



HAL
open science

Traque aux systèmes innovants à base d'oliviers dans le Sud de la France

Rosan de Lange

► **To cite this version:**

Rosan de Lange. Traque aux systèmes innovants à base d'oliviers dans le Sud de la France. Agronomie. 2022. hal-04043403

HAL Id: hal-04043403

<https://hal.inrae.fr/hal-04043403v1>

Submitted on 23 Mar 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Mémoire de fin d'études

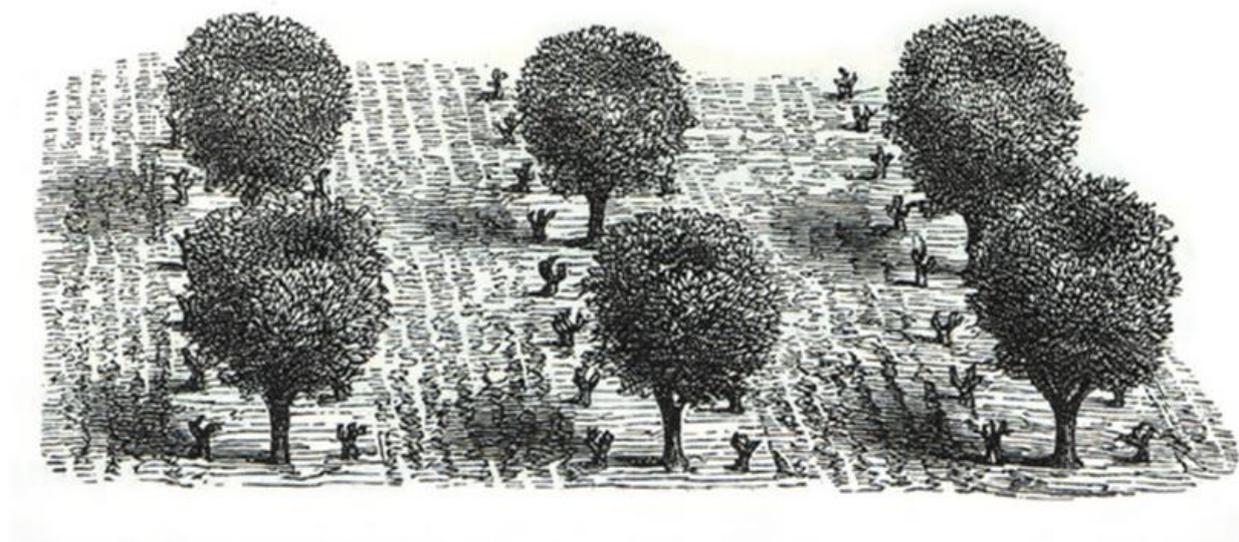
Présenté pour l'obtention du Master 3A « Sciences et technologie de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement »

Dominante : Vers des agricultures durables

Option : Agroecology

Parcours : REssources, Systèmes Agricoles et Développement (RESAD)

Traque aux systèmes innovants à base d'oliviers dans le Sud de la France



par Rosan DE LANGE

Année de soutenance : 2022

Organisme d'accueil : INRAE Montpellier – UMR Innovation

Mémoire de fin d'études

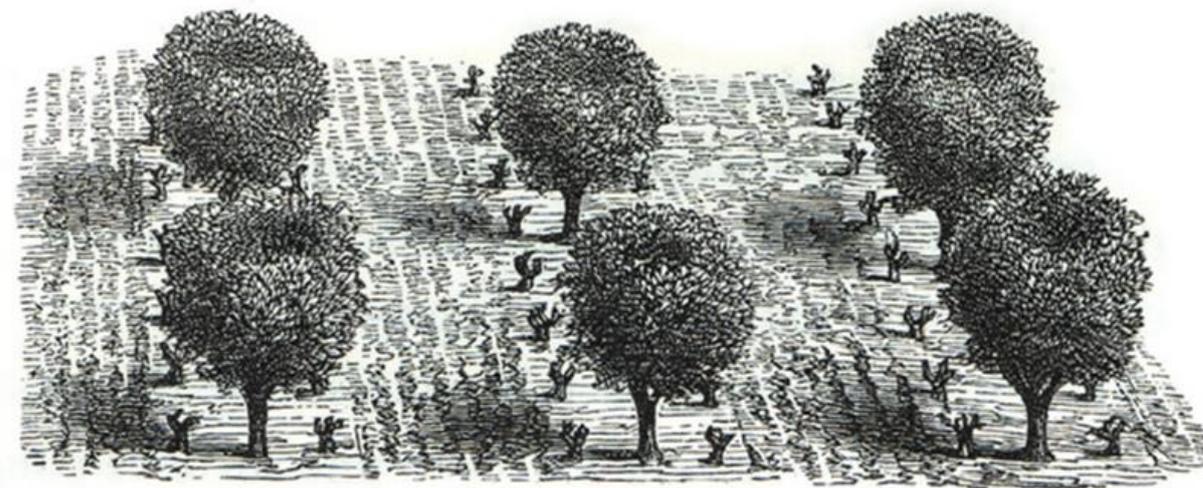
présenté pour l'obtention du Master 3A « Sciences et technologie de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement »

Dominante : Vers des agricultures durables

Option : Agroecology

Parcours : REssources, Systèmes Agricoles et Développement (RESAD)

Traque aux systèmes innovants à base d'oliviers dans le Sud de la France



par Rosan DE LANGE

Année de soutenance : 2022

Mémoire préparé sous la direction de :

Stéphane de Tourdonnet

Présenté le : 20/10/2022

Devant le jury :

Julien BALAJAS

Stéphane DE TOURDONNET

Laure HOSSARD

Isabelle MICHEL

Organisme d'accueil : INRAE Montpellier-
UMR Innovation

Maîtres de stage :

- Laure HOSSARD

- Stéphane DE TOURDONNET

RESUME

L'objectif de ce stage a été de faire une exploration des systèmes innovants à base d'oliviers dans le Sud de la France. On a voulu savoir quel était le système dominant en oléiculture, et quelles alternatives diversifiées à ce modèle existaient ainsi que le rôle des acteurs autour des agriculteurs innovants, dans l'émergence de ces systèmes. La méthode de la traque à l'innovation, développée par Salembier et al. (2021), a été utilisée pour réaliser ce travail. Cette méthode consiste à définir le système dominant à l'aide de conseillers techniques locaux puis à trouver des agriculteurs innovants en interrogeant les réseaux autour des agriculteurs. Une analyse des systèmes innovants identifiés est réalisée pour comprendre leur fonctionnement, le raisonnement de l'agriculteur et comment il est arrivé à ce système. Plusieurs résultats ont été obtenus, tout d'abord la méthode de recherche des agriculteurs innovants doit être adaptée pour identifier un maximum d'agriculteurs innovants. Puis parmi les systèmes innovants obtenus, 3 types sont ressortis : la complantation, la culture d'interrang et l'élevage. Chaque type contournaient les contraintes à la diversification différemment. Un autre résultat est que plusieurs facteurs locaux conditionnent le choix de la culture associée, dont l'existence au préalable du verger (à l'inverse de conçu), l'accès à l'eau et le type de culture associée préféré, annuelle ou pérenne. Et dernièrement, le rôle du réseau d'acteurs autour des agriculteurs dans l'émergence de ces systèmes ne semblait pas prépondérant, avec une volonté de diversification et une recherche d'informations venant plutôt des agriculteurs innovants même. Néanmoins, tous ont exprimé un besoin de soutien, d'accompagnement et d'échange pour améliorer leurs systèmes et être rassurés dans leurs pratiques. Mettre en place un réseau d'échange entre ces agriculteurs serait une première solution. Mais il est aussi important de continuer à réaliser des recherches sur les systèmes agroforestiers, avec une approche systémique ainsi que développer des soutiens financiers à la diversification.

Mots clés : Diversification, systèmes innovants, agroforesterie, oléiculture, atténuation du changement climatique, traque à l'innovation, freins et leviers sociotechniques

Pour citer ce document : De Lange, Rosan, 2022. Traque aux systèmes innovants à base d'oliviers dans le Sud de la France. Mémoire master 3A, option Agroecology, parcours REssources, Systèmes Agricoles et Développement (RESAD), Montpellier SupAgro. Nombre de pages 87.]

ABSTRACT

Title: Tracking innovative olive-based systems in the South of France.

Abstract: The objective of this internship was to explore innovative olive-based systems in the South of France. We wanted to know what the dominant system was in olive farming, and what diversified alternatives to this model existed, as well as the role of actors surrounding farmers in the emergence of those systems. The innovation tracking method, developed by Salembier and Meynard, was used to carry out this work. This method consists of defining the dominant system with the help of local technical advisors and then finding innovative farmers by questioning networks around farmers. An analysis of their innovative systems is carried out to understand its functioning, the reasoning of the farmer and how he got to this system. Several results were obtained, first the tracking method of innovative farmers must be adapted to identify as many innovative farmers as possible. Then, among the innovative systems obtained, 3 types were identified: complementation, alley cropping and livestock. Each type had its unique way of adapting to diversification constraints. Another result is that several local factors condition the choice of associated crops, including the prior existence of the orchard (as opposed to designed), access to water and type of associated crop, annual or perennial. And lastly, the role of the network of actors around the farmers in the emergence of these systems did not seem to be preponderant, with a desire for diversification and a search for information coming from the farmers themselves. Nevertheless, all of them expressed a need for support, accompaniment, and exchange to improve their systems and to be reassured in their practices. Setting up an exchange network between these farmers would be a first solution. But it is also important to continue to carry out research on agroforestry systems, with a systemic approach as well as developing financial support for diversification.

Key words

Diversification, innovative systems, agroforestry, olive growing, climate change mitigation, innovation tracking, socio-technical constraints, and levers.

REMERCIEMENTS

Je remercie fortement mes encadrants Stéphane de Tourdonnet et Laure Hossard. Merci à Laure Hossard pour sa présence et son implication, pour ses remarques pertinentes et son œil pour les détails. Merci à Stéphane de Tourdonnet pour sa bienveillance et sa prise de recul sur le projet et mon travail.

Je remercie les professionnels et les agriculteurs qui ont bien voulu prendre de leur temps pour répondre à mes nombreuses questions. Ce sont leurs fortes valeurs, curiosité, et dur travail qui ont permis de produire des pistes de réflexion sur la diversification en oléiculture. J'espère que les résultats de ce travail leur bénéficieront.

Je tiens à remercier les organismes qui ont permis la réalisation de ce travail : l'UMR innovation de l'INRAE Montpellier, et en particulier le personnel administratif et les équipes qui ont contribué au bon déroulé de ce stage.

Je voudrais aussi remercier mes collègues de bureau et de la pause-café pour tous les moments de convivialité qui m'ont apporté beaucoup de joie pendant ce stage.

Table des matières

I.	Introduction	9
II.	Contexte institutionnel et scientifique	10
1.	Cadre de l'étude	10
a)	Contexte institutionnel	10
b)	Le projet Biodiversify	10
c)	Le positionnement du stage dans le projet Biodiversify	11
2.	Etat de l'art	12
a)	Oléiculture en France et dans le monde	12
b)	La diversification en oléiculture	19
c)	La démarche ascendante de la traque à l'innovation	21
3.	Les terrains d'étude	23
III.	Problématisation du sujet.....	24
1.	Questions de recherche	24
2.	Hypothèses.....	24
3.	Stratégie de recherche	25
a)	Stratégies mis en œuvre	25
b)	Objets à étudier, à quelles échelles	25
IV.	Matériels et méthode.....	25
1.	Méthodologie de la traque à l'innovation et adaptations	26
2.	Définition du système dominant	28
a)	Recherche bibliographique sur la conduite en oléiculture	28
b)	Entretiens professionnels filière pour déterminer le système dominant	29
c)	Comment a été défini le système dominant final	30
3.	Identification et caractérisation des systèmes innovants	30
a)	Identification d'oléiculteurs innovants et taille d'échantillon.....	30
b)	Dispositif d'enquêtes : quel échantillon, quels types d'enquêtes ?.....	33
c)	Analyse.....	34
V.	Résultats.....	34
1.	Le système dominant	34
a)	Structures professionnelles enquêtées.....	34

b) Système dominant obtenu	35
2. Les systèmes oléicoles agroforestiers	38
a) Agriculteurs enquêtés.....	38
b) Systèmes innovants.....	42
c) Émergence des systèmes innovants	59
VI. Discussion.....	69
1. En quoi les résultats ont répondu aux objectifs ?	69
2. Hypothèses validées et résultats attendus	70
a) Hypothèses	70
b) Résultats attendus.....	71
3. Les résultats dans la littérature scientifique	73
a) Méthodologie de la traque.....	73
b) Innovations renseignées par la bibliographie.....	74
c) Amateurs/professionnels et réseau sociotechnique.....	74
VII. Conclusion	75

GLOSSAIRE

Agroforesterie : L'agroforesterie désigne l'ensemble des agrosystèmes où arbres, cultures, et parfois animaux, sont associés de façon simultanée sur une même parcelle et interagissent entre eux (Nair et al., 2009).

Diversification : Variation dans le temps et dans l'espace des espèces et génotypes. La diversité vise à favoriser des complémentarités fonctionnelles dans l'utilisation des ressources et pour les régulations biologiques (Duru et al., 2015). Ici nous identifierons des diversifications de cultures agricoles, la culture associée est récoltée et économiquement valorisée, sur une même parcelle.

Système de culture : Ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles cultivées de manière identique (Sebillotte 1990). Un système de culture se définit par la nature des cultures, l'ordre de succession (rotation des cultures annuelles) et les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures.

Parcelle : Une surface continue de terres déclarée par un agriculteur, sur laquelle un seul groupe de cultures est cultivé (European Court of Auditors. 2016).

Traque aux innovations : Selon Salembier et al., (2016), la traque à l'innovation (« tracking on-farm innovations ») consiste à identifier des innovations au sein des exploitations et de les analyser. C'est une approche qui permet de construire des références sur des systèmes alternatifs. L'innovation est ici un système alternatif au système dominant, définit auparavant.

Réseau sociotechnique : Ensemble de liens tissés entre différents acteurs économiques et sociaux autour d'un produit ou d'un service.

I. Introduction

L'olivier est un arbre caractéristique du bassin méditerranéen, faisant partie intégrante du patrimoine et du paysage de ses régions. *Olea europaea*, l'olivier tel qu'on le connaît en France, est une espèce d'arbre ou d'arbuste de la famille des *Oleaceae*. Il est répandu à travers l'Afrique, l'Asie et l'Europe méditerranéenne. Des arbres ont été domestiqués puis sélectionnés pour devenir les variétés dont on consomme les fruits aujourd'hui. C'est un produit incontournable des tables de l'Hexagone qui a une forte importance socio-économique sur le bassin Méditerranéen. En 2020, plus de 30 000 tonnes d'olives pour la table et l'huile ont été récoltées en France (FranceAgrimer 2021). La région PACA est premier producteur en France suivi par l'Occitanie. De nombreuses huiles mais aussi olives bénéficient de signes d'origine et de qualité. Mais la France n'est pas un grand producteur sur le continent européen et importe la majorité des produits oléicoles (FranceAgrimer 2021). En France, l'oléiculture, avec ses vergers centenaires, a longtemps subsisté de manière traditionnelle. Mais même cette culture ancienne a subi l'industrialisation de l'agriculture avec ses retombées environnementales, sociales et économiques. Les systèmes agricoles modernes, dont les systèmes oléicoles, subissent des aléas croissants, tel que le climat et le prix (Galtier 2012). Aujourd'hui ce qui domine sont des vergers sous forme de systèmes mono spécifiques à haut niveau d'intrants avec un impact environnemental élevé mais aussi plus vulnérables à ces aléas.

Dans ce contexte, des systèmes agroforestiers pourraient présenter des alternatives plus durables. En effet les systèmes agroforestiers ont un plus faible impact environnemental (Duru et al. 2015), sont plus résilients face au changement climatique et les ravageurs (Ponti et al. 2014), et sont considérés comme un outil pour la sécurité alimentaire (Malézieux et al. 2022). Mais ces systèmes restent marginaux et méconnus.

Ce stage s'effectue dans le contexte du projet PRIMA Biodiversify, visant à construire et évaluer des stratégies de diversification de différents types de systèmes sur le pourtour méditerranéen. Le projet contribue à apporter des solutions innovantes pour répondre aux défis de production alimentaire durable et de sécurité en eau dans la région. Identifier et analyser des systèmes agroforestiers permettra aussi de répondre à ces défis avec une traque à l'innovation, en apportant des références (Feike et al. 2010; Petit et al. 2012; Meynard et al., 2012) pour construire des stratégies de diversification. Les objectifs du stage sont donc de recenser et analyser des systèmes oléicoles agroforestiers en France pour construire des références mobilisables pour la conception *ad hoc* de systèmes oléicoles.

II. Contexte institutionnel et scientifique

1. Cadre de l'étude

a) Contexte institutionnel

Le stage est effectué à l'Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'alimentation et l'Environnement (INRAE) au sein de l'Unité Mixte de Recherche (UMR) Innovation et développement dans l'agriculture et l'alimentation. L'INRAE est un établissement public à caractère scientifique et technologique français sous la tutelle conjointe du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation et de celui chargé de l'Agriculture et de l'Alimentation.

L'UMR Innovation réunit des agents de l'INRAE, du CIRAD et de l'Institut Agro Montpellier. La mission de l'UMR est la production de connaissances sur les processus d'innovation et de développement dans les systèmes agricoles et alimentaires. Les recherches portent sur le processus d'innovation, depuis la compréhension des objectifs des acteurs pour innover jusqu'à l'analyse des effets de ces innovations sur le développement. Elles portent aussi sur les méthodes pour accompagner les acteurs qui innovent. Les recherches de l'UMR sont menées en France et à l'international. Le projet interdisciplinaire de l'UMR permet d'associer des compétences en sciences agronomiques et en sciences sociales (économie, sociologie-ethnologie, géographie, sciences de gestion-droit).

b) Le projet Biodiversify

Le stage s'effectue dans le contexte du projet Biodiversify (2020-2023). C'est un projet du programme PRIMA (Research and Innovation Actions), un partenariat pour la recherche et l'innovation dans la région méditerranéenne. PRIMA soutient des recherches portant sur les systèmes alimentaires et les ressources en eau pour des sociétés méditerranéennes durables et inclusives. L'objectif est de renforcer la coopération entre les pays méditerranéens afin de développer des solutions innovantes permettant de répondre aux défis de production alimentaire durable et de sécurité en eau dans la région méditerranéenne.

Le projet Biodiversify a pour objectif la construction et l'évaluation de stratégies de diversification. Cette diversification contribue à réduire la sensibilité des systèmes agricoles au changement climatique tout en favorisant les services écosystémiques mais aussi à favoriser la sécurité alimentaire aux niveaux territorial et régional avec une optimisation de l'utilisation de

la surface agricole (Amassaghrou et al. 2021). Ceci peut être à l'échelle du champ, de l'exploitation et de la région.

Dans le contexte des initiatives de l'Europe et de la Food and Agriculture Organization (FAO) qui promeuvent une agriculture à haute diversité spécifique comme moyen durable d'intensifier l'agriculture mondiale dans les pays développés et en développement (Schutter et Vanloqueren 2011), le projet Biodiversify explorera un échantillon de systèmes de culture méditerranéens emblématiques présentant un gradient de biodiversité. Ainsi le projet cherche à favoriser la diversité des espèces dans le temps, par des rotations et des intercultures, et dans l'espace, par des cultures associées et l'agroforesterie. Ceci permettra d'améliorer l'efficacité de l'utilisation des ressources et d'accroître la résilience aux stress abiotiques et biotiques tels que la sécheresse, les ravageurs et les maladies sans recourir systématiquement aux pesticides.

Le projet se concentrera sur trois systèmes de production répartis dans des conditions climatiques et des contextes socio-économiques représentatifs du bassin méditerranéen : 1) les systèmes de culture à base de céréales pour la production de grain et de fourrage, 2) les vignobles pour la production de raisins et de vin, et 3) les systèmes agroforestiers à base d'oliviers pour la production d'olives et d'huile. Ce dernier sera l'objet de ce stage.

c) Le positionnement du stage dans le projet Biodiversify

Les systèmes étudiés durant le stage sont les systèmes agroforestiers innovants à base d'oliviers pour la production d'olives et d'huile. L'olivier est une culture emblématique du bassin méditerranéen, 98% de la production mondiale d'olives est réalisée sur le pourtour du bassin, avec un fort impact sur l'économie locale de quelques pays (Espagne, Italie, Grèce, Maroc, Tunisie, Syrie, Turquie) (Lazerri et Nasles 2012). Parmi ces pays, la France est un producteur modeste, du fait de ses coûts de production plus élevés (main d'œuvre, petits producteurs et faibles rendements) (Lazerri et Nasles 2012). Ceci rend la culture parfois moins intéressante pour les agriculteurs. Mais avec le changement climatique, tout d'abord une possibilité d'extension de la zone de culture en France se présente, mais les oléiculteurs existants sont aussi confrontés à de nouvelles problématiques telles que des ravageurs et maladies plus présents ainsi que des canicules et sécheresses de plus en plus extrêmes (Serafini 2016). La diversification sous forme d'agroforesterie peut donc être une solution viable à ces problématiques. Un système diversifié est moins vulnérable face au changement climatique (Projet Agriadapt, 2019) et permet d'avoir des produits agricoles multiples sur une même surface et donc à proposer sur le marché.

Le stage répondra aux objectifs du projet Biodiversify en recensant des systèmes agroforestiers innovants pour construire des ressources mobilisables pour la conception, et favoriser la créativité : « on considère aujourd’hui de plus en plus souvent ces innovations de terrain comme des ressources pour favoriser une évolution plus massive des pratiques agricoles » (Salembier et Meynard, 2013). L'analyse d'innovations existantes, communément appelée « traque aux innovations », sert à produire des connaissances qui vont nourrir des processus de conception dans d'autres systèmes agricoles (Salembier, 2019). L'identification et l'analyse d'innovations permet de construire des références sur des systèmes alternatifs (Feike et al. 2010; Petit et al. 2012; Meynard et al., 2012) qui peuvent être utiles à la conception *ad hoc* de systèmes agricoles par des agriculteurs souhaitant se diversifier. Pour cela, il faudra aussi prendre en compte le réseau d'acteurs autour des innovations, aussi appelé le réseau sociotechnique défini comme l'ensemble de liens tissés entre différents acteurs économiques et sociaux autour d'un produit ou d'un service. Ces réseaux sont importants pour le développement d'innovations, car « une connaissance, un fait, une nouveauté technique se stabilise et se développe au travers de l'association et de l'assemblage par son initiateur d'acteurs humains et non-humains au sein de réseaux dits "sociotechniques" » par la définition de Latour (1989a).

Ainsi, il y a trois principaux objectifs lors de ce stage. Tout d'abord, il faut caractériser le système mono spécifique, qui est aujourd’hui dominant, pour déterminer ce qui est innovant en comparaison. Ensuite, a lieu la traque des pratiques et des systèmes innovants à base d'oliviers mis en place par des agriculteurs et en parallèle l'identification des réseaux sociotechniques, permettant ou limitant l'émergence de ces systèmes agroforestiers innovants. L'étude effectuée lors du stage est donc réalisée en identifiant et analysant des systèmes alternatifs considérés innovants.

2. Etat de l'art

a) *Oléiculture en France et dans le monde*

Le système oléicole qui domine aujourd’hui en France est le verger sous forme de monoculture, qu'on peut qualifier de semi-intensif, avec des densités variant de 200 à 300 arbres par hectare selon le milieu et l'âge de la plantation (France Olive, 2020). Mais cela n'a pas toujours été le modèle dominant et il ne l'est pas partout sur le pourtour du bassin méditerranéen.

Comment en est-on arrivé à l'oléiculture française d'aujourd'hui ?

Auparavant, les vergers étaient diversifiés et extensifs avec des cultures céréalières et viticoles entre les rangs d'oliviers, les oliviers ont été associés aux céréales à paille et la vigne depuis plusieurs siècles en zone méditerranéenne (Dupraz et Liagre, 2008). On remplaçait par exemple petit à petit les vieux ceps de vigne par des oliviers pour une transition progressive du vignoble vers une oliveraie. Un autre exemple est le système des oullières, système combinant oliviers, vignes et céréales ou plantes sarclées (figure 1).

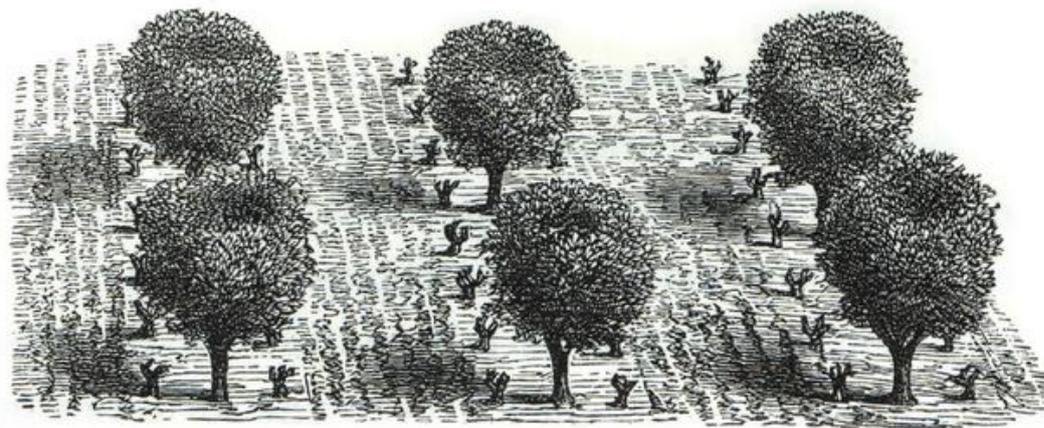


Fig. 198. — Oullière avec vignes dominées par des oliviers.

