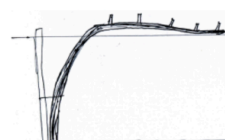
Type de sol :

Le mourvedre aime les sols profonds, argilo-calcaires et bien drainés.

Différents type de taille :



Gobelet



Cordon

Sensibilité maladies et ravageurs :

- ✓ Mildiou
- ✓ Escarirose
- ✓ Acariens

Sensibilité climatique :

- ✗ Sécheresse

Rendement :



35 hl/ha

Caractéristique œnologique :

Acidité : Mauvaise Bonne

Arômes : notes d'épices et de fruits noirs

Autres : Riche en tanins et aptes à la garde

Xarello

Origine : Espagne

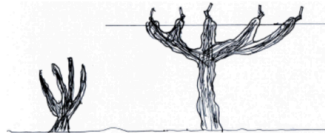
Type de vin : Blanc sec
tranquille ou
effervescent



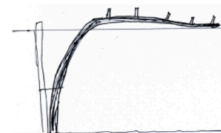
Type de sol :

Le Xarello se plait sur les sols alluviaux, argileux, calcaires et de gravier.

Différents type de taille :



Gobelet



Cordon

Sensibilité maladies et ravageurs :

✗ Pourriture grise

Sensibilité climatique :

✗ Sécheresse

✗ Conditions méridionales

Rendement :



30 à 40 hl/ha
5,65 kg/souche

Caractéristique œnologique :

Sucre :



Autres : bien pour l'assemblage

Touriga nacional

Origine : Portugal

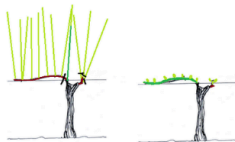


Type de vin : Rouge



Type de sol :
A l'origine, le touriga nacional pousse dans la région du Douro sur des sols rocailloux. C'est un cépage qui est adapté à la plupart des sols sauf qu'il faut éviter de l'implanter dans des sols trop superficiels.

Différents type de taille :



Guyot long

Sensibilité maladies et ravageurs :
✗ Maladies cryptogamiques
✓ Excoriose

Sensibilité climatique :
✗ Sécheresse
✗ Climat chaud

Rendement :



50 hl/ha
2 kg/souche

Caractéristique œnologique :



Arômes : minéral, pierre à fusil, agrumes, cire, noisette et ananas

Autres : Aptes au vieillissement mais peut être sensibles à l'oxydation.

6. CORRIDOR ÉCOLOGIQUE ET LES STRUCTURES DE BIODIVERSITÉ

6.1 La haie

Les haies situées en bordure des parcelles de vigne remplissent des fonctions importantes. Elles constituent notamment un habitat essentiel pour les insectes et autres pollinisateurs, et peuvent également abriter des prédateurs naturels des ravageurs de la vigne. De plus, elles servent de brise-vent, ce qui peut s'avérer particulièrement utile dans les régions venteuses.

Les systèmes racinaires des différents arbres composant une haie agroécologique augmentent la porosité du sol, ce qui favorise l'infiltration de l'eau et réduit l'érosion. L'ombre qu'elles procurent peut contribuer à améliorer le microclimat. De plus, les haies constituent d'importants corridors faunistiques lorsqu'elles sont reliées à des espaces naturels plus vastes (Chambres d'agriculture France 2025).

Lors de la plantation d'une haie, il convient de veiller à respecter une distance suffisante par rapport aux vignes afin d'éviter toute concurrence ; une distance de 3 à 6 m est généralement recommandée à cet effet (Vauché-Massip 2026). Ici aussi, la règle générale s'applique : 1 à 2 fois la hauteur de la haie. Pour la plantation de la haie, on recommande généralement 2 à 3 plants par mètre linéaire (Pépinières Naudet 2025). De plus, pour une haie destinée à servir de refuge pour la biodiversité, il convient de choisir des plantes aussi variées que possible réparties sur différents niveaux.

Les espèces que nous proposons ne sont que des suggestions. D'après nos recherches, ces espèces sont bien adaptées aux conditions pédoclimatiques locales. L'intérêt agroécologique réside dans le fait de planter des espèces aussi variées que possible afin de créer une biodiversité maximale. Le choix final des espèces revient aux propriétaires du Château Virant.

Une première haie orientée Nord-Sud sur notre parcelle permettra de **créer un réservoir de biodiversité** au sein de la parcelle, abritant des auxiliaires bénéfiques pour la vigne. Pour cette haie, voici nos propositions qui entoureront la parcelle du Château Virant.

Tableau 4 : Suggestions d'essences d'arbres pour la haie nord-sud

Couche / Strate	Espèce	Hauteur max.	Atouts Écologiques & Services	Usages & Particularités
Supérieure	Cormier (<i>Sorbus domestica</i>)	20 m	Pollinisation (insectes)	Bois de grande valeur (instruments)
	Érable champêtre (<i>Acer campestre</i>)	20 m	Hôte pour papillons	Résistant sécheresse, bois de valeur
	Frêne commun (<i>Fraxinus excelsior</i>)	15-20 m	Favorise le prédateur de la cicadelle	Bois d'œuvre, sols frais à calcaires

	Amandier commun (<i>Prunus amygdalus</i>)	6-12 m	Hôte des prédateurs du ver de la grappe	Fruitier et allié de la vigne
Intermédiaire	Caragnier (<i>Caragana arborensis</i>)	4 m	Fixateur d'azote, brise-vent	Très rustique
	Arbre de Judée (<i>Cercis siliquastrum</i>)	4-8 m	Légumineuse (fixation azote)	Ornemental, sols calcaires
	Arbousier (<i>Arbutus unedo</i>)	3-5 m	Floraison hivernale (bourdons)	Fruits comestibles, bois de chauffage
	Aubépine (<i>Crataegus monogyna</i>)	2-10 m	Nidification, nourriture hivernale	Supporte > 100 espèces d'insectes
	Prunellier (<i>Prunus spinosa</i>)	1-5 m	Attire syrphes, abeilles, oiseaux	Mellifère, fruits (confitures)
	Laurier-tin (<i>Viburnum tinus</i>)	3 m	Crucial : Refuge hivernal Phytoséiides	Attention : Toxique , floraison vitale
	Cornouiller (<i>Cornus sanguinea</i>)	4 m	Biodiversité méditerranéenne	Adaptable soleil/ombre
	Noisetier (<i>Corylus avellana</i>)	3 m	Nourriture petits rongeurs/oiseaux	Croissance rapide, adaptable
Inférieure	Romarin (<i>Salvia rosmarinus</i>) / Thym (<i>Thymus sp</i>)	< 1 m	Pollinisateurs, aromatiques	Méditerranéen, peu d'entretien
	Luzerne (<i>Medicago sativa</i>)	< 1 m	Fixatrice d'azote puissante	Amélioration du sol
	Bourrache (<i>Medicago sativa</i>)	< 1 m	Excellente plante mellifère	Pollinisation
	Anthyllide v. (<i>Anthyllis vulneraria</i>)	< 1 m	Fixation azote, pollinisation	Vivace en sol pauvre/sec/calcaire

La présence du Laurier-tin et de l'Aubépine garantit des ressources pour la faune même en hiver, ce qui est essentiel pour maintenir les auxiliaires sur place toute l'année.

Dans le second design qui incorporerait davantage de biodiversité, nous intégrons 3 haies perpendiculaires à la haie Nord-Sud (voir la Figure 2). Dans ce cas, nous n'intégrerons pas des espèces dites de "couche supérieure" pour ne pas faire trop d'ombre aux vignes. Cependant, étant orientées Est-Ouest, ces haies auront un **rôle brise vent important**. Voici les espèces que nous privilégierons :

Tableau 5 : Suggestions d'essences d'arbres pour les haies ouest-est

Couche / Strate	Espèce	Hauteur max.	Atouts Écologiques & Services	Usages & Particularités
Intermédiaire	Arbre de Judée (<i>Cercis siliquastrum</i>)	4-8 m	Fixation de l'azote (légumineuse)	Sols calcaires et caillouteux, ornemental
	Arbousier (<i>Arbutus unedo</i>)	3-5 m	Floraison hivernale (bourdons)	Fruits comestibles, bois de chauffage
	Aubépine (<i>Crataegus monogyna</i>)	2-10 m	Nidification, nourriture hivernale (baies)	Hôte pour +100 espèces d'insectes
	Prunellier (<i>Prunus spinosa</i>)	1-5 m	Attire bourdons, abeilles et syrphes	Mellifère, haies, confitures et jus
	Laurier-tin (<i>Viburnum tinus</i>)	3 m	Refuge hivernal acariens prédateurs	Sols calcaires/siliceux. Toxique pour les animaux/humains
	Buis (<i>Buxus sempervirens</i>)	4-5 m	Adapté aux lieux secs et arides	Présent sur sols calcaires (France/Corse) Attention: toxique pour humains et animaux
	Caragnier (<i>Caragana arborensis</i>)	4-6 m	Fixateur d'azote, très rustique	Supporte les vents desséchants
Inférieure	Romarin (<i>Salvia rosmarinus</i>)	< 1 m	Pollinisateurs et biodiversité	Plante aromatique méditerranéenne
	Luzerne (<i>Medicago sativa</i>)	< 1 m	Fixatrice d'azote	Amélioration de la fertilité du sol
	Bourrache (<i>Borago officinalis</i>)	< 1 m	Excellente plante mellifère	Favorise la pollinisation
	Anthyllide v. (<i>Anthyllis vulneraria</i>)	< 1 m	Fixation N et pollinisation	Vivace en sol pauvre, feuillage hivernal

Ensuite, autour de la parcelle, nous vous proposons de recréer une haie à partir de

l'alignement d'arbres déjà présents au bord du chemin et donnant sur la route. Le but est de planter des espèces qui joueraient un rôle de brise vent, abriterait la biodiversité tout en étant relativement peu dense afin que les clients et touristes qui arrivent en voiture puissent voir le domaine à travers les arbres. Voici les espèces suggérées, qui confèreront un **aspect esthétique** :

