

Rapport de stage

Obtention du diplôme : Licence Professionnelle

Option : Gestion Agricole des espaces Naturels ruraux

Programme LIFE « OLIVAVRES VIVOS » : L'agro-écologie comme nouvel outil pour une dynamique locale durable de l'Andalousie

Etude des fonctionnalités écologiques en oléiculture



Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier l'équipe pédagogique de SupAgro Florac de m'avoir donné l'opportunité de réaliser un stage à l'étranger.

Je remercie l'ensemble de l'équipe de techniciens de m'avoir aussi vite intégré à leur travail quotidien. Merci de m'avoir fait partager votre passion et votre dynamisme.

Je voudrais remercier tout particulièrement monsieur Pedro REY, pour son accueil et de m'avoir intégré à ce programme riche par ce qu'il apportera au territoire, mais surtout riche du savoir de toutes ces personnes qui y travaillent.

Enfin, merci à Lise ROY de m'avoir suivi et guidée tout au long de mon stage, m'apportant un certain courage dans le travail que je réalisais.

Sommaire

Introduction	1
1. L'Andalousie, vers un rétablissement des fonctions écologiques du paysage au travers de l'oléiculture.....	2
1.1 Terre de l'Olivier, terre de biodiversité : L'Andalousie.....	2
1.2 L'olivier, pilier de vie du territoire.....	3
1.3 Intensification des pratiques : La multifonctionnalité de l'olivier menacée.....	4
1.4 Le programme LIFE « OLIVARES VIVOS » : la première flèche au cœur de l'agro-écologie	6
2. Méthodologie scientifique pour de la recherche expérimentale, vers une optimisation de la récolte des données.....	10
2.1 Approche scientifique pour apporter des preuves.....	10
2.2 Cœur de la méthodologie d'investigation.....	11
2.2.1 Zone d'étude : Socle commun des protocoles.....	11
2.2.2 Des relevés naturalistes pour la récolte des données.....	12
2.2.2.1 Choix fonctionnel et opérationnel des indicateurs	12
1. Des indicateurs élus pour leur qualité prédictive dans un agrosystème.....	12
2. La Teigne de l'olivier : Premier ravageurs de l'olivier	13
3. Auxiliaires de culture : Disponibilité de la lutte naturelle.....	14
2.2.2.2 Protocoles d'observations pour un suivi des populations.....	15
1. Le suivi de la teigne : Un protocole simple et efficace	15
2. Hôtel à insectes : Moyen de mesure des pollinisateurs	16
3 Une méthodologie d'investigation exhaustive, une réalité contraignante.....	19
3.1 Réponse statistiques aux relevés terrains.....	19
3.1.1. Préparation des données	19
3.1.2. Création des statistiques et interprétations des résultats.....	20
3.1.2.1 Evaluation portée sur l'abondance de la teigne de l'olivier, ses dégâts réalisés et l'abondance de son ennemi naturel, la chrysope.....	20
1. La méthodologie « variant component analysis ».....	20
2. Détermination de l'influence des trois phénomènes au vu de leur environnement	21
2.1 Analyse de l'influence du facteur « error » pour chaque phénomène.....	22
2.2 Analyse du facteur « localité » pour chaque phénomène...	23
3.1.2.2 <i>Evaluation de l'occupation des hôtels à insectes</i>	25

1.	Test d'hypothèse « Analyse de la variance »	25
2.	Evaluation de l'occupation.....	25
3.2	Méthodologie d'investigation : L'intérêt du résultat.....	26
3.2.1	Des résultats obtenus oui mais à quel prix ?	26
3.2.1.1	Une récolte des données mouvementées	26
3.2.1.2	Des résultats peu significatifs	27
3.2.2	Apporter une complémentarité à l'approche scientifique : Faire du lien avec les pratiques agricoles.....	28
3.2.2.1	Objectifs.....	28
3.2.2.2	Elaboration du questionnaire.....	29
3.2.2.3	Communication, divulgation du questionnaire	29
3.3	Un bilan personnel à double facette.....	30
3.3.1	Un plein de compétences	30
Conclusion	32

Introduction

La licence professionnelle Gestion Agricole des Espaces Naturels Ruraux a comme objectif principal de nous faire développer une réflexion agro-écologique d'une échelle territoriale à l'échelle d'une exploitation ; faisant une corrélation concrète entre les enjeux agricoles et environnementaux présents afin d'identifier leurs interrelations et d'ainsi les conserver de manière durable.

C'est dans ce contexte ci que j'ai pu réaliser mon stage durant quatre mois en Andalousie. Ce territoire rural a conservé sa dynamique locale grâce à l'agriculture et plus particulièrement l'oléiculture. L'or jaune que fournissent les oliveraies a rendu cette région emblématique aux yeux du monde entier. Cette prédilection à la production d'huile d'olive a malheureusement entraîné une intensification de la conduite oléicole voyant dans celle-ci un moyen sécuritaire de répondre à la demande en huile. Ce territoire rural et préservé accueille des perles de la biodiversité qui se voient aujourd'hui menacées par l'intensification dont le fonctionnement ne prévoit plus une intégration de la biodiversité dans l'oléiculture.

C'est à partir de cette menace pesant sur l'équilibre agro-environnemental que le programme LIFE « OLIVARES VIVOS » est né. Ce projet vise, à l'échelle de l'Andalousie, une réintégration de la diversité paysagère et de ses fonctionnalités écologiques aux seins des oliveraies. Par une approche scientifique, le programme va essayer de prouver l'intérêt de la biodiversité sur le plan agricole, en viabilisant cette dynamique par le biais d'une certification.

Avec de tels objectifs, le programme a développé un réel plan d'action afin d'établir un état de conservation de biodiversité des oliveraies, qui permettra ensuite la mise en place d'un modèle de restauration de la biodiversité adaptable aux différents type d'oliveraies.

Par ce contexte à mille à l'heure et de grande ampleur que m'a problématique est née :

« A l'échelle de l'Andalousie, par quelle méthodologie et dans quels objectifs interroger les fonctionnalités écologiques des oliveraies afin de justifier la démarche de leur restauration auprès des agriculteurs ? »

Nous verrons dans un premier temps nous verrons quelles ont été les évolutions du contexte qui ont fait naître ce projet. Secondement, nous verrons par quels moyens le programme tente de répondre à cette menace puis nous terminerons par une présentation des résultats et l'analyse critique qui en suit



