

Journée de co-conception des parcelles B16 et B17 du domaine de restinclières
17 mai 2024
Prades le Lez

Compte rendu et restitution des différents ateliers

GROUPE 1

Participants : Camille Béral (AGROOF) ; Marilyne Laurans (CIRAD AMAP) ; Yvan Bouisson (INRAE ABSYS) ; Jeff Bourdoncle (INRAE ABSYS) ; Cloé Verstraete (AGROOF - stagiaire) ; Diana Ortiz (INRAE ABSYS) ; Duncan Baldacci (Département Hérault).



Objectifs principaux poursuivis :

Ce groupe avait pour consigne d'aller un peu plus "en rupture" vis à vis de certaines contraintes agricoles.

Les objectifs ciblés étaient les suivants :

- Tester l'effet de la diversité fonctionnelle des plantes associées à la vigne
- Favoriser l'adaptation au changement climatique tout en assurant la fertilité des sols
- Permettre la production de fruits pour le plaisir des agriculteurs/voire éventuellement leur commercialisation (à étudier).

Approche choisie

L'approche choisie est avant tout expérimentale, c'est-à-dire que les aménagements des parcelles doivent permettre l'acquisition de références sur les objectifs précédemment cités.

La diversité fonctionnelle a été appréhendée suivant deux niveaux de diversification par rapport à une vigne pure :

- L'introduction d'arbres accompagnés de leur bande enherbée
- L'introduction d'arbres accompagnés d'arbustes fixateurs d'azote
- L'introduction de PPAM le long des rangs de vignes (cf schéma ci dessous)

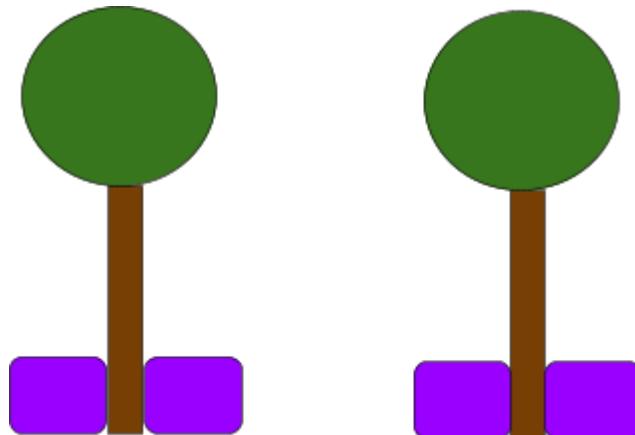


Schéma de l'introduction des PPAMs de part et d'autre des ceps de vigne

Le choix a été fait de réfléchir à un design en patchworks, chaque patchwork étant à peu près l'équivalent d'un emplacement d'arbre accompagné des vignes adjacentes.

5 patchs différents ont été identifiés.

- Vigne seule (accompagnée d'une bande enherbée non cultivée mais sans arbres)
- Vigne + arbre (avec sa bande enherbée)
- Vigne + arbres (avec sa bande enherbée) + PPAM sur les rangs de vigne
- Vigne + arbres accompagnés d'arbustes fixateurs d'azote
- Vigne + arbres accompagnés d'arbustes fixateurs d'azote + PPAM sur les rangs de vigne

A noter qu'une modalité à été exclue faute de place, mais mériterait d'être reconsidérée avec des calculs plus fins de surface :

- *Vigne seule (accompagnée d'une bande enherbée non cultivée mais sans arbres) + PPAM sur les rangs de vigne*

Par ailleurs ces patchs se déclinent également suivant :

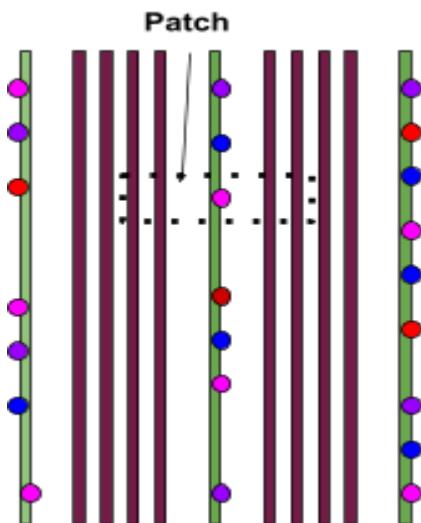
- deux cépages différents
- 4 essences d'arbres différentes

Ce qui fait au total 40 patchs.

Le groupe a également considéré trois répétitions de chaque patch soit 120 patchs.