Figure 1: Illustration du système d'oullière, avec association d'oliviers, vignes et culture annuelle. Source : Agroforesterie des arbres et des cultures, (Dupraz et Liagre 2018)

Selon Hélène Lasserre, Directrice du Pôle conservation et Recherche chez France Olive, anciennement l'Association Française Interprofessionnelle de l'Olive (Afidol), avant la spécialisation et la mécanisation en agriculture, les oliviers étaient une culture complémentaire à la polyculture typique méditerranéenne, comprenant élevage, maraîchage et viticulture. Les oliviers étaient cultivés sur de petites surfaces, d'où le nom d'olivettes et non d'oliveraies. Elle confirme que les systèmes de complantation¹ étaient déjà présents dans les anciens vergers sous forme d'îlots avec un olivier entouré de vignes ou d'oullières.

Aujourd'hui, les producteurs d'huile d'olive sont minoritaires en France. « Positionnée parmi les premiers pays producteurs au début du XXème siècle, la filière française oléicole s'est aujourd'hui vue reléguée à la 17ème place selon les chiffres du Conseil Oléicole International »,

¹ Mode d'exploitation traditionnel où différentes cultures sont pratiquées en même temps sur une même parcelle.

dit Hélène Lasserre (2021). Elle l'explique par le gros gel de février 1956, un gel avec des températures en dessous de -15°C , qui a duré tout le mois et qui a eu lieu après un mois de janvier doux. Ce gel était accompagné d'un mistral et d'une neige persistante, avec des températures enregistrées jusqu'à -17°C sur Montpellier (Lasserre, 2021). Cet accident climatique a endommagé 80% de l'olivieraie française, i.e., la majorité des oliviers bordant les côtes méditerranéennes de France. Elle précise que « l'olivier est l'espèce la plus sensible aux gelées de tous les arbres fruitiers de zone tempérée » Dans une étude menée par Larcher (2000), il a été établi que la température létale 50, c'est-à-dire causant la mortalité de 50% des oliviers exposé à cette température, variait selon les différents organes. Elle est de -12°C pour les feuilles et les bourgeons, -16°C pour le cambium, les charpentières et le xylème et -6°C pour les racines.

Mais selon Hélène Lasserre, ces gels et donc la mort de la partie végétative de l'olivier étaient des accidents plus ou moins récurrents historiquement. Les agriculteurs avaient pour habitude de relancer les souches d'oliviers, le système racinaire résistant souvent au gel. Mais à cette même époque, après la deuxième guerre mondiale et l'arrivée des tracteurs « caterpillar² », une grande quantité des souches étaient arrachés pour être remplacés par de la viticulture, une culture considérée plus rentable. Les olivettes se trouvant sur des bonnes terres étaient donc supprimées, alors que celles sur des terres moins convoitées étaient abandonnées et parfois recouvertes par la garrigue. Aujourd'hui, la grande proportion de producteurs amateurs s'explique par une restauration et une conservation des vergers et d'olivettes abandonnés.

Entre les années 1980 et 1990, des aides à la plantation ont été mises en place par l'État français pour relancer l'oléiculture, mais la culture sera sous une forme très mécanisée pour reproduire le modèle de l'arboriculture de l'époque. Cette aide a duré jusqu'en 2001. Ces plantations professionnelles plus récentes sont donc sur des surfaces plus grandes pour rentabiliser l'investissement plus élevé lié à la mécanisation.

La production oléicole en France aujourd'hui

Une évolution a eu lieu avec les possibilités de mécanisation sur les types de systèmes trouvés en oléicultures. Des vergers mono spécifiques sur de plus grandes surfaces ont fait leur apparition parmi les olivettes. Aujourd'hui, la production oléicole en France est composée d'un

² Gros engin de chantier à pneus chenilles.

mélange de producteurs amateurs et de producteurs professionnels. La culture d'oliviers est une forme d'arboriculture avec un calendrier cultural saisonnier, où des opérations d'entretien, de taille et de récolte ont lieu selon la saison. Le calendrier des opérations culturales est donné dans le tableau 1, d'après l'Accopa³, une association d'oléiculteurs dans les Bouches du Rhône. Celui-ci donne un exemple d'itinéraire technique dans les systèmes typiques en oléiculture.

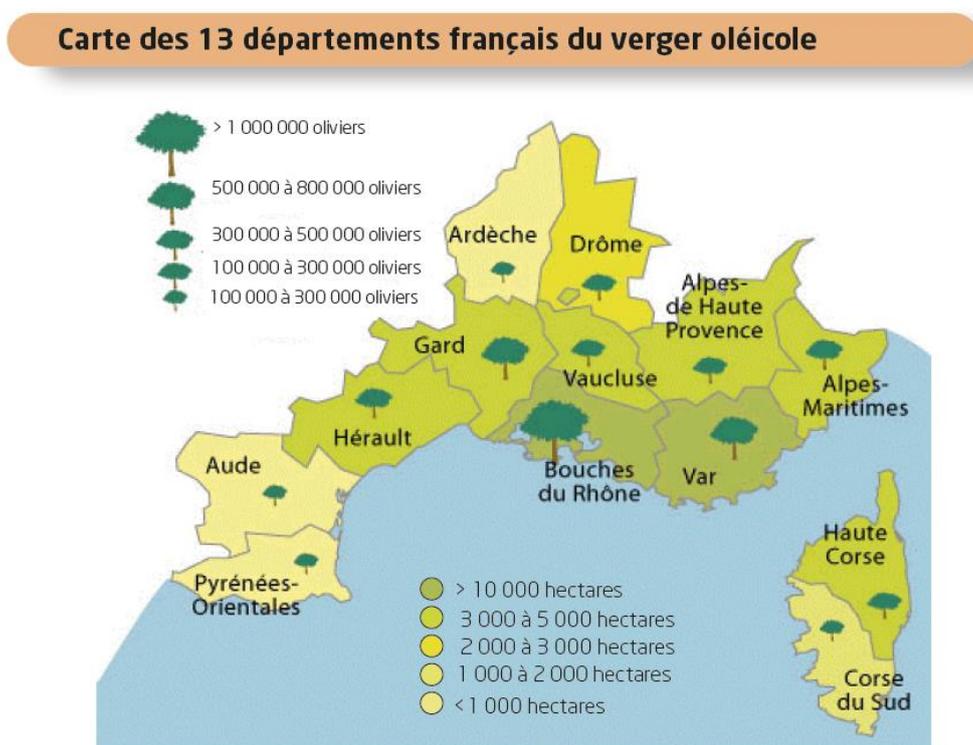
Tableau 1: Calendrier cultural de l'olivier selon l'Association des Compagnons, (accopa, s. d.).

Calendrier des opérations de culture de l'olivier					
	Taille	Sol	Fertilisation	Ravageurs + Maladies	Récolte
Janvier		Analyse des sols tous les 4 ans			Huile en fruité Noir
Février			Engrais organique fumier ou compost		Selon maturité
Mars	Entretien		Phosphore + Azote	Œil de Paon Cyclonium	Huile en fruité Mûr
Avril	Entretien	Broyage de l'herbe	Azote sous forme		
Mai	Entretien	Désherbage chimique	d'amonitrate sulfate de potassium	Œil de Paon Cyclonium + Teigne	
Juin			Azote + potassium		
Juillet			par ferti-irrigation	Cochenille Noire + Mouche + Œil de Paon	
Août	Élimination gourmands		sur arbres irrigués		
Sept.					Pyrale du
Oct.		Désherbage chimique			Jasmin
Nov.			MO faiblement dégradées		Huile en fruité Vert
Déc.					Selon maturité

Les producteurs sont particulièrement concentrés sur quelques zones en France. Les principales zones de production sont les Bouches-du-Rhône et le Var en PACA, et le Gard en Occitanie (figure 2) (FranceAgrimer, 2022). La région Occitanie dispose de 4 appellations protégées en production d'olives : les AOP Huile d'olive de Nîmes et Huile d'olive du Languedoc et les AOP Olives de Nîmes et Lucques du Languedoc. La région PACA dispose de 4 AOP pour l'huile, l'huile d'olive de Provence, de Haute Provence, d'Aix en Provence et de

³ Association des Compagnons et la Confrérie des Chevaliers de l'Olivier du Pays d'Aix

Nice et de 2 AOP pour les olives, les olives de Nice et les olives noires et cassées de la Vallée des Baux de Provence (annexe 1) (FranceAgrimer, 2021).



Source : Création AParis - AFIDOL / ONIGC - fonds de carte GéoAtlas -31/12/2006

Figure 2 : Carte des 13 départements français du verger oléicole (FranceAgrimer, 2022).

Malgré les signes de qualité et d'origine, la production française reste faible. Une production d'huile d'olive moyenne de 4 300 tonnes par an entre 2010 et 2015 a été observée, contre 4 000 tonnes par an entre 2000 et 2006. Cette différence de seulement 300 tonnes, malgré de nombreuses plantations et reprises de vergers, est déplorée par France Olive (Afidol, 2016). Selon France Olive, cette croissance minime s'explique par plusieurs évolutions : le changement climatique qui entraînerait notamment des pressions sanitaires plus fortes (œil de paon, mouche de l'olive) mais aussi des stress hydriques plus récurrents impactant les vergers en sec, l'abandon de certains vergers en lien avec le vieillissement de la population des oléiculteurs et le passage en agriculture biologique (AB) de près du quart des vergers professionnels (ce qui entraînerait quasi toujours une baisse de la production avec des problèmes de bioagresseurs sans traitement homologué en AB). Avec le changement climatique, les vergers subissent aussi le gel tardif durant des printemps précoces et plus doux (Serafini, 2016). Le risque des printemps précoces est d'avoir une croissance florale plus tôt

dans l'année et ainsi une exposition au gel tardif augmentée pouvant détruire la production de l'année. Avec ces contraintes, la production française stagne (figure 3) mais la consommation mondiale augmente (FranceAgrimer, 2021). De plus, la France a importé pour 450 908 € d'huile d'olive en 2019 selon UN Comtrade, c'est-à-dire 117 146 tonnes sur les 136 000 tonnes consommées la même année (Conseil Oléicole International, s. d.). L'oléiculture en France a donc un marché local à conquérir. Mais dans les pays « gros producteurs », le système dominant varie du système français et le rend très concurrentiel.

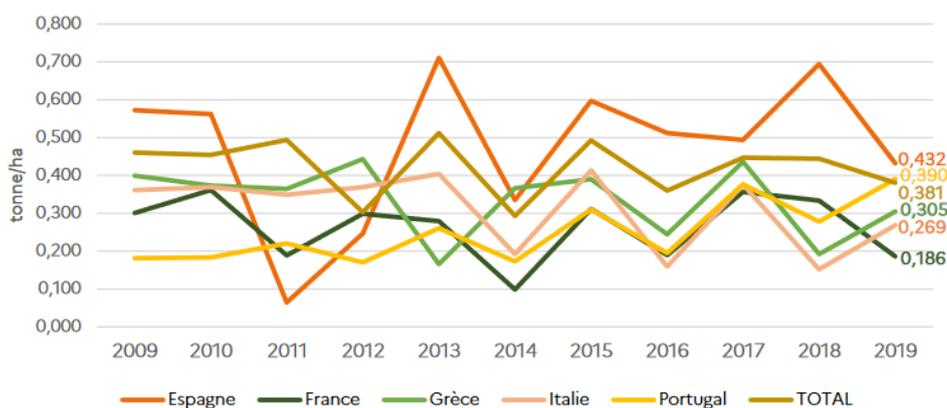


Figure 3 : Evolution des rendements en huile d'olive par pays, (FranceAgrimer, 2021)

L'évolution des systèmes oléicoles et leur diversité aujourd'hui sur le pourtour méditerranéen

Les systèmes agroforestiers à base d'oliviers ont toujours existé sur le pourtour méditerranéen. Selon un chercheur en écologie du CIRAD⁴, spécialisé en oliviers en systèmes agroforestiers au Maroc, ces systèmes se trouvent encore au Maroc, particulièrement dans les zones non mécanisables. Ces systèmes agroforestiers exploitent toute la surface disponible permettent aux agriculteurs d'augmenter le nombre de cultures vivrières et contribue largement à leur survie. Ces systèmes peuvent exister sous forme de fermage partiel ou total. Par exemple, le propriétaire de l'olivieraie exploite les oliviers alors que la surface entre les oliviers est exploitée par un agriculteur sans terres. Mais parfois l'ensemble de la parcelle est en fermage. Ces agriculteurs sans terres sont souvent dans des situations précaires et choisissent l'agroforesterie comme stratégie de survie en exploitant toute la surface. Les avantages perçus par les agriculteurs en agroforesterie restent la valorisation de la terre et l'efficacité économique.

En France, ces systèmes ont aussi existé, explique le chercheur, mais il a beaucoup

⁴ Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

moins persisté parce que les champs et l'arbre ont été séparé par la loi. Il explique aussi qu'en France, la spécialisation joue un rôle dans la perte de ces systèmes. Les systèmes spécialisés mécanisés n'ont pas la main d'œuvre nécessaire pour entretenir des systèmes à multiples cultures. Et la spécialisation culturelle est aussi une spécialisation en termes de connaissances, et les agriculteurs n'ont pas toujours les compétences nécessaires pour d'autres cultures. De plus, la contrainte des marchés structurées en filières spécialisées pose aussi un problème pour la commercialisation de multiples cultures. Avec l'agroforesterie, c'est donc un système (au niveau de la parcelle mais aussi du marché) entier à repenser.

Le chercheur explique qu'en Espagne et en Italie, les traditions d'associer arbre et champ se sont moins perdus. Mais aujourd'hui, un des modèles dominants en Espagne est le super intensif, explique un oléiculteur et agronome de l'INRAE. C'est un système à haute densité sous forme de haies fruitières (HF), avec plus de 1000 arbres/ha et avec des coûts de production moindres. Ces coûts de production moindres s'expliquent par un besoin en main d'œuvre quasiment supprimé car la majorité des tâches manuelles sont mécanisées, particulièrement la récolte et la taille. Les premières récoltes sont aussi plus rapides avec des variétés précoces, tel que les Arbequins, variété d'olivier espagnole de petite taille, qui donneraient des fruits à partir 2-3 ans (Agromillora, s. d.). Cependant, ces systèmes sont considérés moins durables dans le temps avec des arbres qui vivraient moins longtemps due à la proximité entre les arbres et l'intensité du système qui nécessite un renouvellement des arbres plus réguliers pour rester rentable.

En France, les HF ne pouvant pas être sous AOP avec des variétés souvent étrangères et des densités trop élevées pour le cahier des charges, ce système a été très peu adopté. De plus cela nécessite un investissement de départ bien plus important pour l'agriculteur. Le nombre de plants est beaucoup plus élevé par hectare et l'outillage spécifique coûteux, avec la vendangeuse à vignes pour la récolte et l'écimeuse et la rogneuse pour la taille. Néanmoins, pour Hélène Lasserre les HF ont aussi leur intérêt car ce système permet d'apporter du volume à la production française et avec tout de même la possibilité d'une valorisation par vente directe. Il est parfois adopté en France par des viticulteurs souhaitant se diversifier et qui ont déjà le matériel nécessaire ou alors des arboriculteurs professionnels avec une plus grande capacité d'investissement.

Mais les systèmes oléicoles mono spécifiques qu'on rencontre en France, en haie fruitière ou pas, connaissent de multiples externalités négatives. Selon Malézieux et al. (2022), « l'agriculture dite conventionnelle — fondée sur la monoculture, la mécanisation et

l'emploi massif d'énergie fossile et d'intrants chimiques — a réduit le nombre d'espèces et de variétés cultivées et a simplifié considérablement les paysages agricoles de la planète ». La diversification pourrait être parmi les solutions pour assurer une production locale stabilisée ou même augmentée (Malézieux et al., 2022).

b) La diversification en oléiculture

Aujourd'hui nous voyons les conséquences de l'agriculture moderne avec la spécialisation et donc la monoculture et par la suite l'augmentation de l'utilisation des intrants. Les dégradations de l'environnement que l'agriculture actuelle engendre, dont une diminution de la biodiversité, impactent la fourniture de services écosystémiques (SES). Les SES sont les contributions directes et indirectes des écosystèmes à la survie humaine ainsi qu'à sa qualité de vie (Millennium Ecosystem Assessment, 2002.). Les SES sont indispensables aux systèmes alimentaires et agricoles.

Les types de diversification

La diversification telle qu'elle est étudiée lors de ce stage est une diversification dans l'espace à l'échelle de la parcelle, avec des associations de cultures visant à favoriser des complémentarités fonctionnelles dans l'utilisation des ressources et pour les régulations biologiques (Duru et al., 2015). Augmenter les biodiversités planifiées et associées permet d'augmenter et d'assurer les services écosystémiques (Duru et al., 2015). L'association peut se faire avec d'autres cultures pérennes ou avec des cultures annuelles. Pour diversifier un système à base de cultures pérennes, la notion de temps joue un rôle important. Les cultures pérennes ayant des durées de vie plus longues, la volonté de diversifier peut parfois avoir lieu sur une culture déjà en place. La conception du système va donc soit se faire sur un système existant soit « de novo », ce qui va directement influencer les associations possibles (espèces, densités, configurations).

La compétition pour l'eau influence aussi le choix de culture associée. Plus de 15 000 ha d'oliveraies sont irrigués, soit plus d'un quart de la surface oléicole en France. Toutefois, l'irrigation est très variable d'un département à l'autre, de 9 % pour l'Ardèche à 34 % pour les Bouches-du-Rhône (Conseil Oléicole International, 2012) dépendant souvent de la disponibilité en eau et des infrastructures mises en place, comme le réseau BRL⁵ en Occitanie. Les types

⁵ Réseau d'irrigation Bas-Rhône Languedoc

d'associations rencontrés sur le terrain peuvent donc être très variables.

Quelques freins à la diversification exprimés par des oléiculteurs lors de rencontres informelles sont la difficulté de passage des machines sur l'interrang et la contrainte de la récolte s'il y a présence de cultures sous les oliviers, que ce soit une culture sur l'interrang empêchant tout passage, ou plus particulièrement le passage des traitements phytosanitaires des oliviers touchant aussi les cultures associées. La récolte manuelle des olives nécessite des filets à même le sol et elle peut aussi être rendue difficile avec une culture entre les oliviers. Ces retours des oléiculteurs ont aussi déjà donné des pistes sur les espèces non adaptées à l'association avec les oliviers, comme celles de la famille des cucurbitacées, des solanacées et la luzerne qui accroitraient le risque de verticilliose chez l'olivier.

Oliveraie en agroforesterie

Malgré ces freins, quelques exemples connus d'agroforesterie à base d'oliviers sont l'implantation de PPAM⁶ sur l'interrang (FranceAgrimer, s. d.), la culture d'asperges sauvages sur le rang (Rosati, 2017) ou l'élevage mobile de poules et d'ovins sous les oliviers (Dal Bosco et al. 2014). Dans certains cas l'agroforesterie est temporaire, au début de la plantation des arbres les arbres sont peu compétitifs pour la lumière. L'olivier est un arbre sempervirent, sa compétition pour la lumière dure toute l'année.

Plusieurs études existent déjà sur l'agroforesterie, dont quelques-unes sur l'agroforesterie à base d'oliviers. Les résultats de ces études mettent en avant l'intérêt de référencer les systèmes existants, car la construction de références à partir de cas d'études permet de dire comment et à quelle condition un autre agriculteur sera susceptible d'obtenir des résultats similaires. Et les avantages associés à l'agroforesterie sont multiples. L'association de ligneux et de cultures ou d'animaux permet des interactions aériennes et souterraines bénéfiques démontrées dans de nombreuses études (Dupraz et Liagre, 2008). Ces systèmes sont aussi considérés comme prometteurs pour atténuer le changement climatique, et s'y adapter, tout en améliorant la productivité agricole. Les systèmes agroforestiers ont une capacité de stockage de carbone augmentée (Lorenz et Lal, 2014; Feliciano et al., 2018). Ils se sont aussi avérés utiles pour réduire l'érosion du sol par l'eau et le vent, et ils améliorent les nutriments du sol et la rétention de l'humidité (Apuri et al., 2018) permettant une adaptation face aux futurs extrêmes climatiques. Les autres bénéfiques les plus souvent mis en avant sont des services

⁶ Plantes à Parfum, Aromatiques et Médicinales

écosystémiques comme la conservation et l'amélioration de la biodiversité, la santé des sols, l'utilisation efficace des ressources (Zhang et al., 2018).

Dans le cas des oliveraies on cherche en règle générale à maximiser l'ensoleillement et la ventilation pour la pollinisation, l'olivier étant anémophile, et chasser l'humidité. Dans les vergers on observe donc souvent de grandes surfaces non-exploitées entre les arbres, d'où l'intérêt d'étudier les associations possibles pour optimiser l'utilisation de ces surfaces agricoles. L'étude réalisée par Amassaghrou et al. (2021) a démontré que les associations d'oliviers et de céréales et d'oliviers et de légumineuses ont une meilleure productivité agronomique par surface (Land Equivalent Ratio > 1) et de meilleurs résultats économiques par surface (Land Equivalent Ratio marges brutes > 1) que les cultures annuelles pures ou les oliveraies pures. Le LER, « ratio de surface équivalente », est un outil permettant de juger la productivité d'une association de cultures, en la comparant avec les rendements obtenus séparément pour chacune des cultures associées (Mead et Willey, 1980). Ceci signifie que pour une quantité équivalente produite, il faut moins de surface si les cultures sont associées.

Des études menées au Maroc ont déterminé les distances optimales pour la culture de blé, de fève et de coriandre sous les oliviers. Celles-ci ont démontrées que pour la coriandre et la fève, la distance optimale correspondait à la limite de l'effet de l'ombre de l'arbre, ce qui est corrélé à sa hauteur. Pour le blé, la distance optimale dépendait aussi de la compétition pour l'eau étant donné que le cycles de croissance du blé et de l'olivier se chevauchent (Razouk et al., 2016). L'azote apporté en faible quantité et la disponibilité de l'eau sont les deux principales limitations à la productivité des cultures, en particulier des céréales, dans les environnements méditerranéens semi-arides (Cossani et Sadras, 2018).

Ces études montrent donc que l'agroforesterie à base d'oliviers est possible et bénéfique même si des risques de compétition pour différentes ressources existent. Les pratiques et systèmes rencontrés lors de ce stage pourront contribuer à construire une base de références utile lors de la mise en place de ce type de systèmes. Mais comprendre comment ces systèmes peuvent naître, leurs conditions d'émergence, particulièrement le facteur du réseau sociotechnique, est indispensable.

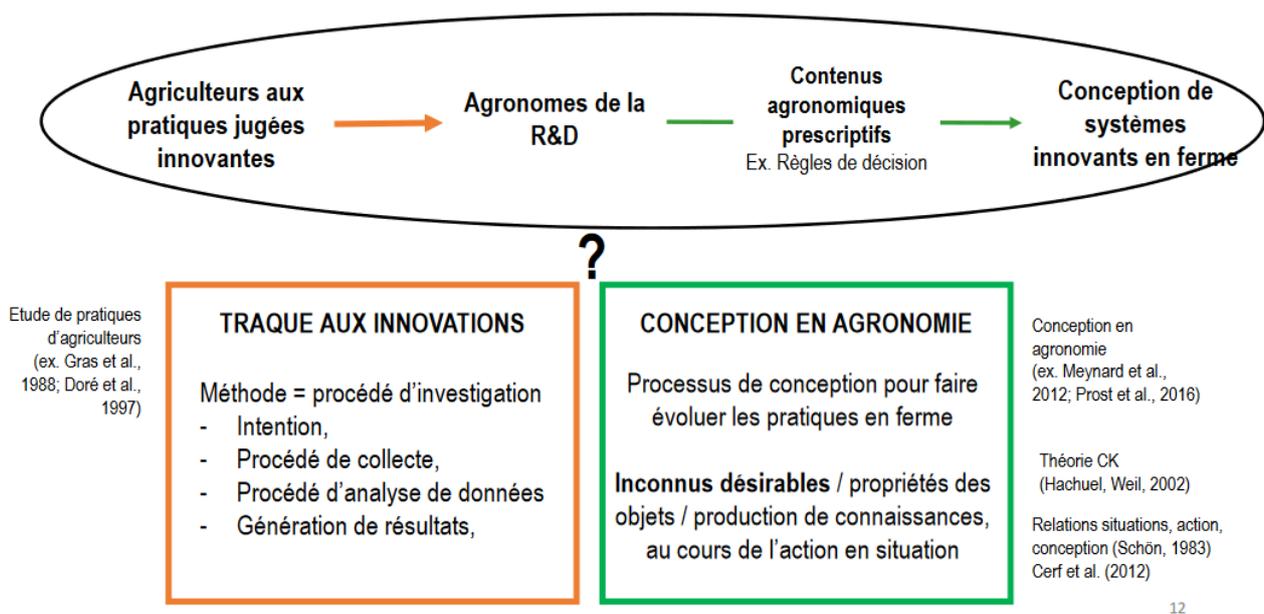
c) La démarche ascendante de la traque à l'innovation

Dans un nombre croissant d'initiatives, le monde de la recherche et du développement agricole cherche à apprendre des pratiques des agriculteurs qu'ils décrivent comme innovantes, hors du commun, divergentes ou prometteuses. Ces initiatives mobilisent la traque à

l'innovation. La méthode de la traque à l'innovation est une démarche participative et ascendante. Au lieu d'être considérés comme des adoptants de la technologie, les agriculteurs dans cette approche participative sont moteurs de l'innovation agricole (Salembier et al., 2018). Le partage de leurs connaissances permet de stimuler la conception de systèmes agroécologiques et de favoriser une adoption à grande échelle au sein de la communauté (Périnelle et al., 2021).

Dans la figure 4 est décrit le lien entre la traque à l'innovation et la conception de systèmes innovants en agronomie. A l'origine de la traque se trouve « l'inconnu désirable », qui est l'ensemble des pratiques pas encore connues ni identifiées, mais qui pourraient exister et seraient jugés désirables pour l'avenir de l'agriculture. Dans mon étude, la traque est dite exploratoire, l'objectif étant d'explorer les innovations de diversification, en référence au système dominant en oléiculture, existantes dans le Sud de la France.

Cadrage théorique – Relations entre traque et conception?



12

Figure 4 : Traquer des innovations en ferme pour stimuler la conception de systèmes agroécologiques. Enseignements de 14 initiatives. Chloé Salembier & Jean-Marc Meynard – INRAE. Séminaire IDEAS – 10 septembre 2020.