Tableau 6 : Suggestions d'essences d'arbres pour la haie à côté de la route

Couche / Strate	Espèce	Hauteur max.	Atouts Écologiques et Services	Usages et Particularités
Supérieure	Amandier commun (<i>Prunus amygdalus</i>)	6-12 m	Hôte des prédateurs des vers de grappe	Fruitier stratégique pour la lutte bio
Intermédiaire	Arbre de Judée (<i>Cercis siliquastrum</i>)	4-8 m	Fixation de l'azote (légumineuse)	Sols calcaires/caillouteux, ornemental
	Jasmin blanc (<i>Jasminum officinale</i>)	4 m	Très adaptable, parfum	Grimpant, aime la chaleur et le soleil
	Cornouiller (<i>Cornus sanguinea</i>)	4 m	Biodiversité méditerranéenne	Soleil ou ombre, climat chaud
	Arbousier (<i>Arbutus unedo</i>)	3-5 m	Floraison hivernale (bourdons)	Fruits comestibles, bois de chauffage
	Poirier sauvage (<i>Pyrus communis</i>)	3-20 m	Très attractif pour les pollinisateurs	Arbre robuste, forme sauvage
	Céanothe pers. (<i>Ceanothus sp</i>)	3 m	Fixation d'azote (bactéries Frankia)	Persistant, arbuste ornemental
Inférieure	Romarin (<i>Salvia rosmarinus</i>) & Thym (<i>Thymus sp</i>)	< 1 m	Pollinisateurs et biodiversité	Aromatiques, peu d'entretien
	Lavande (<i>Lavandula sp</i>)	< 1 m	Forte attractivité mellifère	Typique méditerranéen, biodiversité

	Luzerne (<i>Medicago sativa</i>)	< 1 m	Fixatrice d'azote	Amélioration et structure du sol
	Anthyllide v. (<i>Anthyllis vulneraria</i>)	< 1 m	Fixation N et pollinisation	Vivace en sol pauvre, feuillage hivernal

Les espèces sont à planter relativement espacées les unes des autres, pour l'aspect "esthétique" et "vitrine".

Le temps de travail pour 100 m linéaire de haie est estimé à 2h de travail du sol, 2h pour la pose du paillage à 2 personnes et 2h de plantation à 2 personnes (MONIER & Mission Haies Auvergne 2015).

6.2. L'Hôtel à insectes

Dans le cadre de la viticulture durable et de la préservation de la biodiversité, la construction d'un hôtel à insectes constitue une mesure agroécologique simple, efficace et peu coûteuse. Ces structures reproduisent des habitats naturels souvent disparus dans les vignobles intensifs, permettant d'attirer et de protéger les insectes auxiliaires essentiels à l'équilibre de l'écosystème viticole.

L'objectif principal de l'hôtel à insectes est d'offrir un refuge adapté aux insectes pollinisateurs et aux prédateurs naturels des ravageurs de la vigne (pucerons, cicadelles, etc.). Il contribue ainsi à la régulation biologique des parasites et à la pollinisation des cultures. De plus, cette structure contribue à sensibiliser les viticulteurs, les étudiants et le grand public à l'importance des pollinisateurs (Marchadour & Guillou 2021).

6.2.1 Matériaux adaptés aux différents insectes

Matériaux pour attirer les insectes pollinisateurs:

- Pour les abeilles et guêpes solitaires : rondins de bois percés, briques creuses remplies d'un mélange de paille et de terre glaise, et fagots de tiges creuses comme le bambou ou le roseau.
- Pour les bourdons : une boîte percée d'un trou d'environ 1 cm de diamètre, tapissée de sciure de bois, avec une planchette d'envol sous le trou.
- Pour les papillons : des tiges de bois posées verticalement, à la façon d'une grille devant l'emplacement qui leur sera dédié (La Maison des Compagnons 2022).

Matériaux pour attirer les insectes prédateurs

- Pour les chrysopes et les coccinelles : des pommes de pins ou une boîte percée de quelques fentes, contenant des branchages, de la paille ou du foin.
- Pour les araignées : des tuiles cassées ou un tas de bois mort.
- Pour les perce-oreilles : des pots de fleurs percés en terre cuite, remplis de fibres de bois.
- Pour les carabes : des morceaux de branches.
- Pour les anthocoris : des feuilles mortes.

6.2.2 Étapes de construction

Le mieux est d'orienter l'hôtel au sud ou sud-est pour que le soleil puisse le réchauffer en journée et de le placer dos aux vents dominants (près d'un terrain en friche serait l'idéal). Pour l'installation, surélever la maison à insectes du sol d'environ 30 cm afin de la protéger de l'humidité. La construction peut se faire de la manière suivante :

- Faire le dessin : définir la hauteur, la largeur et la profondeur du cadre, puis le nombre d'étages et le nombre de compartiments que le cadre accueillera.
- Couper les planches aux bonnes dimensions pour le cadre, le toit, les étages, les cloisons des compartiments et les devantures de certains compartiments. Visser et clouer.
- Aménager l'intérieur des chambres selon les insectes que l'on souhaite recevoir (La Maison des Compagnons 2022).



Figure 10 : Exemples de modèle d'hôtel à insectes

Afin d'optimiser son efficacité, l'hôtel à insectes doit être installé à une hauteur comprise entre **30 cm et 1,50 m du sol**. Une légère surélévation (minimum 30 cm) permet de le protéger de l'humidité, tandis qu'une installation plus élevée (jusqu'à 1,50 m) favorise la colonisation par certaines espèces comme les abeilles solitaires.

Il est recommandé de placer la structure **dos aux vents dominants (mistral)** et orientée **sud ou sud-est**, afin de garantir un ensoleillement optimal. L'hôtel doit également être implanté à proximité de ressources alimentaires (haies, couvert végétal fleuri), ce qui augmente fortement son taux d'occupation.

6.3 Les Nichoirs

En complément des hôtels à insectes, les nichoirs sont des structures qui recréent des micro-habitats rocheux naturels. L'objectif principal est de fournir des sites de reproduction et de refuge aux jeunes de l'année, en particulier aux lézards, grenouilles et insectes auxiliaires qui contribuent à la lutte contre les parasites de la vigne. Ces nichoirs favorisent ainsi le contrôle biologique et renforcent la chaîne alimentaire au sein de l'écosystème viticole (Oak 2020).

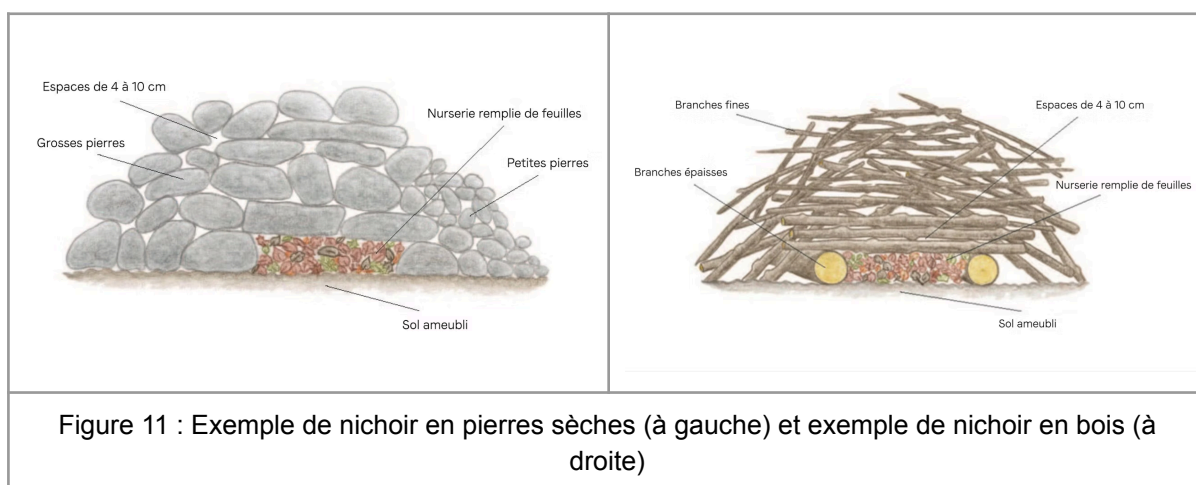


6.3.1 Procédure d'implantation

La construction d'un nichoir en pierres sèches suit les étapes suivantes :

- Installer l'abri dans un endroit ensoleillé (exposition sud ou sud-est), de préférence près de haies récentes qui serviront de source de nourriture.
- Creuser quelques centimètres dans le sol pour créer une base plate et stable.
- Premier niveau : placer les pierres les plus grandes et les plus plates à la base.
- Empiler les pierres de manière à créer de petites cavités et crevasses. Ces ouvertures serviront de refuge aux lézards, aux grenouilles et aux insectes.
- En montant, utiliser des pierres plus petites, en forme de pyramide ou de muret, pour éviter que la structure ne s'effondre. Au sommet, on peut placer une pierre concave (en forme de bol) qui servira de petit point d'eau naturel.
- Sur la base en pierre, intégrer du bois et planter quelques plantes mellifères ou grimpantes pour attirer d'autres animaux (insectes pollinisateurs et petits oiseaux).

Les nichoirs sont à implanter à partir de l'automne idéalement, période durant laquelle les juvéniles peuvent commencer à chercher de nouveaux territoires (Oak 2020).



6.3.2. Nichoirs à oiseaux

Par ailleurs, des nichoirs à oiseaux seront également installés pour attirer les oiseaux insectivores (mésanges, rouges-gorges, etc.), qui jouent un rôle essentiel dans la régulation biologique des ravageurs de la vigne (tordeuses, pucerons, cicadelles). Ces nichoirs, simples boîtes en bois avec un trou d'envol adapté (28-32 mm pour les mésanges par exemple), sont faciles à fabriquer ou à acheter. Ils seront placés à une hauteur de 2 à 4 mètres, orientés sud-est, à l'abri du mistral et espacés d'au moins 30 mètres les uns des autres (Silence ça pousse 2026) .