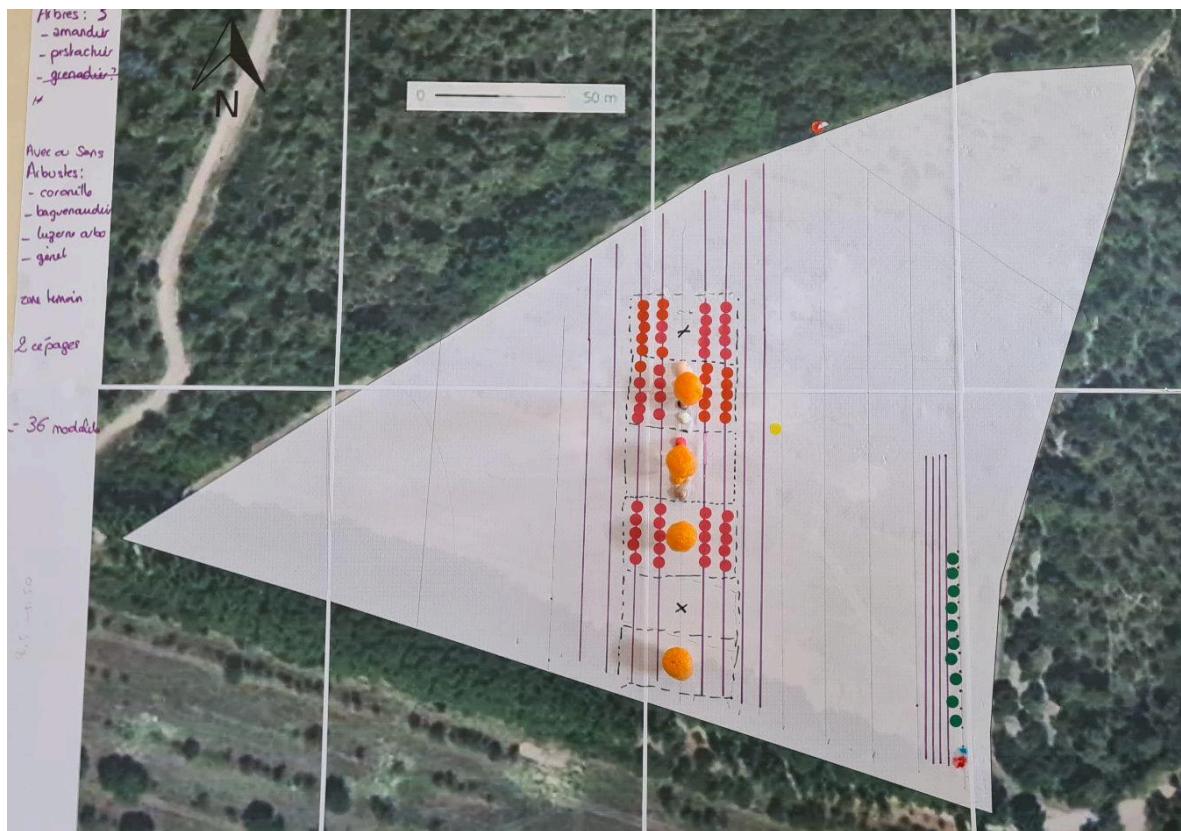
Aménagements imaginés

Même si la logique expérimentale suit une logique de patchs, concrètement il a été décidé de remplacer 3 rangs de vignes par des rangs d'arbres. Avec 4 rangs de vignes entre les rangs d'arbres.



Les dispositifs sont les mêmes entre la B16 et la B17. Seule l'orientation change :

- B16 : Les rangs sont orientés Nord/Sud pour suivre l'hétérogénéité du sol.
- B17 : Les rangs sont orientés Est/Ouest pour suivre la forme de la parcelle et limiter les tournières.





Concernant la B16, les arbres seraient espacés sur la ligne de 6 m. Ce qui permettrait de positionner l'ensemble des patchs précédemment cités, répétés trois fois, d'une surface unitaire de 108 m².

Les calculs n'ont pas été faits pour la B17.

Les arbres choisis :

- B16 : amandiers, pistachiers, grenadiers en raison du contexte plus drainant
- B17 : noyers, pacaniers...en raison du contexte plus hydromorphe

Les arbustes légumineuses : coronilles, baguenaudiers, luzernes arborescentes, genets.

Problématiques soulevées :

- Les patchs sont très proches les uns des autres. Cela pose la question de leur interaction, et notamment de la qualité des zones témoins. Peut être jouer sur l'espacement entre les arbres et la disposition spatiale des arbres. Sinon prévoir des zones témoins plus grandes.
- La faisabilité de la présence des PPAM et leur intérêt : Pour le groupe l'idée était seulement d'ajouter de la diversité fonctionnelle sans vocation économique. Attention, pour les couverts (PAM et l'inter-rang), on a une réglementation qui impose la destruction du couvert pour les traitements phyto (bio ou pas bio) pour protéger les abeilles. Il faudra discuter de la faisabilité avec Yolene Vacher.

GROUPE 2

Participants : Daniele ORI (AGROOF) ; Marie Gosme (INRAE ABSYS) ; Aurélie Metay (Institut Agro Montpellier UMR ABSys) ; Franck Renouard (Vigneron Dom. du Scamandre) ; Régis PAILLET (INAO - CRINAO Languedoc-Roussillon Viticulture) ; Tom Eli (Stagiaire AGROOF).



Objectifs principaux poursuivis :

Créer des dispositifs expérimentaux permettant d' étudier :

1. les rôles de la diversité (espèces, organisation spatiale, phénologies, conduite...) en vitiforesterie (VF), en termes de protection climatique, biologique et de fertilité des sols.
2. les intérêts de la VF en tant que stratégie de diversification des productions (impact économique).

Approche choisie

Tout en gardant une dimension expérimentale, ce groupe a pris le parti de définir des aménagements au service de la production viticole, en prêtant une attention particulière aux exigences des vigneronnes et vignerons (SAU valorisée en vigne supérieure à 75% SAU Totale, mécanisation et logistic aisée, diversification vers d'autres productions cohérentes avec le fonctionnement de l'exploitation viticole...), afin de permettre une adoption (partielle ou intégrale) et une réadaptation plus faciles par d'autres agricultrices et agriculteurs qui ne souhaiteraient pas intégrer des systèmes avec une prise de risques trop importante.

Aménagements imaginés

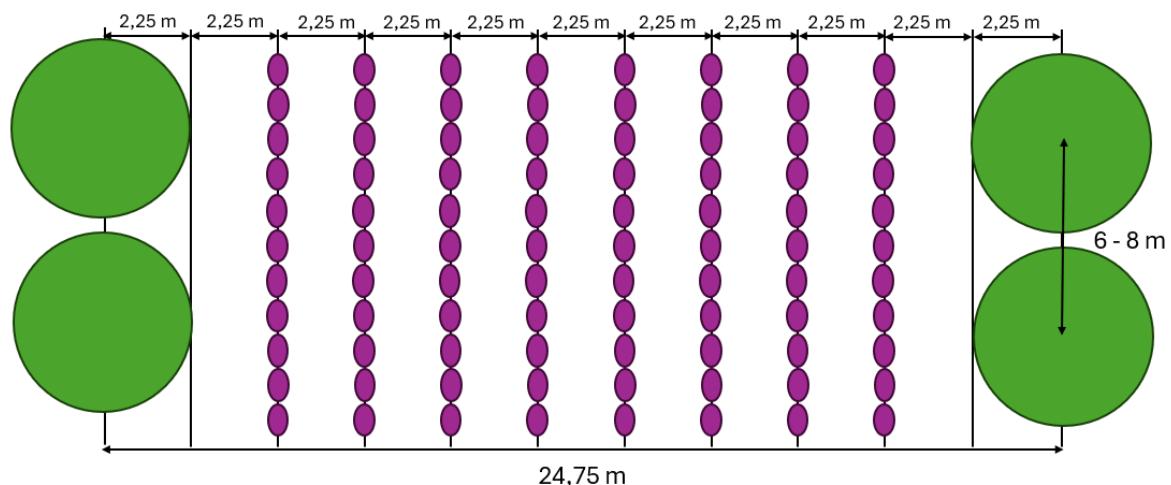
Les aménagements et leur vocation diffèrent entre les parcelles B16 et B17.