3. Les terrains d'étude

Les préférences de conditions méditerranéennes de l'olivier étant évidents, il existe cependant une variabilité de zones écologiques où l'on peut trouver des cultures d'oliviers (figure 5). Dans le cadre de ce stage l'étude se limitera aux régions Occitanie et PACA en France (figure 6) pour des raisons de contrainte de temps.

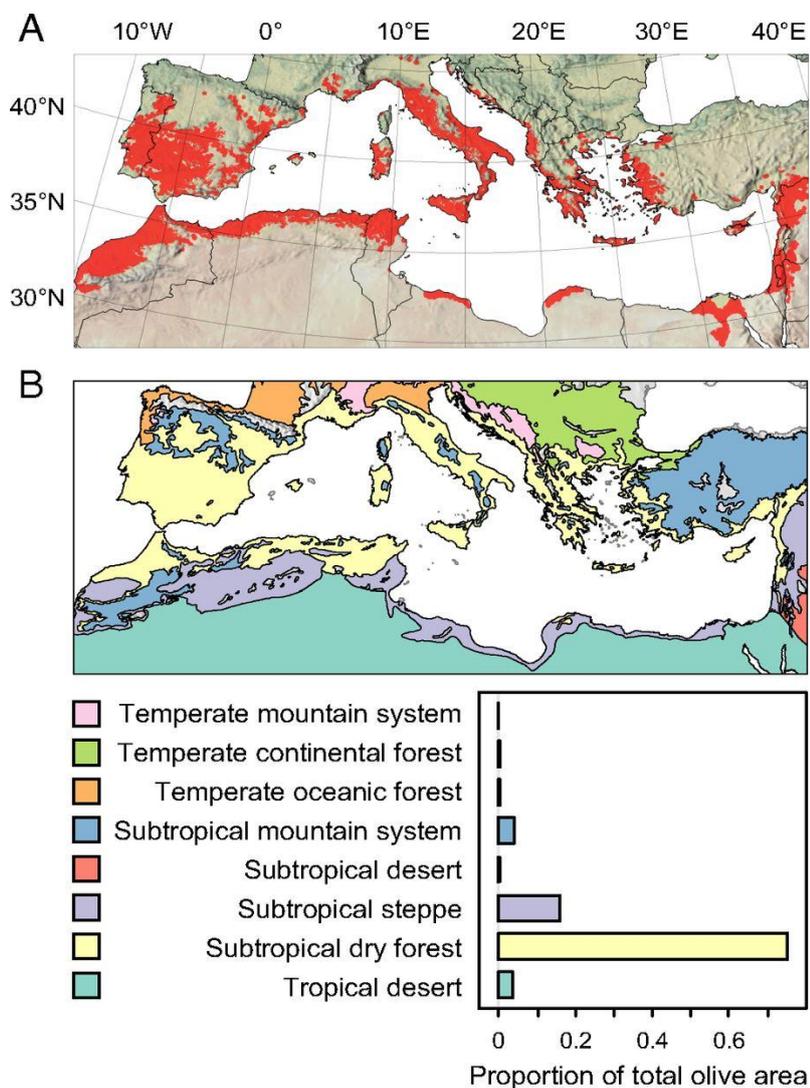


Figure 5 : (A) En rouge, la distribution observée de l'olivier dans le bassin Méditerranéen. (B) Carte des zones écologiques de la FAO, avec l'historgramme des proportions totales des surfaces en oliviers en A dans les zones écologiques. Source : Ponti et al, 2014.



Figure 6 : Carte des régions étudiées. Source : Géoportail.

III. Problématisation du sujet

1. Questions de recherche

On subdivise la problématique en trois questions de recherches. Selon la méthode de la traque à l'innovation, il faut d'abord déterminer le modèle dominant aujourd'hui afin de pouvoir identifier les systèmes innovants existants et déterminer les freins et leviers à leur émergence et adoption. Pour mener l'étude sur le sujet « Traque aux systèmes innovants à base d'oliviers dans le Sud de la France » les questions structurantes seront les suivantes :

- Quel est le modèle dominant oléicole dans ces régions ?
- Quels systèmes agroforestiers existent en oléiculture aujourd'hui et qu'est ce qui les différencie du modèle dominant ?
- Quels sont les freins et leviers à l'émergence et l'adoption de ces innovations ?
Le réseau sociotechnique joue-t-il un rôle ? Si oui, lequel ?

2. Hypothèses

Les hypothèses émises sont formulées comme suit :

- Dans le Sud de la France il existe un modèle dominant, de type mono spécifique.
- Il existe des alternatives sous forme de systèmes agroforestiers qui peuvent être identifiées et caractérisées.

- Les agriculteurs sont confrontés à des freins et leviers spécifiques à l'oléiculture déterminant l'adoption de systèmes agroforestiers. Le réseau sociotechnique joue un rôle clé.

Ces hypothèses seront vérifiées ou réfutées à travers l'étude pour répondre aux questions de recherche.

3. Stratégie de recherche

a) Stratégies mises en œuvre

Les stratégies mises en œuvre pour répondre à la problématique sont sous forme d'enquêtes, d'abord auprès d'experts professionnels en termes d'oléiculture (conseillers techniques), puis des enquêtes auprès des agriculteurs innovants. Les résultats de ces enquêtes seront combinés à la bibliographie réalisée auparavant pour comprendre le raisonnement agronomique. La méthode de la traque à l'innovation servira de référence pour réaliser les analyses des systèmes oléicoles innovants.

b) Objets à étudier, à quelles échelles

L'objet d'étude principal est le système de culture, à l'échelle de la parcelle. L'échelle d'étude est donc principalement celui de la parcelle pour caractériser l'innovation des systèmes agroforestiers. Le système est aussi étudié dans le contexte des autres productions et systèmes, et donc à l'échelle de l'exploitation pour analyser les motivations et la logique de l'agriculteur.

A l'échelle des régions Occitanie et PACA, le réseau sociotechnique est étudié pour déterminer son influence sur l'ensemble des exploitations en oléiculture. Mais les frontières régionales ne sont pas limitantes et l'étendue de l'étude du réseau dépendra de l'étendue du réseau identifié.

IV. Matériels et méthode

Pour vérifier les hypothèses formulées plus haut, la méthodologie suivante a été utilisée pour réaliser l'étude. Tout d'abord la traque à l'innovation est décrite puis le dispositif d'enquête utilisé pour la traque. Ensuite la réalité du terrain est détaillée.

1. Méthodologie de la traque à l'innovation et adaptations

La méthodologie de la traque à l'innovation développée par Salembier et al. (2021) se subdivise en 5 phases de travail : (1) Caractérisation du système dominant, (2) identification d'agriculteurs avec des systèmes innovants, (3) Description des systèmes innovants et de la logique agronomique, (4) évaluation de leurs performances et (5) analyse des conditions de développement des systèmes innovants performants (figure 7).

Durant la première phase, le système de culture dominant en oléiculture en France aujourd'hui est caractérisé. Un premier modèle du système dominant est construit avec des recherches bibliographiques, puis ce modèle est confirmé et complété à travers des entretiens avec des professionnels de la filière oléicole, tel que des conseillers en oléiculture. Il faut déterminer ce qui est cultivé (espèces, variétés) et pourquoi, ainsi que les pratiques culturales. Les intrants utilisés, le travail du sol, le calendrier de production, l'irrigation, les opérations culturales et la main d'œuvre utilisée sont décrits pour illustrer la conduite du système. Par la suite, lors de la deuxième phase, des agriculteurs qui ont des systèmes alternatifs à ce modèle dominant sont identifiés, la méthode pour réaliser cette identification est détaillée plus bas. Les agriculteurs identifiés sont ensuite contactés pour confirmer si leurs systèmes peuvent être considérés comme innovants. Pour la troisième phase, les agriculteurs innovants sont enquêtés pour détailler leurs systèmes et leurs pratiques de la même manière que le système dominant pour pouvoir comparer les systèmes. L'évaluation de la performance sera réalisée en interrogeant les agriculteurs sur leur satisfaction, et les motifs de leur satisfaction, vis-à-vis de leurs systèmes, pour la quatrième phase.

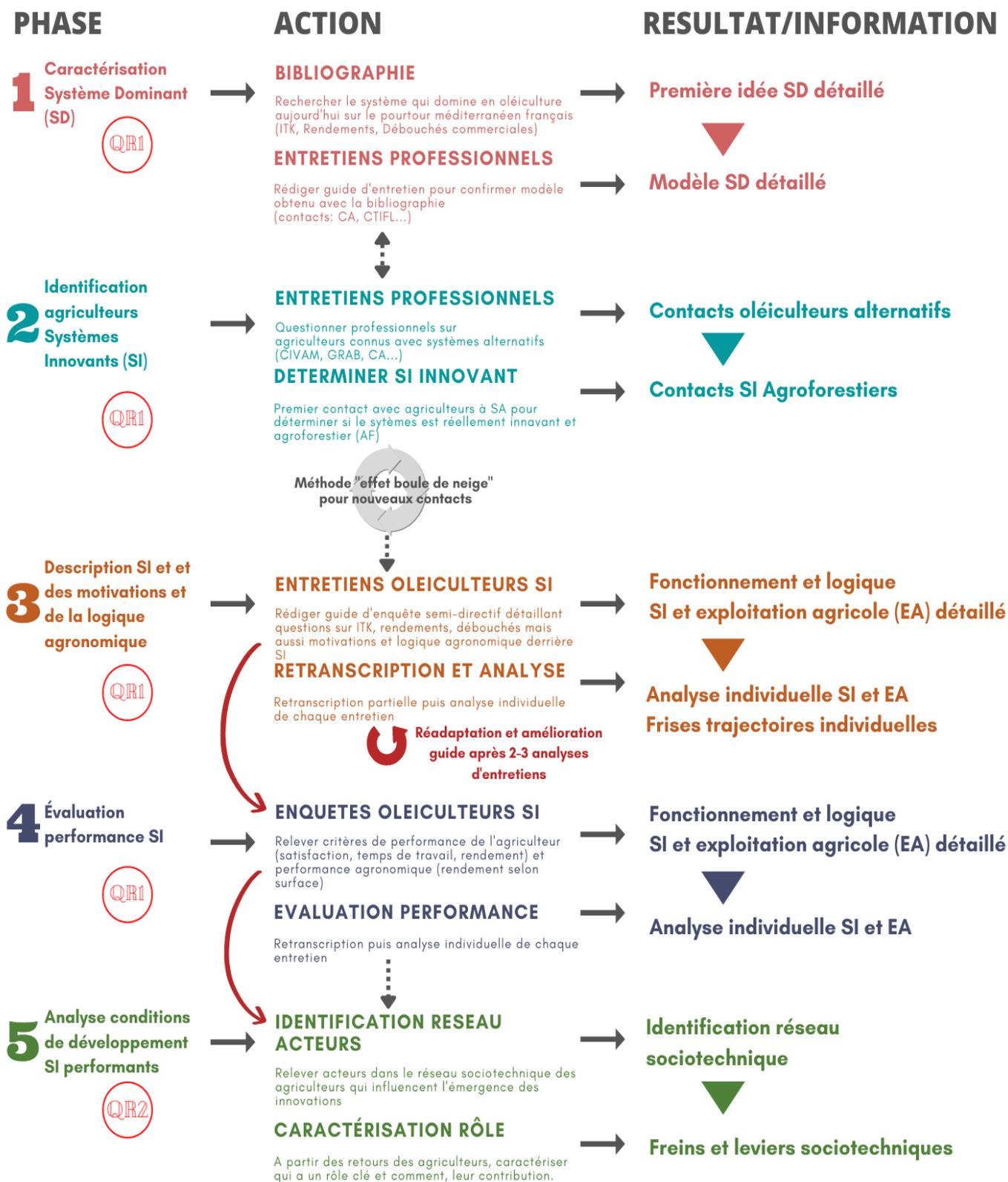


Figure 7 : Les différentes phases de recherche, avec l'action liée à chaque phase et le résultat recherché.

Pendant l'ensemble des enquêtes auprès des agriculteurs et des professionnels, le réseau d'acteurs qui influe sur l'ensemble des pratiques est relevé pour la cinquième phase. A travers ces retours il sera possible de déterminer leur rôle dans l'émergence des innovations, si celui-ci est plutôt un rôle clé ou secondaire, limitant ou favorisant ces évolutions de systèmes. Ceci correspond à la dernière phase. Le déroulement des phases n'est pas linéaire et des « allers-retours » constants ont lieu entre les phases (figure 8).



Figure 8 : Dynamique entre les différentes phases démontrant les allers-retours dans le temps entre les phases.

2. Définition du système dominant

Dans cette partie, il sera expliqué comment le système dominant a été défini. Tout d'abord, des recherches bibliographiques seront nécessaires pour se familiariser avec le sujet et avoir une première idée de quel type de système oléicole est le plus commun en France. Par la suite, il sera détaillé comment les professionnels en oléiculture, les conseillers, ont été contactés et interrogés pour confirmer ce modèle. Pour finir, les décisions prises pour choisir le modèle dominant seront expliquées.

a) Recherche bibliographique sur la conduite en oléiculture

Des recherches bibliographiques sont réalisées pour dresser un premier modèle du système qui domine en oléiculture aujourd'hui sur le pourtour méditerranéen français. A travers ces recherches on cherche à connaître les itinéraires techniques, les conduites de culture, les densités de plantation, les variétés et la gestion de l'interrang les plus communs. On essaye

aussi de savoir les surfaces et rendements moyens ainsi que les transformations et les débouchés commerciaux les plus communs. Le système dominant recherché ici est celui de professionnels, c'est-à-dire des oléiculteurs qui cherchent à tirer un revenu de leur culture d'oliviers. Les systèmes innovants étudiés seront aussi ceux de professionnels pour une question de transposabilité, c'est-à-dire que l'innovation peut être reprise par un autre agriculteur et être rentable.

Pour les recherches, la littérature scientifique autant que la littérature grise est utilisée car assez peu de littérature existe sur l'oléiculture. Des livres techniques sur l'oléiculture ont été utiles pour se rendre compte des problématiques biophysiques (maladies, et ravageurs les plus communs par exemple) rencontrés par les oléiculteurs. Lors de ces recherches, il sera aussi possible d'identifier les acteurs dans le domaine de l'oléiculture. A travers la littérature scientifique et grise, les acteurs principaux pourront être recensés pour être contactés par la suite au sujet du système dominant.

b) Entretiens professionnels filière pour déterminer le système dominant

Un questionnaire simple (annexe 2) est réalisé à partir des premières informations obtenues grâce aux recherches bibliographiques pour confirmer ou pas, à travers des entretiens, ce premier modèle du système dominant. Puis les contacts des professionnels ont été obtenus grâce aux sites web respectifs de chaque structure. Le contact de France Olive a été obtenu grâce à l'UMR ABSys qui était déjà en contact avec la directrice du Pôle Conservation et Recherche de France Olive.

Les enquêtes sont effectuées auprès de ces professionnels et de personnes de référence au sujet de l'oléiculture. Les entretiens ont été menés soit par téléphone soit en présentiel quand possible. Pour cela, un grand nombre de personnes a été contacté, majoritairement dans les Chambres d'Agriculture (CA) en Occitanie et en PACA. Les départements avec beaucoup d'oléiculture étaient privilégiés, dont l'Hérault, l'Aude, le Gard, le Var, les bouches du Rhône et les Alpes-Maritimes. Les conseillers des CA, spécialisés en oléiculture, arboriculture ou agroforesterie étaient contactés dans ces départements. Les structures de recherche tel que le GRAB⁷ et le CTIFL⁸ et l'association Française interprofessionnelle France Olive, ont aussi été interrogés. Ceci a permis d'avoir une diversité d'informations. Les premiers entretiens

⁷ Groupe de Recherche en Agriculture Biologique

⁸ Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes

permettant de définir le système dominant en oléiculture en France permettent aussi d'obtenir des premiers contacts d'agriculteurs ayant mis en place des systèmes alternatifs à ce modèle dominant ainsi que des contacts d'organismes soutenant ces modèles alternatifs.

c) Comment a été défini le système dominant final

Les informations obtenues à partir des entretiens et des recherches bibliographiques ont été agrégées pour en déduire un système dominant. Pour cela il a fallu faire des choix entre certains dires et informations parfois contradictoires. Pour déterminer le système dominant en termes de chiffres (surface, rendements, densité de plantation... etc.) il a été décidé d'en tirer des moyennes pour pouvoir comparer avec les systèmes identifiés par la traque. Pour les variétés utilisées, un ensemble de variétés communes sera pris en compte. L'itinéraire technique est plutôt défini à partir des préconisations données par les livres techniques tel que « Oliviers » par Michel Courboule (2016) et les fiches techniques réalisées par la Chambre d'Agriculture (Chambre d'agriculture Var, 2010; Chambre d'agriculture PACA, 2017).

3. Identification et caractérisation des systèmes innovants

a) Identification d'oléiculteurs innovants et taille d'échantillon

Identification

Les oléiculteurs enquêtés ont été identifiés à travers différents moyens. Les réseaux internes de l'INRAE et ceux des organismes enquêtés ont été mobilisés. Mais une grande partie a été obtenue avec des recherches plus poussées. Mais pour identifier des systèmes innovants il faut être vigilant à ne pas se confiner aux réseaux habituellement mobilisés par les chercheurs pour ne pas rencontrer des systèmes similaires ou des systèmes déjà partiellement connus (Salembier et al., 2016).

Certains contacts étaient déjà établis par des partenaires du projet Biodiversify au sein de l'UMR ABsys à l'INRAE Montpellier. Une autre partie a été identifiée grâce à des contacts internes, tel que l'oléiculteur et agronome l'INRAE, qui a pu donner des pistes d'oléiculteurs locaux diversifiés. Des conseillers de CIVAM⁹, des Chambres d'Agriculture PACA et Occitanie, et d'Agrooof, un bureau d'étude spécialisé en agroforesterie situé dans le sud de la France, ont aussi permis d'obtenir plusieurs contacts.

⁹ Centres d'Initiatives pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu rural

Des oléiculteurs non connus par ces professionnels ont été identifiés grâce à de simples recherches internet avec des mots clés tel que « oléiculture agroforesterie », « oliviers agroforesterie » ou bien « oléiculture diversifiée » entre autres. De nombreux oléiculteurs diversifiés ont été identifiés grâce à la carte interactive de ADméd, un projet né en 2010 d'une structuration commune autour de la durabilité des agricultures, entre CIVAM Occitanie et PACA. Ce projet met en avant les pratiques durables sur le territoire. Une carte interactive, produit de ce projet, nommé « pratiques remarquables » a permis de localiser plusieurs agriculteurs avec des oliveraies diversifiées.

Plusieurs oléiculteurs ont aussi été identifiés grâce à une demande postée sur la liste de diffusion agroforesterie sur framalistes.org, d'après la recommandation d'une chercheuse en agroforesterie. Le framaliste est une liste d'échange sur les pratiques en agroforesterie en zone tempérée regroupant agriculteurs, conseillers et chercheurs. Cette liste de diffusion créée par François Warlop, expérimentateur en arboriculture au GRAB, a permis de rentrer en contact avec des personnes de tous horizons intéressés par le sujet de l'agroforesterie. Plusieurs personnes ont répondu, soit pour partager un contact d'oléiculteur alternatif ou bien pour se manifester comme oléiculteur alternatif.

Quelques agriculteurs ont pu être identifiés grâce à la méthode « boule de neige ». Par procédure d'échantillonnage en boule de neige (Salembier et al., 2016), d'autres oléiculteurs avec des systèmes innovants sont identifiés grâce aux premiers agriculteurs identifiés, qui sont demandés s'ils connaissent d'autres oléiculteurs à systèmes innovants et ainsi de suite. Les voies d'identification et leur importance en termes de nombre de contacts apportés est synthétisé dans la figure 9.

Ces différents oléiculteurs identifiés sont ensuite contactés par téléphone pour déterminer si leur oliveraie est bien diversifiée (i.e., système innovant) et quelles cultures et élevages sont présents sur leur exploitation. Ensuite, un rendez-vous sur place est proposé pour un entretien plus approfondi.

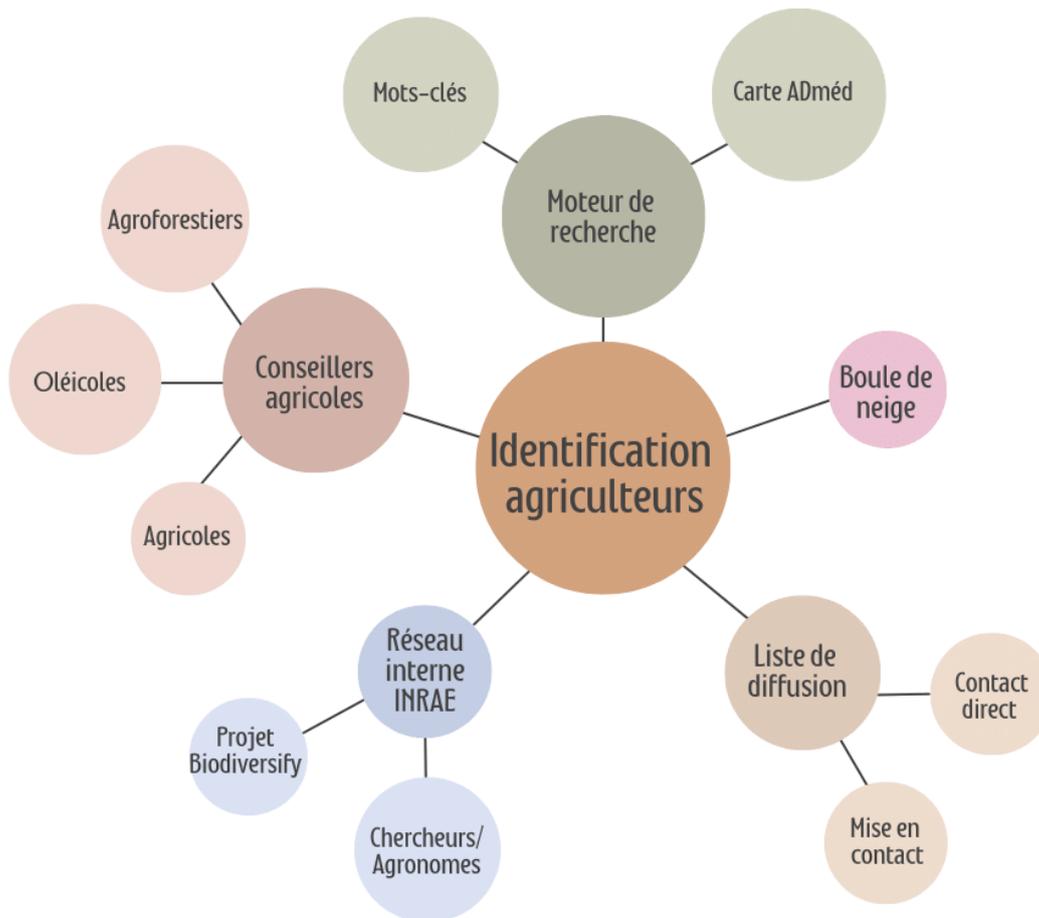


Figure 9: Les différentes voies d'identification d'agriculteurs innovants, avec la taille des cercles correspondant à l'importance de la voie en termes de nombre de contacts apportés.

Taille de l'échantillon

Plusieurs études basées sur la méthode de traque à l'innovation telle que développée par Salembier et al. (2021) ont été menées. La taille de l'échantillon d'agriculteurs à systèmes innovants varie. Le but n'est pas d'avoir un échantillon exhaustif de tous les systèmes existants sur le territoire français, mais d'avoir un échantillon montrant une diversité des systèmes possibles.

Dans l'étude de Salembier et al. (2016), 22 producteurs étaient identifiés par les partenaires, et 15 étaient enquêtés pour détailler leur système. Dans une étude menée par Verret et al. (2020), 47 agriculteurs étaient enquêtés au sujet de leurs cultures associées. Perinelle et al. (2021) ont enquêté 22 agriculteurs sur leurs systèmes innovants, sur les 70 identifiés. Et en 2017, 29 sur 194 identifiés ont été enquêtés par Cassagrande et al., sur des systèmes de

biodiversité associé (Casagrande et al. 2017). Le nombre d'agriculteurs enquêtés dépend aussi grandement des moyens alloués et des agriculteurs identifiés sur le terrain. A partir de ces chiffres, entre 15 à 47 agriculteurs environ sont enquêtés. Un échantillon de 20 à 25 agriculteurs, selon le nombre identifié, pourrait permettre d'identifier une diversité de modèles dans cette étude.

b) Dispositif d'enquêtes : quel échantillon, quels types d'enquêtes ?

Entretiens semi-directifs

Une fois l'oléiculteur innovant identifié, un entretien a lieu pour la caractérisation de son système. L'entretien est de type semi-directif, ce qui est généralement le cas avec la méthodologie de la traque à l'innovation. L'entretien semi-directif est un type d'entretien se situant entre l'entretien directif et non directif. Il se caractérise par le fait qu'il laisse à la personne enquêtée un espace assez large pour exposer son point de vue. Les questions posées dans ce type d'entretien sont donc relativement ouvertes.

A travers ces questions, on cherche à comprendre la logique du système, les avantages, contraintes et limites de celui-ci selon l'agriculteur. Les entretiens permettent de caractériser leurs systèmes et analyser leurs pratiques (motivations et logique agronomique ainsi que leur réseau). Selon Salembier et al., (2016), la méthode de la traque à l'innovation nécessite une description précise du système innovant (quelles espèces associées ? pour quels objectifs ? quelle évolution temporelle ?) et des pratiques mais aussi une description de l'ensemble de l'exploitation pour comprendre le contexte du système. Les raisons de l'agriculteur pour l'adoption de ces systèmes et la logique derrière ses pratiques ainsi que les acteurs soutenant ces modèles doivent aussi être identifiées. Les systèmes sont ensuite replacés dans la trajectoire de l'exploitation agricole pour décrire comment l'agriculteur est arrivé à son système actuel. Les critères de performance de l'agriculteur (satisfaction par rapport à l'innovation) sont aussi pris en compte dans la caractérisation du système en plus de la performance purement agronomique.