Figure 1: Les grandes unités de reliefs d'Andalousie

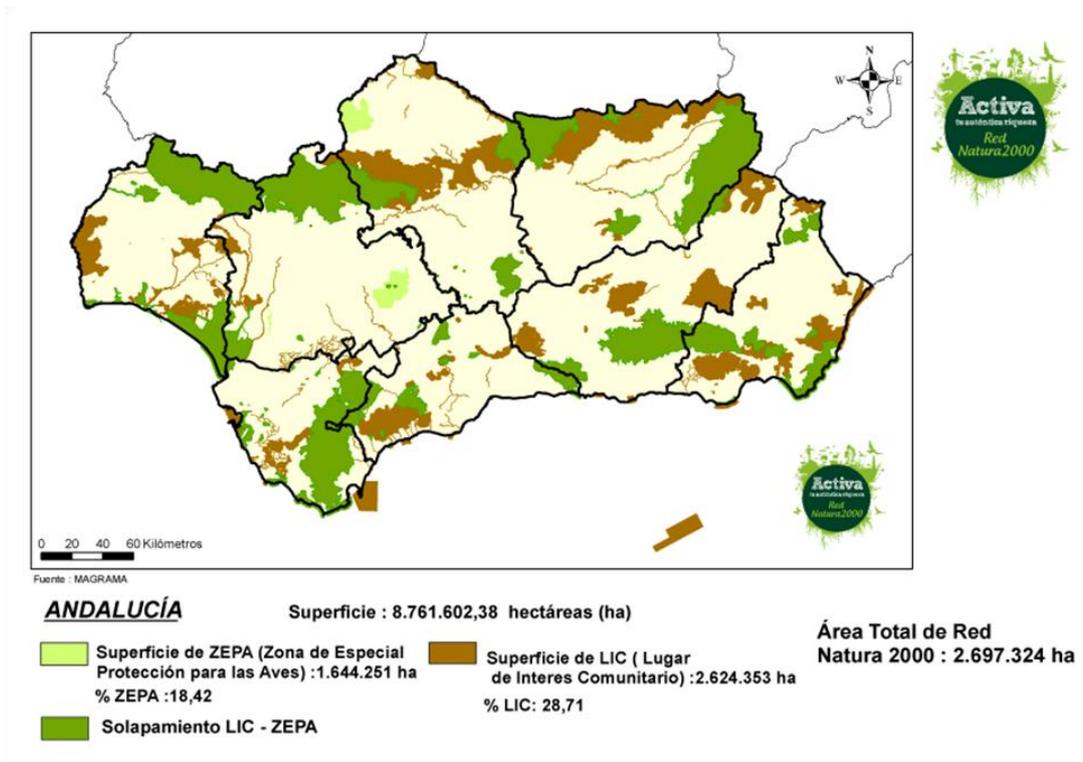


Figure 1 : Réseau Natura 2000 en Andalousie

1. L'Andalousie, vers un rétablissement des fonctions écologiques du paysage au travers de l'oléiculture

1.1 Terre de l'Olivier, terre de biodiversité : L'Andalousie

L'Andalousie est une région espagnole, située au sud du pays, occupant 17% du territoire national. Elle s'étend sur 87 600km² couvrant l'ensemble de la péninsule ibérique. Limitrophe avec le Portugal à l'ouest, elle est bordée au sud par l'Océan Atlantique et la mer méditerranée. A l'embouchure de deux continents, ce territoire bénéficie d'un climat méditerranéen tempéré. Il est associé à des étés secs et chauds, des hivers pluvieux, séparés par deux courtes intersaisons. Ce climat se particularise ici par un grand nombre de journées d'ensoleillement par an amenant une température moyenne annuelle de 16°C et une pluviométrie faible de 200mm/an. La topographie du territoire est marquée par trois chaînes montagneuses qui alternent avec des plaines, dont la majorité se situe dans la dépression Bétique, comme le présente la figure 1. C'est aussi dans cette dépression que loge le Guadalquivir, fleuve support du réseau hydrographique andalou. Cette géomorphologie particulière explique la pédologie variée du territoire ainsi que la présence de nombreux sous-climats.

Ce contexte géo-climatique fait bénéficier à l'Andalousie d'une grande diversité paysagère marqué principalement par des habitats naturels qui se définissent par des landes et forêts (50%), et l'agriculture (47%).

Avec une telle étendue d'espaces naturels, l'Andalousie se place comme la première région d'accueil pour la biodiversité abritant 87% des espèces présentes sur le territoire national. De ce fait, un grand nombre d'habitats naturels et d'espèces sont classés « d'intérêt communautaire » comme le Lynx Ibérique (*Lynx pardinus*), faisant intégrer une importante partie du territoire au réseau Natura 2000 (figure 2). En parallèle, la protection de ces espaces fragiles a été effectuée avec la mise en place de nombreux outils règlementaires nationaux de conservation.

Intégré au paysage andalou depuis des siècles, l'usage agricole du territoire se caractérise par l'oléiculture, les cultures céréalières et le pastoralisme. L'oléiculture a une place toute particulière dans ce paysage, représentant près de 30% de la SAU disponible (figure 3).

Marqué par sa ruralité, l'Andalousie fait de son paysage une force pour la préservation écologique de son territoire qui s'explique essentiellement par la contribution des pratiques agricoles à cette dynamique.

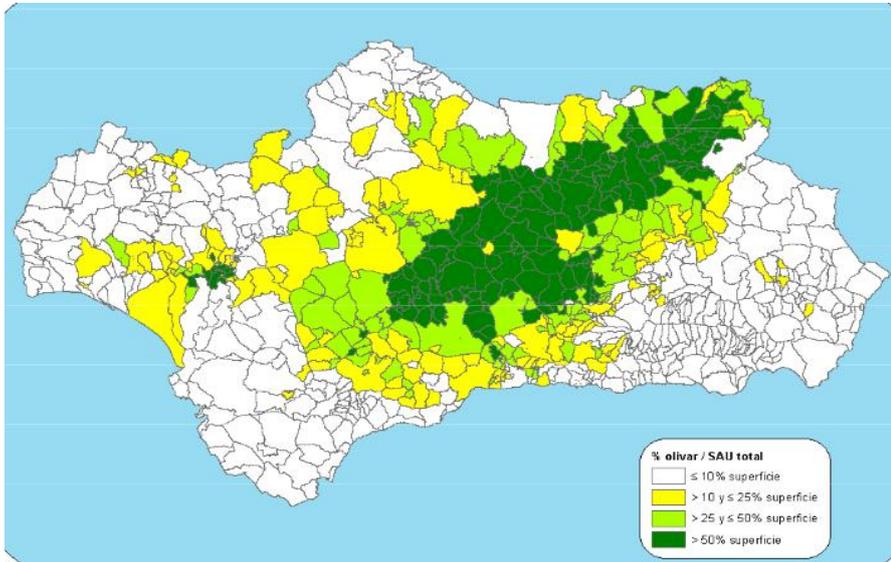
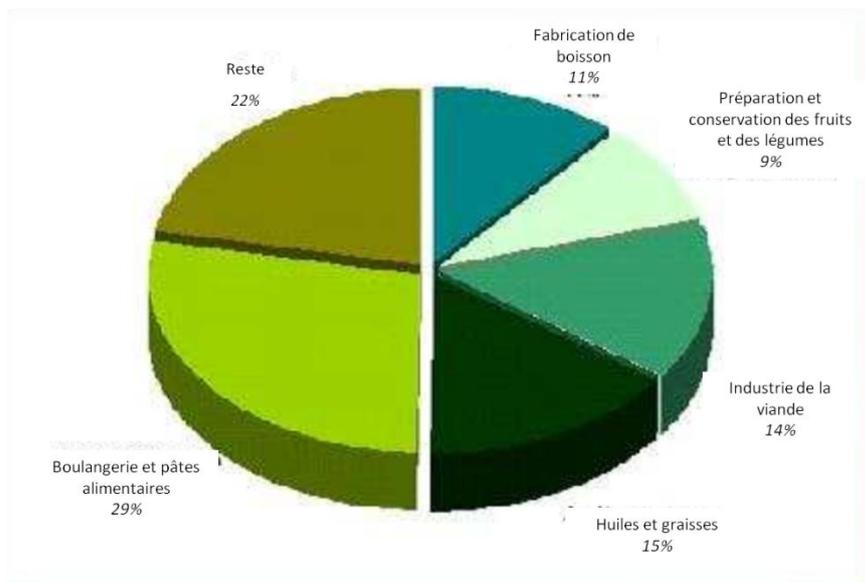


Figure 3 : Occupation des oliveraies sur le territoire



Source : PDR_Junta_Andalucia_2017

Figure 4 : Répartition des domaines dans le secteur agro-alimentaire

1.2 L'olivier, pilier de vie du territoire

L'omniprésence de la culture de l'olivier dans le paysage andalou fait aujourd'hui d'elle l'emblème du territoire. En effet, s'adaptant au climat rude et la topographie de la région qui rendait le travail du sol difficile, cette culture pérenne est tout de suite devenue un support économique pour ce territoire rural, présentant de nombreux bénéfices.

Ici, l'olivier est cultivé pour ces olives qui serviront principalement à la fabrication d'huile d'olive (94%), le reste étant consommé brut. Base de l'alimentation espagnole, l'huile est d'abord produite dans un objectif de consommation locale. Cependant, reconnue pour ces vertus nutritionnelles puis cosmétiques, elle est aujourd'hui largement produite dans un objectif d'exportation vers le monde entier. L'Andalousie assure pour cela 82.2% de la production nationale, permettant à l'Espagne de se placer au premier rang mondial sur ce marché.

Cette place confiée à l'Andalousie dans la fabrication d'huile, assure l'économie de son territoire. Concentrant 35% des emplois agricoles pour la production d'olives, la fabrication de l'huile occupe une place importante le secteur agro-alimentaire comme le présente la figure 4. Enfin, avec 1.5 millions d'hectares d'oliveraies, le paysage andalou impressionne et devient source du développement du tourisme vert de la région.

L'olivier a donc un rôle capital dans l'économie locale, influençant l'ensemble des secteurs. Il permet à ce territoire rural de conserver sa dynamique de vie.

Plus qu'un simple bénéfice économique, les oliveraies présentent un réel support de vie pour la biodiversité. Cette culture pérenne et arborée a conservé, par des pratiques agricoles traditionnelles, une certaine diversité paysagère dans son système de production favorisant ainsi la présence de la biodiversité. En effet, par **le maintien de la complexité paysagère**, cela a permis au système oléicole d'obtenir les services rendus par la biodiversité.

Cette complexité paysagère se traduit dans cet agrosystème par le maintien des infrastructures agro-écologiques.

Premièrement le système oléicole intègre **la couverture végétale** dans son fonctionnement. D'un point de vue agricole, elle représente une ressource alimentaire pour le bétail et permet le pâturage.