Figure 12 : Exemples de nichoirs à oiseaux

6.3. Dimension pédagogique

Dans une optique d'agrotourisme et de sensibilisation, les infrastructures de biodiversité telles que les hôtels à insectes et les nichoirs ne constituent pas uniquement des aménagements écologiques, mais également de véritables supports pédagogiques. Afin de valoriser ces dispositifs, il est recommandé d'installer un **panneau d'information à proximité**, permettant d'expliquer leur fonctionnement et leur rôle dans l'écosystème viticole.

Ce panneau pourra présenter les principaux insectes auxiliaires (pollinisateurs et prédateurs naturels), les espèces susceptibles d'occuper les nichoirs (oiseaux insectivores, reptiles, insectes), ainsi que leurs fonctions dans la régulation biologique des ravageurs de la vigne. Il contribuera à illustrer les interactions entre les différentes composantes du système agroécologique et à rendre visibles des processus souvent invisibles pour le public.

Les nichoirs, en particulier, permettent d'observer la présence de la faune auxiliaire et renforcent la compréhension des chaînes alimentaires et des équilibres naturels au sein du vignoble. Associés à une signalétique simple et accessible, ces aménagements participent à une meilleure appropriation des pratiques agroécologiques par les visiteurs.

Ainsi, l'intégration d'une dimension pédagogique à travers ces dispositifs contribue à renforcer l'attractivité du domaine, tout en favorisant la diffusion des connaissances et la sensibilisation à une viticulture plus durable.

7. BILAN ÉCONOMIQUE

7.1 Les charges

a. Les coûts pour la mise en place de la vigne

Tableau 7 : Coûts de plantation et 1ère feuille de la vigne (Chambre d'agriculture Pays de la Loire 2024)

Plantation et 1re feuille	#	Temps (heures)	Amortissement matériel	Appro & travaux/tiers	#	Main d'œuvre	#	Coût total
Labour profond					400	0		400
Fumure de fond		2,5	141		40	53		234
Binage avant plantation		10				210		480
Plantation								
Prestation plantation mécanique		8			9887	168		10055
Arrosage		10	232			210		442
Entretien								
Binage avant plantation		10				210		580
Binage manuel		32				672		672
Traitement phytosanitaire		2,5	131		88	53		272
Palissage		40						
Pose des amarres		40			1038	840		1878
Pose des piquets		50	2146		6800	840		9786
Pose des fils de palissage					3647	1050		4697
Charges de structure & fermage						0		1000
TOTAL 1re année de plantation		205	2650		21900	4306		30496

Le coût total de la première année pour une densité de plantation de 6 500 pieds / ha s'élève à 30 496€/ha (Chambre d'agriculture Pays de la Loire 2024).

Les principales dépenses sont les travaux réalisés par des tiers comme par exemple la prestation de plantation mécanique ou encore les différentes pose d'amarres ou de piquets (72 % du total) (Chambre d'agriculture Pays de la Loire 2024).

La plantation mécanique est le poste le plus important. Elle représente environ un tiers du coût total. Les opérations de palissage (piquets et fils) sont également des charges élevées. La main-d'œuvre interne reste limitée (14 %). Dans ce cas de figure, ils ont surtout recours à la prestation extérieure. Les coûts d'amortissement du matériel restent secondaires dans la structure globale (Chambre d'agriculture Pays de la Loire 2024).

Tableau 8 : Coûts de la seconde feuille (Chambre d'agriculture Pays de la Loire 2024)

2e feuille	#	Temps (heures)	Amortissement matériel	Appro & travaux/tiers	#	Main d'œuvre	#	Coût total
Taille 2e année		30	4,36			630		634
Binage mécanique plantation		12				252		696
Binage manuel		32				672		672
Traitement phytosanitaire		10	525	352		210		1087
Arrosage		12	279			252		531
Liage		25	8	38		525		570
Charges de structure & fermage						0		1000
TOTAL 2e année de plantation		121	816,36	390		2541		5190
Récapitulatif - Palissage 4 fils								
1re année		205	2650	21900		4306		30496
2e année		121	816,36	390		2541		5190

Le coût total de la deuxième année s'élève à 5 190€/ha, ce qui est un coût moins important par rapport à la première année (Chambre d'agriculture Pays de la Loire 2024).

La structure des charges a évolué car c'est la main-d'œuvre qui est la part la plus importante avec près de 50 % du total. Les opérations sont principalement manuelles, comme par exemple le liage et le binage. Les approvisionnements et prestations externes sont très faibles, car c'est la fin des investissements lourds dû à la plantation. Les postes les plus coûteux sont les traitements phytosanitaires et le binage, qui sont essentiels à l'entretien de la vigne (Chambre d'agriculture Pays de la Loire 2024).

Tableau 9 : Coûts de production (Chambre d'agriculture Pays de la Loire 2024)

Coût de production	#	Temps (heures)	Amortissement matériel	Appro & travaux/tiers	#	Main d'œuvre	#	Coût total
Charges travaux d'hiver								
Descente des fils mécanique		1,5	29			32		60
Prétaillage		2	145			42		187
Taille Guyot simple + tirage		80	12			1680		1692
Élimination souches mortes/entretien palissage		10	363	136		210		709
Pliage/liage		25	8	38		525		570
Broyage sarments		1,5	101			32		133
Fertilisation d'entretien		2	88	368		42		455
TOTAL		122	746	542		2563		3806
Charges travaux d'été								
Désherbage chimique du rang et tonte		6	176	179		126		885
Entretien tournières		1	41			21		62
Relevage (2 passages)		30		76		630		706
Rognage (3 passages)		6	186			126		312
Effeillage (/tiers) 2 têtes 1 face		0		130		0		130
Trait. mildiou & oidium (8 trait.)		12	630	352		252		1221
Trait. vers de la grappe classique (1 tr		1,5	79	50		32		133
TOTAL		56,5	1112	787		1187		3449
Vendanges mécanisées/tiers avec ch		2,5	142	744		53		939
Charges de structure raisin								
Amortissement plantation 25 ans & fermage terre								1470
Assurance récolte								365
Charges de structure raisin								1566
Total charges de structure								3401
TOTAL coût de production/ha pour 1 ha		181	2000	2073		3803		11595

Le coût total de production s'élève à 11 595 €/ha (Chambre d'agriculture Pays de la Loire 2024).

Les charges sont dominées par la main-d'œuvre (≈ 33 %) et les approvisionnements/travaux tiers (≈ 18 %). Les travaux d'hiver représentent 3 806 €/ha, avec un atelier important qui est la taille de la vigne. Les travaux d'été sont de 3 449 €/ha, et ce sont principalement des traitements phytosanitaires et le relevage. Les vendanges mécanisées sont un poste faible (939 €/ha). Les charges de structure (3 401 €/ha) sont une part non négligeable du coût total (Chambre d'agriculture Pays de la Loire 2024).

Tableau 10 : Charges des coûts et amortissements pour la vigne dans l'ensemble du projet (Chambre d'agriculture Pays de la Loire 2024)

Amortissement Plantation et 1re feuille	4.907,52 €	4.907,52 €	4.907,52 €	4.907,52 €
Seconde feuilles		15.570,00 €		
Coût de production			34.785,00 €	34.785,00 €
Coût vigne	4.907,52 €	20.477,52 €	39.692,52 €	39.692,52 €

Ce tableau montre qu'au cours des années, les coûts liés à la vigne augmentent pour la parcelle de 3 ha.

La première année est constituée des coûts totaux du premier tableau (voir tableau : Coûts de plantation et 1ère feuille de la vigne) additionné au prix total des plants de vigne (1,6€ x 6 500). Ces coûts sont amortis sur 25 ans ce qui fait que les amortissements de plantation et de première feuille, s'élevant à 4 907,52 €.

En deuxième année, sont ajoutés les coûts liés à la seconde feuille aux amortissements de plantation et de première feuille ce qui entraîne une augmentation du total (20 477,52 €).

À partir de la troisième année, les coûts de production apparaissent (34 785,00 €), faisant un coût total de la vigne à 39 692,52 €. A partir de cette année, les coûts totaux seront stables jusqu'à la fin de l'amortissement de la plantation de la vigne.

b. Les coûts et aides financières pour la mise en place des oliviers

Tableau 11 : Coûts et amortissements pour les oliviers (IFV 2019a; Afac 2023)

Coût de plantation olivier pour 40 arbres	86,40 €	86,40 €	86,40 €	86,40 €
Coût d'entretien olivier pour 40 arbres	122,40 €	122,40 €	122,40 €	122,40 €
Coût olivier	208,80 €	208,80 €	208,80 €	208,80 €

Coût d'implantation

Coût de la préparation du sol (mulching), marquage, paillage
 + Coût des plants
 + Coût des protections mécaniques des arbres s'il y a lieu
 + Coût de la main d'œuvre et/ou Coût de la prestation si prise en charge par un prestataire

Coût d'entretien et de l'exploitation

Coût de la taille (main d'œuvre et amortissement du matériel de taille)
 + Coût des traitements phytosanitaires / biocontrôle / désherbage s'il y a lieu (intrants, main d'œuvre, amortissement du matériel)
 + Coût des chantiers de coupe de bois
 + Coût de la récolte pour les fruits (main d'œuvre et amortissement du matériel)

(IFV 2018)

Le prix unitaire et global d'un olivier intra-parcellaire planté et protégé est de 18€ HT et se décompose de la manière suivante : fournitures (plants, paillage, protection cervidés, tuteurs) à hauteur de 7,30€ ; travaux (préparation du sol, pose du paillage, des protections et plantation) à hauteur de 5,20€ (IFV 2019a) du projet et suivi sur 3 ans à hauteur de 3,50€

(IFV 2019). Le coût de plantation des oliviers étant amortie sur 25 ans, le coût par an sera de 86,40€.

En terme de temps de travail pour 50 arbres à l'hectare, il faut compter une demi journée pour la préparation et une journée à 3 ou 4 personnes pour la plantation (avec paillage, protections etc.). La taille des arbres demandera quelques heures par an les premières années puis une demi-journée par an et par hectare pour des élagages d'arbres déjà formés (Triple performance 2020).

Pour l'entretien des oliviers, il faut compter 2,04€ pour 2 arbres. Donc pour l'ensemble de la parcelle cela nous fait un coût d'entretien de 122,40€ par an. L'entretien des arbres comprend la taille des oliviers (Afac 2023).