Un nouveau guide d'enquêtes est réalisé et suivi pour cette phase (annexe 3). Le guide commence par une partie avec des questions sur l'ensemble de l'exploitation (i.e. SAU, type de sol, cultures, main d'œuvre...etc.), un état des lieux en quelques sortes. Ensuite, l'oléiculteur est interrogé sur son parcours personnel et professionnel, sa vision de l'agriculture et son travail aujourd'hui. Puis les agriculteurs sont interrogés pour comprendre le système innovant, comment il fonctionne, pourquoi il l'a mis en place et les difficultés rencontrés. Pour finir il est

interrogé sur ses critères de performance, i.e. que regarde-t-il pour savoir si son système fonctionne bien, et de la satisfaction qu'il a par rapport à son système aujourd'hui. En moyenne l'entretien durera entre 1h et 1h30 avec une visite de la parcelle diversifiée si possible.

c) Analyse

Après l'identification de l'innovation, l'analyse se fait en deux parties. D'abord chaque innovation est décrite, en donnant le contexte de l'exploitation, l'historique de l'agriculteur et de l'innovation et la configuration du système. Puis les adaptations mis en place pour conduire l'association sont décrits ainsi que le raisonnement de l'agriculteur. Un profil d'oléiculteur innovant est aussi dressé à partir du vocabulaire employé.

La configuration est aussi la base du typage des innovations, permettant de catégoriser ensuite les innovations pour mieux comprendre quelles sont les contraintes de l'association et comment celles peuvent être contournées. Ceci permet d'analyser le raisonnement derrière chaque système mais aussi le choix des cultures. Ce choix de culture dépend à la fois de l'adaptation aux contraintes mais aussi aux facteurs locaux qui limitera l'agriculteur dans ce choix. La hiérarchisation des facteurs locaux donnera les types de cultures qui n'ont pas été associés aux oliviers parmi les innovations découvertes, ce qui donnera aussi des éléments sur le raisonnement de l'agriculteur. Puis, les trajectoires de quelques exploitations sont schématisées donnant les facteurs d'émergence permettant de mener aux systèmes innovants. Ensuite, le rôle du réseau sociotechnique dans l'émergence ou l'adoption du système innovant est aussi analysé. L'ensemble de ces éléments permettra de déduire les freins et leviers à la diversification en oléiculture et l'émergence des innovations.

V. Résultats

1. Le système dominant

a) Structures professionnelles enquêtées

D'après les entretiens avec les professionnels, particulièrement les conseillers des Chambres d'Agriculture (CA) d'Occitanie et de PACA, et de France Olive, il y a un grand nombre « d'amateurs » en oléiculture avec de petites surfaces, et quelques professionnels avec de plus grandes surfaces mais il est difficile d'obtenir des chiffres précis car certains de ces « amateurs » ne sont pas déclarés, bien qu'ils contribuent à la production française. Selon les conseillers des CA, les professionnels sont minoritaires en nombre mais pas en surface. Mais

les conseillers précisent que la majorité de ces « amateurs » commercialisent bien leur huile d'olive avec l'obtention d'un numéro de SIRET. Il faudra donc tenir compte de ces producteurs qui commercialisent pour avoir une vision globale des systèmes qui dominent au sein de la production française, mais aussi pour les systèmes innovants « amateurs ».

De tous les entretiens il est néanmoins ressorti qu'il était difficile de dire quel système dominait réellement. On voit en oléiculture une grande diversité de pratiques et de systèmes, même parmi les professionnels selon leurs objectifs (ex. citer les objectifs qui peuvent faire varier les systèmes). Les entretiens ont fait ressortir qu'il semble y avoir autant de systèmes en sec qu'irrigués, ou de systèmes enherbés à l'année sans travail du sol que labourés.

Selon les professionnels, le système dominant varie aussi selon les régions, et même de village en village dans le Var par exemple. Selon une conseillère oléicole dans le Var, chaque village a historiquement une variété de prédilection, ce qui influencera aussi la conduite du système (certaines variétés sont très larges, d'autres très hauts par exemple). Il y a aussi un grand nombre d'oléiculteurs qui cultivent les oliviers en complément mais d'autres qui le produisent comme culture principale. Ceci va influencer le type de système et les pratiques. Les professionnels avec comme culture principale l'olivier cherchent à maximiser leurs rendements à travers la densité de plantation, le choix de la variété mais aussi la conduite (i.e. irrigation, itinéraire technique). Alors qu'un agriculteur avec des oliviers en complément n'en fera pas sa priorité et ainsi y consacra moins de temps, d'argent et d'espace.

De plus, on observe aujourd'hui un système dominant qui évolue. Il évolue vers un modèle de plus en plus irrigué due à l'impact du changement climatique. Ceci mène aussi à la possibilité d'avoir des densités plus élevées permis par l'irrigation. Le système dominant évolue aussi vers une conduite en Agriculture Biologique (AB) pour une meilleure valeur ajoutée et un impact écologique moindre.

Selon Hélène Lasserre, les voies de commercialisation en France sont aussi particulières. La France étant un petit producteur, avec des agriculteurs avec parfois que quelques hectares, joue plutôt sur la qualité et choisissent d'être en AOP avec un cahier des charges précis. Une grande partie des oléiculteurs français passent aussi par la vente directe pour une meilleure valeur ajoutée. Ceci s'oppose à l'Espagne qui est un grand producteur avec des rendements élevés par hectare mais des prix au litre plus bas.

b) Système dominant obtenu

Le système dominant qui est ressorti des entretiens est présenté dans la figure 10. Ce qui

est ressorti des entretiens avec les professionnels est la difficulté à définir un système précis dominant. Les professionnels hésitaient à donner des chiffres et des qualifications précis. La surface, la variété, la densité et la conduite (conventionnelle ou biologique) étaient selon les professionnels tous très variables selon les lieux et les exploitants. L'itinéraire technique est majoritairement tiré du livre technique « Oliviers » par Michel Courboule (2016), décrivant les grandes lignes des pratiques des oléiculteurs. Mais les pratiques en réalité, et surtout selon la conduite conventionnelle ou biologique, peuvent varier.

SD SUD FRANCE

Système **monospécifique**, conventionnel ou AB. Finalité : **huile**.
Trituration chez moulin **prestataire**. Culture principale ou complémentaire.

DESCRIPTION

SYSTEME DE CULTURE :

Densité : 6x7m, ~280 arbres/ha en « traditionnel » mais dépend des variétés

Production : 3-4t/ha en AB, 6-10t/ha en conventionnel, très variable due à l'alternance biennale et aux aléas climatique.

ITINERAIRE TECHNIQUE¹

- o **Plantation** : Disposition généralement en rang N-S sinon en quinconce. 5% d'arbres pollinisateurs (variétés comme Picholine).
- o **Entretien sol** : Enherbement spontané permanent, broyage ou tonte avant la récolte, désherbage (chimique ou manuelle) sur le rang.
- o **Protection phytosanitaire**:
 - Maladies : Fumagine, Chancre bactérien, Œil de paon : sur parties végétatives sans tuer l'arbre → cuivre et prophylaxie ainsi que gestion humidité.
 - Ravageurs : Cochenille noir, teigne, mouche de l'olive → Pièges alimentaires, lutte biologique, traitement argile mais aussi chimique.
 - Autres : Xyllela fastidiosa, oiseaux → sans solution.
- o **Irrigation** : Goutte à goutte, anciens vergers en sec.
- o **Taille** : Généralement en gobelet. Taille au printemps après gels, petite taille en été. Bois de taille broyé et laissé au sol.
- o **Récolte** : Semi-mécanique avec peigne vibreur.

¹ : « Oliviers » - Michel Courboule, 2016, Editions Rustica

VARIETES

Aglandau/Verdale, Olivière, Picholine, Grossane, Lucques, Tanche, Bouteillan

Variété selon lieu (endémique) et selon pédoclimat.

Petites variétés, Aglandau et Bouteillan, sont plantés sur des écartements de 6x6m.

Grands arbres, Cailletiers, en 10x10m, tel qu'autour de Nice et en Corse.

A noter : en oléiculture il y a « amateurs » et professionnels. Le SD décrit concerne oléiculteurs qui commercialisent leur production.

FONCTIONNEMENT EXPLOITATION

Foncier : Propriétaire + fermage, parcellaire morcelé.

1 à 10ha d'oliviers, très variable jusqu'à 100ha pour producteurs en haies fruitières (intensif).

Main d'œuvre :

Chef d'exploitation + Saisonniers (récolte et taille).

Autres productions : Souvent en complément à la viticulture ou l'arboriculture.

Figure 10: Système dominant à partir des entretiens avec les conseillers oléicoles.

2. Les systèmes oléicoles innovants

a) Agriculteurs enquêtés

Sur une zone allant de Lespignan, dans l'Hérault, à Menton, dans les Alpes-Maritimes, 21 agriculteurs ont été enquêtés (figure 11). Le nombre d'agriculteurs enquêtés a surtout été limité par le nombre d'agriculteurs correspondant aux critères, oléiculteurs et diversifiés, trouvés sur le terrain.

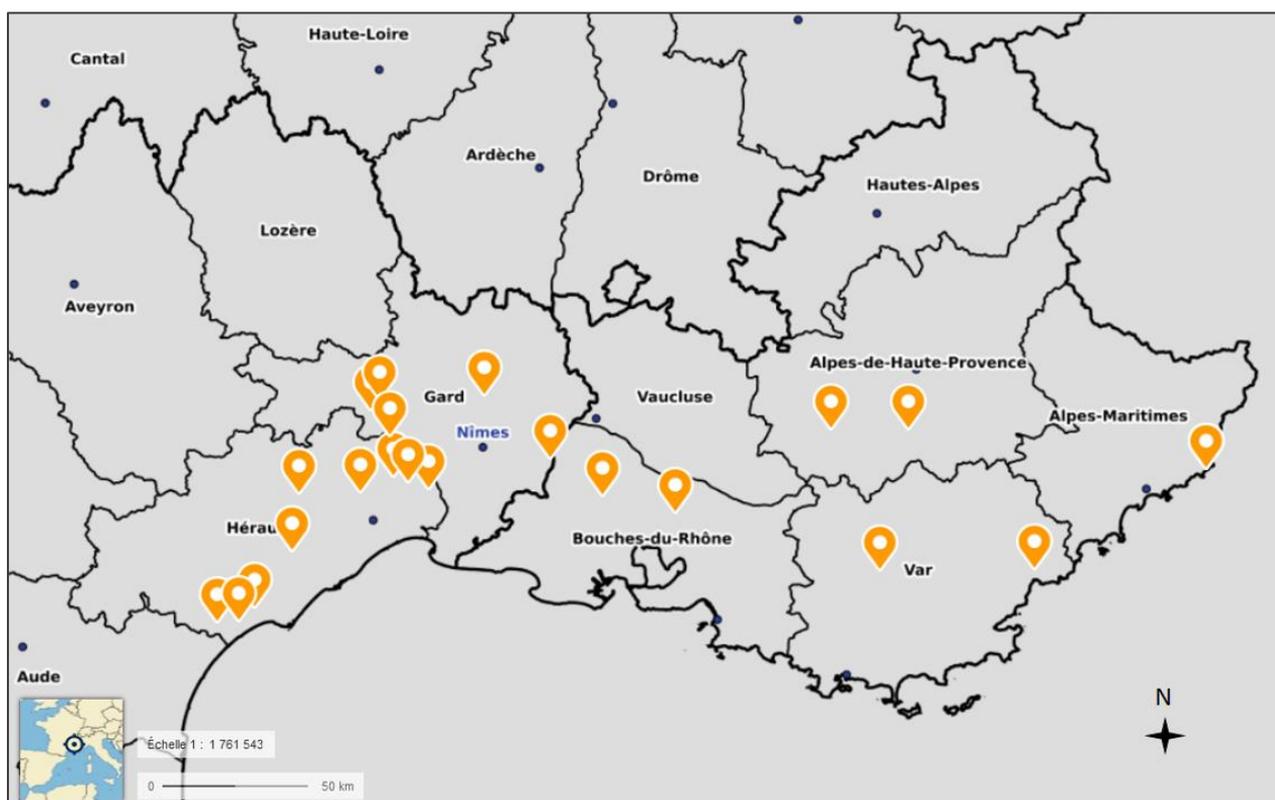


Figure 11: Localisation des agriculteurs enquêtés. Source : Géoportail.

Parmi ces agriculteurs, seulement 2 ont été identifiés grâce à « l'effet boule de neige », 6 agriculteurs ont été identifiés avec le site ADMed, 5 avec les moteurs de recherche, 4 grâce à des contacts internes à l'INRAE, 3 grâce aux conseillers et professionnels enquêtés et 1 grâce à la demande sur la liste de diffusion sur l'agroforesterie. Ce premier résultat montre que la méthode « boule de neige » pour identifier des agriculteurs n'était pas adaptée dans notre cas. Ceci pourrait indiquer qu'il n'y a pas de réseau existant entre les oléiculteurs innovants et qu'ils se diversifient de manière isolée sans échange direct avec d'autres oléiculteurs innovants.

Tableau 2: Agriculteurs enquêtés avec leur Surface Agricole Utile (SAU) ainsi qu'une

description de leur exploitation.

Caractéristiques exploitation		
	SAU	Description
Agriculteur 1	3,3ha	Néo-agriculteur ¹⁰ , installé en 2012. Il a une parcelle de maraîchage diversifié et une parcelle d'oliviers. Il ne vit pas de sa production.
Agriculteur 2	2ha	Néo-agriculteur, installé en 2010. Son activité principale est l'apiculture, dont il vit aujourd'hui. Économiquement à l'équilibre.
Agriculteur 3	12ha	Néo-agriculteurs, ils ont repris une ancienne oliveraie qu'ils souhaitent diversifier. Ils n'en vivent pas aujourd'hui.
Agriculteur 4	12ha	Néo-agriculteur, reprise exploitation agricole des grands-parents en 2013. Il cultive surtout de la vigne. Il est en déficit depuis plusieurs années.
Agriculteur 5	20ha	Néo-agricultrice, reprise d'une exploitation viticole qu'elle a basculé en cave particulière progressivement.
Agriculteur 6	2,5ha	Vignerons retraités, passés en oléiculture fin '90. Ils vivent de l'apiculture et de l'oléiculture. Économiquement à l'équilibre.
Agriculteur 7	5ha	Oléiculteur avec sa femme, reprise de l'exploitation familiale. Ils vivent de de la transformation des productions maraîchères en intégrant l'huile d'olive. Économiquement à l'équilibre.
Agriculteur 8	50ha	Installé en 2013, reprise d'une partie de l'exploitation familiale, majoritairement en PPAM, il se diversifie aujourd'hui. Économiquement à l'équilibre.
Agriculteur 9	3ha	Néo-agriculteur, installé en 2019 en maraîchage. Il est en bail précaire, et se sort un salaire.
Agriculteur 10	20ha	Néo-agriculteurs, installés en 2016 en élevage de poules et arboriculture avec la volonté d'associer les deux. Économiquement à l'équilibre.
Agriculteur 11	7ha	En double activité ¹¹ . Il fait de la vigne et des oliviers pour arrondir les fins de mois.
Agriculteur 12	2,5ha	En double activité. Il fait de l'horticulture, de l'arboriculture et de la transformation.
Agriculteur 13	2ha	Néo-agriculteur, retraité, installé en 2000 il fait de l'apiculture en plus des oliviers.
Agriculteur 14	27ha	Vigneron, reprise d'une partie de l'exploitation familiale, s'est agrandi et est passé en AB.
Agriculteur 15	75ha	Centre de recherche diversifié en arboriculture.
Agriculteur 16	12ha	Néo-agriculteur, reprise en 2000 de l'exploitation viticole avec sa femme.
Agriculteur 17	~20ha	Néo-agriculteur, installé en 2018 en reprenant l'exploitation familiale viticole. Il a basculé en oliviers et en PPAM majoritairement.
Agriculteur 18	25ha	Néo-agriculteur, installé en 2018 en oliviers avec la volonté de faire de l'AF. Il se tire un salaire.
Agriculteur 19	2ha	Néo-agriculteurs maraîchers, installés en 2020. Économiquement à l'équilibre.
Agriculteur 20	2ha	Maraîchers installés depuis 30 ans. Arboriculture en complément. Économiquement à l'équilibre.
Agriculteur 21	30ha	Oléiculteur, reprise de l'exploitation familiale en 2007. Économiquement à l'équilibre.

¹⁰ Un néo-agriculteur est un agriculteur s'étant installé hors cadre familiale.

¹¹ Exerçant un autre métier en plus de celui d'agriculteur.

Chaque agriculteur avait une surface en oliviers très variable (tableau 2), seulement 11 des 21 interrogés avaient l'oléiculture comme culture primaire en termes de surface (tableau 2). Et certains de ceux-là, malgré la surface supérieure de leur culture d'oliviers, ne considèrent pas l'oléiculture comme leur activité principale dans le sens où ce n'est pas la culture qui les fait vivre. Seulement 8 sur 21 considèrent l'oléiculture comme leur culture. La majorité considère que la culture d'oliviers est un complément au niveau du revenu, mais que celle-ci avait une réelle valeur culturelle, sentimentale et patrimoniale.

Parmi les 21 agriculteurs, seulement 4 se considèrent comme des oléiculteurs professionnels. Ceci signifie qu'ils considèrent l'oléiculture comme leur activité principale, qu'ils en vivent et qu'ils conduisent leur verger comme une activité professionnelle à part entière. Les points communs entre ces 4 agriculteurs sont qu'ils ont de grandes surfaces dédiées aux oliviers, c'est à dire supérieure à 10 ha, ils transforment en huile d'olive (HO) et ils irriguent leurs oliviers pour assurer une stabilité de rendements (tableau 3). Parmi les 4 professionnels, tous sont en Appellation d'Origine Protégée (AOP), 3 sont en Agriculture Biologique (AB) et 3 transforment en olives de table/confiserie (OT) en plus de l'huile d'olive (tableau 3).

Tableau 3: Surface dédiée aux oliviers par agriculteur, la conduite, le type de commercialisation principal, ainsi que le type de transformation des olives. L'agriculteur 11 avait une pratique innovante de la gestion de l'enherbement mais ceci n'est pas considéré comme une forme d'agroforesterie car l'innovation n'inclue pas une culture récoltée. Ainsi il ne sera plus pris en compte parmi les systèmes innovants.

Culture Oliviers								
Agriculteur	Surf. Oliviers	Irrigation	Conduite		Culture	Commercialisation	Transformation	
Agriculteur 1	2ha	Irrigué	AB	AOP		Grossiste	Huile	
Agriculteur 2	1,5ha	Sec	AB			Vente directe	Huile	
Agriculteur 3	12ha	Irrigué	AB		Primaire	Vente directe	Huile	
Agriculteur 4	7ha	Sec	AB	AOP		Vente directe	Huile	Confiserie
Agriculteur 5	400 arbres ¹²	Sec	AB	AOP		Vente directe	Huile	Confiserie
Agriculteur 6	2ha	Sec	C		Primaire	Grossiste	Huile	Confiserie
Agriculteur 7	4,5ha	Sec	AB	AOP	Primaire	Grossiste	Huile	Confiserie
Agriculteur 8	0,5ha	Irrigué	AB			Vente directe	Huile	
Agriculteur 9	1ha	Irrigué	AB	AOP		Vente directe	Huile	
Agriculteur 10	10ha	Irrigué	AB	AOP		Grossiste	Huile	Confiserie
Agriculteur 11	2ha	Irrigué	C			Vente directe	Huile	Confiserie
Agriculteur 12	2,5ha	Sec	AB		Primaire	Vente directe	Huile	
Agriculteur 13	2ha	Irrigué	C	AOP	Primaire	Grossiste	Huile	
Agriculteur 14	1,5ha	Irrigué	C			Vente directe	Huile	
Agriculteur 15	0,3ha	Irrigué	AB	AOP		Grossiste	Huile	
Agriculteur 16	3ha	Sec	AB	AOP		Vente directe	Huile	
Agriculteur 17	~10ha	Irrigué	AB	AOP	Primaire	Grossiste	Huile	Confiserie
Agriculteur 18	16,5ha	Irrigué	AB		Primaire	Grossiste	Huile	Confiserie
Agriculteur 19	1,5ha	Sec	AB			Grossiste	Huile	
Agriculteur 20	1ha	Sec	C	AOP		Grossiste	Huile	Confiserie
Agriculteur 21	30ha	Irrigué	C	AOP	Primaire	Vente directe	Huile	Confiserie

Note : Nous définissons un système innovant comme l'ensemble des cultures et pratiques associées au sein d'une parcelle. Parmi les 21 agriculteurs enquêtés, 20 de leurs systèmes seront étudiés en tant que systèmes innovants.

¹² Arbres éparpillés sur l'ensemble de la SAU de façon irrégulière.

b) *Systèmes innovants*

Les agriculteurs innovants en oléiculture : quelle vision ?

Même s'il y a une grande diversité d'innovations rencontrées, les agriculteurs à l'origine de ces innovations avaient plusieurs points communs, particulièrement au niveau de leur vision de l'agriculture. Ils avaient souvent une vision très précise de ce qu'était l'agriculture pour eux, ce qui influençait directement la conduite de leurs exploitations. 15 agriculteurs parmi 20 mentionnent le terme « *nature* » en lien avec l'agriculture, ils expliquent que l'agriculture doit être respectueux de la nature et fait partie de la nature. Ainsi parmi ces agriculteurs, les termes de « *symbiose* », « *circulaire* », « *écosystème* » et « *harmonie* » étaient aussi utilisés pour parler de l'agriculture qu'ils souhaitaient pratiquer. 6 agriculteurs ont aussi parlé du concept de « *sol vivant* », en expliquant qu'un sol « *plein de bêtes* » était un motif derrière certaines de leurs pratiques. 7 agriculteurs sur 20 ont aussi dit que le changement climatique faisait partie de leurs inquiétudes, et 4 agriculteurs pensaient que les normes du label Agriculture Biologique n'étaient pas suffisant face à l'impact que pouvait avoir l'agriculture sur l'environnement. Il est aussi intéressant de noter que 15 agriculteurs sur 20 étaient des agriculteurs reconvertis après une période plus ou moins longue à exercer un autre métier. Dans l'ensemble, un profil d'agriculteur conscient de son impact sur l'environnement et avec une volonté d'améliorer ses pratiques pour être plus respectueux de la nature semble se dégager.

Types de systèmes innovants

Dans le tableau 4 sont cités les systèmes mis en place par chaque agriculteur, avec le type de culture associé à l'oléiculture. Trois types d'association ont été choisis pour caractériser les systèmes innovants : la complantation, la culture d'interrang et l'élevage. La complantation est l'association de deux cultures pérennes, de façon plus ou moins égalitaire sur la parcelle. La culture d'interrang est la mise en culture de l'interrang de l'olivieraie, sur l'espace d'une bande plus ou moins étroite. L'élevage est l'utilisation de l'espace sous les oliviers au profit des animaux d'élevage. Chaque type caractérise les pratiques mises en place pour la gestion du système agroforestier. La majorité des systèmes sont des formes de culture d'interrang (10/20, tableau 4). Ceci s'expliquerait par le nombre d'agriculteurs se diversifiant par opportunisme, avec un espace à exploiter sur l'interrang sur des vergers existants. Les systèmes de complantation étaient le plus souvent des systèmes associant oliviers et vignes. 4 parmi les 6 systèmes de complantation, associait oliviers et vignes. Les deux autres systèmes étaient de la complantation avec des arbres fruitiers. Ceci pourrait s'expliquer par les besoins similaires en

oléiculture et en viticulture qui ont des niches écologiques proches, en plus de l'aspect traditionnel. Les deux cultures méditerranéennes résistent bien à la sécheresse et à la chaleur, et sont capables de s'adapter à des sols pauvres et drainant où peu d'autres cultures s'épanouissent.

Tableau 4: Système innovant de chaque agriculteur avec leur type d'association, la culture associée et la surface car le système était soit un projet en cours avec une surface pas encore stabilisée ou bien la surface donnée par agriculteur n'était pas exacte.

Agriculteur	Système innovant	Type d'association	Culture associée	Surface approximative
Agriculteur 1	Système 1	Complantation	Fruitiers	1ha
Agriculteur 2	Système 2	Culture d'interrang	Safran	1,5ha
Agriculteur 3	Système 3	Culture d'interrang	PPAM	Projet sur 12ha
Agriculteur 4	Système 4	Complantation	Vignes	0,5ha
Agriculteur 5	Système 5	Complantation	Vignes	20ha
Agriculteur 6	Système 6	Élevage	Apiculture	2ha
Agriculteur 7	Système 7	Culture d'interrang	Maraîchage	0,5ha
Agriculteur 8	Système 8	Culture d'interrang Elevage	PPAM, brebis et amandiers	1-2ha
Agriculteur 9	Système 9	Culture d'interrang	Maraîchage	0,5ha
Agriculteur 10	Système 10	Élevage	Poules	5ha
Agriculteur 11	Système 11	/	Enherbement contrôlé	
Agriculteur 12	Système 12	Culture d'interrang	Maraîchage et fleurs coupées	1,5ha
Agriculteur 13	Système 13	Elevage	Apiculture	2ha
Agriculteur 14	Système 14	Elevage	Ovins	1,5ha
Agriculteur 15	Système 15	Complantation	Fruitiers et PPAM	1ha
Agriculteur 16	Système 16	Complantation	Vignes	0,3ha
Agriculteur 17	Système 17	Culture d'interrang	PPAM	0,3ha
Agriculteur 18	Système 18	Culture d'interrang	PPAM et asperges	Projet
Agriculteur 19	Système 19	Culture d'interrang	Maraîchage	1ha
Agriculteur 20	Système 20	Complantation	Vignes	1ha
Agriculteur 21	Système 21	Elevage	Poules	Projet

En rouge est indiqué le système qui ne sera pas considéré pour la suite de l'analyse.