D'un point de vue écologique, elle permet l'accueil des arthropodes et donc ennemis naturels. Ceux-ci, par leur caractère de prédateur, régule le développement des populations de ravageurs de culture qui sont le premier danger pour les rendements en olives. Support pour la réalisation de la lutte naturelle, la couverture végétale permet le maintien de la structure du sol. Son système racinaire permet de maintenir le sol sur les reliefs marqués de l'Andalousie. Ainsi cela limite son érosion et donc le besoin d'apports en engrais de synthèse.

D'autre part, les systèmes traditionnels conservaient **les zones improductives**, c'est-à-dire les **haies, les bosquets et les mares qui en sont les principaux**. Ces supports paysagers ne gênant pas la production, assurent leur rôle écologique en servant de zone de refuges pour la faune sauvage.

Avec une telle prise en compte de la diversité paysagère dans le système oléicole, on parle des oliveraies comme étant des forêts humanisées plus proches d'un écosystème naturel que d'un agrosystème en tant que tel de par ce bénéfice écologique qu'il rend au territoire.

Malgré cette dynamique à double bénéfices s'opérant entre les pratiques oléicoles et la biodiversité, cela n'a pas empêché l'arrivée d'une convoitise autour du bénéfice économique que représente l'oléiculture au dépourvu de l'écologie de cet agrosystème. C'est dans ce cadre ci qu'un déséquilibre est apparu entre écologie et économie du système oléicole.

1.3 Intensification des pratiques : La multifonctionnalité de l'olivier menacée

Le début de l'exportation de l'huile d'olive et donc son entrée dans le marché mondial, au milieu du 19^{ème} siècle, a considérablement influencé la conduite des oliveraies, avec le développement des systèmes intensifs afin d'être performant en terme de rendements. C'est durant les années suivant 1970 que l'intensification a réellement pris part dans l'oléiculture. En effet, c'est dans un regain de modernisation agricole que la conduite des oliveraies se transforme.

Elle est marquée par une **densification des pieds d'olivier par hectare** passant de 70-120 pd/ha à 150-300 pd/ha. Cette principale modification a entraîné la suppression de la couverture végétale, trop coûteuse en temps de travail. L'apport en NPK fourni par les troupeaux lors du pâturage et par le fumier est remplacé par des engrais de synthèse.

Cette densification s'est accompagnée par la **sélection des variétés les plus productives**, donnant lieu à des monocultures comme le présente la figure 8.

Les infrastructures agro-écologiques réduisent donc peu à peu au sein des oliveraies de part cette dynamique intensive qui s'accompagne par la volonté des agriculteurs à avoir un « terrain propre ». Cela a entraîné l'homogénéisation du paysage au sein des oliveraies. La simplification de cet agrosystème a causé la perte de différents services obtenus par la présence de la biodiversité comme la lutte naturelle qui avait un rôle important dans cette culture pérenne.

Effectivement, cet agrosystème ne subissant aucune rotation, l'implantation des bioagresseurs se révèle d'autant plus élevé avec une perte de la complexité paysagère. Aujourd'hui, les ravageurs de cultures, première source des pertes de rendements en oléiculture demande une utilisation importante de pesticides de synthèse.

Malgré ces répercussions, les oliveraies intensives concernent aujourd'hui plus de 40% des agriculteurs. Effectivement, cette nouvelle conduite permet de doubler les rendements (500 à 1500kg/ha devenu supérieur à 4000kg) sans affecter la qualité de l'huile d'olive andalouse qui bénéficie de 12 AOP pour sa défense.

La suppression consécutive des processus écologiques autrefois favorisés par la conduite traditionnelle des oliveraies a été rapidement été remise en question en 1990 avec la promotion des pratiques plus respectueuses de l'environnement de la PAC.

La durabilité du système oléicole est donc étudiée afin d'avoir un retour à des pratiques traditionnelles et même biologiques afin d'être en adéquation avec la préservation de l'environnement.

Etudié d'un point de vu agronomique et économique, la prise en compte de la biodiversité en tant que telle dans ce système reste peu explorée. La quantification de son rôle dans l'agrosystème reste à prouver scientifiquement malgré son importance capitale pour la préservation du territoire. En effet, il est reconnu de manière générale que la complexité paysagère, étant le support de la biodiversité, permet de rendre différents services à l'agriculture. Cependant les études portées à ce sujet restent inachevées dans le domaine oléicole, n'apportant pas de preuves justifiables à cette échelle de territoire ni de valorisation concrète sur le plan agricole.

C'est dans ce contexte qu'un programme LIFE a émergé en Andalousie afin de prendre part à cette volonté de réintégrer la biodiversité au cœur des oliveraies, comme le dit si bien le coordinateur de ce projet :

« Au cours des dernières années, le secteur oléicole a fait de grands progrès dans la promotion de la qualité de l'huile et des propriétés exceptionnelles pour la santé. Cependant, nous venons de commencer le voyage pour tirer parti de leur potentiel environnemental. Nous ne tirons pas de l'olivieraie ce qui en est le plus important pour la culture et pour la conservation de la biodiversité en Europe »

José Eugenio Gutiérrez, biologiste andalous.

1.4 Le programme LIFE « OLIVARES VIVOS » : la première flèche au cœur de l'agro-écologie

C'est dans ce contexte menaçant de plus en plus le rôle fonctionnel des oliveraies dans la conservation de la biodiversité que ce programme LIFE s'est créé. Il a débuté en 2015 avec le double objectif de **restaurer les fonctions écologiques des oliveraies en y développant autour une force de rentabilité, valorisable sur le marché de l'huile d'olive**. C'est un projet démonstratif qui a pour but de développer et de certifier un nouveau modèle d'olivieraie rentable compatible avec le maintien de la biodiversité qui pourra ensuite servir dans d'autres pays producteurs d'olives comme la Grèce ou l'Italie.

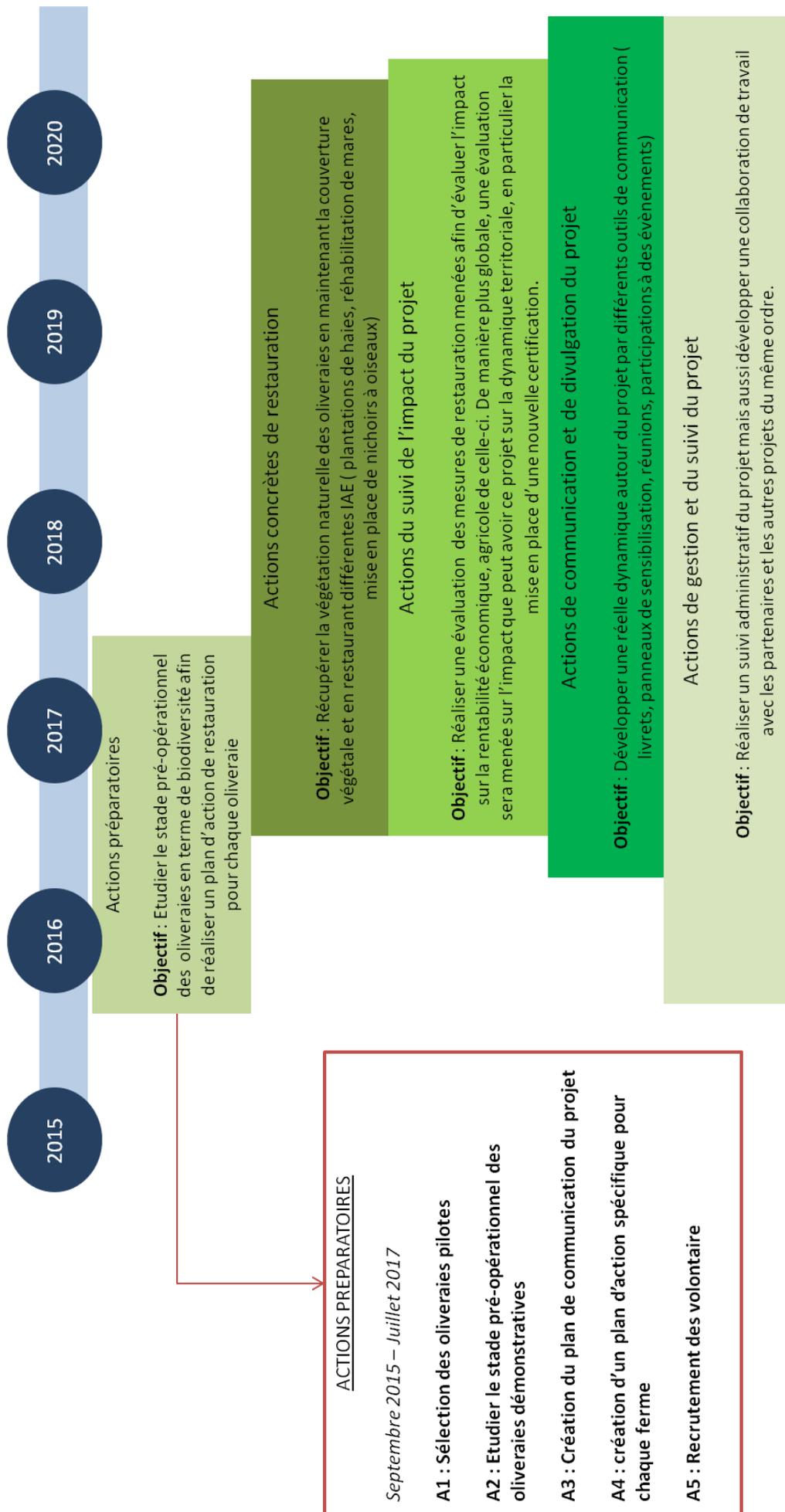
On attend du projet la création d'un plan scientifique de restauration de la biodiversité qui sera élaboré sur la base d'un état de conservation écologique des oliveraies andalouses. Ce plan scientifique sera, par sa mise en œuvre dans les oliveraies, valorisé auprès des agriculteurs par la certification « OLIVARES VIVOS ».