1) Parcalle B16

L'objectif principal de cette parcelle est d'évaluer les potentialités de la diversification des productions en vitiforesterie. Compte tenu de ses caractéristiques pédologiques (à valider) et microclimatiques, et en se basant sur les capacités d'une exploitation viticole de référence

comme le domaine du Scamandre à développer une nouvelle culture et à l'intégrer dans le marché (en l'absence des références de la famille Vacher), nous avons opté pour l'olivier en production oléicole. Nous avons écarté l'olive de bouche car elle nous semblait trop risquée à cause de la pression de la *Bactrocera oleae* et en étant plus technique que la production d'huile, et la tapenade nécessitant un atelier de transformation, nous semblait ajouter toute une série de contraintes qui risquent de rentrer en conflit avec celles exprimées par la famille Vacher. Globalement, la production d'huile d'olive se marie assez bien, commercialement et en termes de ITK, à celle du vin, notamment en AB.

L'olivier, étant conduit sans irrigation permanente, sera planté à un espacement plus important par rapport à une oliveraie classique, soit 55 à 80 oliviers/ha au lieu de 230 à 250 oliviers/ha. Voici un dispositif hypothétique associant oliviers et vigne :



Des séquences de 3 rangées d'oliviers sans vigne, pourraient se répéter avec une fonction de témoin comparatif oliveraie.

Les rangées seront plantées selon des orientations favorisant une répartition homogène de la lumière, réduisant les phénomènes érosifs et améliorant l'infiltration de l'eau sur une plus grande surface. Afin d'amplifier cet effet et de créer un petit corridor biologique, une haie composite en bessière sera créée au milieu de la parcelle. Les angles "biscornus" seront valorisés avec des aménagements favorables à la biodiversité ou auront un rôle logistique (espace accueil-pédagogique...). Des tournières de 7 m sont prévues aux extrémités des rangées.

Aucune réflexion détaillée sur les porte-greffes (PG) ni sur les cépages n'a vraiment été abordée. Cependant, aucune contre-indication n'a été formulée à ce sujet, avec l'idée d'évaluer plus tard les PG les plus adaptés et de laisser la porte ouverte à l'utilisation de "cépages résistants".



2) Parcelle B17

L'objectif principal de cette parcelle est d'évaluer les rôles de la diversité (espèces, organisation spatiale, phénologies, conduite...) en vitiforesterie (VF), en termes de protection climatique, biologique et de fertilité des sols.

Pour répondre à cet objectif nous avons associé à la vigne des modules qui intègrent:

- Variable phénologique : 4 espèces arborées, selon des séquences linéaires de 4 individus répétés, à phénologie de débourrement et "opacité" de houppiers sensiblement différentes (espèces pressenties : *Tilia platyphyllos*, *Celtis australis*, *Fraxinus angustifolia*, *Morus alba*).
- Variable "fertilitaire" : déploiement de linéaires répétés de bandes avec des espèces "fixatrices" d'azote (bandes avec et sans ligneux "fixateurs", des bandes témoins...).

Les rangées seront plantées selon un axe Est-Ouest, pour une logistique simplifiée (moins de tournières) et une optimisation de la surface cultivée. Un des facteurs clé dans ce choix est aussi la volonté de maintenir le fossé de drainage central, qui coupe "en deux" la parcelle. Le fossé sera aménagé avec un alignement d'arbres qui reprend les espèces et séquences de l'aménagement principal mais avec des espacements plus importants afin de faciliter l'entretien du fossé. Les rangées seront plantées selon le modèle de la B6 : 8 rangées de vigne, distance vigne-arbres de 4,5 m, distance arbre-arbre 24,75 m.

Afin d'avoir des impacts les plus rapides possibles, les arbres seront plantés avec des écartements serrés sur la ligne, de 3 à 4 m, en se laissant la possibilité de trognifier ou éclaircir pour mieux moduler le SAF (réduction emprise aérienne, modulation lumière et microclimat, réduction densités arbres...). Des séquences témoin sans arbres seront "dispersées" sur tout le parcellaire.

Deux secteurs seront plantés de manière spécifique : le secteur nord-ouest sera un témoin de "boisement plein" et le secteur sud-est, anciennement témoin forestier, sera planté uniquement en vigne (aucune valeur comparative). Des tournières de 7 mètres sont prévues aux extrémités des rangées.

Aucune réflexion détaillée sur les porte-greffes (PG) ni sur les cépages n'a vraiment été abordée. Cependant, aucune contre-indication n'a été formulée à ce sujet, avec l'idée d'évaluer plus tard les PG les plus adaptés et de laisser la porte ouverte à l'utilisation de "cépages résistants".



Gestion envisagée

1) Parcell B16

Le choix de l'olivier implique une série de points de vigilance majeurs concernant ses itinéraires techniques, de la plantation à la gestion fertilitaire, hydrique, sanitaire, etc.

Il sera donc nécessaire de valider tous les prérequis de son intégration avec la famille Vacher (intérêt économique, compétences techniques acquises ou en cours d'acquisition, intégration dans le calendrier des travaux de l'exploitation, matériel agricole disponible, etc.).

2) Parcell B17

Voir "Gestion envisagée" Groupe 4.

GROUPE 3

Participants : Fabien LIAGRE (AGROOF) ; Sarah SCHAJER (Stagiaire à AGROOF); Pierre Eric LAURI (INRAE ABSYS) ; Juliette COLIN (AP11); Karim BARKAOUI (CIRAD AMAP); Clotilde PERILHOU (CA34); Hélène SOSA (CD34).



L'équipe s'est concentrée sur le protocole et la maille de plantation plutôt que sur l'aménagement global de la parcelle.