Il y a 6 systèmes associant élevage et oliviers, mais plus étaient attendus avec les avantages liés aux systèmes sylvopastorales. Ce nombre pourrait s'expliquer par le fait que les zones étudiées ne sont pas particulièrement orientées élevage mais aussi par la contrainte du travail d'astreinte en élevage, l'arboriculture ne nécessitant pas une présence régulière tel qu'en élevage. Adopter l'élevage en tant qu'activité associée signifierait donc un grand changement dans l'organisation du travail. En général, la majorité des agriculteurs ont exprimés des contraintes à la diversification des systèmes oléicoles actuels, des contraintes qui les ont initialement freinées à se diversifier.

Contraintes à la diversification en oléiculture

Le choix de diversifier est souvent freiné par des contraintes liées à la mise en place d'autres cultures au sein du verger. Parmi les contraintes identifiées par les agriculteurs enquêtés face à la diversification, les plus citées étaient la difficulté de la récolte et le passage des tracteurs si une culture était présente sur l'interrang. La taille, qui a lieu en hiver, nécessite souvent un passage facilité sur l'interrang pour y broyer les bois de taille en andains. Pour le passage des tracteurs pour les traitements phytosanitaires, le travail du sol, et la gestion de l'enherbement, il leur semblait difficile d'implanter des cultures sur l'interrang. Pour les traitements, la difficulté de cibler la culture concernée si plusieurs cultures sont associées, était évoquée. De même, la récolte des oliviers se fait le plus souvent avec des filets au sol pour récupérer les olives tombées au sol par un peigne vibrant. La pose des filets de façon rapide et sans obstacle, sur le rang ou l'interrang, au moment de la récolte est donc une priorité pour les agriculteurs.

De manière plus générale, la diversification nécessite aussi une complémentarité au niveau du temps de travail, et la commercialisation d'un nouveau produit s'il s'agit d'une nouvelle culture pour l'exploitation. Pour certaines cultures, dont les oliviers même, le cahier des charges lié à une appellation peut aussi être contraignant car l'association de cultures au niveau intra parcellaire n'est souvent pas autorisée. Malgré cela, les agriculteurs enquêtés ont trouvé des systèmes s'adaptant à ces contraintes.

Configurations des systèmes innovants et adaptations aux contraintes

La configuration des associations de culture était variable mais souvent similaires selon les types d'innovations. Chaque système avait une configuration unique car adaptée à son environnement, ou bien au verger déjà en place. Plusieurs exemples seront donnés dans cette partie, pour donner les configurations les plus représentatives pour chaque type d'innovation et

démontrant le mieux comment sont contournées les différentes contraintes à la diversification. Il faut noter que les oliveraies visitées étaient généralement des mélanges de variétés locales, et la variété jouait rarement un rôle dans l'innovation et sa mise en pratique, sauf quelques cas détaillés dans le texte. Il faut aussi noter que globalement, les systèmes étaient des systèmes jeunes ou exploités depuis peu (i.e. quelques années), les agriculteurs avaient donc souvent peu de recul par rapport à leur performance (rendements, productivité, temps de travail, SES...etc.)

Complantation : Oliviers et arbres fruitiers

Dans le système 1 (figure 12), de type complantation, des arbres fruitiers et non-fruitiers sont plantés sur le rang entre les oliviers, avec plusieurs espèces d'arbres entre chaque paire d'oliviers. L'objectif de l'agriculteur est d'avoir une grande diversité intraparcellaire pour créer un équilibre similaire aux écosystèmes naturels, ce qu'il appelle un « *écosystème agricole* ». L'oliveraie de 2ha est âgée de 20ans, et depuis son acquisition en 2012 l'agriculteur souhaite créer des haies fruitières tel que conçu par Evelyne Leterme, Directrice du Conservatoire Végétal d'Aquitaine, tout en intégrant des arbres émergents (e.g. peupliers), comme vu dans l'agriculture syntropique d'Ernst Gotsch, scientifique Suisse alliant arbres et cultures vivrières. L'irrégularité de la canopée créée par les arbres émergents permettrait de mieux conserver l'humidité selon la théorie de l'agriculture syntropique. Et dans le raisonnement de l'agriculteur, planter sur le rang et non l'interrang permet d'être très peu gêné à la récolte. Il explique qu'ils réalisent la récolte à deux, avec une personne de chaque côté de la « haie » pour éviter d'avoir à passer de l'autre côté du rang pendant la récolte. L'agriculteur ne considère par non plus l'ombre des émergents comme une contrainte, il préfère récolter un peu moins qu'avoir de la monoculture.

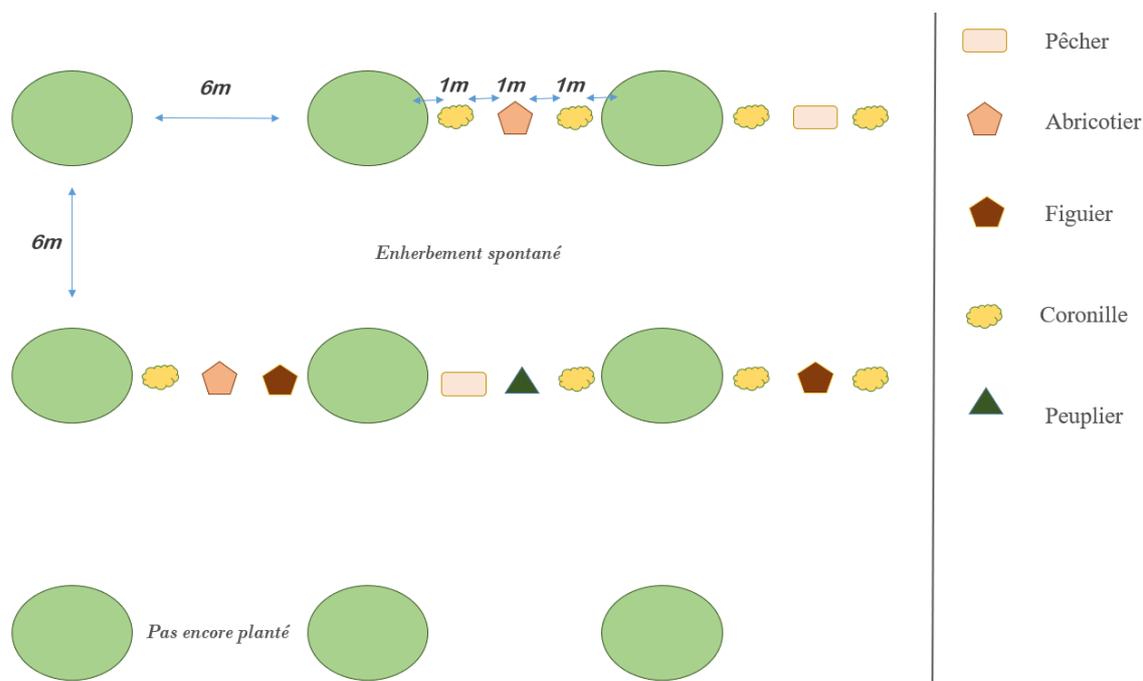


Figure 12: Schéma de configuration du système 1, associant oliviers, arbres fruitiers et fruitiers buissonnants ainsi que des fixateurs d'azote (coronilles) sur le rang.

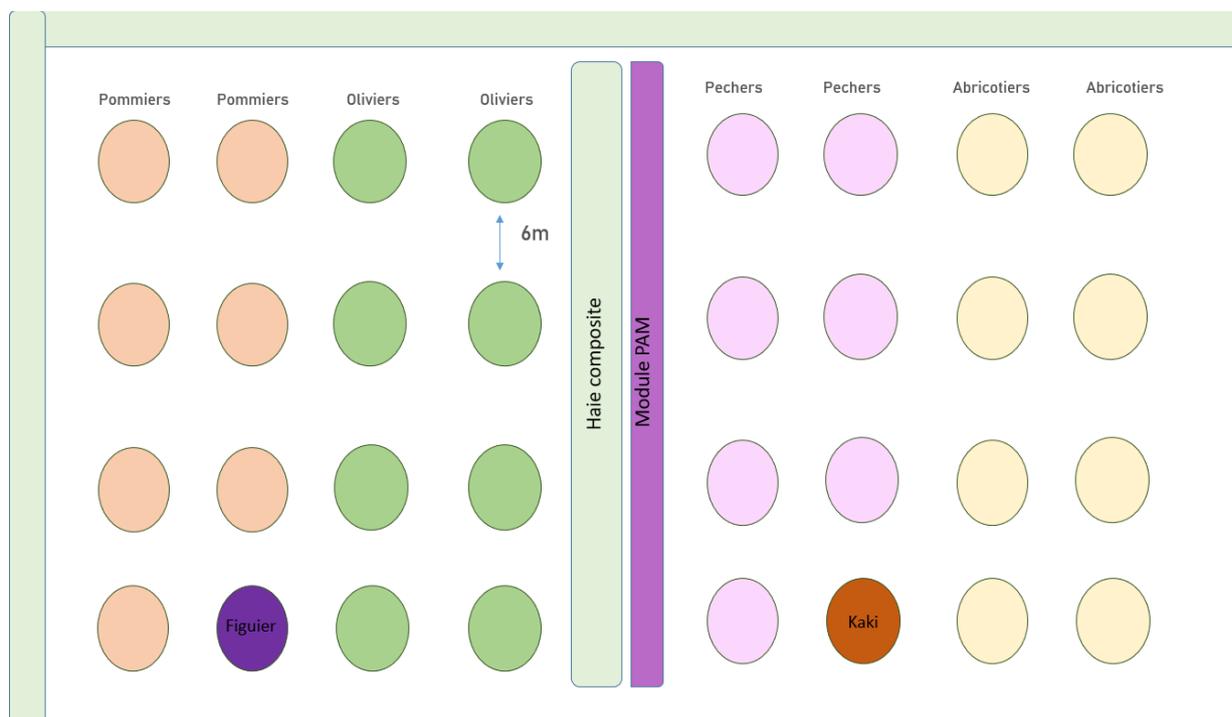


Figure 13: Schéma de configuration du système 15 associant oliviers et arbres fruitiers, de rang en rang ainsi que des aménagements pour favoriser la biodiversité.

Le système 15 (figure 13) est un verger diversifié, une complantation d'arbres fruitiers à noyaux et à pépins, basé sur un ancien verger d'oliviers. Les oliviers ont été plantés en 2006 en 6 par 6m, et une partie a été arrachée pour créer un système diversifié en 2018. L'objectif de ce système plus complexe est de réduire les pesticides et les intrants fossiles tout en gardant une qualité de rendement et étaler la charge de travail. La lutte biologique se ferait par conservation des auxiliaires naturellement présents, donc des aménagements pour favoriser la biodiversité naturelle sont présents autour de la parcelle, dont des haies composites et des mares. Le raisonnement derrière la diversification est que le mélange d'espèces crée un effet de dilution qui freinerait la propagation de maladies et de ravageurs tout en créant de l'habitat pour conserver les auxiliaires généralistes. L'enherbement est donc aussi conservé et seulement tondu. Il existe une parcelle jumelle d'oliviers, plantée la même année en 6 par 6m mais sur un sol de costières, plus sec qui permet de comparer partiellement l'évolution du système, car la parcelle en monoculture est une plantation de la même année, à la même densité et avec les mêmes variétés est conduite de la même manière (itinéraire technique, traitements...etc.). La parcelle diversifiée est plus affectée par les ravageurs. Ceci est expliqué par le responsable par l'idée que « favoriser la vie n'est pas sélectif », donc on augmente aussi le nombre de ravageurs en créant un environnement favorable à la vie. Mais cela peut aussi être expliqué par un environnement plus humide sur la parcelle diversifiée. Néanmoins, le responsable considère les rendements comme bons car légèrement plus élevés sur la parcelle diversifiée. Il y a aussi peu de contraintes au niveau de la récolte et des travaux car la diversification n'est pas sur le rang ni l'interrang, mais au niveau de la parcelle, de rang en rang. L'IFT¹³ (Indicateur de Fréquence de Traitements phytosanitaires) est aussi diminué avec comme objectif d'arriver à « *zéro phyto* ». Ceci fait que la contrainte de devoir traiter chaque espèce de fruitier différemment, selon les maladies et ravageurs spécifiques, est aussi diminuée.

Complantation : Oliviers et vignes

Le système 16 (figure 14) associe oliviers et vignes dans un système ancien, planté début du XX^{ème} siècle selon l'agriculteur. La complantation de ces espèces est historique dans la région Occitanie. Ce système a une forte valeur patrimoniale pour l'agriculteur. Il explique qu'il

¹³ L'Indicateur de Fréquence de Traitements phytosanitaires (IFT) est un indicateur de suivi de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques (pesticides) à l'échelle de l'exploitation agricole ou d'un groupe d'exploitations. (« Indicateur de Fréquence de Traitements phytosanitaires (IFT) » s. d.)

n'y a pas de contrainte à la récolte des olives car il y a suffisamment d'espace entre les arbres et les ceps de vigne. Il faut néanmoins rabattre les canopées des oliviers de temps en temps pour qu'ils ne s'élargissent pas trop et concurrencent la vigne pour la lumière. Il y a cependant la contrainte à la mécanisation, car au passage des traitements phytosanitaires il faut faire en sorte de ne traiter que la culture ciblée. Par exemple, un traitement de cuivre touchant les fleurs des oliviers à la floraison peut faire avorter l'arbre de ses fleurs, selon l'agriculteur du système 16. Bien qu'il ait observé que quand il traitait les ceps avec du cuivre, les oliviers touchés par l'œil de paon se portaient mieux, « *ce n'est donc pas toujours mauvais* ». Il explique aussi qu'à la replantation de la vigne au sein de cette parcelle il y a quelques années, celle-ci a rencontré des difficultés à s'installer face à la concurrence des oliviers adultes en place depuis longtemps. L'agriculteur est aussi contraint par les vols de la mouche de l'olive en août et en septembre, les vols les plus nocifs, car il ne peut pas faire de traitement à cette période. Il est accaparé par les vendanges, la vigne étant sa priorité. De plus, quand en AOP sur les vignes, le cahier des charges ne permet pas la plantation d'arbres, donc les surfaces en oliviers sont déclassées.

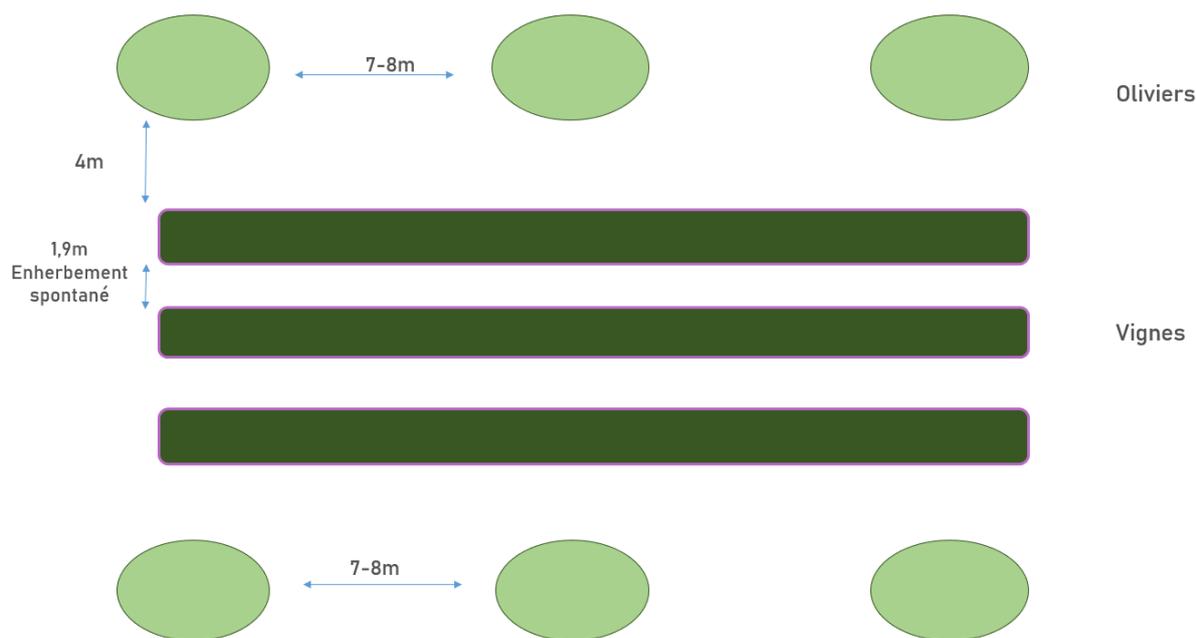


Figure 14: Schéma de configuration du système 16, associant oliviers et vignes de rang en rang.

Le système 20 a une configuration similaire, mais avec seulement 2 rangs de vignes espacés de 3m, entre les oliviers sur une parcelle datant de 1957. Les oliviers sont plantés en 10 par 10m. L'agriculteur n'a pas la contrainte des traitements phytosanitaires car il ne traite

pas de façon systémique les oliviers. L'agriculteur est en fermage sur les oliviers, et les vignes sont exploitées par le propriétaire de la parcelle qui ne traite pas les vignes, de variété très ancienne, non plus. L'agriculteur ne considère pas non plus les ceps comme un obstacle à la récolte. Comme dans le système 16, dans le système 20 le filet est posé par terre, et parfois par-dessus les ceps qui sont en fin de cycle. Mais l'agriculteur du système 20 trouve que la récolte est moins fluide et serait plus rapide en monoculture. Il est cependant satisfait de son système.

D'autres systèmes, les systèmes 3 et 5, associant les vignes avec les oliviers sont moins structurés, avec des oliviers parsemés. Dans ces deux cas, les olives sont ramassées à la main. Dans les 4 cas, la viticulture est la culture principale, mais le maintien d'oliviers historiquement présents (systèmes 5, 16 et 20) ou l'ajout d'oliviers parmi les ceps de vigne (système 3) vient pas seulement de l'atout paysager, il y a aussi un objectif de protection de la vigne du soleil en été, et du gel en hiver. Même si cela reste à prouver pour les agriculteurs, ils pensent que face aux extrêmes climatiques cela peut être un atout. Globalement les vignes et les oliviers sont très complémentaires au niveau de leur architecture racinaire et aérienne comme l'explique l'agricultrice du système 5, tout comme leurs cycles culturaux. La récolte des olives a lieu après celle du raisin. Mais l'agricultrice du système 5 explique que la récolte des olives vertes de table en septembre peut coïncider avec la période de vinification si en cave particulière. Les exploitants des systèmes vignes-oliviers sont globalement satisfaits de cette association. Même si il n'y a pas de favorisation observée, les deux ne se concurrencent pas selon eux (une fois en place) et l'association a beaucoup d'avantages.

Culture d'interrang : Oliviers et PPAM

Le système 8 (figure 15) est un couplage de 3 innovations, avec des innovations de type culture d'interrang, complantation et élevage. Les innovations couplées sont les innovations rassemblées sur une même parcelle. Le lavandin est cultivé sur l'interrang des oliviers et des amandiers, l'ensemble étant pâturé en automne et en hiver par des brebis. Le système est né à partir d'amandiers déjà présents sur la parcelle de lavandin. Il n'observait pas de concurrence entre les amandiers et le lavandin et a donc généralisé le système en plantant des rangs d'amandier et d'oliviers, tous deux résistants à la sécheresse. Le seul inconvénient est la place prise par les arbres sur la parcelle, mais l'agriculteur considère que les avantages sont plus nombreux. L'objectif est d'avoir des cultures en plus (amandiers et oliviers) au sein de son exploitation, d'enrichir les sols, d'apporter de l'ombre et de créer un effet brise vent. Pour les brebis, l'enherbement du lavandin n'est que sur 2/3 de l'interrang mais permet de nourrir la

trentaine de brebis une partie de l'année. L'agriculteur ne les place que pendant les saisons d'automne et hiver car elles consomment trop de biomasse au printemps ce qui laisse le sol à nu en été, ce qu'il ne souhaite pas. Il conduit le lavandin de la même manière qu'avant sa diversification, et celui-ci reste sa culture principale.

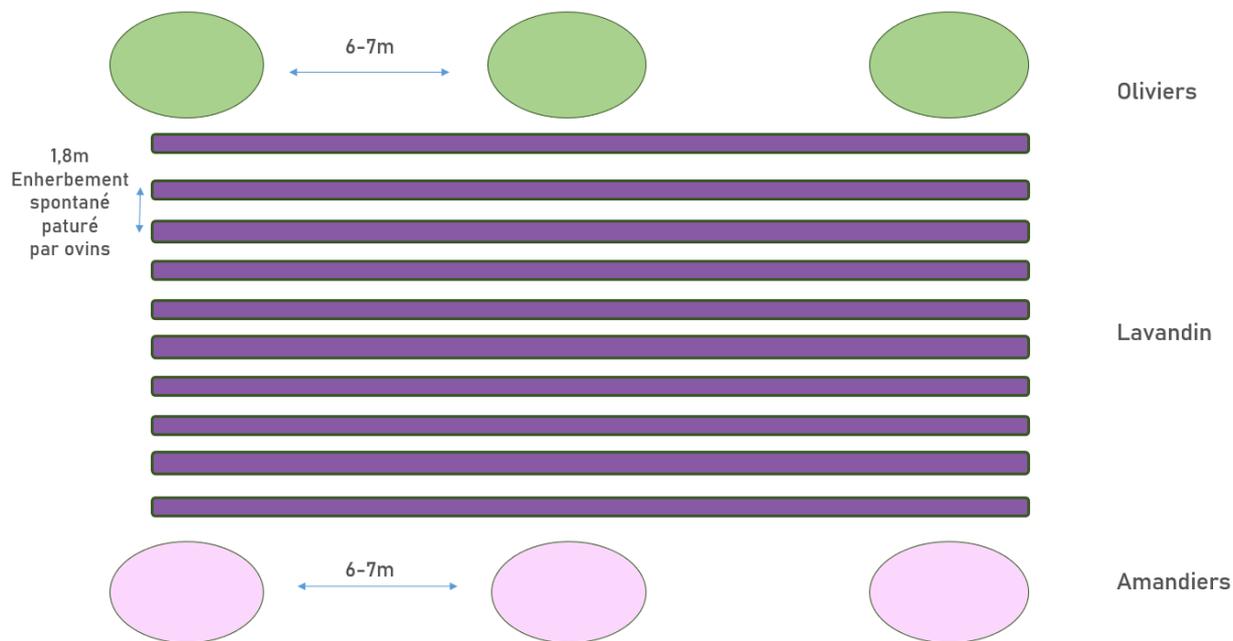


Figure 15: Schéma de configuration du système 8, associant oliviers, lavandin sur l'interrang et amandiers ainsi que la paturage d'ovins.

Le système 17 (figure 16) associe héliochryse et oliviers, mais temporairement. Les oliviers sont en 8 par 8m environ, et il y a trois rangs d'héliochryse par interrang. Il y a 2m entre les oliviers et l'héliochryse, puis 1,6m entre les rangs d'héliochryse. L'oléiculteur a choisi cette culture de PPAM pour sa résistance à la sécheresse car sur un sol très drainant, et pour sa durée de vie de 7 ans. Il pense qu'au-delà les oliviers feront trop d'ombre à la culture d'interrang et les oliviers gêneront le passage de la récolteuse de PPAM. L'exploitant a choisi une variété d'olives de table pour récolter à la main, il n'a donc pas la contrainte des filets au sol. Cependant, sa contrainte majeure est le désherbage réalisé à la débroussailleuse autoportée entre les bandes d'héliochryse, ce qui prend beaucoup de temps. Il en est tout de même satisfait car il souhaitait diversifier et peut maintenant exploiter cette surface.



Figure 16 : Photo du système 17, associant oliviers et hélíchryse sur l'interrang.

Les PPAM semblent être une association performante avec les oliviers car tous les systèmes associant oliviers et PPAM sont considérés satisfaisants par les agriculteurs. Les PPAM sont considérés par les oléiculteurs comme peu fragiles et sont généralement récoltés avant la récolte des olives, i.e. début d'été pour l'héliochryse et printemps/été pour le lavandin. Ceci permet de poser les filets par-dessus les plants de PPAM. Mais cette culture nécessite généralement un accès à la filière très spécifique des PPAM en passant par une distillerie pour la transformation. De plus, les PPAM nécessite souvent un investissement conséquent u niveau matériel avec une récolteuse spécifique à la culture.

Mais cette même adaptation aux contraintes à la culture d'interrang a lieu en associant safran et oliviers, tel que dans le système 2. Le choix de cultiver le safran s'est fait car la culture était compatible avec l'activité principale d'apiculture de l'agriculteur, mais aussi parce que le safran se cultive en sec. L'agriculteur du système 2 cultive du safran sur une partie de son oliveraie, plantée en 5 par 7m, car le safran demande beaucoup de main d'œuvre à la récolte et à la transformation. Le safran est cultivé sur l'interrang, avec deux planches par interrang et 4 rangs de bulbes en 20 par 25cm par planche. Il est récolté début novembre, juste avant les olives. L'agriculteur du système 2 explique qu'il pose les filets par-dessus les bulbes qui sont au repos sous le sol après la floraison, donc après la récolte du safran. A cette période il ne reste que la plante desséchée en surface, permettant le de réaliser les opérations nécessaires sur la parcelle.

Les bulbes sont aussi protégés par la strate herbacée haute qui fait tampon. La récolte du safran est aussi réalisée à la main, évitant les gros investissements matériels. La seule adaptation à la culture de safran est que l'agriculteur élimine les branches basses sur ses oliviers pour faciliter le passage quand il travaille sur le safran.

Culture d'interrang : Oliviers et maraîchage

Les systèmes qui diversifient avec le maraîchage diversifié sont une autre forme d'innovation de type culture d'interrang. Les espèces cultivées étaient surtout de type « *ratatouille* », avec majoritairement des tomates, des courgettes, de l'aubergine, des poivrons et un peu d'artichaut, de melon et de pastèque. Un point commun entre ces maraîchers était qu'ils considéraient toujours l'oléiculture comme une activité annexe. Ces systèmes s'adaptent pour la plupart, 3 sur 4 étudiés, à la contrainte de la récolte au filet en cultivant l'interrang que pendant la saison estivale. Les bois de taille, quant à eux, sont souvent broyés en andains sur les interrangs non cultivés, car dans aucun cas l'ensemble de l'oliveraie est cultivée en maraîchage. Généralement il n'y a qu'une petite partie de l'interrang qui est dédiée au maraîchage.