A plus grande échelle, ce nouveau modèle présentera une viabilité économique, sociale et agricole s'inscrivant dans l'objectif de la PAC 2020 qui est l'arrêt de la perte de biodiversité.

Porté par l'association SEO BirdLife, ce programme a une vocation écologique. En effet, cette association espagnole luttant pour la préservation de l'avifaune avait, depuis longtemps, la volonté de mettre en place un projet permettant de prouver scientifiquement la contribution qu'ont les oliveraies dans la préservation du patrimoine naturel. C'est donc avec l'appui du pôle biologie-écologie de l'Université de Jaén (Andalousie) que le projet a pu voir le jour.

Figure 6 : Organisation chronologique des actions du projet

Source : L.SICARD



Sous la forme d'un programme LIFE, le projet a pu prendre forme avec une certaine notoriété. Le budget total élevé à 2 855 005 € pour la durée du projet qui est de cinq ans, permettra d'élaborer une recherche approfondie en y développant une réelle stratégie d'actions.

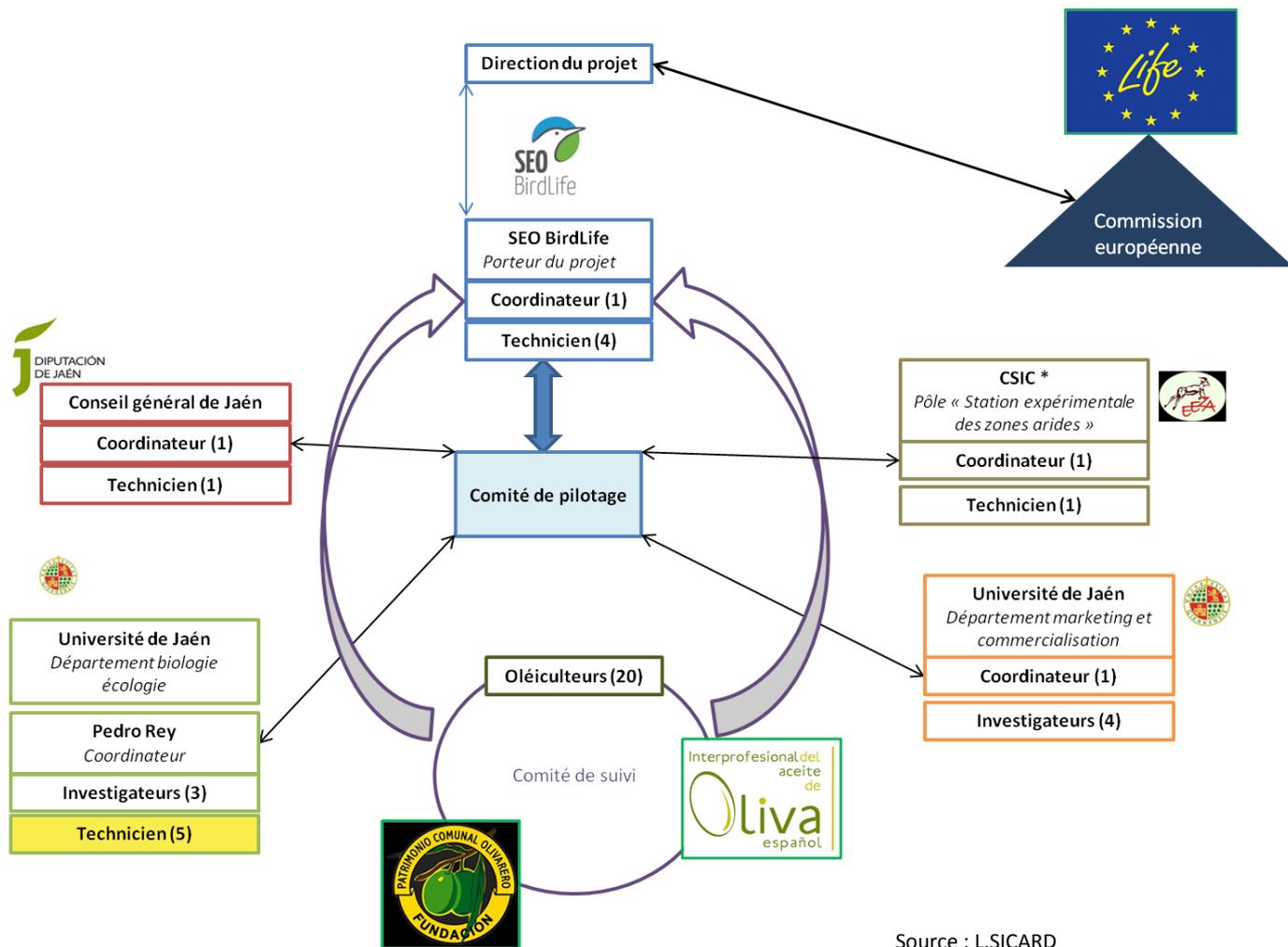
Le programme porte sur l'ensemble du territoire Andalou. A cette échelle, cela permet de prendre en compte les différents modèles de production en oléiculture mais aussi d'avoir un terrain d'étude assez large permettant d'inclure un nombre maximal de variables jouant sur le maintien de la biodiversité. Pour cela, vingt oliveraies pilotes (figure 5) ont été choisies comme support du projet. Elles ont été sélectionnées suivant trois critères différents :

- La taille de l'exploitation (nombre d'hectares)
- Les types de pratiques réalisées en termes de degré d'intensivité (calculé par rapport à la quantité de produits de synthèse apportés et à la densité en nombre pieds d'olivier par hectares)
- La complexité paysagère qui l'entoure sur un rayon de 20km² (basse : paysage homogène ; moyenne : diversité culturelle ; haute : présence d'IAE autour des oliveraies)

Un des axes transversaux du projet étant de mettre à contribution les agriculteurs, les propriétaires de ces vingt oliveraies ont été intégrés au projet. En contrepartie de leur contribution, l'étude de leurs parcelles et leur amélioration en terme de biodiversité leur sera entièrement faite afin qu'ils puissent obtenir la certification. En d'autres termes, leur intégration au projet vise à obtenir un premier aperçu de la viabilité du plan de restauration en réalisant, sur leurs parcelles la réintégration de différentes IAE dont la couverture végétale. Cela permettra d'évaluer la pertinence de leur remise en place sur le plan écologique et agricole et d'affiner le plan scientifique de restauration si le besoin se présente.

Afin de concevoir ce nouveau modèle dans le temps imparti du projet, le programme se divise en différentes phases chronologiques ayant des objectifs particuliers (figure 6). Mon intervention s'intègre aux actions préparatoires et plus particulièrement à l'action n°2 « Etudier le stade pré-opérationnel des oliveraies ».

Au vu des différents types d'actions et des compétences qu'elles nécessitent pour être réalisées, le programme LIFE met à contribution différentes structures. L'organigramme (figure 7) illustre cette



Source : L.SICARD

Figure 7 : Organigramme du projet

organisation. L'action n°2 est réalisé par une équipe de techniciens, à laquelle je me suis rattachée. Elle est coordonnée par le professeur et chercheur en écologie monsieur Pedro REY qui était mon maître de stage.

L'étude du stade pré-opérationnel des oliveraies se précise par la réalisation d'un diagnostic de l'état de conservation des oliveraies en termes de biodiversité et de complexité paysagère.