Le coût total des oliviers sera de 208,80€ par an jusqu'à la fin de l'amortissement des oliviers sur 25 ans.

Il existe des aides financières pour la plantation d'arbres dans les vignobles. Celles-ci sont calculées sur la base de la superficie réelle des vignes, sans tenir compte des arbres (IFV 2018, 2019a; Ministère de l'Agriculture, de l'Agro-alimentaire et de la Souveraineté alimentaire 2023).

Pour en savoir plus sur les montants concrets, il est recommandé de se renseigner auprès de la Chambre d'agriculture de la région.

c. Les coûts pour la mise en place du couvert végétale

Tableau 12 : Charges d'achat du couvert pour le premier couvert (Agyco 2026a, 2026b; Vital 2026a, 2026b)

Avoine d'hiver (27,5 kg/ha)	49,50 €	49,50 €	49,50 €	49,50 €
Moutarde blanche (2,5 kg/ha)	7,09 €	7,09 €	7,09 €	7,09 €
Féverole d'hiver (45 kg/ha)	107,33 €	107,33 €	107,33 €	107,33 €
Phacélie (3 kg /ha)	26,55 €	26,55 €	26,55 €	26,55 €
Plantes pour couverts	190,46 €	190,46 €	190,46 €	190,46 €

Ce tableau présente les coûts liés à l'achat des semences pour le premier couvert végétal de la vigne. Le coût le plus important est la féverole d'hiver (107,33 €/ha), suivie de l'avoine d'hiver (49,50 €/ha). La phacélie (26,55 €/ha) et la moutarde blanche (7,09 €/ha) représentent des coûts moins importants. Au total, le coût des semences pour ce couvert végétal s'élève à 190,46 €/ha, ce qui est un investissement peu important au vu de la vigne (Vital 2026c, 2026d, 2026a).

Tableau 13 : Charges d'achat du couvert pour le second couvert (Agrilisa 2026; Agryco 2026b; Vital 2026c, 2026d, 2026a, 2026e)

Sainfoin (décortiqué) (10kg/ha)	52,35 €	52,35 €	52,35 €	52,35 €
Sainfoin double cosse (27 kg/ha)	108,95 €	108,95 €	108,95 €	108,95 €
Moutarde blanche (2,5 kg/ha)	7,09 €	7,09 €	7,09 €	7,09 €
Trèfle incarnat (4,5 kg/ha)	20,18 €	20,18 €	20,18 €	20,18 €
Phacélie (2,4 kg/ha)	25,20 €	25,20 €	25,20 €	25,20 €
Vesce de Cerdagne (14 kg/ha)	95,76 €	95,76 €	95,76 €	95,76 €
Plantes pour couverts	309,53 €	309,53 €	309,53 €	309,53 €

Ce tableau présente les coûts liés à l'achat des semences pour le second couvert végétal de la vigne. Le coût le plus important est le sainfoin double cosse (108,95 €/ha), suivie de la vesce de cerdagne (95,76 €/ha) et enfin du sainfoin décortiqué (52,35 €/ha). La phacélie (25,20 €/ha), le trèfle incarnat (20,18 €/ha) et la moutarde blanche (7,09 €/ha) représentent des coûts moins importants. Au total, le coût des semences pour ce couvert végétal s'élève à 309,53 €/ha, ce qui est un investissement plus important par rapport au premier couvert mais il reste peu important au vu de la vigne (Agrilisa 2026; Agryco 2026b; Vital 2026c, 2026d, 2026a, 2026e).

Tableau 14 : Charges de semis pour le couvert (AgroLeague 2026; IFV 2026)

Coût d'entretien couvert	90,00 €	90,00 €	90,00 €	90,00 €
Coût de semis couvert (/ha)	150,00 €	150,00 €	150,00 €	150,00 €
Coût couvert	120,00 €	120,00 €	120,00 €	120,00 €

Le coût d'entretien des couverts est de 90,00€. Le coût de semis des couverts est de 150,00€. Le coût d'entretien des couverts comporte surtout la tonte du couvert. Le coût total est de 120€. C'est un coût qui reste peu important au vu des autres coûts notamment celui de la plantation de la vigne (AgroLeague 2026; IFV 2026).

d. Les coûts pour la mise en place des plantes pour les bandes

Tableau 15 : Charges d'achat les plantes pour les bandes (Jardinerie Ferriere Fleurs 2026; Vital 2026a)

Moutarde blanche (7 kg/ha)	13,23 €	13,23 €	13,23 €	13,23 €
œillet d'inde (/ha)	30,40 €	30,40 €	30,40 €	30,40 €
Plantes pour bandes	43,63 €	43,63 €	43,63 €	43,63 €

Ce tableau présente les coûts liés aux plantes qui viendront embellir tout autour la fosse sceptique. Ce sont des coûts peu importants au vu des autres coûts notamment celui de la plantation de la vigne (Jardinerie Ferriere Fleurs 2026; Vital 2026a).

e. Les coûts pour la mise en place des haies

Tableau 16 : Charges de plantation de la haie pour le premier design (Chambres d'agriculture France 2025)

Coût plantation haie	66,15 €			
Coût entretien haie	126,00 €	126,00 €	126,00 €	126,00 €
Coût haie	192,15 €	126,00 €	126,00 €	126,00 €

Le coût d'entretien des haies pour le premier design est de 126,00€. Le coût de plantation des haies est de 66,15€. Le coût total est de 192,15€. C'est un coût qui reste peu important au vu des autres coûts notamment celui de la plantation de la vigne (Chambres d'agriculture France 2025).

Tableau 17 : Charges de plantation de la haie pour le second design (Chambres d'agriculture France 2025)

Coût plantation haie	90,51 €			
Coût entretien haie	172,40 €	172,40 €	172,40 €	172,40 €
Coût haie	262,91 €	172,40 €	172,40 €	172,40 €

Le coût d'entretien des haies pour le second design est de 172,40€. Il y a une légère augmentation par rapport au premier couvert de 46€. Cela reste un coût raisonnable au vu des 232m de haie supplémentaire par rapport au premier design. Le coût de plantation des haies est de 90,51€. Le coût total est de 262,91€. C'est un coût légèrement plus important que pour le premier design car il n'y a que 70€ de différence (Chambres d'agriculture France 2025).

f. Les dotations aux amortissements et autres coûts

Tableau 18 : Dotations aux amortissements et provision pour la vigne (Chambre d'agriculture Pays de la Loire 2024)

Dotations aux amortissements et provisions	7.950,00 €	2.449,08 €	6.000,00 €	6.000,00 €
---	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Les dotations aux amortissements et les autres coûts comportent surtout les amortissements dû aux travaux de la vigne.

Pour la première année il y a 7 950€ qui sont dû aux travaux de plantation de la vigne sont importants. Pour la seconde année il y a 2 449,08€ qui correspondent à la seconde feuille où les ateliers sont moins importants. Et ensuite nous avons de nouveau une augmentation à 6000€ pour la 3e année. Car c'est la première année de production et par la suite les amortissements seront stables durant 25 ans.

A cela il faut rajouter le carburant qui pour chaque année sera de 2 049,66€ (Total Energies 2026).

g. Le total des charges

Le total des charges s'élève à 138 189,52 € pour le premier design avec le premier couvert, à 138 665,77 € pour le premier design avec le second couvert et à 139 085€ pour le second design. Ce sont des différences minime de prix au vu des gains agroécologiques qu'il peut y avoir en choisissant par exemple le second couvert ou le second design.

7.2 Les investissements

a. Les vignes et oliviers

Tableau 19 : Investissements pour la vigne et les oliviers

Vigne	31.200,00 €
Olivier	240,00 €

L'investissement pour la vigne dans la parcelle de 3 ha s'élève à 31 200€ (1,6€ par plant pour la pépinière du Ventoux) et celui pour les oliviers à 240€. L'investissement pour les oliviers est minime par rapport à celui pour la vigne. Si la plantation de la vigne se fait sur plusieurs années, cette somme pourra être divisée par le nombre d'années d'implantation.

b. Les plantes pour bandes

Tableau 20 : Investissements pour les plantes des bandes (Pépinière Filippi 2026; Planfor 2026a, 2026b, 2026c, 2026d)

Plantes pour bandes	1.035,38 €
Pieds de lavande (120 pieds/ha)	300,49
Laurier rose (/ha)	94,90 €
Jasmin blanc	358,67 €
Poirier sauvage	147,68 €
Céanothe pers.	133,64 €

Ce tableau montre les investissements pour l'achat de plantes pour mettre autour de la fosse sceptique comme par exemple les pieds de lavande et de laurier rose mais également des plantes à mettre dans la haie ornementale au bord de la route, pour un montant total de 1 035,38 €. Les principales dépenses sont pour le jasmin blanc (358,67 €) et les pieds de lavande (300,49 €), suivis par le poirier sauvage, le céanothe et le laurier rose. Ce sont des dépenses moindres surtout pour les plantes à mettre autour de la fosse sceptique surtout qu'une fois ces plantes installées il n'y aura pas besoin de les replanter l'année suivante. De plus, il faut savoir que dans la plupart des pépinières le prix est dégressifs suivant le nombre de plantes de la même espèce qui sont acheté et cela n'a pas été pris en compte dans ce tableau (Pépinière Filippi 2026; Planfor 2026a, 2026b, 2026c, 2026d).

c. Les plantes pour les haies

Tableau 21 : Investissements pour les plantes des haies pour le design 1 (Le Jardin du Pic Vert 2026; Planfor 2026e, 2026f, 2026g, 2026h, 2026i, 2026j, 2026k, 2026l, 2026m, 2026n, 2026o, 2026p, 2026q, 2026r, 2026s; Vital 2026f)