Figure 17: Système 9 à gauche et système 7 à droite, les deux associant oliviers et maraîchage diversifié.

Ces 3 maraîchers oléiculteurs ne commencent les plantations et semis qu'au printemps, après les travaux de taille sur les oliviers. Puis ils arrêtent la saison fin septembre/octobre pour avoir l'interrang libre pour la pose des filets de récolte. Ainsi les deux activités sont complémentaires dans le temps, avec des saisonnalités qui ne se chevauchent que très peu, voire pas du tout. Une autre adaptation était le choix de la variété. Dans la région PACA, la variété

Cailletier est très présente et est une variété vigoureuse à port haut. Ce port haut facilite tous les travaux maraîchers sous les arbres, comme vu dans les systèmes 7 et 9. Le système 9 (figure 18) ne cultive que pendant la saison estivale, sur environ 4m des 6m d'interrang pour éviter la concurrence et ne pas abîmer les racines des oliviers quand il travaille le sol. Il cultive sous des bâches pour éviter le désherbage. Pour faciliter le travail en maraîchage il remonte un peu plus les branches des oliviers à la taille.

Le quatrième système de maraîchage et oliviers (système 12) ne cultive pas qu'en été et cultive aussi quelques cultures pérennes sur l'interrang, tel que des fleurs coupées (e.g. glaieuls) et s'adapte en récoltant les olives à la main. Cet oléiculteur explique son choix de récolte par le fait que le temps gagné avec la récolte au filet ne vaut pas les investissements matériels (filets, peignes vibreurs).

Tous les 4 ne craignaient pas la verticillose sur les oliviers qui serait causée par les cultures maraîchères selon plusieurs conseillers oléicoles. Ils l'expliquaient par des conditions pédoclimatiques peu favorables au développement de cette maladie qui se transmet par le sol, avec des vents du Nord asséchants et des sols sableux drainants. Ces systèmes étaient donc aussi considérés comme très satisfaisants par les agriculteurs car les avantages liés à ce systèmes étaient selon eux nombreux avec un apport d'ombre et la création de microclimat favorable (e.g. rétention d'humidité) ainsi qu'une vie du sol plus riche.

Parmi les cultures maraîchères, il y a aussi la culture d'asperges. L'exploitant du système 18 souhaiterait en plus des PPAM sur l'interrang essayer la culture d'asperges sauvages sur le rang, par bouturage ou par semis, mais ceci serait aussi possible sur l'interrang. L'idée est de s'adapter à ce qui pousse déjà sous les oliviers, car l'asperge pousse spontanément sous les oliviers, il suffirait donc de le multiplier et de le favoriser. Pour le favoriser, il voudrait desherber autour et pailler. Le choix des asperges sauvages vient du fait qu'elles sont moins sensibles aux maladies et n'ont pas besoin d'eau. L'exploitant pense que ce serait un produit de qualité, complémentaire aux PPAM et à l'huile d'olive pour la vente à des restaurateurs locaux.

Elevage : Oliviers et ovins, oliviers et poules

En élevage, plusieurs types ont été rencontrés dont les ovins et la volaille. Les ovins, ou tout autre type d'élevage 'mobile', donc déplaçable au moment d'opérations sur la parcelle d'oliviers, est considéré comme une association performante par les agriculteurs car ils ont une fonction d'entretien et d'apport de matière organique. Les ovins permettent une gestion de l'enherbement 'naturelle'. Le système 14 (figure 18) fait pâturer sa parcelle d'oliviers par des

ovins une fois par an, au mois d'avril, par les brebis d'un éleveur voisin. La seule contrainte est qu'il ne peut intervenir sur la parcelle quand les brebis sont là, donc environ 2 jours par an. Quand la parcelle est trop humide, il ne fait pas venir les brebis pour ne pas abîmer le sol. Selon lui, les brebis cassent parfois de branches.

« Il faut être tolérant, il n'y a pas que du plus. » Système 14.



Figure 18 : Association d'élevage et d'ovins dans le système 14.

Les ânes du système 7 jouent un rôle similaire aux ovins, en entretenant l'enherbement sans l'utilisation d'outils à énergie fossile. Mais ils jouent aussi un rôle d'animal de travail dans l'exploitation, pour le travail du sol dans la parcelle maraîchère. Ce double emploi est avantageux pour l'oléiculteur qui justifie mieux leur présence. Dans le cas des ânes et des ovins, les exploitants considèrent que les animaux bouclent le cycle du carbone améliorant donc aussi la fertilité de leurs sols. Néanmoins, l'exploitant du système 7 souhaiterait plutôt faire pâturer une vache d'élevage sous les oliviers pour avoir une source de produits laitiers et de viande.

Les poules dans le système 10 sont des poules pondeuses destinées à la vente. Elles auraient plutôt une fonction de gestion des ravageurs, de la mouche de l'olive particulièrement, en plus de l'apport de matière organique animale.

« Les poules ont un réel impact sur la présence des ravageurs. Sur la partie où elles étaient on avait beaucoup moins de dégâts de la mouche sur les olives. » Système 10.

Associer poules et oliviers a aussi pour objectif le bien-être animal, car les poules sont protégées des aléas climatiques et des prédateurs. Mais les agriculteurs du système 10

expliquent cependant que l'installation des clôtures pour les poules et la gestion des rotations en fonction des périodes de présence de la mouche de l'olive est un gros travail. Ils craignent cependant qu'avec l'épidémie de la grippe aviaire, forçant les éleveurs à contenir les poules une grande partie de l'année depuis 2021, cette forme d'association se perde complètement. En effet, des lois visant à pérenniser les lois de contention seraient en cours au niveau européen selon les agriculteurs du système 10.

Dans les systèmes associant élevage et oliviers, l'élevage pouvait être l'activité principale, comme le système 10, où l'élevage de poules était l'objectif à la création de l'exploitation. Ou bien, dans le cas des ovins du système 14, les animaux n'appartenaient pas à l'oléiculteur et l'association était plutôt un échange de services. L'ajout de la contrainte de l'astreinte n'est donc pas réellement applicable dans ces deux cas.

Elevage : Oliviers et apiculture

Une autre association que l'on peut considérer comme une forme d'élevage est l'apiculture, association des systèmes 6 et 13 (figure 19). Même si les ruches ne sont pas toujours présentes sur la parcelle certains agriculteurs associent les deux activités en semant des fleurs mellifères sur l'interrang des oliviers, parfois mélangés à de l'engrais, pour nourrir leurs abeilles. Cette association permet aux agriculteurs d'exploiter l'espace entre les oliviers pour leur autre activité sans être gêné lors des opérations sur les oliviers, les fleurs étant broyées ou tondues avant la récolte des olives.

Le système 6 sème la phacélie à la volée sur une largeur de 5m sur un interrang de 7m, et le couple d'agriculteurs désherbe en labourant au moins une fois par an donc le sol est déjà préparé. Ils considèrent que c'est peu de travail en plus. L'agriculteur du système 13 explique que les abeilles butinent aussi les fleurs des oliviers quand ceux-ci n'ont pas manqué d'eau à la formation des fleurs. L'olivier étant anémophile, on ne le considère pas comme mellifère, mais il assure que les fleurs de l'olivier sont butinées. Dans ce système, l'agriculteur souhaitait déjà semer un engrais vert sous ses oliviers pour un apport de nutriments et de matière organique, y ajouter une part de phacélie pour ses abeilles était donc peu contraignant.



Figure 39: Association d'oliviers et apiculture, système 13 à gauche, système 16 à droite.

Les facteurs de choix à la diversification

Le type de diversification était souvent dépendant de plusieurs facteurs. Ces facteurs expliquent souvent quels types de systèmes innovants ont émergés. Les facteurs ont été organisés selon leur importance dans le type de système obtenu, sous forme d'arbres (figure 20). Premièrement, le choix du type de diversification était dépendant du type de verger : conçu ou existant. Le système agroforestier à base d'un verger existant signifie que le verger était planté avant la diversification, à l'opposé de vergers conçus sous forme de système agroforestier. Ceci va donc le plus influencer les associations possibles. Un verger existant a déjà une contrainte dans l'espace car la largeur de l'interrang et sur le rang est déjà défini.

Ensuite, la volonté de cultiver sur le rang ou l'interrang était souvent un choix influencé par la contrainte perçue. Les différents agriculteurs ne percevaient pas la même contrainte à la récolte des olives, certains trouvaient que récolter avec les filets était compliqué s'il y avait une culture, peu importe laquelle, présente sur l'interrang. D'autres trouvaient qu'au contraire cultiver sur le rang, surtout des pérennes, était plus gênant que des annuelles sur l'interrang. Par exemple, la culture de la vigne était pour certains gênante car une culture pérenne en hauteur, mais d'autres posaient les filets par-dessus les ceps. Selon ces derniers, le cep étant en fin de cycle à l'automne, le filet par-dessus le plant ne causait pas de dégâts sur le long terme. A l'inverse, certains pensaient qu'une culture sur le rang ne gênaient pas la pose des filets, qu'ils suffisaient de contourner, alors que d'autres percevaient ça comme une réelle contrainte dans l'espace et un coût en temps.

La volonté de cultiver une espèce pérenne ou annuelle allait par la suite déterminer les cultures choisies. Les préférences personnelles rentrent ici aussi en jeu, en plus des

connaissances déjà acquises par l'agriculteur. Certains avaient par exemple une réelle envie d'associer l'arboriculture et l'élevage de volaille, qu'on considèrera ici comme pérenne, bien avant leur installation, par passion et pour le bien-être animal. D'autres, déjà maraîchers professionnels souhaitaient bénéficier des avantages d'un système agroforestier.

L'accès à l'eau était ensuite déterminant pour le choix de la culture associée. De nombreuses exploitations n'ayant aucun accès à l'eau étaient très limités dans leurs choix de cultures associées. Ils ont donc été contraint de choisir des espèces résistantes à la sécheresse, tel que la vigne, l'hélichryse (PPAM) ou encore le safran. Les vergers d'oliviers en sec sont moins densément plantés, pour diminuer la concurrence entre les arbres, laissant une plus grande surface pour les cultures d'interrang et sur le rang. Néanmoins il était parfois difficile de déterminer quel facteur conditionnait le plus le choix de la culture associée, entre le facteur eau et le facteur culture annuelle versus pérenne.

A partir des arbres réalisés par la hiérarchisation de ces facteurs à partir des dires d'agriculteurs, plusieurs observations peuvent être faites. Dans les deux situations, verger conçu ou existant, il n'y a pas de cultures annuelles sur le rang. Sur l'interrang, il n'y a pas de cultures annuelles sans accès à l'eau. Ces 4 types de systèmes, annuelles en sec ou sur le rang dans un verger existant ou conçu, n'ont pas été identifiés dû au délai court de levée des cultures annuelles. Les cultures annuelles nécessitent souvent une irrigation pour assurer la levée dans un certain délai.

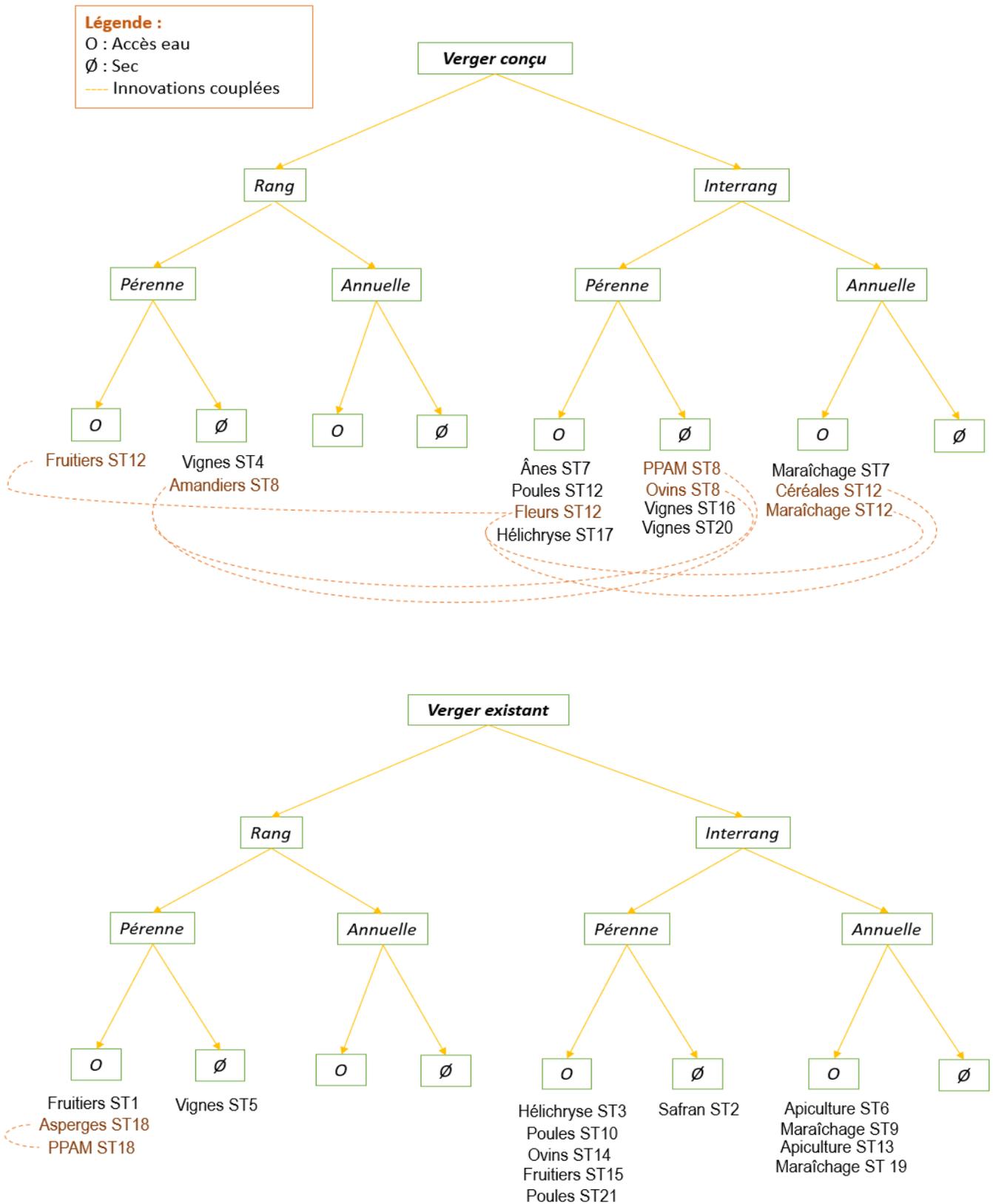


Figure 20 : Arbres déclinant les facteurs menant au choix de culture, pour un verger conçu puis pour un verger existant, certaines innovations étant couplées au sein d'un même système.

c) *Émergence des systèmes innovants*

Les motivations du choix de la diversification

La diversification était liée à deux types de raisonnements, parfois combinés :

- Opportunisme : Choix motivé par l'optimisation de la surface en cultivant l'espace disponible entre les oliviers.

« Cette parcelle [de vignes et d'oliviers] était une opportunité. Je pense surtout que ça permet d'utiliser toute la surface ». Système 20.

« L'agroforesterie est une évidence. (...) Avant ils plantaient 100 arbres par hectare, avec des ports très hauts. Cette tradition vient du fait qu'ici [sur les restanques en altitude] les oliviers ne produisent pas tout le temps, donc les garder hauts permettait de cultiver dessous. »

Système 7

- Conviction : Choix motivé par une conscience écologique et la diversification apporte une réelle plus-value écologique (cycle du carbone, protection des cultures, gestion des ravageurs...etc.) ou agronomique (fertilité augmentée, rendements stabilisés ...etc.), permettant d'éviter ou de diminuer le recours aux intrants.

« Je ne cultive pas sous les arbres par manque de place mais pour la complémentarité. Je pense que la diversité apporte une résilience naturelle avec des échanges racinaires de nutriments, de la mycorhization. » Système 9.

« L'apport d'ombre [par les oliviers] peut protéger les cultures des fortes chaleurs. » Système 20.

5 agriculteurs sur 20 ont choisi des systèmes agroforestiers uniquement par opportunisme, 8 uniquement par conviction. 7 agriculteurs sur 20 ont choisi des systèmes agroforestiers par opportunisme et par conviction. L'opportunisme était souvent lié à des systèmes agroforestiers sur des vergers déjà existant.

Fonction de la diversification au sein du système

A partir de ces choix, les agriculteurs accordent différentes fonctions à la diversification (figure 21). Mais la fonction peut être accordée à la culture associée ou aux oliviers (figure 22). La fonction la plus commune était la diversification écologique, ce qui était considéré comme une fonction importante pour les agriculteurs car ils la considéraient comme un solution face aux problématiques liées à la monoculture (maladies, ravageurs). Puis la diversification

économique, la rentabilisation de l'espace et l'enrichissement des sols étaient les plus citées. Pour les oliviers, une fonction importante était le rôle de protection des cultures associées par son ombrage ou la création d'un microclimat.

Fonction de la diversification selon le raisonnement de l'agriculteur

Rentabilisation espace : <ul style="list-style-type: none"> - Maraîchage - Poules - Vignes - Safran - PPAM - Ânes - Apiculture 	Diversification écologique : <ul style="list-style-type: none"> - Maraîchage - Poules - Vignes - Safran - PPAM - Ovins - Amandiers - Apiculture 	Diversification économique : <ul style="list-style-type: none"> - Maraîchage - Vignes - Safran - PPAM - Fruitiers - Fleurs coupées - Apiculture 	Enrichissement sol : <ul style="list-style-type: none"> - Maraîchage - Poules - Vignes - Ovins - Fruitiers - PPAM - Ânes
Nourriture animale : <ul style="list-style-type: none"> - Apiculture - Poules - Ânes 	Rôle protection : <ul style="list-style-type: none"> - Maraîchage - Poules - Vignes 	Rôle d'entretien : <ul style="list-style-type: none"> - Ovins - Poules - Ânes 	

Figure 21 : Fonction de la diversification en général, selon l'agriculteur.

Fonction de la culture selon le raisonnement de l'agriculteur

Fonctions de l'olivier

- **Ombrage/protection :** Maraîchage, poules, fruitiers, PPAM, vignes
- **Diversification écologique :** Maraîchage, fruitiers, poules, amandiers, PPAM, vignes
- **Diversification économique :** Maraîchage, PPAM, vignes, amandiers, poules
- **Enrichissement sol :** Maraîchage, PPAM, vignes, fruitiers

Fonctions de la culture intercalaire

- **Rentabilisation espace :** Maraîchage, ovins, safran, PPAM, ânes, poules, fleurs
- **Diversification écologique :** Maraîchage, poules, fruitiers, amandiers, PPAM, fleurs, vigne
- **Diversification économique :** Maraîchage, poules, fruitiers, PPAM, amandiers, safran, vignes
- **Enrichissement sol :** Maraîchage, poules, ovins, fruitiers, PPAM, vignes, fleurs, vigne
- **Entretien :** Poules, ovins, ânes

Figure 22 : Fonction de la diversification selon l'agriculteur pour les oliviers, ou bien la culture associée.

Ces différentes fonctions accordées aux cultures par les agriculteurs étaient généralement à l'origine de leurs choix d'association. Le choix se basait donc sur des fonctions perçues par les agriculteurs, en plus des facteurs locaux, apportée par la diversification. Et selon les systèmes, la fonction était plutôt liée à l'olivier ou à la culture associée. Ainsi on observe bien que ce n'est pas seulement la culture associée à l'olivier qui apporte des avantages à l'oléiculture mais que ce sont des associations souvent considérées mutuellement positives.

Trajectoires de l'exploitation menant au système innovant

Les exploitations sont constamment amenées à changer. La trajectoire de certaines exploitations a donc été schématisée. Les exploitations avec des événements marquants, tel que des reprises d'exploitations ou des changements de culture principale, menant à l'émergence du système ont été privilégié. D'autres exploitations ont des trajectoires plus rectilignes, avec des systèmes agroforestiers dès le départ ou bien seulement un changement de pratiques (e.g. pâturage d'ovins au lieu d'un broyage de l'enherbement).

La reprise de l'exploitation familiale est souvent déclencheur de grand changement. Ainsi, un grand nombre de systèmes rencontrés sont nés après la reprise de l'exploitation par les enfants qui choisissent de diversifier. 13 agriculteurs enquêtés ont repris l'exploitation familiale, ou bien une partie des terres cultivées familiales. 8 parmi les 13 ont diversifiés après la reprise de l'exploitation ou des terres cultivées. Les facteurs les poussant à changer en se diversifiant peuvent être internes (i.e. conviction personnelle) ou externes (i.e. changement climatique). Ces facteurs peuvent parfois expliquer comment l'exploitation est arrivée au système innovant, ou bien comment les conditions permettant l'émergence du système innovant ont été réunies. Un exemple est la trajectoire menant au système 8 (figure 23). Après la reprise par les deux fils, ils se sont diversifiés pour des raisons de conscience écologique mais aussi pour des raisons économiques. L'exploitation ayant leur source d'eau potable contaminée par de vieux pesticides, la volonté de créer des systèmes durables s'est manifestée. De plus avec un marché des PPAM instable selon l'agriculteur, il y aussi eu une volonté de se diversifier pour « *ne pas mettre tous les œufs dans le même panier* ». Les systèmes 5 et 7 (figures 24 et 25) ont aussi fait le choix de se diversifier après la reprise de l'exploitation familiale, pour des raisons écologiques et économiques. L'agricultrice du système 5 explique que conserver les oliviers au sein de ses vignes apportait un produit de complémentaire au vin, ce qu'elle considérait un plus au niveau marketing en plus de l'atout paysager. L'agriculteur du système 7 a choisi de conserver un système diversifié, tout en diminuant les intrants en arrêtant les pesticides, l'apport

d'engrais chimiques et l'utilisation du tracteur en passant à la traction animale.

Cependant, le système 6 (figure 26) est né à partir d'un départ à la retraite des agriculteurs, anciennement viticulteurs, tout en ayant une volonté de conserver une activité agricole. Par passion, ils ont fait le choix de l'oléiculture et de l'apiculture. Ces deux activités étaient initialement séparées, ils ont pu les associer en semant des fleurs mellifères dans l'interrang. La découverte de fleurs mellifères s'est faite dans une jardinerie. L'idée d'apporter une source de nourriture supplémentaire aux abeilles paraissait avantageux et la contrainte minime.

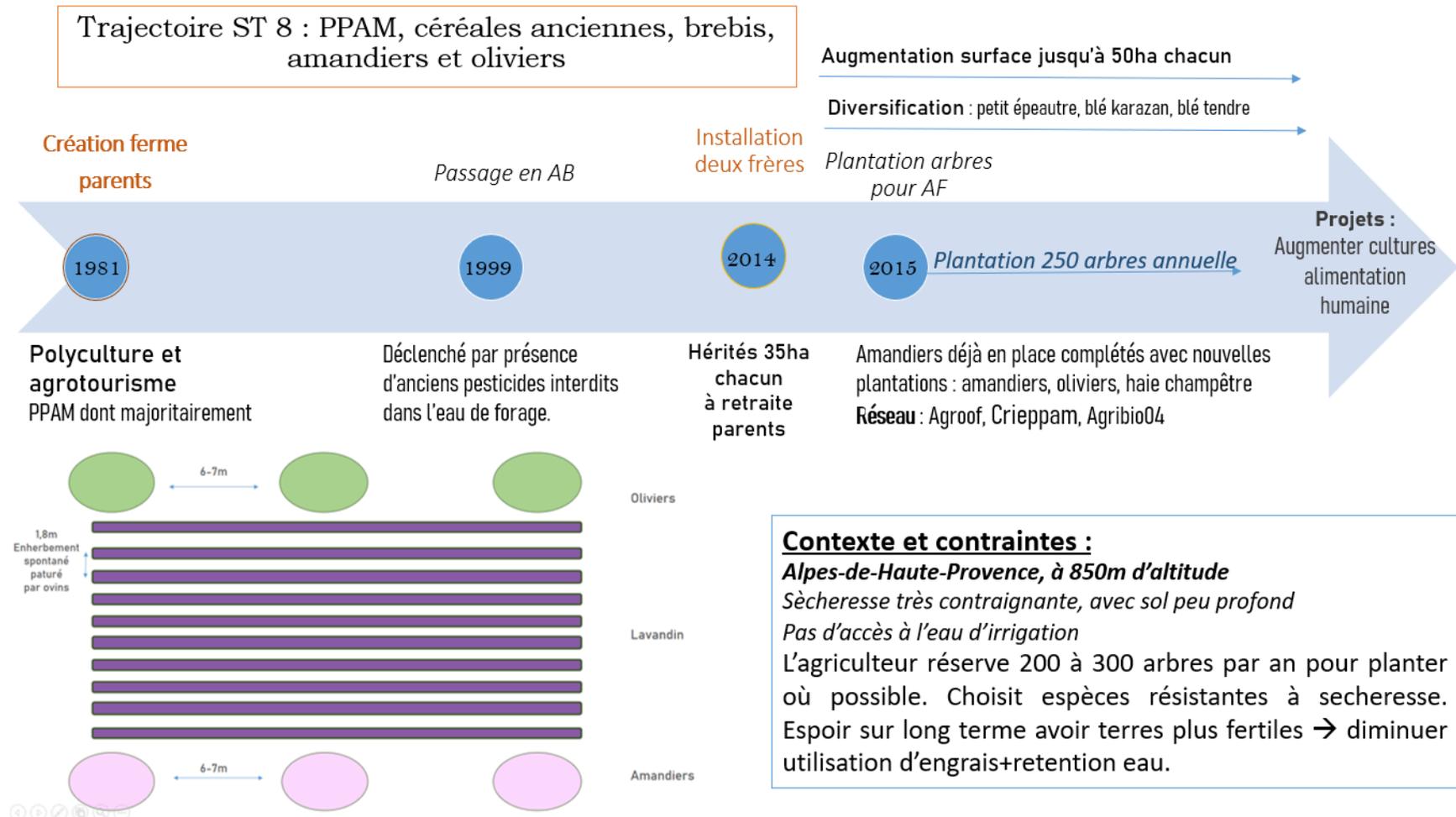
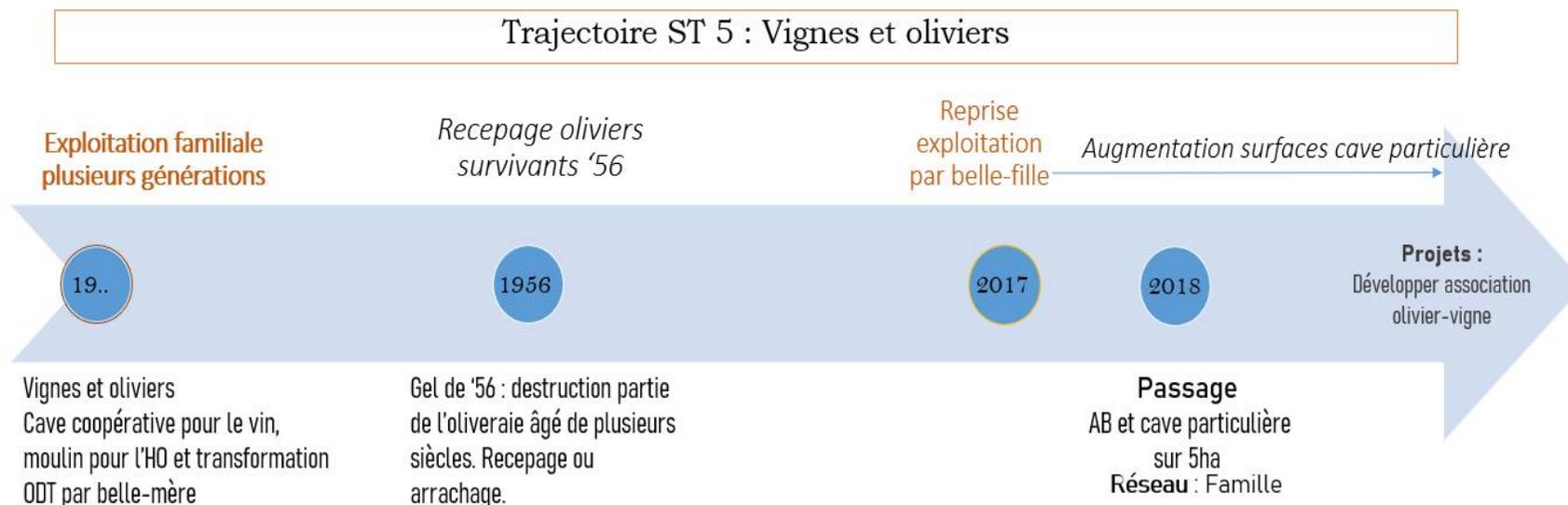


Figure 23 : Trajectoire de l'exploitation pour arriver au système 8.