Objectifs principaux poursuivis

Créer un dispositif permettant de comparer le comportement des arbres et de la vigne

Créer des dispositifs de recherche robustes et solides! L'idée de départ était surtout de réfléchir à un dispositif "osé", sans objectif réel de production en tant que tel, mais permettant de réaliser des suivis scientifiques pertinents. Quitte à le revoir ensuite pour l'adapter aux objectifs des viticulteurs ou des autres partenaires. Il n'a pas vocation à proposer un aménagement abouti mais plus une piste de protocole à suivre.

Nous nous sommes donc focalisés sur un protocole de maille de plantation, en la reproduisant sur les 2 parcelles.

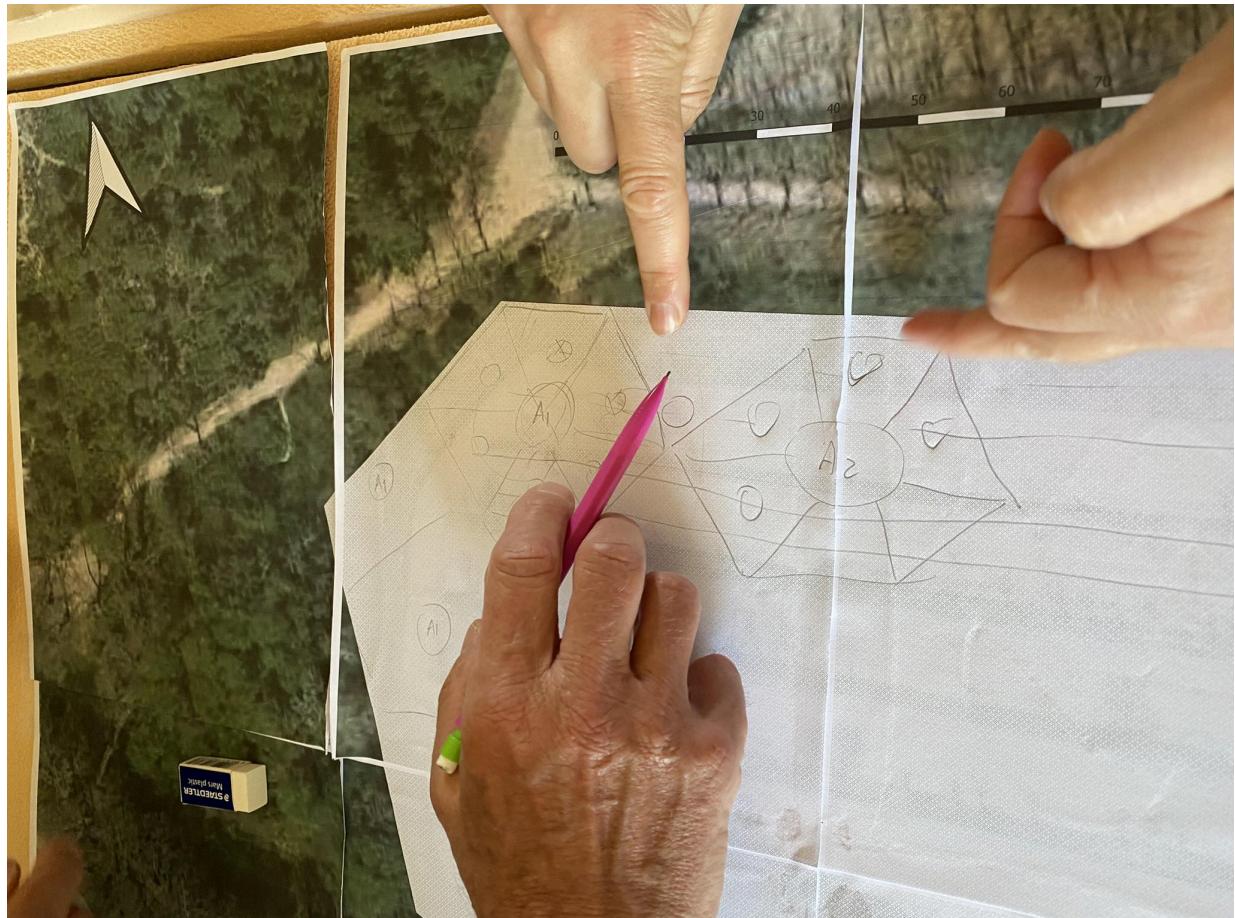
Tester 2 ou plusieurs cépages selon leur adaptation à l'agroforesterie

L'idée était de tester au moins deux cépages différents (ou porte-greffes) et deux essences d'arbres, avec des impacts d'ombrage différents.

Mais bien entendu, cette proposition peut être revue.

Nous souhaitions maintenir ici un dispositif avec suffisamment de répétitions, y compris avec des témoins forestiers ou vignes non agroforestiers.

Étudier l'effet du changement climatique sur la vigne en agroforesterie



Les lignes ont été disposées d'est en ouest. La maille protocolaire est un hexagone permettant de prendre en compte toutes les orientations possibles. Nous n'avons donc pas opté pour une orientation Nord Sud car le dispositif devrait permettre dans tous les cas d'étudier l'impact microclimatique global.

Nous n'avons pas intégré d'autres paramètres d'étude à ce stade. Par exemple, nous n'avons pas intégré la possibilité d'itinéraires techniques différents. Ce qui supposerait de modifier voire de réduire les modalités de choix d'essences ou de cépages...

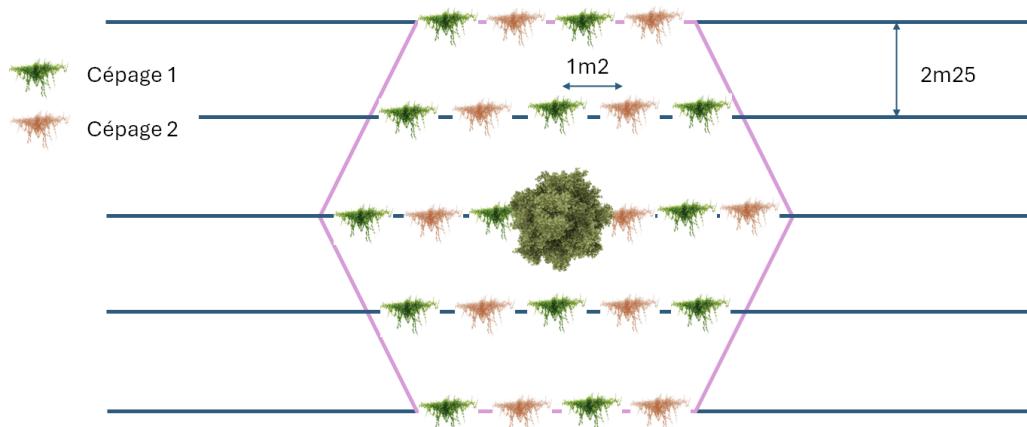
Aménagements imaginés

Le dispositif est basé sur un modèle alvéolaire, inspiré des constructions alvéolaires des abeilles.