Plantes pour haie	20.564,20 €
Cormier	1.639,14 €
Erable champêtre	1.186,43 €
Frêne commun	1.278,40 €
Amandier	4.019,95 €
Caragnier	1.278,40 €
Arbre de Judée	3.200,05 €
Arbousier	2.478,35 €
Aubépine	1.205,13 €
Prunellier -prix unitaire	847,45 €
Laurier tin	818,55 €
Cornouiller	172,20 €
Noisetier	230,01 €
Romarin (Salvia rosmarinus)	591,36 €
Thym (Thymus sp)	540,96 €
Luzerne (10 kg/ ha)	72,90 €
Bourrache (Borago officinalis)	341,32 €
Anthyllis vulneraria	663,60 €

Ce tableau présente les investissements liés à la mise en place de toutes les haies du premier design, pour un total de 20 564,20 €. Certaines essences représentent des postes de dépense importants plus important que d'autre, comme par exemple l'amandier (4 019,95 €) et l'arbre de Judée (3 200,05 €), suivis par l'arbousier (2 478,35 €) et le cormier (1 639,14 €). D'autres espèces comme l'érable champêtre, le frêne commun ou le caraganier contribuent d'une manière un peu moins importante au budget. Les arbustes et plantes des strates intermédiaires et inférieurs (aubépine, prunellier, laurier tin, romarin, thym, etc.) représentent des coûts moins importants en comparaison des arbres de la strates supérieurs, ce qui permet de diversifier la haie pour un coût moins important. L'ensemble traduit un investissement conséquent mais important pour la biodiversité mais également pour limiter l'érosion de la parcelle (Le Jardin du Pic Vert 2026; Planfor 2026e, 2026f, 2026g, 2026h, 2026i, 2026j, 2026k, 2026l, 2026m, 2026n, 2026o, 2026p, 2026q, 2026r, 2026s, 2026t; Vital 2026f).

Tableau 22 : Investissements pour les plantes des haies pour le design 2 (Le Jardin du Pic Vert 2026; Planfor 2026e, 2026f, 2026g, 2026h, 2026i, 2026j, 2026k, 2026l, 2026m, 2026n, 2026o, 2026p, 2026q, 2026r, 2026s; Vital 2026f)

Plantes pour haie	25.162,82 €
Cormier	1.639,14 €
Erable champêtre	1.186,43 €
Frêne commun	1.278,40 €
Amandier	4.019,95 €
Caragnier	2.105,60 €
Arbre de Judée	3.748,63 €
Arbousier	2.903,21 €
Aubépine	1.984,92 €
Prunellier -prix unitaire	1.395,80 €
Laurier tin	1.348,20 €
Buis	145,31 €
Cornouiller	147,60 €
Noisetier	230,01 €
Romarin (<i>Salvia rosmarinus</i>)	865,92 €
Thym (<i>Thymus sp</i>)	540,96 €
Luzerne (10 kg/ ha)	72,90 €
Bourrache (<i>Borago officinalis</i>)	586,04 €
Anthyllis vulneraria	963,80 €

Ce tableau présente une version plus coûteuse mais plus diversifiée des espèces de l'investissement pour les haies, avec un total de 25 162,82 €, soit une hausse d'environ 5000€ par rapport au premier design. Les postes les plus importants restent l'amandier (4 019,95 €) et l'arbre de Judée (3 748,63 €), auxquels s'ajoutent des augmentations marquées pour le caragnier, l'arbousier et l'aubépine dû à la surface plus importante d'implantation des haies. Les arbustes comme le prunellier et le laurier-tin ont leurs coûts qui augmentent, toujours dû à cette augmentation de surface de plantation des haies. Les plantes inférieures (romarin, thym, bourrache, anthyllide) restent des dépenses moins importantes mais en légère hausse. Cela reflète un investissement plus important dans la haie, mais restant possible au vu des gains de biodiversité et surtout à l'érosion des sols qui en serait grandement réduite. De plus comme pour les plantes pour les bandes, il faut savoir que dans la plupart des pépière le prix est dégressifs suivant le nombre de plantes de la même espèce qui sont achetées et cela n'a pas été pris en compte dans ce tableau (Le Jardin du Pic Vert 2026; Planfor 2026e, 2026f, 2026g, 2026h, 2026i, 2026j, 2026k, 2026l, 2026m, 2026n, 2026o, 2026p, 2026q, 2026r, 2026s; Vital 2026f).

d. Les autres investissements

Tableau 23 : Investissements pour L'hôtel à insecte et pour les fertilisants (Chambre d'agriculture Pays de la Loire 2024; Agrofournitures 2026)

Hôtel à insecte	540,13 €
Fertilisants	
Apport initial matière compostée (5 tonne)	1.848,00 €

Les investissements pour l'hôtel à insectes (540,13€) et les fertilisants (1 848€) font partie des investissements les plus faibles dans cette analyse économique. L'investissement pour l'hôtel à insecte peut être réduit s'il est fabriqué plutôt qu'acheter. Il en est de même pour les fertilisants car si des engrais chimiques sont apportés plutôt que des engrais biologiques, le coût de revient sera moins important mais les effets sur le sol ne seront pas les mêmes notamment pour ce qui est de l'augmentation du niveau de la matière organique du sol.

e. Le total des investissements

Pour le premier design nous avons un total d'investissements qui est de 55 427,71 € et pour le second design il est de 60 026,33 €. Cette différence s'explique par le fait que dans le second design il y a plus de linéaires des haies que dans le premier. Ce qui fait qu'il y a un nombre plus important de plantes dans les haies et ce qui par conséquent augmente le coût des investissements.

Cela fait une différence d'environ 8% entre les deux designs mais cette différence de coût est largement compensée par le gain environnemental qu'il y a dans le second design notamment pour éviter l'érosion des sols grâce aux haies.

Enfin comme le dit précédemment, suivant les choix qui seront fait, le coût d'achat des différents éléments que ce soit pour les plantes, l'hôtel à insecte ou encore les fertilisants pourront baisser. Ainsi les calculs faits précédemment, prennent en compte des prix qui sont la plupart du temps plus élevés que ce qu'ils sont réellement.

8. BILAN AGROÉCOLOGIQUE

La méthode **TAPE** (Outil pour l'évaluation de la performance de l'agroécologie) est un cadre analytique mondial développé par la FAO pour mesurer la transition agroécologique. Elle permet d'évaluer de manière multidimensionnelle — à travers des dimensions environnementales, sociales, économiques et de gouvernance — la durabilité des systèmes de production (FAO 2021).

Pour l'évaluation, les points les plus pertinents sont sélectionnés à partir d'un questionnaire fourni par la FAO. Chaque réponse pertinente rapporte un certain nombre de points, à partir desquels on calcule finalement le score global pour l'aspect analysé, par exemple la diversité en l'occurrence. Cette procédure est appliquée aux points suivants : Diversité, Synergies, Efficacité, Recyclage, Résilience, Culture et traditions culinaires, Co-création et partage des connaissances, Valeurs humaines et sociales, Économie circulaire et solidaire, Gouvernance responsable.

En appliquant cette méthode à la situation initiale et à la situation après la mise en œuvre de mesures agroécologiques, il est possible d'évaluer la transition agroécologique et de la rendre comparable.

Dans le cas du Château Virant, nous avons constaté qu'ils gagneraient surtout en termes de critères écologiques (voir Figure 13). Cela concerne principalement les domaines suivants : diversité, synergies, efficacité, recyclage, résilience, ainsi que co-création et partage des connaissances. Les indicateurs sociaux, économiques et de gouvernance nous ont paru assez difficiles à évaluer, c'est pourquoi nous nous sommes principalement concentrés sur les indicateurs écologiques.

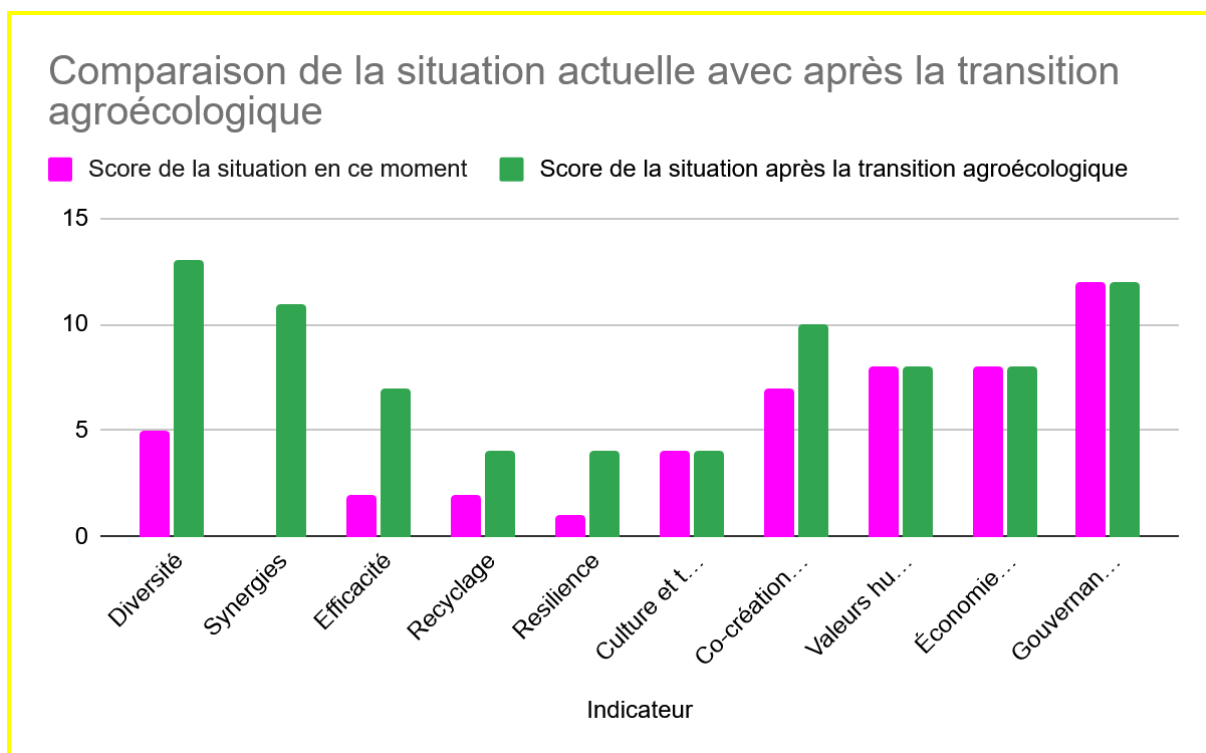


Figure 13 : Réalisé avec TAPE – un outil d'évaluation de la transition agroécologique

Il est important de noter que cette méthode n'est pas très sensible aux différences subtiles. Cela signifie, par exemple, que nos résultats étaient identiques, que nous ayons comparé la situation initiale avec le design 1 ou avec le design 2. Cela s'explique par le fait que, dans le deuxième modèle, on plante surtout davantage de haies, mais que celles-ci ne sont pas comptabilisées comme un nouvel élément agroécologique si l'on en a déjà dénombré une. C'est pourquoi il convient d'interpréter nos résultats de l'analyse TAPE avec une certaine prudence.