Contexte et contraintes :

Hérault, traditionnellement entouré de vignes et oliviers

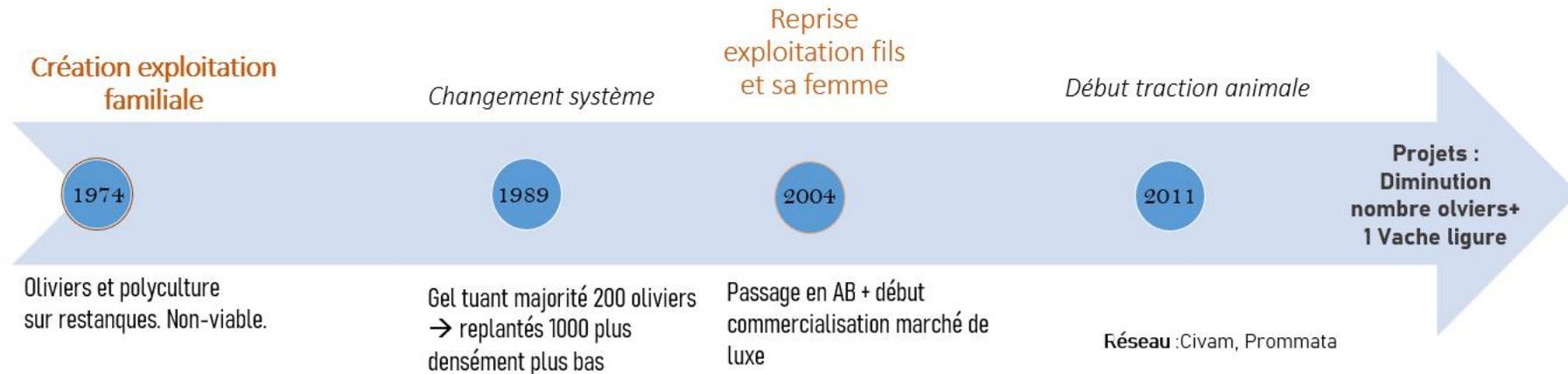
Après gel '56, agriculteurs locaux remplacent oliviers par vignes mais pas eux.

Arrivée belle-fille → AB sur majorité des parcelles + cave particulière pour 5ha de vignes. Nombreux investissements matériels.

Conservation olivier car complémentarité cultures et atout marketing. Elle souhaite développer l'association vigne-olivier sur de nouvelles parcelles à replanter, de façon plus structurée.

Figure 24 : Trajectoire de l'exploitation pour arriver au système 5.

Trajectoire ST 7 : Oliviers, maraîchage diversifié et ânes de travail



Contexte et contraintes :

Alpes-Maritimes, sur terrasses.

Sécheresse méditerranéenne et froid altitude.

Système né à partir de contraintes spécifiques au contexte en altitude, sur terrasses, avec climat méditerranéen.

Oliviers hauts pour cultiver dessous.

Âne permet travail du sol en restanques. Maraîchage apporte plus de valeur ajoutée, augmentée par transformation. Ce dernier permet de valoriser l'huile d'olive (conserves dans huile) et indépendance des saisons.

Choix de marché de luxe pour une meilleure valeur ajoutée.

Figure 25 : Trajectoire de l'exploitation pour arriver au système 7.

Trajectoire ST 6: Oliviers et apiculture

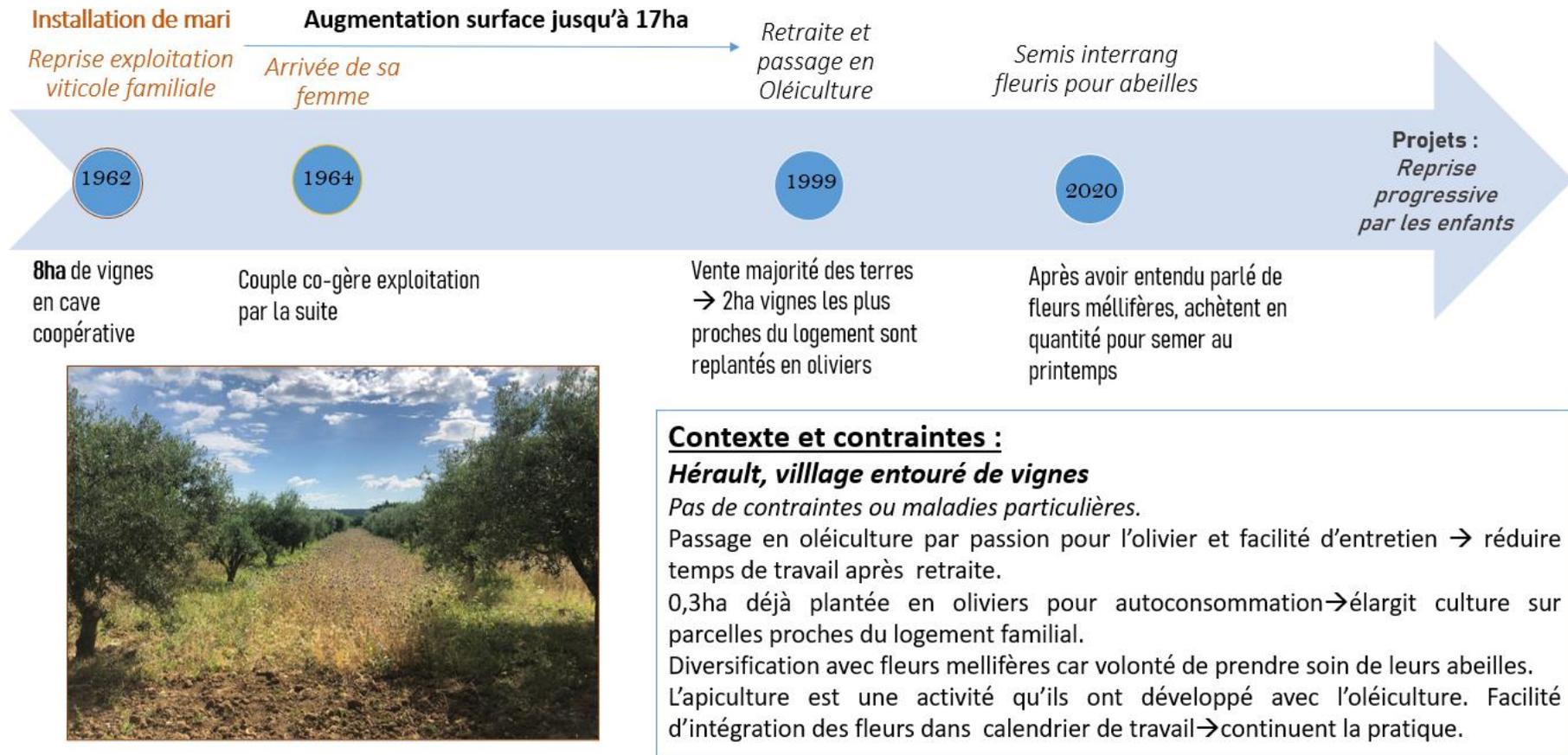


Figure 26: : Trajectoire de l'exploitation pour arriver au système 6.

Le rôle des réseaux sociotechniques

Le peu de résultats obtenus par la méthode « boule de neige » a déjà démontré qu'il n'y a pas réellement d'existence d'un réseau d'oléiculteurs innovants. Cependant, les agriculteurs ont cité de nombreux acteurs et réseaux ayant influencés et soutenus leur diversification. Mais peu apportent une aide spécifique à la conception de systèmes agroforestiers innovants à base d'oliviers. Quelques structures spécialisées en agroforesterie ont permis d'accéder à de l'information, à travers des formations. Agroof, la Fondation d'Agroforesterie Française (FAF) et Arbre et Paysage 32 ont été le plus souvent mentionnés au sujet de ces formations. Une exploitation a mentionné le GRAB qui a une parcelle diversifiée qu'ils ont pu visiter. Ces structures permettent aussi des accompagnements à la mise en place de systèmes agroforestiers, mais coûteux et avec de longs délais. Mais selon les agriculteurs innovants ils ne semblent pas avoir le recul et les connaissances pour la conception de systèmes à base d'oliviers.

Pour s'informer, 17 agriculteurs parmi 20 ont dit qu'ils s'informaient sur internet et par des livres. Une majorité d'agriculteurs ont cité des réseaux agroécologiques généralistes tel que Verre de Terre production et la Ferme de Cagnolle, qui font tous deux des vidéos sur Youtube, ou bien Maraîchage Sol Vivant Normandie qui est un réseau d'échange sur Google Forums. D'autres personnalités d'inspiration sont Evelyne Leterme, directrice du Conservatoire Végétal Régional d'Aquitaine à Montesquieu, pour les arbres fruitiers, Jean Pain, précurseur de la permaculture, pour le compostage et la permaculture et Jean Martin Fortier, jardinier maraîcher, pour le maraîchage agroécologique, à travers leurs livres. Ces réseaux et acteurs leur ont permis d'en apprendre plus sur certains concepts de l'agroécologie comme la diversification, les associations complémentaires et les « sols vivants ». Mais ce sont des sources d'informations plus que des réseaux d'échanges.

Pour des échanges directs, la quasi-totalité des oléiculteurs font partie des CIVAM de leur département et cite cette structure comme un interlocuteur important pour échanger sur leurs projets, même s'ils ne sont spécialisés sur le sujet de l'agroforesterie. La structure leur permet d'avoir un conseiller agricole avec qui discuter de leurs idées. Ceci était aussi le cas pour les Chambres d'Agriculture (CA), même si moins cités, les conseillers des CA sont aussi des interlocuteurs avec qui échanger sur la diversification.

D'autres structures permettant aux oléiculteurs d'échanger sur leurs idées sont France Olive, les syndicats oléicoles (le SAOHL, Organisme de Défense de la Lucques du Languedoc et de l'Huile d'Olive du Languedoc, et l'UPPO 34, Union des producteurs et professionnels de

l'Olivier) mais aussi les moulins coopératifs chez qui ils livrent leurs olives pour la trituration. Mais ce sont des structures qui vont plutôt leur permettre d'échanger sur les problèmes rencontrés sur les oliviers plus que sur la diversification au sein de leurs oliveraies. Quand ils sont face à un problème lié à la culture associée, les oléiculteurs se rapprochent plutôt de leurs revendeurs des plants par exemple, comme c'était le cas pour le maraîcher du système 12 et l'agriculteur du système 2, qui cultivait du safran.

Finalement, aucun oléiculteur n'a été directement accompagné dans la conception et la mise en place de son système innovant. Les influences étaient diverses et variées, et ils mentionnent un grand nombre de structures, de sources d'information et des réseaux qui leur ont permis de développer leur système.

Freins et leviers et solutions

Le premier frein mentionné par les agriculteurs est le manque de soutien, surtout financier. En PACA par exemple, un agriculteur souhaitant passer en agroforesterie sur l'ensemble de sa surface, explique qu'à la déclaration PAC (Politique Agricole Commune) il coche la case 'Aide à l'agroforesterie' même si celui n'est pas actif dans la région.

« Juste parce que. Ce n'est pas identifié comme un levier, ce n'est pas normal. »

Système 8.

Un autre frein émis par les agriculteurs est le manque d'informations sur les systèmes oléicoles agroforestiers, que cela soit dans la littérature ou à travers les conseillers agricoles. La plupart des agriculteurs enquêtés n'ont pas trouvé les informations qu'ils auraient aimés avoir avant de se lancer dans un système agroforestier à base d'oliviers. Ils se basent donc sur des informations plus généralistes sur l'agroforesterie trouvées dans la littérature grise et scientifique. Un levier souvent proposé par les oléiculteurs est la mise en place de suivis expérimentaux directement sur leurs systèmes innovants. Il y a donc une réelle volonté d'avoir des données précises sur l'évolution des parcelles agroforestiers.

« - R. : Au niveau des interactions, on pense qu'il y en a mais on ne sait pas dire exactement quoi. (...) On ne sait pas si cultiver sous les oliviers augmenterait la quantité d'eau nécessaire à l'hectare pour les cultures [potagères], donc on ne sait pas si on devrait augmenter notre ressource en eau. Moi je pense que l'olivier prendra une partie de l'eau. - S. :

Moi je pense que les plantes potagères prendront l'eau dont elles ont besoin et l'olivier prendra ce qu'il reste. » Système 19

Un agriculteur a trouvé avoir assez d'informations mais qu'il manque d'exemples concrets en méditerranée. Les informations disponibles étaient selon lui seulement théoriques.

« Je pense que l'info on l'a aujourd'hui, ce qu'il manque ce sont des retours analytiques car on a plutôt de la théorie, surtout en zone méditerranéenne. (...) La recherche c'est intéressant mais ça manque de solutions à appliquer. » Système 18.

VI. Discussion

1. En quoi les résultats ont répondu aux objectifs ?

Les objectifs du stage étaient de recenser et analyser des systèmes oléicoles agroforestiers en France pour construire des références mobilisables pour la conception *ad hoc* de systèmes oléicoles. 20 systèmes innovants ont pu être identifiés avec la traque à l'innovation. Trois types d'innovations ont été défini au sein de ces 20 systèmes. D'après ces résultats il sera possible de concevoir de nouveaux systèmes en suivant les types d'innovations rencontrés et en tenant compte des contraintes à la diversification émises par les oléiculteurs. Néanmoins, les résultats obtenus sont le fruit de facteurs locaux mais aussi de préférences personnelles. Il serait donc possible d'élargir les cultures associées et même de combiner les innovations pour concevoir des systèmes *ad hoc* plus variés et plus complexes.

Les types de systèmes qui ne semblaient pas faisables ont aussi été identifiés selon les facteurs locaux décisifs au choix de l'innovation (arbres hiérarchisés). Ces associations, avec des cultures annuelles, soit sur l'interrang sans accès à l'eau, soit sur le rang, n'ont pas été identifiées sur le terrain. Il serait intéressant d'explorer les possibilités de ces types de systèmes pour comprendre s'ils n'ont pas été identifiés car pas encore créés ou s'ils ne sont réellement pas faisables. Les systèmes qui pourraient naître de cette exploration ainsi que ceux qui pourraient naître directement à partir des références créées pourront convenir à des oléiculteurs avec d'autres besoins et préférences.

2. Hypothèses validées et résultats attendus

a) Hypothèses

D'après les questions de recherche, trois hypothèses étaient émises pour être vérifiées ou réfutées. Tout d'abord, l'hypothèse était que dans le Sud de la France il existe un modèle dominant de type mono spécifique. D'après les entretiens avec des conseillers oléicoles, il semble bien que les vergers dans le Sud de la France soient mono spécifiques, mais mis à part le manque de diversification il ne semble pas y avoir un modèle de système dominant vraiment précis. Que cela soit au niveau de la conduite, de l'itinéraire technique ou le choix de variété et la densité de plantation les vergers sont assez hétérogènes à travers le Sud de la France, avec quelques modèles régionaux comme au niveau des variétés. Néanmoins, un système dominant a été déduit des données obtenues en établissant des moyennes et en prenant un itinéraire technique typique.

Ensuite, l'hypothèse suivante était qu'il existe des alternatives sous forme de systèmes agroforestiers qui peuvent être identifiés et caractérisés. A partir du système dominant établi, des systèmes innovants agroforestiers ont bien pu être identifiés à travers différentes voies. 20 systèmes ont été identifiés grâce à des stratégies de recherche de la traque à l'innovation (réseau, boule de neige) mais aussi d'autres méthodes tel que l'utilisation de moteurs de recherche avec des mots clés connexes et les listes de diffusion. Ces méthodes de recherche seraient donc très intéressantes à considérer pour de futures traques à l'innovation. Ensemble ils ont permis d'identifier des systèmes innovants et performants uniques.

La dernière hypothèse était que les agriculteurs sont confrontés à des freins et leviers spécifiques à l'oléiculture, déterminant l'adoption de systèmes agroforestiers. Le réseau sociotechnique joue un rôle clé dans l'adoption. Plusieurs freins et leviers ont bien été identifiés, notamment au niveau du réseau sociotechnique. Les freins étaient surtout liés, en plus des contraintes agronomiques, au manque de soutien technique et financier. Le manque de soutien était clair pour les agriculteurs qui cherchaient à se diversifier, malgré la bonne volonté des conseillers. Les conseiller n'avaient généralement pas les connaissances nécessaires pour accompagner les agriculteurs dans la diversification de leurs oliveraies car ils ne connaissaient pas la nouvelle culture ou bien n'avaient pas de connaissances au niveau de l'agroforesterie/diversification intra parcellaire. Les agriculteurs expliquent manquer d'informations pour la diversification au niveau de la parcelle avant tout. Même avec les

informations disponibles dans la littérature scientifique et la littérature grise, ils disent manquer d'exemples concrets applicables à leurs situations. Au niveau du soutien financier, la diversification nécessite souvent un investissement initial. Cela nécessite soit un investissement matériel (nouveaux outils adaptés à la nouvelle culture) ou un investissement à travers l'achat d'arbres par exemple. Les agriculteurs ne sont pas assez informés pour avoir accès à des aides et des subventions, ou bien celles n'existent pas.

b) Résultats attendus

Systèmes innovants

Parmi les résultats, plus de systèmes à base d'élevage étaient attendus étant donné les avantages souvent liés aux systèmes agrosylvopastorales. Mais il est clair que surtout les agriculteurs avec une volonté de faire de l'élevage dès le départ sont intéressés par ces systèmes. La contrainte de l'astreinte est souvent la première raison pour laquelle les agriculteurs ne souhaitent pas se diversifier de cette manière même s'ils reconnaissent les avantages. Une solution à explorer serait, comme dans le système associant oliviers et ovins, l'échange de services avec un éleveur cherchant des espaces de pâturage pour ses animaux. Dans le système étudié, la relation avec l'éleveur s'est faite par la proximité (voisin).

La question se posait aussi si la diversification pouvait apporter des solutions face au changement climatique, qui entraînerait notamment des pressions sanitaires plus fortes (œil de paon, mouche de l'olive) mais aussi des stress hydriques plus récurrents impactant les vergers en sec. La plupart des oléiculteurs disaient ne pas avoir assez de recul pour dire s'il y avait réellement une amélioration avec les systèmes agroforestiers, mais quelques améliorations étaient observées. Les agriculteurs du système intégrant des poules dans les oliviers ont vu une réelle amélioration grâce aux poules contre la mouche de l'olive. Néanmoins quasi tous les agriculteurs innovants ont choisi de diversifier car inquiétés par le changement climatique. Selon eux la diversification était une réelle solution pour mitiger les effets du changement climatique sur le long terme.

Il était aussi attendu de rencontrer plus d'oléiculteurs 'professionnels'. Le but de l'étude était de seulement étudier les systèmes dits professionnels pour avoir la possibilité de transposer ces systèmes (rentabilité), mais parmi les 21 agriculteurs, seulement 4 se considèrent comme des oléiculteurs professionnels, c'est-à-dire qu'ils considèrent l'oléiculture comme leur activité principale. Les autres agriculteurs ne se considèrent pas comme oléiculteurs professionnels. Ils

s'identifient plutôt par l'activité qui leur prend le plus de temps ou bien qui rapporte le plus (e.g. maraîcher, éleveur de volaille). Cependant ces derniers ont été pris en compte dans l'étude car ce sont des agriculteurs professionnels qui commercialisent leur production d'olives et d'huile tout en cherchant à rentabiliser au mieux leurs systèmes. Ainsi, bien qu'ils ne se considèrent pas comme tel, nous pouvons les considérer comme oléiculteurs professionnels avec des systèmes transposables conduisant globalement leurs vergers de façon informée et de façon à en tirer un revenu (à l'opposé d'un loisir).

Perception des agriculteurs

Selon les oléiculteurs innovants, leurs systèmes sont globalement satisfaisants. Les agriculteurs se basaient généralement sur les rendements et le temps de travail dédiés aux deux récoltes. Peu d'agriculteurs pensaient qu'il y avait une concurrence entre les cultures associées, ou bien celle-ci était compensée par le gain de productivité par unité de surface (LER) et la concurrence était donc acceptable. L'ensemble des agriculteurs percevaient plutôt une complémentarité entre les cultures associées à l'olivier. Ceci était particulièrement vrai pour l'association vigne et oliviers, ainsi que les associations avec de l'élevage. L'association entre les oliviers et la vigne avait selon les agriculteurs une bonne complémentarité au niveau de l'architecture racinaire et aérienne, mais aussi au niveau agronomique avec des besoins similaires et des cycles culturales qui ne se chevauchaient quasi pas. L'élevage permettait surtout d'avoir une surface pouvant être pâturée ainsi qu'un entretien du verger. Le maraîchage associé aux oliviers était une association satisfaisante pour les agriculteurs, mais il ne semble pas être applicable partout. Le risque d'humidité stagnante, car le maraîchage est irrigué, qui pourrait affecter les oliviers varie selon les contextes pédoclimatiques. De plus, ce système semblait surtout intéressant en association avec des vergers à haut port. Et dernièrement les PPAM nécessite un investissement initial plus conséquent que les autres associations, particulièrement pour l'achat de la récolteuse. C'était surtout une option favorisée quand il n'y avait pas d'accès à l'eau, dans un environnement très sec ou bien c'était une culture déjà présente.

L'accès à l'eau d'irrigation était dans tous les cas un facteur important dans le choix des cultures associées à l'olivier. Ceci semblait un facteur limitant majeur. Beaucoup d'anciens vergers sont aujourd'hui encore conduits en sec, avec des densités faibles, ils se prêteraient le mieux à une diversification avec beaucoup de surface non exploitée, mais l'absence d'eau freine les agriculteurs. Cette absence d'eau n'était pas remédiable dans un futur proche. Les quelques

oléiculteurs qui se considéraient professionnels avaient toujours des vergers irrigués pour assurer leur production, ce qui facilitait aussi leur diversification

Au niveau des différences avec le système dominant, les densités de plantation, les variétés utilisées et les opérations culturales restaient assez similaires dans les systèmes innovants. La densité pouvait varier dans les vergers conçus, mais même dans ces vergers cette densité ne variait que de peu. Les variétés utilisées étaient généralement des variétés locales, et dépendait plutôt de la finalité voulue, huile ou olives de tables. Seul le Cailleter était privilégié pour son haut port. Les opérations culturales aussi étaient globalement les mêmes mais avec des tailles parfois adaptées à la présence de cultures sur l'interrang en rabattant plus ou en taillant plus haut. Au niveau de la fertilisation, les agriculteurs ne semblaient que peu adapter les doses apportées pour compenser la présence d'autres cultures. La récolte était la plus grosse contrainte à la diversification, étant généralement semi-mécanisée avec des peignes vibreurs et des filets au sol. Pour y remédier, les agriculteurs s'adaptaient soit en contournant la culture, soit en ne cultivant que hors de la période de récolte, soit les filets étaient posés sur ou autour de la culture associée.

3. Les résultats dans la littérature scientifique

a) *Méthodologie de la traque*

La méthode de la traque à l'innovation a dû être adaptée à quelques niveaux, mais a globalement été suivie. Cette méthode a permis d'identifier et d'analyser les systèmes et leur émergence. Cette approche a tout d'abord permis d'identifier les contraintes à la diversification en oléiculture puis comment adapter les associations pour avoir des systèmes innovants performants. Ceci permettra d'avoir plus d'informations nécessaires à la conception *ad hoc* dans le futur. Comme décrit par Salembier et al. (2021) on observe une transition « *d'un " paradigme décisionnel " dans lequel l'agronomie soutient la prise de décision des agriculteurs - c'est-à-dire les aide à trouver les meilleures techniques existantes pour atteindre un effet attendu - vers un " paradigme de conception " , où les agriculteurs sont considérés comme des concepteurs et utilisent donc différentes ressources pour imaginer et tester des solutions, acquérir des connaissances, explorer des alternatives, etc. concernant leurs propres systèmes agricoles* ». Les agriculteurs utilisaient les ressources agronomiques obtenues par la recherche pour créer en partie leurs systèmes, mais aujourd'hui nous allons à leur rencontre pour

comprendre leur raisonnement et le fonctionnement derrière leurs systèmes pour l'utiliser comme ressource.