Les alvéoles sont construites pour inclure 3 lignes de ceps et 2 lignes de bordure.

Détail du schéma alvéolaire



A noter que l'alvéole pourrait être plus grande et inclure 2 lignes supplémentaires.

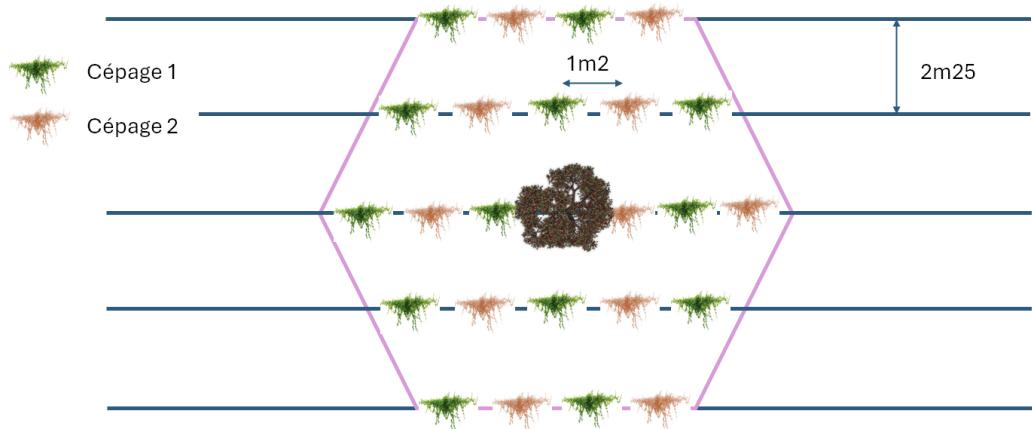
Le schéma reproduit un mélange de 2 cépages pied à pied. Mais cela pourrait être par ligne, voire par secteur de parcelle. A définir selon les conditions techniques et les souhaits des viticulteurs.

Les arbres sont plantés tous les 14 environ sur la ligne et 10 à 15 m entre les lignes.

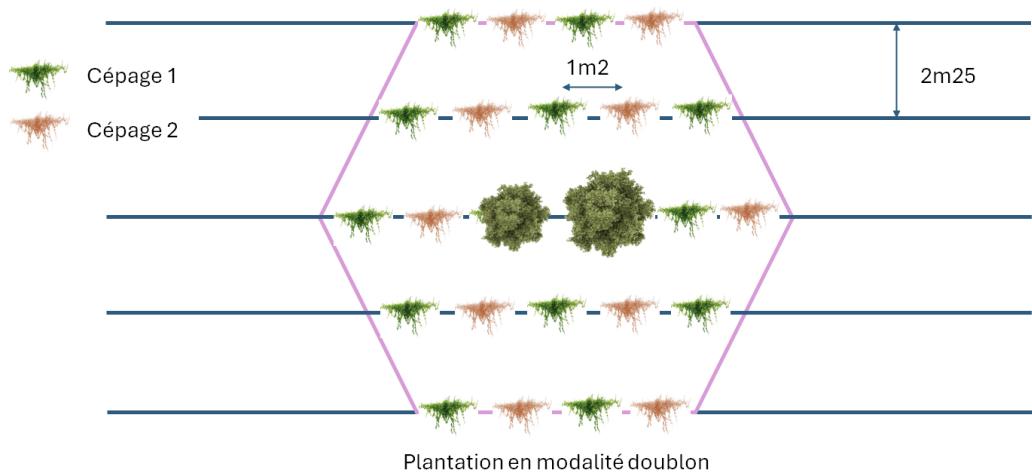
Selon les choix, on peut aller jusqu'à 27 hexagones sur la ligne en moyenne et 8 hexagones sur la largeur. Ce qui peut donner plus de 200 hexagones possible. A noter que l'on conserve une tournière de 6 m autour de la parcelle dans nos calculs.

Le schéma s'adapte ensuite selon les modalités retenues:

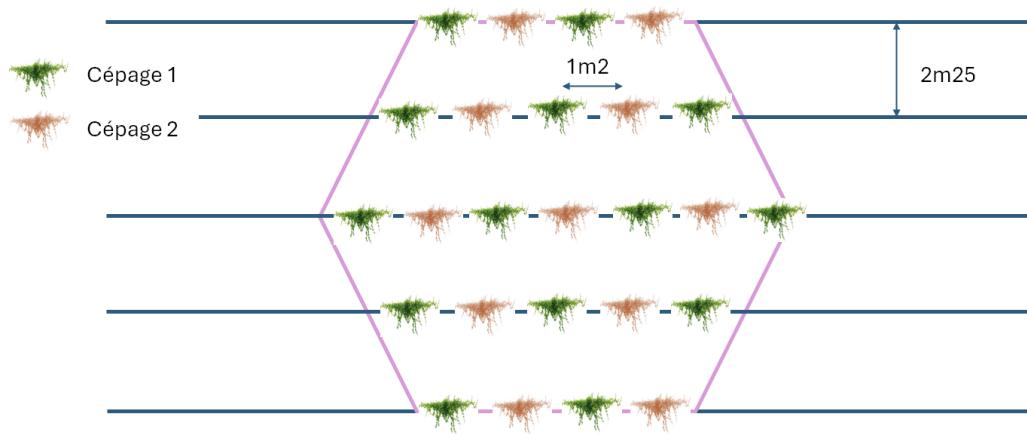
Détail du schéma alvéolaire (arbre fruitier)