9. BIBLIOGRAPHIE

- Afac. 2023, Août. Références coût de plantation agroforestière. Available from https://reseauhaies.fr/wp-content/uploads/2023/05/Bareme_2023_VF.pdf (accessed April 22, 2026).
- Agrilisa. 2026, April 23. Vesce cerdagne. Available from <https://www.agrilisa.com/Catalogue/Fiche/catid/1791/eid/199/vesce-cerdagne-agricole-pas-cher> (accessed April 23, 2026).
- Agroforesterie Association Française. 2026a. Agroforesterie : quels avantages et inconvénients ? Available from <https://www.agroforesterie.fr/agroforesterie-avantages-et-inconvenients/> (accessed April 16, 2026).
- Agroforesterie Association Française. 2026b. Agroforesterie et vigne. Available from <https://www.agroforesterie.fr/agroforesterie-et-vignes/> (accessed April 5, 2026).
- Agrofournitures. 2026, April 23. Hôtel à insectes géant en bois. Available from https://agrifournitures.fr/abris-et-niches/77033-hotel-insectes-geant-econex.html?gad_source=1&gad_campaignid=20942757094&gclid=CjwKCAjwnZfPBhAGEiwAzg-VzA_UX5ml4lujt4ac7wHRvMxNfUJKFZKjIH69hYstOODfQKJv3cLerxoCukUQAvD_BwE (accessed April 23, 2026).
- AgroLeague. 2026, April 16. Couvert végétal avant culture de printemps : quels bénéfices ? Available from <https://www.agro-league.com/blog/gestion-des-couverts-avant-culture-de-printemps> (accessed April 16, 2026).
- Agryco. 2026a, April 15. Avoine blanche d'hiver - RGT Montblanc. Available from <https://www.agryco.com/avoine-blanche-d-hiver-rgt-montblanc/p446748> (accessed April 15, 2026).
- Agryco. 2026b, April 23. Phacélie - Natra. Available from <https://www.agryco.com/phacelie-natra/p593010> (accessed April 23, 2026).
- Association Française Interprofessionnelle de l'Olive. 2020. Plantation - préparation du sol. Available from <https://afidol.org/oleiculteur/plantation-preparation-du-sol/> (accessed April 21, 2026).
- Bopp, Marie-Charlotte. « THESE BOPP Marie-Charlotte 2022 avec remerciements ». 2023. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16479.23202>.
- Carr MKV. 2013. THE WATER RELATIONS AND IRRIGATION REQUIREMENTS OF OLIVE (*Olea europaea* L.): A REVIEW. *Experimental Agriculture* **49**:597–639.
- Cerfrance BFC. 2026. La vitiforesterie, une nouvelle forme d'agroforesterie spécialisées pour la viticulture. Available from <https://cerfrancebfc.cerfrance.fr/pages/la-vitiforesterie> (accessed April 6, 2026).
- Chambre d'agriculture Pays de la Loire. 2024. Référentiel économique du vigneron 2025-2027. 12. Available from https://opera-connaissances.chambres-agriculture.fr/doc_num.php?explnum_id=216523 (accessed April 23, 2026).
- Chambres d'agriculture France. 2024. Agroforesterie et viticulture aussi appelées vitiforesterie, implantation d'agrivoltaïque : Attention à la réglementation et aux déclarations, douanes « viticulture », AOP et PAC. Available from <https://po.chambres-agriculture.fr/actualites-1/actualite/agroforesterie-et-viticulture-aussi-appellees-vitiforesterie-implantation-dagrivoltaique-attention-a-la-reglementation-et-aux-declarations-douanes-viticulture-aop-et-pac> (accessed April 20, 2026).
- Chambres d'agriculture France. 2025, April 4. Planter des haies sur son exploitation : une stratégie économique et environnementale gagnante. Available from <https://chambres-agriculture.fr/actualites/actualite/planter-des-haies-sur-son-exploitation-une-strategie-economique-et-environnementale-gagnante> (accessed April 9, 2026).

- Château La Roque. 2026a, April 8. Grenache Rouge, 2020. Available from <http://boutique.chateau-laroque.fr/vins-rouges/41-chateau-la-roque.html> (accessed April 8, 2026).
- Château La Roque. 2026b, April 8. Assyrtiko Blanc, 2024. Available from <http://boutique.chateau-laroque.fr/vins-blancs/39-chateau-la-roque.html> (accessed April 8, 2026).
- Civam Bio 66. 2023. Le pilotage des Couverts Végétaux en conditions méditerranéennes. Available from https://rd-agri.fr/rest/content/getFile/2085e02e-0b76-43ed-aeef-25bc2160a602/CivamBio66%20-%20Le%20pilotage%20des%20Couverts%20V%C3%A9g%C3%A9aux%20en%20conditions%20m%C3%A9diterran%C3%A9ennes.pdf?utm_source=chatgpt.com (accessed April 16, 2026).
- Decántalo. 2026a, April 8. LaRural Parellada 2023. Available from https://www.decantalo.fr/fr/larural-parellada.html?srsId=AfmBOorG9cRackKfhrUL5eibLVS9Ib11TRhHx3atRrr6jN5VG1zA_VQIs (accessed April 8, 2026).
- Decántalo. 2026b, April 8. Ca N'Estruc Xarel·lo 2025. Available from <https://www.decantalo.fr/fr/ca-n-estruc-xarel-lo.html?srsId=AfmBOopZM-lzB9bahJzOO34ywySzsR2W9tDlkyzpxu5T0h8fm4VIN5tL> (accessed April 8, 2026).
- Ecosylva. 2026, April 20. Transplantation d'un olivier. Available from https://www.un-jardin-bio.com/wp-content/uploads/2021/10/Fiche-Transplantation-olivier-A4_-technique_entretien_web.pdf (accessed April 20, 2026).
- Elixirs d'Exception. 2024, April 9. Touriga Nacional : Cépage emblématique des vins du Portugal. Available from <https://elixirs-dexception.com/touriga-nacional/> (accessed April 13, 2026).
- FAO. 2021. TAPE- OUTIL POUR L'ÉVALUATION DE LA PERFORMANCE DE L'AGROÉCOLOGIE.
- François. 2020, August 11. Assyrtiko, très grand cépage venu de Santorin (Grèce). Available from <https://dico-du-vin.com/assyrtiko-tres-grand-cepage-venu-de-santorin-grece/> (accessed April 7, 2026).
- François. 2021, March 9. Touriga nacional, touriga francesca, cépages qui font les grands vins rouges et les grands portos du Portugal. Available from <https://dico-du-vin.com/touriga-nacional-touriga-francesca-cepages-qui-font-les-grands-vins-rouges-et-tres-grands-portos-du-portugal/> (accessed April 7, 2026).
- Garcia, Léo. « Caractérisation fonctionnelle de cultures de services en vignoble et étude des relations entre marqueurs fonctionnels des communautés végétales et services écosystémiques pour la viticulture ». 2018.
- Girard C, Bouric T, Lambert A, Pithon-Guergachi. 2025, October. Taille en gobelet.
- Gouvernement français. 2011. Cahier des charges de l'appellation d'origine contrôlée « COTEAUX D'AIX-EN-PROVENCE ».
- ICV. 2026a, April 7. Fiche technique parellada. Available from <https://www.icv.fr/wp-content/uploads/2024/09/fiche-technique-parellada.pdf> (accessed April 7, 2026).
- ICV. 2026b, April 7. Fiche Technique Xarello. Available from https://www.icv.fr/wp-content/uploads/2024/09/fiche-technique-xarello_2022.pdf (accessed April 7, 2026).
- IFV. 2018, October. Agroforesterie et viticulture. Institut français de la vigne et du vin.
- IFV. 2019a. Agroforesterie. Available from <https://www.vignevin.com/publications/fiches-pratiques/agroforesterie/> (accessed April 6, 2026).
- IFV. 2019b, November 28. Assyrtiko. Available from <https://www.vignevin.com/wp-content/uploads/2019/11/Fiche-Assyrtiko-v2.pdf> (accessed April 7, 2026).