Il permettra, par des observations terrains, d'établir un état de conservation écologique initial des oliveraies en se basant sur différents indicateurs de biodiversité. Cette première phase du diagnostic conduira à la formulation statistique des interrelations existantes entre la biodiversité et la complexité paysagère. Cette formulation sera obtenue par l'évaluation des fonctionnalités

écologiques des oliveraies en étudiant les relations écosystémiques existantes entre les différents indicateurs étudiés au préalable.

Ma contribution à ce diagnostic s'est répartie sur les différentes phases de celui-ci avec un axe porté sur l'étude des ravageurs de cultures et des pollinisateurs.

A l'échelle de ce programme, ce diagnostic vise à établir une base de données écologiques des oliveraies qui permettra d'orienter le plan de restauration pour chacune des vingt oliveraies démonstratives et plus tard de modéliser le plan de restauration qui servira à l'obtention de la certification.

Le peu d'études réalisées dans ce domaine en amont du projet, délègue à ce diagnostic une place phare dans le programme en établissant à lui seul l'ensemble des connaissances initiales nécessaires pour la suite du projet. Avec un tel enjeu, il découle de ce diagnostic un plan expérimental lourd et exhaustif, nécessaire à l'établissement de données robustes pour supporter l'ensemble de la démarche de réflexion.

Cette dimension que prend le diagnostic dans le programme avec, paradoxalement, le temps restreint qui lui est accordé, c'est-à-dire à peine deux ans, a placé mon intervention dans une « course » à l'obtention de résultats. C'est dans ce cadre là, qu'une problématique a rapidement émergé chez moi qui est :

« A l'échelle de l'Andalousie, par quelle méthodologie et dans quels objectifs interroger les fonctionnalités écologiques des oliveraies afin de justifier la démarche de leur restauration auprès des agriculteurs ? »

Cette problématique soulève, en effet, la notion de viabilité très importante dans ce projet. Travaillant avec des agriculteurs, il est donc primordial d'apporter des preuves au réel intérêt des fonctionnalités écologiques que peut avoir la biodiversité dans les oliveraies. Cependant, force d'hypothèse qui justifie leur intérêt, il est essentiel d'apporter du poids à ces paroles en accédant à une évaluation justifiant le potentiel de ces fonctionnalités en identifiant les facteurs influents sur leur présence. Dans un court terme, cette évaluation aura une réelle incidence sur la restauration à apporter dans les oliveraies. A long terme, on peut espérer qu'elle permettra d'apporter un soutien à la valorisation de la restauration de la biodiversité qui influencera d'autant plus les agriculteurs à réintégrer celle-ci dans leurs oliveraies, clef pour contracter la certification.

2. Méthodologie scientifique pour de la recherche expérimentale, vers une optimisation de la récolte des données.

2.1 Approche scientifique pour apporter des preuves.

L'état de conservation de la biodiversité dans les oliveraies se réalise par le biais d'une approche scientifique. En effet, sans aucune donnée initiale, cette approche permet dans ce projet de produire des résultats afin de tester **les hypothèses émises sur la fonctionnalité écologique des oliveraies qui s'obtient par la combinaison de la présence de la biodiversité et d'une complexité paysagère** comme nous avons pu le voir auparavant. Ces hypothèses seront comparées avec leur état de conservation actuel afin de pointer les éléments naturels influant sur cette fonctionnalité.

L'approche scientifique est, dans ce cadre là, très intéressante à utiliser puisqu'elle permettra par le biais d'un plan expérimental la quantification des observations faites sur l'état de conservation qui justifiera alors les hypothèses.

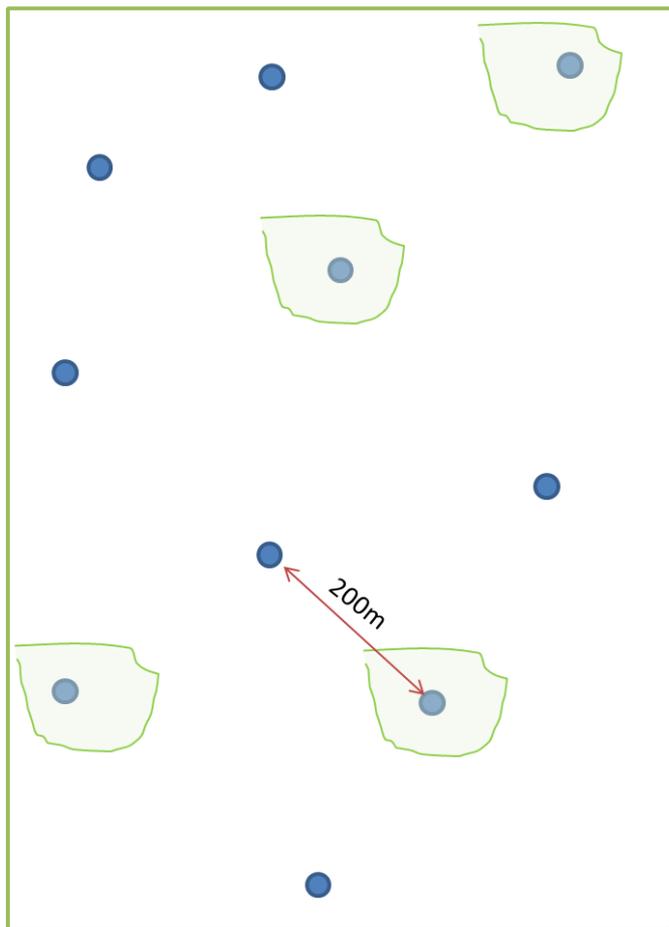
Pour cela, il a été mis en place par Pedro REY et un co-investigateur une méthodologie d'investigation qui permet d'aboutir à des résultats légitimes en appliquant le principe même de la méthode scientifique qui consiste à : « Créer une situation particulière qui va permettre de tester une hypothèse causale concernant la mesure d'un phénomène précis en fonction de la manipulation d'un ou plusieurs facteurs » (J.B Légal_université Paris Ouest Nanterre)

Le plan expérimental répond donc à une stratégie portée sur l'obtention d'un maximum de variables qui se traduit par :

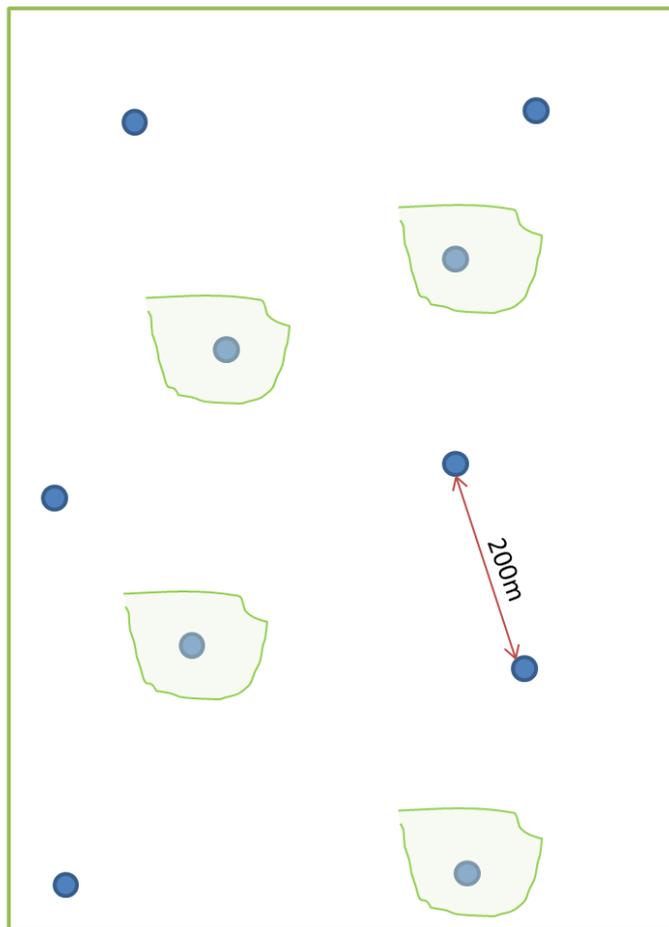
- L'inclusion de multiples indicateurs qui permettent d'évaluer la conservation de la biodiversité
- La réalisation de protocoles permettant d'évaluer ces indicateurs de manière précise
- L'obtention de résultats fiables et vérifiables permettant une corrélation avec les hypothèses émises.