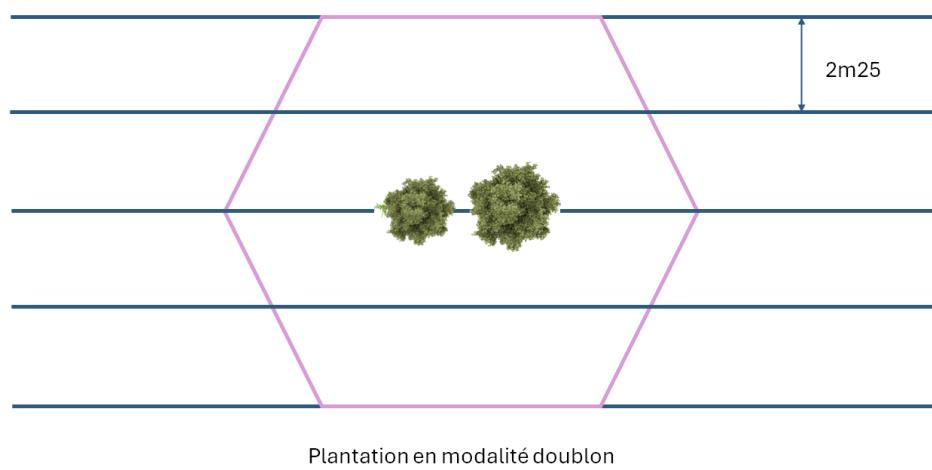
Détail du schéma alvéolaire (arbre forestier)



Détail du schéma alvéolaire (Témoin viticole)



Détail du schéma alvéolaire (Témoin forestier)

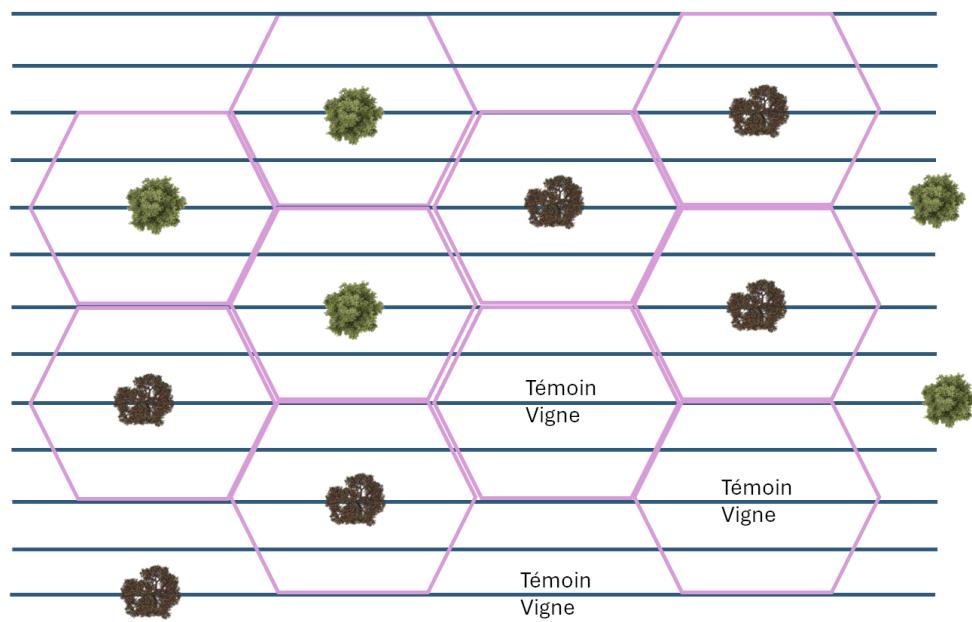


La disposition des alvéoles

La disposition des alvéoles s'adapte à la densité choisie.

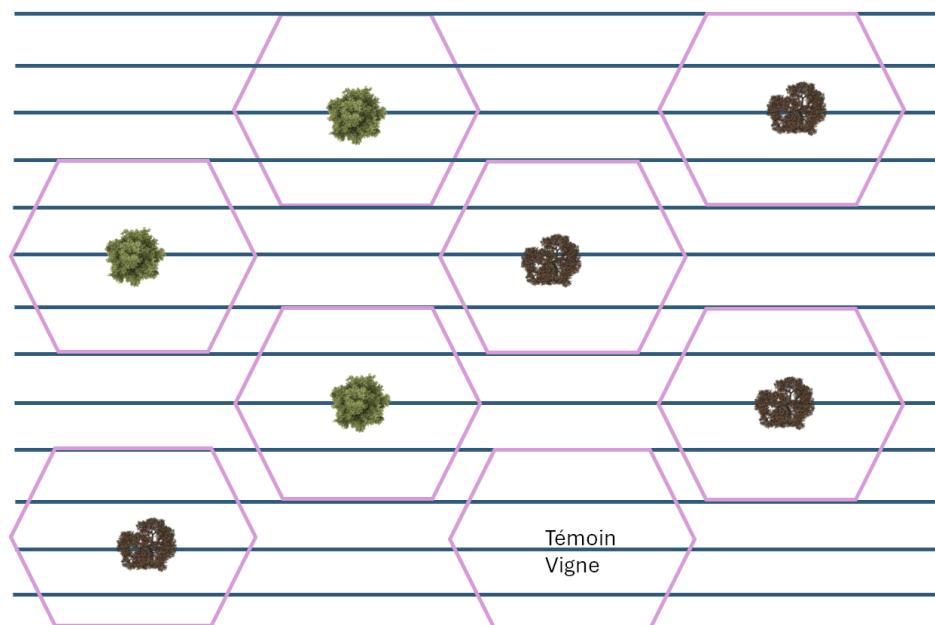
La figure suivante représente une plantation en 14 x 10 m pour les arbres. Chaque modalité agroforestière comprend 3 alvéoles. Les témoins comprennent également 3 alvéoles, mais dans ce cas, le groupe d'alvéoles ne serait pas reproduit plus de 3 à 6 fois sur la parcelle, en les disposant selon le gradient de fertilité observé lors du diagnostic. En répétant jusqu'à 6 fois, cela donnerait 18 alvéoles consacrées au témoin vigne et 18 pour le témoin arbres. Ce qui laisse encore plus de 160 alvéoles disponibles pour les modalités agroforestières (entre 50 et 60 groupes de 3 alvéoles).