- IFV. 2026, April 16. Destruction des engrais verts. Available from <https://www.vignevin.com/publications/fiches-pratiques/destruction-des-engrais-verts/> (accessed April 16, 2026).
- IFV, INRAE, Institut Agro Montpellier. 2023a. Assyrtiko. Available from <https://www.plantgrape.fr/fr/varietes/varietes-a-fruits/343> (accessed April 1, 2026).
- IFV, INRAE, Institut Agro Montpellier. 2023b. Grenache noire. Available from <https://www.plantgrape.fr/fr/varietes/varietes-a-fruits/120> (accessed April 13, 2026).
- IFV, INRAE, Institut Agro Montpellier. 2023c. Mourvèdre. Available from <https://www.plantgrape.fr/fr/varietes/varietes-a-fruits/177> (accessed April 2, 2026).
- IFV, INRAE, Institut Agro Montpellier. 2023d. Touriga nacional. Available from <https://www.plantgrape.fr/fr/varietes/varietes-a-fruits/316> (accessed April 2, 2026).
- IFV, INRAE, Institut Agro Montpellier. 2023e. Xarello. Available from <https://www.plantgrape.fr/fr/varietes/varietes-a-fruits/291> (accessed April 1, 2026).
- IFV, INRAE, Institut Agro Montpellier. 2023f. Parellada. Available from <https://www.plantgrape.fr/fr/varietes/varietes-a-fruits/306> (accessed April 1, 2026).
- IFV Occitanie. 2026a, April 20. La taille courte de la vigne en cordon de Royat. Available from <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/la-taille-courte-de-la-vigne-en-cordon-de-royat/> (accessed April 20, 2026).
- IFV Occitanie. 2026b, April 20. La taille longue de la vigne en guyot. Available from <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/la-taille-longue-de-la-vigne-en-guyot/> (accessed April 20, 2026).
- INRAE. 2021. Vigne - Méthodes de protection. Available from <https://ephytia.inra.fr/fr/C/6994/Vigne-Methodes-de-protection> (accessed April 8, 2026).
- Jardinerie Ferriere Fleurs. 2026, April 23. Oeillet d'Inde. Available from <https://www.ferrierefleurs.com/oeillet-inde/> (accessed April 23, 2026).
- La Maison des Compagnons. 2022, June 16. DIY : comment faire sa maison à insectes. Available from <https://www.maisondescompagnons.com/nos-conseils/diy-comment-faire-sa-maison-a-insectes/> (accessed April 17, 2026).
- Le Jardin du Pic Vert. 2026, April 23. Anthyllis vulneraria - Anthyllis vulneraria. Available from <https://www.jardindupicvert.com/vivaces/anthyllis-vulneraria.html?srsId=AfmBOooWGHKYILDWqeKnVaEth4q0CZt-6IMzHStnq546CEwIhMxUSBZ9> (accessed April 23, 2026).
- Licata. 2026, April 8. Parellada. Available from <https://www.licata.be/fr/> (accessed April 8, 2026).
- Marchadour B, Guillou E. 2021. Favoriser la biodiversité dans ses vignes : Guide technique. LPO (Ligue pour la Protection des Oiseaux).
- Ministère de l'Agriculture, de l'Agro-alimentaire et de la Souveraineté alimentaire. 2023, 2027. Toutes les mesures de la PAC 2023-2027. Available from <https://agriculture.gouv.fr/la-nouvelle-pac-2023-2027> (accessed April 23, 2026).
- Mon vin nature. 2026, April 8. Xarel-lo. Available from <https://monvinnature.com/fr/148-xarel-lo.html> (accessed April 8, 2026).
- MONIER S, Mission Haies Auvergne. 2015. Guide technique pour la conception de HAIES CHAMPÊTRES UTILES en AGRICULTURE dans le CANTAL. Available from <https://reseauhaies.fr/wp-content/uploads/2015/02/guide-haies-champ%C3%AAtres-cantal-2015.pdf> (accessed April 15, 2026).
- Morales. 2024, March 20. De quelle quantité d'eau l'oliveraie a-t-elle besoin ? Available from <https://aceitesmorales.com/fr/soins-aux-olives/de-quelle-quantite-deau-loliveraie-a-t-elle-besoin/> (accessed April 20, 2026).
- Oak T. 2020, juillet. Créer des Habitats pour la Faune sauvage #2 - 19. Available from <https://www.assiette-sauvage.org/spip.php?article211>.

- Pellenc. 2026, April 20. Comment bien tailler les oliviers ? 13 conseils d'experts. Available from <https://www.pellenc.com/fr-fr/comment-bien-tailler-les-oliviers> (accessed April 20, 2026).
- Pépinière Filippi. 2026, April 23. Nerium "Villa Romaine." Available from https://jardin-sec.com/jardin-sec_web/fr/FICHETECHNIQUE.awp?P1=Nerium%20%27Villa%20Romaine%27&P2=FR (accessed April 23, 2026).
- Pépinières Naudet. 2025, February 20. Vitiforesterie : guide complet sur la plantation d'arbres en viticulture. Available from <https://www.pepinieres-naudet.com/vitiforesterie-guide-complet-sur-la-plantation-darbres-en-viticulture.htm> (accessed April 5, 2026).
- Planfor. 2026a, April 23. Lavande vraie. Available from <https://www.planfor.fr/achat,lavande-vraie,3013,FR> (accessed April 23, 2026).
- Planfor. 2026b, April 23. Jasmin blanc, Jasmin officinal. Available from <https://www.planfor.fr/achat,jasmin-blanc-jasmin-officinal,9125,FR> (accessed April 23, 2026).
- Planfor. 2026c, April 23. Poirier commun, Poirier sauvage. Available from <https://www.planfor.fr/achat,poirier-commun-poirier-sauvage,1785,FR> (accessed April 23, 2026).
- Planfor. 2026d, April 23. Ceanothe de Burkwood. Available from <https://www.planfor.fr/achat,ceanothe-de-burkwood,1243,FR> (accessed April 23, 2026).
- Planfor. 2026e, April 23. Cormier. Available from <https://www.planfor.fr/achat,cormier,1545,FR> (accessed April 23, 2026).
- Planfor. 2026f, April 23. Erable champêtre. Available from <https://www.planfor.fr/achat,erable-champetre,545,FR> (accessed April 23, 2026).
- Planfor. 2026g, April 23. Frêne commun. Available from <https://www.planfor.fr/achat,frene-commun,2236,FR> (accessed April 23, 2026).
- Planfor. 2026h, April 23. Amandier à fruits. Available from <https://www.planfor.fr/achat,amandier-a-fruits,0097,FR> (accessed April 23, 2026).
- Planfor. 2026i, April 23. Caraganier de Sibérie, Caragana arborescens. Available from <https://www.planfor.fr/achat,caraganier-de-siberie-caragana-arborescens,2172,FR> (accessed April 23, 2026).
- Planfor. 2026j, April 23. Arbre de Judée. Available from <https://www.planfor.fr/achat,arbre-de-judee,1653,FR> (accessed April 23, 2026).
- Planfor. 2026k, April 23. Arbousier. Available from <https://www.planfor.fr/achat,arbousier,2168,FR> (accessed April 23, 2026).
- Planfor. 2026l, April 23. Aubépine à fleurs rouges "Paul's Scarlet." Available from <https://www.planfor.fr/achat,aubepine-a-fleurs-rouges-paul-s-scarlet,7572,FR> (accessed April 23, 2026).
- Planfor. 2026m, April 23. Prunellier. Available from <https://www.planfor.fr/achat,prunellier,1781,FR> (accessed April 23, 2026).
- Planfor. 2026n, April 23. Viorne tin, Laurier tin. Available from <https://www.planfor.fr/achat,viorne-tin-laurier-tin,2227,FR> (accessed April 23, 2026).
- Planfor. 2026o, April 23. Cornouiller mâle. Available from <https://www.planfor.fr/achat,cornouiller-male,1667,FR> (accessed April 23, 2026).
- Planfor. 2026p, April 23. Noisetier commun. Available from <https://www.planfor.fr/achat,noisetier-commun,1350,FR> (accessed April 23, 2026).
- Planfor. 2026q, April 23. Romarin commun, Romarin officinal. Available from <https://www.planfor.fr/achat,romarin-commun-romarin-officinal,1820,FR> (accessed April 23, 2026).
- Planfor. 2026r, April 23. Thym commun, Thym de Provence. Available from <https://www.planfor.fr/achat,thym-commun-thym-de-provence,1864,FR> (accessed April 23, 2026).

Planfor. 2026s, April 23. Bourrache. Available from <https://www.planfor.fr/achat,bourrache,9790,FR> (accessed April 23, 2026).

Planfor. 2026t, April 23. Buis commun. Available from <https://www.planfor.fr/achat,buis-commun,1642,FR> (accessed April 23, 2026).

Réussir Vigne. 2022, January 31. Touriga nacional, un cépage portugais réputé et très qualitatif. Available from <https://www.reussir.fr/vigne/touriga-nacional-un-cepage-portugais-repute-et-tres-qualitatif> (accessed April 8, 2026).

Silence ça pousse. 2026. Tout savoir sur les nichoirs à oiseaux | Silence, ça pousse ! Available from <https://www.silencecapousse-chezvous.fr/jardiner-en-famille/tout-savoir-sur-les-nichoirs-a-oiseaux> (accessed April 21, 2026).

Terreom. 2023, September 23. Couverts Végétaux : Réussir leur Semis - Espèces, composition, techniques. Available from <https://www.terreom.fr/post/semer-couverts-vegetaux> (accessed April 16, 2026).

Total Energies. 2026, April 23. Prix du GNR : Comment est-il calculé aujourd'hui ? Available from <https://www.proxi-totalenergies.fr/professionnels/gnr/prix-du-gnr/les-differents-criteres-qui-influent-sur-le-prix-du-gnr?srsIid=AfmBOoqzst2B2wnFk4iCrS5I5WZ6f56BbEKHBXsALTx82iJcVViU-0VI> (accessed April 23, 2026).

Triple performance. 2020. Pratiquer la vitiforesterie. Available from [//wiki.tripleperformance.fr/wiki/Pratiquer_la_vitiforesterie](https://wiki.tripleperformance.fr/wiki/Pratiquer_la_vitiforesterie) (accessed April 5, 2026).

Vauché-Massip É. 2026, January 25. Haie Vigne Bien Protéger Son Vignoble Et Favoriser La Biodiversité. Available from <https://ofrae.fr/haie-vigne-conseils-viticulture/> (accessed April 21, 2026).

Vignerons de maury. 2026, April 8. "Les Maurynates" Rouge (Grenache Noir) 2024 IGP Côtes Catalanes 75 cl CRD. Available from <http://www.vigneronsdemaury.com/les-vins-primés/34-vin-de-pays-des-cotes-catalanes-les-maurynates-rouge-grenache-noir-2011-3260370041417.html> (accessed April 8, 2026).

Vinovalie. 2017, August 31. Leçon de taille. Available from <https://www.vinovalie.com/lecon-de-taille> (accessed April 10, 2026).

Vins languedoc roussillon. 2010, December 3. Le Mourvèdre - Cépage capricieux et noble. Available from <https://www.vins-languedoc-roussillon.eu/mourvedre/> (accessed April 8, 2026).