Il y a ici aussi la démonstration de l'importance d'un équilibre entre le générique et le situé, où les témoignages relevés expliquent le raisonnement systémique derrière les innovations situées (Girard et Magda 2018). Ces témoignages sont utiles pour monter en généralité pour qu'ils puissent être appliqués ailleurs, mais les témoignages d'innovations situées peuvent directement servir aux agriculteurs avec des conditions locales similaires.

b) Innovations renseignées par la bibliographie

Les résultats sont assez similaires aux innovations renseignées dans la littérature scientifique, mais surtout ceux renseignés dans la littérature grise. Cela correspond surtout à ce qui est trouvé à l'international. En France, il existe assez peu d'études sur le sujet mais dans d'autres pays sur le pourtour méditerranéen des systèmes innovants similaires sont décrits. Par exemple, des systèmes associant aux oliviers des PPAM et l'apiculture sont de plus en plus communs en Espagne (Aral, s. d.). L'association avec les asperges est aussi un système existant en Italie (Rosati, 2017), ainsi que l'association avec l'élevage (Dal Bosco et al., 2014). Cependant, dans la littérature, beaucoup de systèmes associant les oliviers avec des cultures de céréales ou d'oléagineux (Pantera, 2017) sont décrits. Mais ces systèmes n'ont pas été identifiés dans le Sud de la France. Ceci peut s'expliquer par le fait que les régions étudiées n'ont pas de filières grandes cultures très développées.

c) Amateurs/professionnels et réseau sociotechnique

Il semble y avoir assez peu de bibliographie sur les types d'oléiculteurs, professionnels ou amateurs, en France ou à l'international. Mais avec l'Espagne en tant que leader incontesté du marché, étant le premier producteur et premier exportateur, nous pouvons partir de principe que le nombre de professionnels y est beaucoup plus élevé, ou du moins les surfaces dédiées à l'oléiculture professionnelle. Le système intensif en haute densité existant en Espagne est un système qu'on peut qualifier comme spécialisé et professionnel. La question se pose de l'influence des réseaux sociotechniques sur le développement de ce système intensif, et pourquoi les systèmes ont évolué dans ce sens, et non pas vers des systèmes agroforestiers. En France, il est clair qu'on manque des ressources pour que les oléiculteurs puissent faire évoluer leurs systèmes vers des formes durables.

VII. Conclusion

L'étude réalisée durant ce stage a pu démontrer que de nombreuses possibilités existent en termes de diversification sous forme de systèmes innovants à base d'oliviers. Grâce à la méthode de la traque à l'innovation, 20 systèmes innovants uniques ont pu être identifiés. Chaque système avait sa particularité pour s'adapter aux contraintes liées à la diversification intra parcellaire en oléiculture. Mais il y avait aussi beaucoup de points communs, qui étaient souvent liés au type d'innovation, dont trois étaient caractérisés. La complantation était une association de culture sur le rang ou de rang en rang, permettant d'associer des cultures pérennes aux oliviers sans pour autant gêner les opérations culturales. Mais ces systèmes étaient généralement des systèmes initialement conçus en tant que systèmes agroforestiers. La culture d'interrang était plutôt une forme d'opportunisme pour exploiter la surface entre les oliviers de vergers existants. Ce type d'association semblait le plus contraignant mais les innovations rencontrées s'adaptaient à ces contraintes par la saisonnalité des cultures associées ou par une adaptation des opérations culturales. Dernièrement, l'élevage était une association perçue comme mutuellement avantageuse, mais que si l'astreinte liée à l'élevage n'était pas un problème pour l'agriculteur.

Les facteurs conditionnant le choix de la culture associée et l'émergence de l'innovation étaient multiples. Mais le réseau sociotechnique est le facteur sur lequel ce travail pourrait avoir un impact pour apporter des solutions aux agriculteurs souhaitant se diversifier. Tous les agriculteurs enquêtés souhaitent échanger sur le sujet avec d'autres agriculteurs ou des conseillers pour améliorer leurs systèmes et être mieux accompagnés. Un autre besoin exprimé par les agriculteurs était celui d'un soutien financier lors de la mise en place de leurs systèmes, une période qui nécessite souvent beaucoup d'investissements.

Une limite de l'étude est la transposabilité des innovations, il aurait été mieux de faire une analyse économique pour connaître la rentabilité de chaque système. Mais ceci aurait nécessité plus de temps. Avec plus de temps, peut être que plus d'agriculteurs innovants auraient aussi pu être identifiés. Dans les départements de l'Aude et de l'Ardèche qui sont des grands producteurs, aucun oléiculteur innovant a été identifié lors de stage. Une autre limite de l'étude est l'évaluation de la performance des systèmes, la plupart des oléiculteurs n'ayant pas assez de recul sur leurs systèmes pour en juger.

Il serait intéressant de continuer ce travail pour connaître les systèmes innovants en oléiculture ailleurs qu'en France, les zones géographiques pouvant conditionner les cultures

associées possibles. Pour compléter cette étude, les résultats obtenus pourraient être comparés à ceux trouvés dans des zones avec un climat similaire aux régions étudiées. Ceci pourrait même s'appliquer à des zones avec un climat auquel ces régions pourraient être dans le futur.

Références bibliographiques

« 20_Olive_trees_intercropped_with_chickpeas.pdf ». s. d. Consulté le 9 octobre 2022. https://www.agforward.eu/documents/leaflets/20_Olive_trees_intercropped_with_chickpeas.pdf.

Adolfo ROSATI. 2017. « Asperges sauvages dans les oliveraies ». Agforward.eu. <https://www.agroforesterie.fr/actualites/2018/documents/Fiche-Agforward-Agroforesterie-innovation-traduction-AFAF-Asperges-sauvages-dans-les-oliveraies-augmenter-les-revenus-de-votre-verger.pdf>.

Afidol. 2016. « Olives et Huiles d'Olive en France ». FranceOlive. <https://afidol.org/wp-content/uploads/2015/03/Market-Olea-23-Olives-et-huiles-d-olive-en-France.pdf>.

Amassaghrou, Asmae, Ahmed Bouaziz, Khalid Daoui, Hatem Belhouchette, Abdelaziz Ezzahouani, et Karim Barkaoui. 2021. « Productivité et efficacité des systèmes agroforestiers à base d'oliviers au Maroc : cas de Moulay Driss Zerhoun ». *Cahiers Agricultures* 30: 2. <https://doi.org/10.1051/cagri/2020041>.

« AOC / AOP ». s. d. *FRANCE OLIVE - AFIDOL* (blog). Consulté le 12 octobre 2022. <https://afidol.org/oleiculteur/aoc/>.

Apuri, Isaac, Kenneth Pephrah, et Godwin Thomas Wedam Achana. 2018. « Climate Change Adaptation through Agroforestry: The Case of Kassena Nankana West District, Ghana ». *Environmental Development* 28 (décembre): 32-41. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2018.09.002>.

ARAL, Revista. s. d. « Olivares de Miel muestra sus fincas demostrativas ». *Óleo Revista* | Toda la actualidad del sector aceite de oliva. Consulté le 9 octobre 2022. <https://www.oleorevista.com/texto-diario/mostrar/3823592/jornada-visita-fincas-demostrativas-olivares-miel>.

« CA PACA, 2017 ». s. d. Consulté le 23 septembre 2022. https://paca.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Provence-Alpes-Cote_d_Azur/Cat_Technico-eco_AB_PACA_2017.pdf.

Casagrande, Marion, Lionel Alletto, Christophe Naudin, Arthur Lenoir, Ali Siah, et Florian Celette. 2017. « Enhancing Planned and Associated Biodiversity in French Farming

Systems ». *Agronomy for Sustainable Development* 37 (6): 57. <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0463-5>.

Conseil Oléicole International. 2012. « Economic Affairs & Promotion Unit ». International Olive Council. 2012. <https://www.internationaloliveoil.org/what-we-do/economic-affairs-promotion-unit/>.

———. s. d. « Economic Affairs & Promotion Unit - International Olive Council ». Consulté le 21 avril 2022. <https://www.internationaloliveoil.org/what-we-do/economic-affairs-promotion-unit/#figures>.

Cossani, Cesar Mariano, et Victor O. Sadras. 2018. « Chapter Six - Water–Nitrogen Colimitation in Grain Crops ». In *Advances in Agronomy*, édité par Donald L. Sparks, 150:231-74. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/bs.agron.2018.02.004>.

Dal Bosco, A., C. Mugnai, A. Rosati, A. Paoletti, S. Caporali, et C. Castellini. 2014. « Effect of Range Enrichment on Performance, Behavior, and Forage Intake of Free-Range Chickens ». *Journal of Applied Poultry Research* 23 (2): 137-45. <https://doi.org/10.3382/japr.2013-00814>.

Dupraz, Christian, et Fabien Liagre. 2008. *Agroforesterie: des arbres et des cultures*. France Agricole Editions.

Duru, Michel, Olivier Therond, et M'hand Fares. 2015. « Designing Agroecological Transitions; A Review ». *Agronomy for Sustainable Development* 35 (4): 1237-57. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0318-x>.

European Court of Auditors. 2016. *Le système d'identification des parcelles agricoles: un instrument utile pour déterminer l'admissibilité des terres agricoles malgré une gestion encore perfectible. Rapport spécial n° 25, 2016*. LU: Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2865/482398>.

Feliciano, Diana, Alicia Ledo, Jon Hillier, et Dali Rani Nayak. 2018. « Which Agroforestry Options Give the Greatest Soil and above Ground Carbon Benefits in Different World Regions? » *Agriculture, Ecosystems & Environment* 254 (février): 117-29. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.11.032>.

France Olive. 2020. « Plantation - Disposition des plants ». 2020. <https://afidol.org/oleiculteur/plantation-disposition-des-plants/>.

FranceAgrimer. 2021. « Marché de l'huile d'olive - Monde - Europe - France Campagne 2019-2020 | FranceAgriMer - établissement national des produits de l'agriculture et de la mer ».

<https://www.franceagrimer.fr/Actualite/Filieres/Oleoproteagineux/2021/Marche-de-l-huile-d-olive-Monde-Europe-France-Campagne-2019-2020>.

« FranceAgrimer, 2022 ». s. d. Consulté le 8 septembre 2022.
<https://www.franceagrimer.fr/fam/content/download/68222/document/FICHE%20FILIERE%20OL%20C3%89ICULTURE%202022.pdf?version=4>.

« FranceAgrimer PPAM ». s. d. Consulté le 7 septembre 2022.
<https://www.franceagrimer.fr/fam/content/download/66864/document/MARCHE%20PPAM%20WEB.PDF?version=3>.

Galtier, Franck. 2012. « Gérer l’instabilité des prix alimentaires: Des solutions différentes pour le Nord, pour le Sud et pour les marchés internationaux ». *Revue Tiers Monde* 211 (3): 51. <https://doi.org/10.3917/rtm.211.0051>.

Girard, Nathalie, et Danièle Magda. 2018. « Les jeux entre singularité et généricité des savoirs agro-écologiques dans un réseau d’éleveurs ». *Revue d’anthropologie des connaissances* 12,2 (2): 199. <https://doi.org/10.3917/rac.039.0199>.

« Indicateur de Fréquence de Traitements phytosanitaires (IFT) ». s. d. Ministère de l’Agriculture et de la Souveraineté alimentaire. Consulté le 12 octobre 2022.
<https://agriculture.gouv.fr/indicateur-de-frequence-de-traitements-phytosanitaires-ift>.

« ITK Olive CA Var, 2010 ». s. d. Consulté le 23 septembre 2022.
https://occitanie.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Occitanie/076_Inst-Occitanie/Documents/Productions_techniques/Agriculture_biologique/Espace_ressource_bio/ITK-OliveBio-2010.pdf.

Lasserre, Hélène. 2021. « • Les différentes formes de gel »:, 10.

Lazerri et Nasles, Yvette. 2012. « L’oléiculture méditerranéenne et française dans la mondialisation ». Billet. *Les Notes du Pôle* (blog). 2012. <https://pddtm.hypotheses.org/73>.

« Le calendrier saisonnier de la culture de l’olivier ». s. d. Consulté le 3 octobre 2022.
<http://accopa.com/calendrier-cultural-de-l-olivier.php>.

Lorenz, Klaus, et Rattan Lal. 2014. « Soil Organic Carbon Sequestration in Agroforestry Systems. A Review ». *Agronomy for Sustainable Development* 34 (2): 443-54. <https://doi.org/10.1007/s13593-014-0212-y>.

Malézieux, Eric, Damien Beillouin, et David Makowski. 2022. « Mieux nourrir la planète: diversifier les cultures pour construire des systèmes alimentaires durables ». *Perspective*, n° 58 (mai): 1-4. <https://doi.org/10.19182/perspective/36931>.

Mead, R., et R. W. Willey. 1980. « The Concept of a 'Land Equivalent Ratio' and Advantages in Yields from Intercropping ». *Experimental Agriculture* 16 (3): 217-28. <https://doi.org/10.1017/S0014479700010978>.

« Millennium Ecosystem Assessment ». s.d. Consulté le 12 octobre 2022. <http://www.millenniumassessment.org/en/index.html>.

« Oléiculture super intensive - Oliveraie en haie | Agromillora ». s.d. Consulté le 29 septembre 2022. <https://www.agromillora.com/fr/olivier-en-haie/>.

Perinelle, Anne. 2021. « Co-Conception de Systèmes de Culture Innovants Avec Deux Communautés Villageoises Du Burkina Faso: Articulation Entre Traque Aux Innovations, Prototypage Participatif et Expérimentations Paysannes », 180.

Périnelle, Anne, Jean-Marc Meynard, et Eric Scopel. 2021. « Combining On-Farm Innovation Tracking and Participatory Prototyping Trials to Develop Legume-Based Cropping Systems in West Africa ». *Agricultural Systems* 187 (février): 102978. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102978>.

Ponti, et al. 2014. « Fine-Scale Ecological and Economic Assessment of Climate Change on Olive in the Mediterranean Basin Reveals Winners and Losers ». 2014. <https://doi.org/10.1073/pnas.1314437111>.

ProjetAgriadapt. 2019. « Agriculture et adaptation : Vers une adaptation durable de l'agriculture européenne au changement climatique ». https://abiodoc.docressources.fr/index.php?lvl=notice_display&id=41662.

Ramachandran Nair, P. K., B. Mohan Kumar, et Vimala D. Nair. 2009. « Agroforestry as a Strategy for Carbon Sequestration ». *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 172 (1): 10-23. <https://doi.org/10.1002/jpln.200800030>.

Razouk, Rachid, Khalid Daoui, Abdelhamid Ramdani, et Abdelaziz Chergaoui. 2016. « Optimal Distance between Olive Trees and Annual Crops in Rainfed Intercropping System in Northern Morocco », 10.

Salembier, Chloe. 2013. « Evaluation de systèmes de culture innovants conçus par des agriculteurs: un exemple dans la Pampa Argentine », 19.

Salembier, Chloe, Julio Horacio Elverdin, et Jean-Marc Meynard. 2016. « Tracking On-Farm Innovations to Unearth Alternatives to the Dominant Soybean-Based System in the Argentinean Pampa ». *Agronomy for Sustainable Development* 36 (1): 1. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0343-9>.

Salembier, Chloé, Blanche Segrestin, Elsa Berthet, Benoît Weil, et Jean-Marc Meynard. 2018. « Genealogy of Design Reasoning in Agronomy: Lessons for Supporting the Design of Agricultural Systems ». *Agricultural Systems* 164 (juillet): 277-90. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2018.05.005>.

Salembier, Chloé, Blanche Segrestin, Benoît Weil, Marie-Hélène Jeuffroy, Stéphane Cadoux, Claire Cros, Elise Favrelière, et al. 2021. « A Theoretical Framework for Tracking Farmers' Innovations to Support Farming System Design ». *Agronomy for Sustainable Development* 41 (5): 61. <https://doi.org/10.1007/s13593-021-00713-z>.

Schutter, Olivier De, et Gaëtan Vanloqueren. 2011. « The New Green Revolution: How Twenty-First-Century Science Can Feed the World », 11.

Sebillotte, Michel. 1990. *Système de culture, un concept opératoire pour les agronomes*. INRA. <https://hal.inrae.fr/hal-02852812>.

Serafini, Francesco. 2016. « L'oléiculture face aux changements climatiques en Méditerranée », 5.

Verret, Valentin, Elise Pelzer, Laurent Bedoussac, et Marie-Hélène Jeuffroy. 2020a. « Tracking On-Farm Innovative Practices to Support Crop Mixture Design: The Case of Annual Mixtures Including a Legume Crop ». *European Journal of Agronomy* 115 (avril): 126018. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2020.126018>.

———. 2020b. « Tracking On-Farm Innovative Practices to Support Crop Mixture Design: The Case of Annual Mixtures Including a Legume Crop ». *European Journal of Agronomy* 115 (avril): 126018. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2020.126018>.

Zhang, Qiang, Min Zhang, Peng Zhou, Yanming Fang, et Yonghua Ji. 2018. « Impact of Tree Species on Barley Rhizosphere-Associated Fungi in an Agroforestry Ecosystem as Revealed by 18S rDNA PCR-DGGE ». *Agroforestry Systems* 92 (2): 541-54. <https://doi.org/10.1007/s10457-017-0086-5>.

Annexes

Annexe 1 : Répartition des zones de production des différentes appellations géographiques en olives de tables et en huile d'olive en France. (Afidol s. d.)



Annexe 2 : Guide d'entretien modèle dominant, par Rosan De Lange.

Entretiens professionnels

Objectifs précis de l'entretien :

Pour cet entretien nous souhaitons définir le ou les système(s) dominant(s) en oléiculture dans le Sud de la France, pour pouvoir identifier par la suite des systèmes alternatifs. Donc on cherche à savoir si ce qui est le plus pratiqué ; ce qui pourrait définir le système. On voudrait une idée assez globale du système (données à la plantation, variété, densité), de l'itinéraire technique et de sa logique.

Questions ouvertes :

- Quel est selon vous le système dominant (SD), ou alors les systèmes dominants, en oléiculture ?

A faire préciser si besoin, pour chaque SD :

La finalité, la conduite (conv. ou AB), irrigation, main d'œuvre, autres productions ou non, surface moyenne en oliviers, groupes de variétés...etc.

- Quelle est la logique derrière cet itinéraire technique et ces pratiques ? (/par SD)
- Est-ce que c'est un système dominant qui aujourd'hui est en train d'évoluer ? Pourquoi ? Partout (en terme d'altitude, type de sol, mais également en termes d'exploitations) ?

Eventuels contacts :

- Connaissez-vous des oléiculteurs avec des systèmes alternatifs à ce SD ?

Résultats enquêtes :

Type de production/finalité	Huile ou de Table
Foncier	Propriétaire ou Fermage
Surface moyenne	Ha
Mode de conduite plus courant	Conventionnel ou AB
Rendement moyen	L ou Kg

Variétés communes Nombre variétés	
Densité	/ha ou m x m
Travail du sol	Oui - Non
Enherbement Type	Permanent ou Temporaire ou Sans
Irrigation Type	Oui – Non GàG ou Microaspersion
Taille type Période(s)	
Récolte	Manuelle ou Peigne ou Mécanisée
Transformation Si moulin →	Oui - Non Coopérative ou Prestataire ou Privé
Particularités systèmes	
Problème communs (phyto ; contraintes ...)	
Mode de commercialisation	Circuit court ou long
Parc matériel	
Main d'œuvre	
Autres productions Quoi ?	Oui ou Non Elevage ou Cultures

Guide d'enquête oléiculteur innovant

Présentation du projet

« Comme je vous l'ai expliqué au téléphone, notre objectif est de caractériser des systèmes agroforestiers en oliveraies et de comprendre pourquoi et comment les agriculteurs les mettent en place, donc vraiment avoir la logique de l'agriculteur derrière son système. Dans votre cas, nous vous avons contacté car vous...

Nous allons vous poser quelques questions afin de connaître votre parcours et celui de votre exploitation ». Préciser usage qui sera fait de l'entretien. + *Enregistrer accord pour l'enregistrement.*

Localisation :

Observations contexte paysager et pédologique :

1 - Exploitation

Présentation générale de l'exploitation.

Pouvez-vous me présenter votre exploitation ?

- ✓ SAU totale
- ✓ SAU Oliviers
- ✓ Autres cultures
- ✓ Sol
- ✓ Particularités climat
- ✓ Certification/appellation
- ✓ Main-d'œuvre
- ✓ Statut juridique
- ✓ Autres activités

2 - Narration principale

Histoire de vie et de l'exploitation.

1. Pouvez-vous me décrire votre parcours avant d'avoir repris/installé ? Avez-vous suivi une formation avant ?
2. Comment s'est déroulée cette reprise ? Quelle était la situation de l'exploitation à ce moment-là ?
3. Pouvez-vous m'expliquer quel a/quels ont été les gros changements au sein de votre exploitation depuis votre installation ? Qu'avez-vous modifié au sein de votre système de production depuis votre installation ?

3 - Sous-questions

Liste de sous-questions à poser si certains des points clés de la trajectoire n'ont pas été abordés. Ces sous-questions doivent être posées pour CHAQUE changement abordé par la personne interviewée.

1. Pourquoi avez-vous effectué ce changement sur votre exploitation ? D'où vous est venue cette idée ? Y avait-il un objectif global ? Est-ce que vous avez été aidé ?

Motivations et logique personnelle pour ce système

Raisonnement agronomique

Atouts système

Contraintes système

2. Quelles ont été les plus grosses difficultés rencontrées lorsque vous avez effectué ce changement ? Avez-vous rencontré une période où votre charge de travail était particulièrement élevée, ou vous avez eu des tensions autour de l'utilisation des machines ?
 3. Comment avez-vous fait face aux principales difficultés rencontrées ? Comment avez-vous acquis les compétences nécessaires ?
 4. Avez-vous eu recours à des informations ou aides venant de l'extérieur ? A des conseillers, un réseau ?
 5. Quels impacts ce changement a-t-il eu sur vous et votre exploitation ? Quel impact ce changement a-t-il eu sur votre façon de travailler ? Quel est votre degré de satisfaction face à cette transition ?
6. Il y a-t-il des particularités au niveau de l'ITK par rapport à une oliveraie classique ?

4 - Performance et satisfaction exploitation

1. Quels sont vos critères de performance pour votre système ? Le considérez-vous donc comme performant aujourd'hui ?
2. Comment estimez-vous votre qualité de vie aujourd'hui ? Quelle est votre charge de travail ? Dans quelle situation économique vous trouvez-vous actuellement ?

5 - Perspectives

1. Comment pensez-vous que votre exploitation va évoluer, comment la voyez-vous dans les années à venir ? Quelles sont vos priorités sur l'exploitation, vos préoccupations ?
2. Et si c'était à refaire, ce changement, comment procéderiez-vous ? Avez-vous manqué d'infos ?
3. Souhaitez-vous conserver/modifier, voire généraliser ce changement ? Si oui pourquoi et comment ?

Conclusion : Eventuelles questions de l'agriculteur ? → Connaît-il d'autres agriculteurs qui ont des systèmes innovants ?

Résumé

L'objectif de ce stage a été de faire une exploration des systèmes innovants à base d'oliviers dans le Sud de la France. On a voulu savoir quel était le système dominant en oléiculture, et quelles alternatives diversifiées à ce modèle existaient ainsi que le rôle des acteurs autour des agriculteurs innovants, dans l'émergence de ces systèmes. La méthode de la traque à l'innovation, développée par Salembier et al. (2021), a été utilisée pour réaliser ce travail. Cette méthode consiste à définir le système dominant à l'aide de conseillers techniques locaux puis à trouver des agriculteurs innovants en interrogeant les réseaux autour des agriculteurs. Une analyse des systèmes innovants identifiés est réalisée pour comprendre leur fonctionnement, le raisonnement de l'agriculteur et comment il est arrivé à ce système. Plusieurs résultats ont été obtenus, tout d'abord la méthode de recherche des agriculteurs innovants doit être adaptée pour identifier un maximum d'agriculteurs innovants. Puis parmi les systèmes innovants obtenus, 3 types sont ressortis : la complantation, la culture d'interrang et l'élevage. Chaque type contournaient les contraintes à la diversification différemment. Un autre résultat est que plusieurs facteurs locaux conditionnent le choix de la culture associée, dont l'existence au préalable du verger (à l'inverse de conçu), l'accès à l'eau et le type de culture associée préféré, annuelle ou pérenne. Et dernièrement, le rôle du réseau d'acteurs autour des agriculteurs dans l'émergence de ces systèmes ne semblait pas prépondérant, avec une volonté de diversification et une recherche d'informations venant plutôt des agriculteurs innovants même. Néanmoins, tous ont exprimé un besoin de soutien, d'accompagnement et d'échange pour améliorer leurs systèmes et être rassurés dans leurs pratiques. Mettre en place un réseau d'échange entre ces agriculteurs serait une première solution. Mais il est aussi important de continuer à réaliser des recherches sur les systèmes agroforestiers, avec une approche systémique ainsi que développer des soutiens financiers à la diversification.

Mots clés : Diversification, systèmes innovants, agroforesterie, oléiculture, atténuation du changement climatique, traque à l'innovation, freins et leviers sociotechniques

Pour citer ce document : De Lange, Rosan, 2022. Traque aux systèmes innovants à base d'oliviers dans le Sud de la France. Mémoire master 3A, option Agroecology, parcours REssources, Systèmes Agricoles et Développement (RESAD), Montpellier SupAgro. Nombre de pages 87.

Institut Agro | Montpellier SupAgro, 2 place Pierre Viala, 34060 Montpellier cedex 02.
<https://www.montpellier-supagro.fr/>