Disposition des alvéoles (scénario dense)



En cas de plantation moins dense (par ex en 18 x 15 m), on réduit le nombre de modalités possibles et/ou de répétitions, mais on aura moins d'effet d'interaction entre les modalités, les arbres étant plus isolés.

Disposition des alvéoles (scénario peu dense)



Cf photo au début du paragraphe pour l'illustration dessinée.

3) Parcelle B17

On répète le même dispositif que dans la B16 mais on pourra adapter le choix des espèces selon le type de sol (plus difficile ici).

GROUPE 4

Participants: Valentin Laubriet (AGROOF), Alice Bouhassoun (CA34), Léa Garcia (INRAE ABSYS), Yves Caraglio (UMR AMAP), Denis Armand (Viticulteur), Tiphaine Cambournac (Département Hérault), Pierre Eric Lauri (INRAE ABSYS).



Objectifs principaux poursuivis :

Les objectifs ont été volontairement gardés large pour que différents programmes de recherche puissent s'alimenter du projet. Il s'agit dans l'ensemble de:

Créer un système résilient au changement climatique "innovation pas à pas" + caractériser les interactions arbres-vignes en fonction des essences d'arbres, de leur conduite, des PG vigne et des cépages.

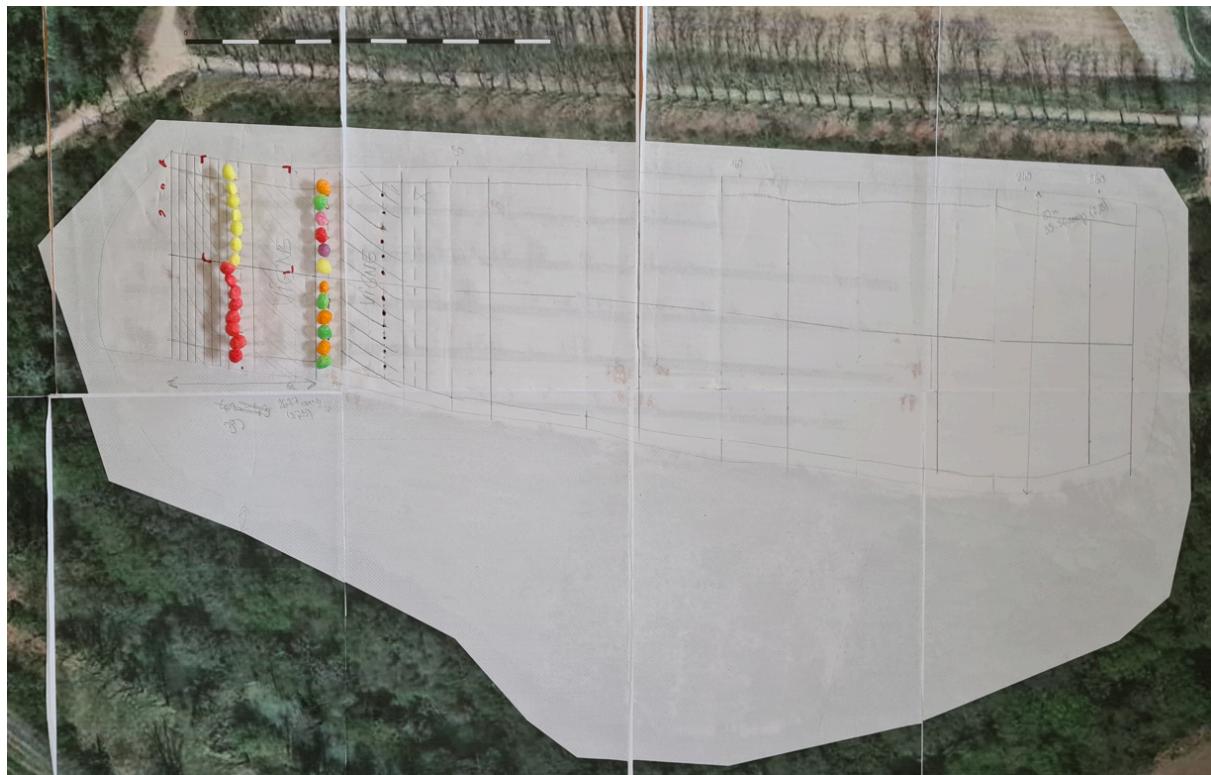
L'innovation "pas à pas" se base sur des systèmes de cultures facilement reproductibles, qui ne sont pas "en rupture". Compte tenu des demandes des agriculteurs, nous avons imaginé un système entièrement mécanisable (récolte comprise). L'emprise de la vigne représente une majorité de la SAU (>60%).

Approche choisie

Deux systèmes envisagés (soit l'un soit l'autre)

- **1 - peu diversifié** - sur la base d'essences d'intérêts (2 ou 3 maximum). Le système caractérise, à travers un quadrillage des parcelles en placettes, les interactions vignes-arbres selon les différents gradient d'hétérogénéité de sol. "L'intérêt" des arbres reste à préciser: production de fruits, de bois d'œuvre, d'ombrage...
- **2 - fortement diversifié** - Également déployé à travers des placettes sur l'ensemble des deux parcelles, le système est plus diversifié en essences d'arbres : l'effet "groupement diversifié d'arbres" sera caractérisé, plus que l'effet "essence d'arbre".

Aménagements imaginés



Pour les systèmes 1 et 2:

Alignement des vignes N/S - Sur la B17, cela veut dire de travailler dans le sens de la largeur ce qui correspond à des longueurs de 50m au plus court à l'ouest. Les avantages sont de protéger les grappes du soleil de milieu de journée et d'avoir le même alignement N/S que sur la parcelle B16. Les arbres également ont une ombre plus homogène sur la vigne et proposent une meilleure protection contre le soleil de fin d'après-midi. Les inconvénients sont les manœuvres en machinisme qui sont largement dédoublées, ainsi qu'un alignement perpendiculaire à l'écoulement des eaux lors de crues (qui peuvent être très virulentes sur la B17).