Vital. 2026a, April 23. Moutarde blanche intermédiaire - 25kg. Available from <https://www.vital-agriculture.fr/vache-laitiere/moutarde-blanche-intermediaire-25kg.html> (accessed April 23, 2026).

Vital. 2026b, April 23. Féverole d'hiver - 25kg. Available from <https://www.vital-agriculture.fr/vache-laitiere/feverole-d-hiver-25kg.html> (accessed April 23, 2026).

Vital. 2026c, April 23. Sainfoin simple cosse - 25kg. Available from <https://www.vital-agriculture.fr/vache-laitiere/sainfoin-simple-cosse-25kg.html> (accessed April 23, 2026).

Vital. 2026d, April 23. Sainfoin double cosse. Available from <https://www.vital-agriculture.fr/vache-laitiere/sainfoin-double-cosse.html> (accessed April 23, 2026).

Vital. 2026e, April 23. Trèfle Incarnat. Available from <https://www.vital-agriculture.fr/vache-laitiere/trefle-incarnat.html> (accessed April 23, 2026).

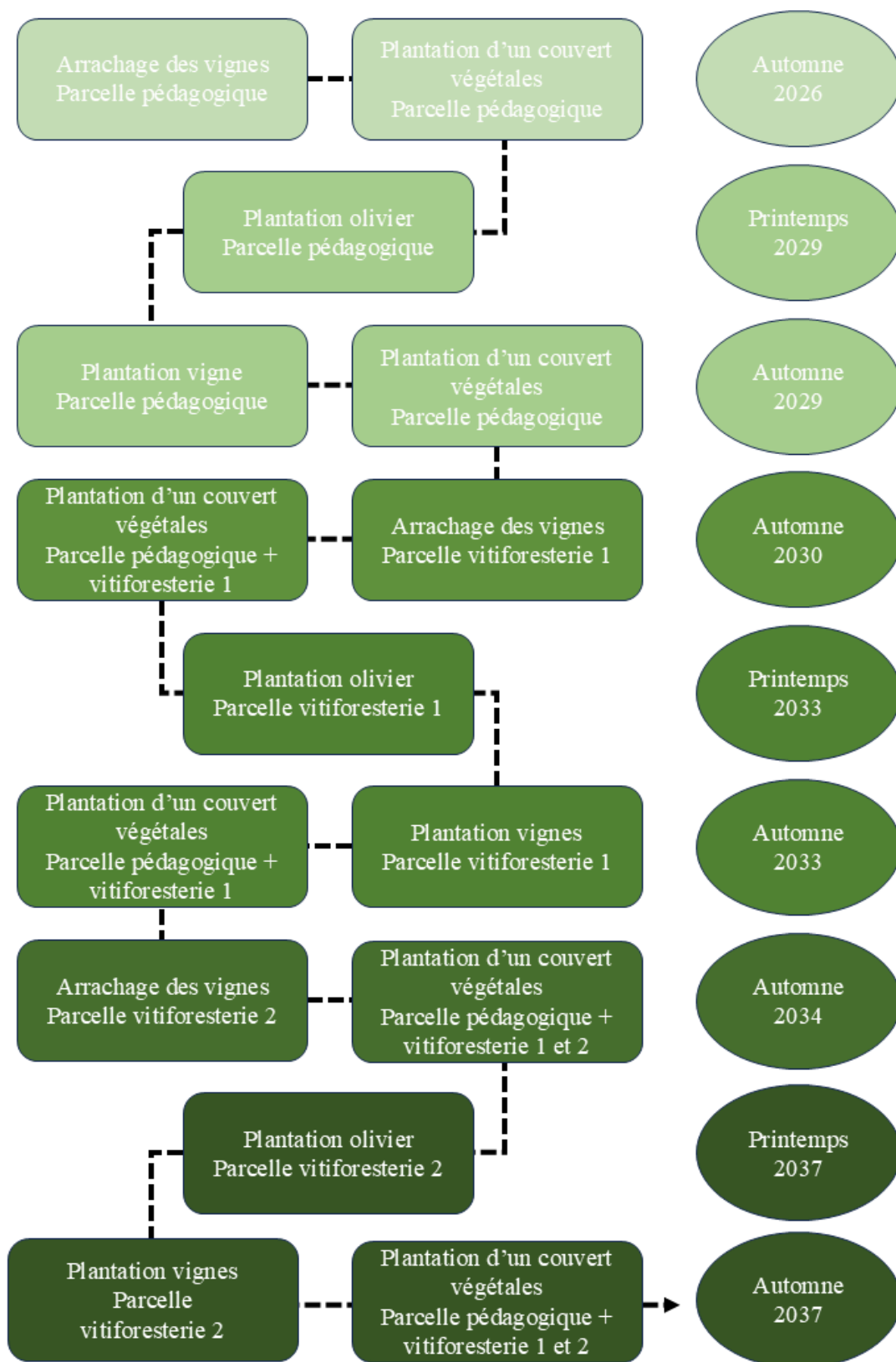
Vital. 2026f, April 23. Luzerne 1er prix - 10kg. Available from <https://www.vital-agriculture.fr/vache-laitiere/luzerne-1er-prix-10kg.html> (accessed April 23, 2026).

Viticulture et vignoble. 2026a, April 13. Cépage Grenache Noir: 3 minutes pour comprendre le Grenache. Available from <https://viticulturevignoble.fr/grenache-noir.html> (accessed April 13, 2026).

Viticulture et vignoble. 2026b, April 13. Mourvèdre. Cépage Cuve Rouge. 3 Minutes pour le Connaître. Available from <https://viticulturevignoble.fr/mourvedre.html> (accessed April 13, 2026).

10. ANNEXES

Annexe 1 : Frise chronologique de l'implantation des parcelles pédagogiques (phase 1) et des parcelles de viti foresterie (phase 2 et 3)



Annexe 2 : Panneaux Pédagogiques

Panneau 1 : Les Haies

Pourquoi planter des haies au milieu de nos vignes ?

La haie n'est pas seulement une séparation, c'est un véritable refuge pour la nature. Elle rend de nombreux services au domaine :

- Une Protection Naturelle : Elle agit comme un brise-vent pour protéger les jeunes rameaux de vigne.
- Des Alliés Précieux : Elle abrite des oiseaux et des insectes (comme les syrphes) qui se nourrissent naturellement des ravageurs de la vigne.
- Une Terre Vivante : Les racines des arbres permettent à l'eau de mieux s'infiltrer dans le sol et empêchent l'érosion.
- Un Corridor écologique : Elle permet aux animaux de circuler en toute sécurité d'un espace naturel à l'autre.

Panneau 2A : La Haie "Réservoir" (Axe Nord-Sud)

L'objectif ici est de créer un espace naturel qui accueille, protège et nourrit la biodiversité toute l'année.

Nos sentinelles de la biodiversité :

- Strate Haute : Le Cormier, l'Érable champêtre, le Frêne et l'Amandier. Ces arbres majestueux offrent des perchoirs aux oiseaux et des fleurs aux insectes pollinisateurs.
- Strate Moyenne : Un mélange dense d'Arbre de Judée, Arbousier, Aubépine, Prunellier, Laurier-tin, Cornouiller et Noisetier. C'est le "garde-manger" : des baies en hiver et des fleurs au printemps.
- Strate Basse : Un tapis de Romarin, Thym, Luzerne, Bourrache et Anthyllide. Ces plantes couvrent le sol et attirent les abeilles au ras du sol.

Panneau 2B : Les Haies "Brise-Vent" (Axe Est-Ouest)

Ces haies sont plus basses pour ne pas faire trop d'ombre aux vignes, mais elles sont essentielles pour casser la force du vent.

L'efficacité au ras des vignes :

- Strate Moyenne : Nous privilégions ici des espèces qui supportent le vent et la sécheresse comme le Caragnier, le Buis, l'Arbre de Judée, l'Arbousier, l'Aubépine, le Prunellier et le Laurier-tin.
- Strate Basse : Des plantes robustes qui stabilisent le sol et captent l'azote pour nourrir les racines des vignes voisines : Luzerne, Anthyllide, Romarin et Bourrache.

Panneau 2C : La Haie "Vitrine" (Bord de route)

Cette haie est pensée pour être belle, parfumée, tout en vous laissant découvrir nos parcelles lorsque vous arrivez au domaine.

Le paysage en partage :

- Strate Haute : L'Amandier, symbole de notre terroir, accueille les visiteurs avec ses fleurs précoces.
- Strate Moyenne : Nous avons choisi des essences esthétiques et odorantes comme le Jasmin blanc, le Poirier sauvage, le Céanothe, l'Arbre de Judée, l'Arbousier et le Cornouiller. Elles sont plantées avec plus d'espace pour créer une vue aérée.
- Strate Basse : Un mélange typiquement méditerranéen de Lavande, Romarin, Thym, Luzerne et Anthyllide pour un accueil haut en couleurs et en senteurs.

(Ajouter des photos des espèces végétales sur les panneaux)

Panneau 3 : L'Enherbement

Ici, entre nos rangs de vigne, nous avons choisi de remplacer le désherbage chimique par une gestion douce. Cette pratique, au cœur de notre transition agroécologique, redonne vie à nos sols et renforce la résilience de notre vignoble.

Le choix de la nature :

- Une stratégie pensée : Nous semons un rang sur deux, suffisamment tôt en automne pour assurer un bon développement du couvert végétal avant l'arrivée de l'hiver.
- L'alliance souterraine : Contrairement aux herbicides, la tonte favorise des espèces végétales capables de collaborer avec les champignons mycorhiziens. Cette symbiose est un moteur essentiel pour la vitalité et la santé de nos sols.
- Fertilité et biodiversité : Cette gestion différenciée permet de doubler la richesse spécifique de nos parcelles. Grâce à des teneurs en azote plus élevées et une biomasse microbienne stimulée, nous favorisons un meilleur retour de la matière organique, garantissant ainsi un système agricole plus durable et plus vivant.

(Conseil d'aménagement : Prévoyez des photos illustrant le semis entre les rangs, un détail racinaire montrant la symbiose avec les champignons, ainsi qu'une vue d'ensemble du couvert végétal fleuri pour souligner la biodiversité retrouvée.)