Cette démarche complexe demande une organisation précise qui permette de répondre en temps et en heure aux attentes de ce plan expérimental. Pour cela, une équipe de cinq techniciens encadrés par Pedro REY, ont mené, de septembre 2015 à août 2017, les prospections de terrains afin

Oliveraie démonstrative

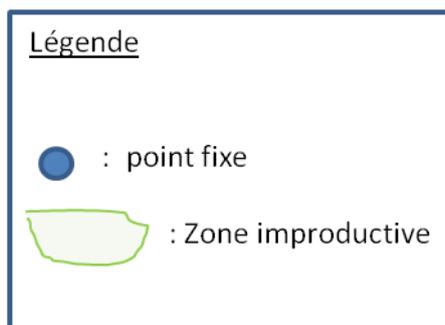


Oliveraie de contrôle



Source : L.SICARD

Figure 8 : Représentation schématique de d'une zone d'étude



de récolter les données à laquelle j'ai pu participer. Pour la suite, Pedro REY est chargé en personne de réaliser les différentes analyses avec l'appui d'un autre investigateur s'étalant sur la période de mars 2016 à septembre 2017. Mon intervention s'est aussi axé sur l'analyse des données en réalisant des analyses préliminaires sur les prospections terrains auxquelles j'ai pu participer.

2.2 Cœur de la méthodologie d'investigation

2.2.1 Zone d'étude : Socle commun des protocoles

L'ensemble des protocoles se sont réalisés sur les mêmes zones d'étude en intégrant différents niveaux de précision spatiale.

Les protocoles se réalisent sur les oliveraies pilotes que l'on nomme aussi « oliveraies démonstratives » ainsi que sur des oliveraies qui ne sont pas intégrées au projet mais qui sont sur la même localité, nommé « oliveraies de contrôle ». Cette seconde catégorie d'oliveraie porte bien son nom puisque ne prenant pas part au projet, elles serviront comme outil de comparaison lors de l'évaluation de la pertinence de la réintégration des IAE sur les oliveraies pilotes.

Au sein de chaque oliveraie, il a été choisi dix points fixes sur lesquels se réalise la récolte des données. Un point fixe est en fait un arbre dit « focal » sur lequel il sera réalisé l'ensemble des protocoles.

Ces dix points ont été élus de manière aléatoires en respectant cependant trois critères :

- Les dix points doivent recouvrir l'ensemble de la surface de l'oliveraie
- Les points doivent se séparer d'au minimum deux cents mètres
- Quatre de ces dix points devront être présents sur des zones improductives de l'oliveraie

L'utilisation de cette méthode de collecte par postes fixe permet d'optimiser le temps des prospections, indispensable au vu des distances existantes entre les différentes oliveraies pilotes.

Le troisième critère annonce un niveau de précision plus important en séparant les points dans deux catégories : les « zones productives » et les « zones improductives ». Les zones

improductives correspondent aux IAE ou aux zones inexploitées présentes au sein des oliveraies (figure 8).

Cette stratégie d'approche prenant en considération différents niveaux de précision spatiale fait partie de la méthodologie d'investigation qui considère différents niveaux de précisions, en les organisant sous forme d'un entonnoir, permettant ainsi d'avoir un jeu de variables plus élevé.

2.2.2 Des relevés naturalistes pour la récolte des données

2.2.2.1 Choix fonctionnel et opérationnel des indicateurs

1 . Des indicateurs élus pour leur qualité prédictive dans un agrosystème.

L'ensemble des indicateurs ont été élus sur leur qualité prédictive c'est-à-dire sur leur reconnaissance en écologie de leur rôle ou impact qu'ils peuvent avoir dans un agrosystème. Ce sont donc des indicateurs simples permettant de réaliser la quantification de la « quantité » et de la « qualité » de la biodiversité dans les oliveraies ainsi que la diversité paysagère. En effet, par leur disponibilité, leur abondance et leur diversité, ils permettent d'évaluer la fonctionnalité écologique des oliveraies en reflétant une vue d'ensemble sur leur état de conservation.

Les indicateurs ont été choisis de manière chronologique au vu des connaissances qu'ont les investigateurs et les techniciens sur ces éléments de la biodiversité sans de réelle prise en compte du degré taxonomique. De ce fait, le premier indicateur choisi est l'avifaune suivi des insectes, des ligneux et enfin des plantes herbacées qui ont fait office de la réalisation de différents protocoles sur l'année 2015-2016.

Chacun de ces indicateurs a été évalué sur son abondance et sa diversité interspécifique. Ces évaluations ont permis d'obtenir plusieurs résultats dont les plus importants qui sont la richesse spécifique ainsi que le pourcentage du recouvrement du sol par la couverture végétale et la couverture ligneuse pour chaque oliveraie.

Lors de mon intégration, trois nouveaux indicateurs ont été ciblés au vu de leur qualité prédictive mais aussi au vu de leur impact sur les pratiques agricoles.



Source. Groupe BASF_IAgro_france

Figure 9 : Dégâts sur un bouton floral d'un olivier



Source. Groupe BASF_IAgro_france

Figure 10 : Dégâts réalisés à l'intérieur de l'olive



Figure 11 : Dégâts réalisés sur les feuilles de l'olivier

Source. Groupe BASF_IAgro_france

2. La Teigne de l'olivier : Premier ravageur des oliviers

La Teigne de l'olivier (*Prays Oleae*) est un papillon de nuit réalisant le plus de dommages sur les oliviers d'Andalousie. Les dégâts créés par la teigne peuvent causer jusqu'à 25% de perte sur les rendements annuels en olives.

Cette perte des rendements s'explique en fait par le cycle de développement de la teigne dont l'olivier est son hôte. Cet insecte a un cycle de développement se caractérisant par trois générations qui se succèdent sur une année.

La **première génération** dite «anthophage» est observable de **mai à septembre** et vit au **dépend des boutons floraux** de l'olivier. Les larves présentes à l'intérieur des boutons floraux se nourrissent du pollen afin de croître. Cela entraîne la destruction des organes reproducteurs de la fleur et entraîne à terme son dessèchement. (Figure 9)

La **seconde génération** dite «carpophage» est observable de **août à début septembre**, vivant au **dépend des fruits**. La larve vient ici se loger dans les fruits qui, à cette période sont en court de maturités. La larve se nourrit du fruit et accentue ses dégâts lorsqu'elle sort du fruit en créant un second trou par lequel s'écoule l'huile contenue dans l'olive. (Figure 10)

La **troisième génération** dite «phyllophage» est présente de **septembre à novembre** et se nourrit des **feuilles** pour se développer. Elles réalisent des galeries en forment de S entraînant à terme la mortalité des feuilles. (Figure 11)

Son cycle de développement est adapté au vu de la ressource alimentaire que présente l'olivier au cours des saisons permettant aux larves de la teigne de se développer.

Au sein d'un agrosystème complexe intégrant une diversité paysagère et donc la biodiversité, la prolifération des larves est naturellement régulée grâce au phénomène de la lutte biologique. Cependant l'intensification ne permettant plus à celle-ci de se réaliser, l'utilisation de pesticides permet cette régulation. Au vu de l'impact négatif qu'ont les pesticides sur l'environnement il devient primordial d'étudier les fonctionnalités écologiques des oliveraies.

Pour ce fait, il sera réalisé **l'évaluation de l'abondance des teignes adultes ainsi qu'une quantification des dégâts provoqués sur les fleurs**. Cette étude va permettre d'établir une première



Figure 12 : *Chrysoperla carnea*

passerelle entre la dynamique agricole actuelle et l'écologie des oliveraies en conceptualisant les relations existantes entre la densité des populations de ce ravageur et les fonctionnalités écologiques des oliveraies.

Pour cela, il a donc été considéré deux autres indicateurs ayant un rôle d'auxiliaire de culture.

3 .Les auxiliaires de cultures : Disponibilité de la lutte naturelle.

On dit des auxiliaires de culture qu'ils permettent par leur qualité de prédateur de supprimer ou d'atténuer les incidences provoquées par les ravageurs sur les cultures en régulant leur population. Pour que le phénomène opère il faut favoriser leur présence qui passe par le maintien des infrastructures agro-écologiques qui sont leur support de vie, c'est-à-dire la complexité paysagère.

Les insectes représentent un groupe taxonomique reconnu pour ces qualités d'auxiliaire de culture. Deux indicateurs qui ont été choisis dans ce groupe taxonomique en prenant en compte l'impact qu'ils ont sur la régulation de la population de la Teigne de l'olivier ainsi que sur les interrelations qu'ils mènent avec la complexité paysagère au vu de leur densité.

La Chrysope verte (*Chrysoperla carnea*)

La chrysope verte (Figure 12) est un insecte reconnu comme étant le premier prédateur de la Teigne de l'olivier. En effet, de nombreux ennemis naturels ont le potentiel d'être prédateur pour la teigne. Cependant afin d'avoir des résultats parlant dans un temps imparti, la Chrysope verte permet de répondre à un aspect sécuritaire pour l'obtention des résultats. Par sa biologie, la population est observable sur les périodes correspondant au cycle de développement maximal de la teigne, c'est-à-dire de mai à septembre, permettant d'avoir des corrélations intéressantes pour les résultats.