Le module répété dans l'ensemble du parcellaire est de 8 rangs de vignes suivis d'un rang d'arbre afin de créer des placettes dont les dimensions sont:

Largeur : 4 rangs de vignes - 1 rang d'arbre - 4 rangs de vignes. De façon à étudier les rangs de vignes à l'Est et à l'Ouest de la ligne d'arbre. La bande arborée à une largeur de 7m: 2m de chaque côté de la ligne d'arbre le long des vignes pour laisser un passage de tracteur (soit 4m sur les 7) et 3m au milieu pour que les arbres puissent se développer (1,5m de part et d'autre de la ligne d'arbres). La distance entre le premier rang et la ligne d'arbre est donc de 3,5m

Longueur : À déterminer plus précisément, sur une base d'environ 6 arbres. L'espacement entre les arbres est de 3,5m. Il s'agit d'obtenir au moins 2 placettes par longueur de 50m dans la partie la plus étroite de la parcelle. Nous cherchons à multiplier les placettes pour gommer au mieux l'hétérogénéité édaphique des parcelles et créer de la donnée rattachable à des gradients de qualités de sols.

Au sein des placettes, nous alternons PG et cépages en respectant les règles suivantes:

- Pour des raisons de praticité de récolte, les rangs du même côté par rapport à la ligne d'arbre ont des PG et cépages identiques. Par exemple, les 4 rangs à l'Ouest de la ligne d'arbres sont identiques.
- Toujours pour des raisons de praticité de récolte, sur une même ligne, les PG et cépages sont identiques. C'est à dire que sur une rangée de 50m, même si l'on obtient deux placettes, les PG et cépages ne varient pas d'une placette à l'autre. Seuls les arbres (ou leur conduite) varient d'une placette à l'autre (pour les placettes qui sont alignées N/S).

Les questions de recherche pour les PG sont autour de leur vigueur: Est-ce que la vigne supporte mieux la proximité d'un arbre avec un PG plus vigoureux? Pour des raisons statistiques par rapport au nombre de placettes et à l'hétérogénéité des parcelles, il semble difficile de tester plus de 2 PG. Le choix des PG est resté ouvert: si nous optons pour des PG fréquemment utilisé en Languedoc ou si nous optons sur des PG plus en ruptures dont les fonctionnalités nous semblent pertinentes (vigueur (conférée au cépage ou d'enracinement), résistance au sec, aux maladies...).

Pour des raisons similaires aux PG, les cépages étudiés ne devraient pas dépasser 2. Le choix de cépage semble compliqué si on veut sélectionner les mêmes cépages pour la B17 et B16 sachant que les cépages en B17 subiront une forte pression cryptogamique (influence ripisylve) et ceux en B16 une forte pression climatique (pic de chaleur + sécheresse + risque de gel) sur un sol plus superficiel. Les pressions climatiques ne sont cependant pas à écarter de la B17. La possibilité d'implanter des cépages résistants est à creuser, si leur intérêt pour la vinification est avéré et que les interrogations sur leur résistance au stress hydrique est levée.

Pour le système 1, les mêmes essences sont plantées au sein d'une même placette. Pour multiplier les répétitions afin de lisser l'effet sol, nous espérons trouver les mêmes essences pour la B16 et B17, ce qui n'est pas évident compte tenu de la différence de milieu. Un choix de fruitiers qui corresponde aux deux parcelles semble particulièrement difficile. L'intérêt financier des arbres semble s'orienter vers du bois d'oeuvre et donc plutôt de l'arbre champêtre. L'intérêt des 2 ou 3 essences sélectionnées restent à définir.

Pour le système 2, une sélection de 6 essences serait envisagé (le même nombre que le nombre d'arbres par placette). Leur agencement serait alterné pour lisser les effets de voisinage. Avec les mêmes essences dans les parcelles B16 et B17, nous cherchons à multiplier les répétitions pour obtenir des données d'un groupe d'arbre diversifié sur la vigne (avec un accent sur l'impact sur la biodiversité). Le grand nombre de répétitions pourrait également nous donner des résultats à l'essence et pas seulement du groupe.

Gestion envisagée

A travers la gestion se posent d'autres questions de recherche. Pour l'alignement d'arbres, la plantation est dense pour permettre différents types de gestion:

- Garder les arbres denses et créer des alignements de trognes à terme (différents intérêts liés au trognage, dont la stimulation de production de biomasse et un potentiel abandon racinaire suite à la taille. Système intensif en main d'oeuvre)
- Supprimer 1 ou deux individus sur 3 en fonction de leur développement et de leur impact sur la vigne et laisser en port libre (avec rehaussement du houppier) les arbres sélectionnés. Ce système est moins intensif en main d'œuvre.

Pour la gestion de la bande enherbée le long de l'alignement d'arbres -sur le passage de tracteur de 2m de large - plusieurs idées ont été évoquées:

- Implanter des légumineuses (annuelles ou pluriannuelles) pour limiter l'impact des arbres sur l'azote disponible pour la vigne, avec destruction régulière du couvert. Étudier la destruction et incorporation des annuelles par rapport à de la fauche simple des pluriannuelles (impact sur l'azote, sur le cernage des racines des arbres).
- Travailler le sol entre le 1er rang de vigne et le rang d'arbre pour le laisser à nu et le comparer avec de l'enherbement maîtrisé (spontané ou non, selon ce qui pousse).

Pour le centre de l'alignement d'arbre, (1,5m de part et d'autre de chaque arbre), la gestion doit être différenciée en fonction de la vigueur des arbres. Limiter au maximum l'enherbement dans un premier temps pour que les arbres s'installent. Dans un 2em temps, une bande enherbée pourrait y être implantée (spontanée ou non). La complantation avec des plantes buissonnantes légumineuses n'a été que brièvement abordée et reste à approfondir.

Points d'attentions:

Nous multiplions les interactions à travers de nombreuses modalités potentielles: au sein des lignes d'arbre, des PG et cépage ainsi que dans les modes de gestion. Il faudra s'assurer dans un deuxième que le nombre de modalités permette une approche statistique robuste, surtout compte tenu de l'hétérogénéité des parcelles.

Nous n'avons pas pris en compte de zone témoin sans arbres. Ce choix mérite une discussion plus approfondie.