Un des techniciens a été chargé d'étudier l'abondance de la population des chrysope au sein des oliveraies en réalisant un suivi d'observation de la population à l'aide d'un piège mobile.

Cette évaluation va permettre par la suite d'émettre des tendances sur l'influence que peut avoir la chrysope sur la population de la teigne.



Source : L.SUCARD

Figure 13 : Piège à phéromone utilisé pour la prospection de la Teigne de l'olivier



Figure 14 : Teignes adultes observées dans un piège

Source : L.SUCARD

Les pollinisateurs

Les pollinisateurs appartiennent principalement au groupe des Hyménoptères. Ils sont reconnus comme des auxiliaires par les différentes fonctions qu'ils occupent au sein d'un agrosystème.

Premièrement, les pollinisateurs sont sensibles à leur environnement. On entend par là que leur présence est liée au contexte environnemental qui les entoure, c'est-à-dire à la complexité paysagère. En effet, c'est un bio-indicateur qui permet d'indiquer une tendance de la santé écologique d'un agrosystème de par sa présence dans celui-ci.

Deuxièmement, les pollinisateurs sont eux-mêmes des facteurs de diversité paysagère en réalisant la pollinisation de nombreuses espèces florales. Ils sont ainsi facteur du maintien de la diversité florale en assurant la reproduction des espèces contribuant au maintien des éléments naturels dans les oliveraies. De manière indirecte, ils incitent quelque part à la présence des ennemis naturels au sein de cet agrosystème.

Au vu de ses fonctions, les pollinisateurs seront évalués sur l'abondance de leur population au sein des oliveraies.

2.2.2.2 Protocoles d'observations pour un suivi des populations

1 . Le suivi de la Teigne : Un protocole simple et efficace

Afin d'évaluer l'abondance des populations de la teigne, le premier axe du protocole s'est porté sur le comptage des individus adultes.

Pour cela, Pedro REY a opté pour un piège sexuel. L'attraction du piège est une phéromone spécifiée pour la teigne de l'olivier. Ce piège est aérien, c'est-à-dire qu'il a été placé sur chacun des arbres focaux. Son fonctionnement est simple permettant une collecte optimale des teignes adultes.

Sur le haut du piège au centre on peut observer (figurex), une capsule fermée dans laquelle est contenue la phéromone. Par son attractivité les teignes s'en approche et entre dans le bas du pied

par une ouverture centrale que l'on peut également apercevoir. A l'intérieur du piège est placé de l'insecticide sous la forme d'un cube jaune. Il joue alors son rôle en tuant les teignes adultes.

Lors de la prospection terrain il ne reste plus qu'à ouvrir le piège et à compter les individus présents (figure 14) à l'intérieur. Le piège vidé des individus, est ensuite remis en place en attendant la prochaine visite.

Le second axe du protocole est d'évaluer les dégâts réalisés sur les fleurs, en comptabilisant les larves observables sur les fleurs. Pour cela, il est récolté 100 fleurs de l'arbre focal qui sont ensuite regardé à la loupe. La comptabilisation des larves se réalisant par un contact visuel avec celle-ci ou sa chrysalide, nous avons rapidement appris à voir quelle fleur ou bouton floral contenait une larve.

En effet, les boutons floraux présentent un point noir (figure x) qui indique la présence potentielle d'une larve à l'intérieur, l'ouverture de celui-ci nous permettait ensuite de le vérifier. Sur les fleurs on peut observer un fil de soie assez dense que l'on pourrait comparer à une toile d'araignée recroquevillé.

La réalisation des deux axes du protocole se fait tous les 30 jours à compter de la mise en place des pièges qui s'est réalisé à la mi-mars et au développement floral des oliviers qui a débuté le 10 mai.

Chaque piège à phéromone a été relevé trois fois jusqu'à fin juillet. La comptabilisation des fleurs s'est réalisée seulement une fois dans la saison au vu de leur rapidité de maturation.

Lors de la réalisation de ce protocole, il a été très important de faire attention que la durée de trente jours soit respecté entre chaque révision afin d'avoir une fréquence régulière qui évite un biaisement dans les données obtenues.

2 .Hôtel à insectes : Moyen de mesure des pollinisateurs

Afin d'évaluer l'abondance des pollinisateurs au sein de chaque oliveraie, il a été choisi de dénombrer les individus présents autour de l'arbre focal. Pour cela, il fallu déterminer le protocole en adéquation avec cet objectif. Il a paru à Pedro REY que le plus approprié serait la création d'hôtels

Figure 16 : Résultat de la création d'un hôtel à insectes



Source : L.SUCARD



Source : L.SUCARD

Figure 17 : Observation de l'occupation dans la bûche de bois

insectes permettant d'héberger les pollinisateurs. Ainsi, il est permis un dénombrement visuel de l'occupation de celui-ci en émettant le fait qu'une occupation correspond à la présence d'un individu.

La première phase du protocole a été donc leur création. L'ensemble des hôtels sont créés de manière identique. Le support d'un hôtel est un parpaing. Dans chaque fenêtre du parpaing on retrouve trois types de matériaux : Des tiges de roseaux et de bambous d'environ 12 centimètres de long ainsi que des bûches de bois percés à sur l'une des extrémités. Ce matériel est réparti de manière identique dans chaque fenêtre du parpaing de la manière suivante :

- Roseaux : 20 petites branches (diamètre : 0.5 cm) ; 20 tiges moyennes (diamètre : 1 cm) et 4 grosses tiges (diamètre : 1.5 cm)
- Bambous : 40 tiges de tailles diverses
- Bûche de bois : 3 petits trous (diamètre : 0.1cm) ; 6 trous moyens (diamètre : 0.5cm) et 1 grand trou (diamètre : 1cm)

Ce matériel a été choisi au vu de son attractivité pour les pollinisateurs. En effet les tiges de bambous et de roseaux sont creuses, les bûches sont percées ; l'attractivité se définit donc par « des trous », c'est-à-dire des zones de refuges disponible pour les pollinisateurs.

Pour amplifier l'attractivité afin d'assurer l'occupation de ces hôtels, il a aussi été choisi différentes dimensions de ces trous, permettant aux pollinisateurs de taille variée d'y accéder à la zone de refuge créé. (Figure 16)

Ces hôtels ont ensuite été disposés au pied de chaque arbre focal. Nous avons alors pu commencer l'observation de l'occupation des hôtels. L'occupation se définit en faite par l'obstruction du trou réalisé par un pollinisateur afin de mettre à l'abri lui-même, ces larves ou son pollen. L'observation de l'occupation se réalise donc par un contact visuel avec les obstructions des trous qui était compté puis noter en les classant par type de matériel et le diamètre associé. (Figure 17)

Le suivi des occupations des hôtels à insectes ont été réalisé tous les 30 jours à compter de sa mise en place qui s'est déroulée début avril. Au total, il y a eu deux révisions jusqu'à la fin juillet. Afin de ne pas notifier les mêmes occupations entre les deux révisions, nous marquions

3. Une méthodologie d'investigation exhaustive, une réalité contraignante

3.1 Réponse statistique aux relevés terrains

3.1.1 Préparation des données

Suite à la récolte de données que j'ai obtenue par ma contribution aux relevés terrain, j'ai pu entreprendre la mise en forme de celles-ci qui me permettront ensuite de créer des statistiques afin d'émettre des tendances préliminaire sur l'état de conservation de la biodiversité dans les oliveraies.

Au vu du temps restreint qu'il me restait pour créer ces statistiques j'ai choisi de réaliser les statistiques seulement sur les données concernant neuf localités en prenant en comptes les données des oliveraies démonstratives et de contrôle.

N'ayant que très peu de connaissances dans ce domaine, l'ensemble de mes actions entreprises ont été assisté et validé par Pedro REY.

Pour débiter, j'ai réalisé une base de données Excel. Cette mise en forme à l'objectif de concentrer l'ensemble des données en les organisant de manière à ce quelles soient directement utilisables par le logiciel de création statistique, permettant ainsi une optimisation de mon temps.

Le nombre de teigne adultes par piège, le nombre de larves observées ainsi que l'occupation des hôtels à insectes, sont enregistrés en les faisant corrélés à leur point fixe correspondant. Elles sont classées par révision dans des colonnes différentes en faisant corrélés les dates correspondantes à celles-ci.

Grâce à cette organisation j'ai ensuite pu réaliser différents calculs afin d'obtenir des moyennes pour chaque phénomène étudié afin d'obtenir au final :

- La moyenne d'individus capturés par jour pour la population de la teigne de l'olivier
- La moyenne d'individus capturés par jour pour la population de la chrysope
- L'occupation moyenne journalière des hôtels à insectes exprimant la densité des populations des pollinisateurs

Concernant, l'abondance des larves je n'ai pas eu besoin de réaliser de calcul puisqu'il n'y a eu qu'une seule révision

J'ai ensuite fais corrélés pour chaque point sa localité, le type de la station (zone productive et zone improductive), le pourcentage du recouvrement de la couverture végétale et ligneuse, le type de complexité paysagère dans lequel s'inscrit le point, le nombre de chrysopes et enfin et si il y a une gestion de la couverture végétale par l'agriculteur (couverture ou non du sol). Afin d'avoir une meilleure visualisation de l'organisation, il est possible de consulter l'annexe 2 qui est un aperçu de la table de données.

L'ensemble de ces données serviront ensuite comme variante pour l'évaluation des tendances sur la population de la teigne de l'olivier, des chrysopes, des dommages causés sur les fleurs par évaluer par l'abondance des larves observables ainsi que pour l'évaluation de l'abondance des pollinisateurs.

C'est donc à partir de cette organisation que j'ai pu créer les statistiques sur le logiciel STATISTICA qui est un logiciel analytique permettant la création de statistique.

3.1.2 Création des statistiques et interprétations des résultats

3.1.2.1 Evaluation portée sur l'abondance de la teigne de l'olivier, ses dégâts réalisés et l'abondance de son ennemi naturel, la chrysope.

1 . La méthodologie « variant component analysis »

Pour réaliser mon analyse statistique, nous avons considéré une méthodologie permettant de répondre à nos objectifs. Cette méthode statistique « variant component analysis » est utilisée pour la création statistique reprenant la méthodologie d'investigation. Elle consiste à évaluer un phénomène en faisant varier différents composants d'une part de manière indépendante mais aussi en les additionnant. Cela va permettre d'obtenir un résultat sur le composant le plus influant sur le phénomène étudié.

Le résultat s'exprime par le calcul de la valeur p (p-valu). On considère que la valeur p détermine si l'hypothèse est nulle ou significative par le résultat de son calcul. Si $p < 0.005$ on considère que l'hypothèse est significative, en d'autres termes que le composant que l'on fait varier au vu d'un phénomène a une influence sur celui-ci. Cette méthode est une base pour réaliser des systèmes de régression, c'est-à-dire une analyse sous la forme d'un entonnoir.

Source	Effect (F/R)	df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	p
{1}Locality	Random	8	2311.06	160	98.1167	23.5542	0.00000
{2}TIPO DE ESTACIÓN DE MUESTRE	Random	1	3279.91	160	98.1167	33.4287	0.00000
{3}MANEJO DE CUBIERTA	Random	1	228.16	160	98.1167	2.3254	0.12924

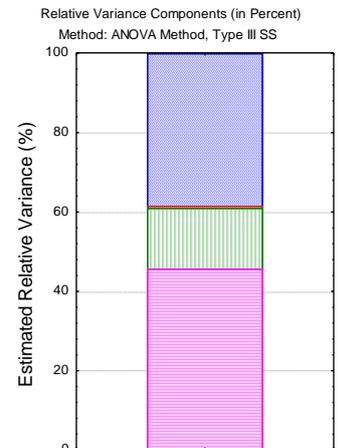


Figure 18 : Résultats concernant l'abondance de la teigne au vu de son environnement

MS Type:
III

	Effect (F/R)	df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	p
{1}Locality	Random	8	0.12429	9.0000	0.02885	4.30795	0.02151
{2}TIPO DE ESTACIÓN DE MUESTRE	Random	9	0.02885	20.5334	0.02626	1.09831	0.40586
{3}MANEJO DE CUBIERTA	Random	18	0.02560	54.0000	0.04233	0.60472	0.88014

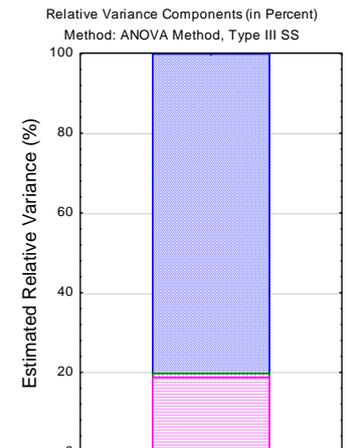


Figure 19 : Résultats concernant l'abondance de la Chrysope au vu de son environnement

MS Type:
III

	Effect (F/R)	df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	p
{1}Locality	Random	8	21.1674	9.1200	0.58286	36.3162	0.00000
{2}TIPO DE ESTACIÓN DE MUESTRE	Random	9	0.5805	18.9120	2.64005	0.2199	0.98762
{3}MANEJO DE CUBIERTA	Random	18	2.6967	136.000	1.43566	1.8784	0.02247

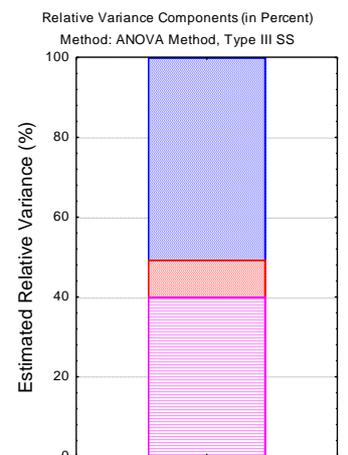


Figure 20 : Résultats concernant le nombre de dommage créés sur les fleurs par la teigne au vu de son environnement

Cette méthode m'a donc permis de réaliser une analyse en intégrant différents niveaux d'échelles afin d'obtenir des tendances et ainsi d'essayer de justifier les hypothèses émises sur la fonctionnalité des oliveraies.

2 .Détermination de l'influence des trois phénomènes au vu de leur environnement

Par la création de statistiques nous cherchons à expliquer les phénomènes qui sont l'abondance de la teigne de l'olivier, les dégâts réalisés sur les fleurs de l'olivier ainsi que l'abondance de la chrysope.

Pour expliquer ces phénomènes nous avons intégrer trois facteurs en les faisant variés qui sont :

- La localité (oliveraie démonstratives ou de contrôles)
- Si le point est situé sur une zone productive ou improductive
- S'il y a une gestion de la couverture végétale (présente ou non)

Cela nous a conduits à des résultats comme le présente les figures 18, 19 et 20. On observe sous la forme de tableaux l'influence des différents facteurs par rapport à chaque phénomène étudié faisant ressortir la valeur p significative par la couleur rouge. Pour chaque phénomène, les données sont ensuite retranscrites sous la forme d'un graphique.

Ce qui ressort est **l'influence générale de la localité en tant que telle et la présence ou non de la couverture végétale sur les trois phénomènes**. Cependant, on observe aussi que le **facteur « error »** a une influence importante sur les phénomènes. L'erreur signifie en fait l'entrée de d'autres variables influences le jeu des résultats.

Au vu de ces résultats, nous avons décidé de poursuivre l'analyse de manière plus précise en ciblant la cause de l'influence de ces composantes significatives aux vues des phénomènes étudiés.

Les deux composants seront donc étudiés de manière distincte dans leur influence sur les phénomènes

Flores dañadas - Test of all effects (Spreadsheet1_(Recovered) in Prays 2017-Lison)			
Distribution : POISSON			
Linkfunction: LOG			
Effect	Degr. of Freedom	Wald Stat.	p
Intercept	1	0.63767	0.42455
COBERTURA LEÑOSAS	1	0.94705	0.33047
COBERTURA HERBÁCEAS	1	0.56009	0.45422
promedio entre meses de tasa de captura de polillas por día	1	0.45321	0.50081
promedio entre meses de tasa de captura de chrysopas por día	1	0.17181	0.67850

Figure 21 : Résultats observés pour les dommages sur les fleurs créés par la teigne

promedio entre meses de tasa de captura de polillas por día						
Distribution : NORMAL						
Linkfunction: LOG						
Effect	Level of Effect	Column	Estimate	Standard Error	Wald Stat.	p
Intercept		1	3.1026	0.14007	490.602	0.00000
COBERTURA LEÑOSAS		2	-0.0134	0.00651	4.2714	0.03876
COBERTURA HERBÁCEAS		3	-0.0035	0.00250	2.0237	0.15486
promedio entre meses de tasa de captura de chrysopas por día		4	0.6920	0.23345	8.7862	0.00303
Scale			13.2263	0.98583	180.000	0.00000

Figure 22 : Résultats observés concernant l'abondance de la teigne

promedio entre meses de tasa de captura de chrysopas por día						
Distribution : NORMAL						
Linkfunction: LOG						
Effect	Level of Effect	Column	Estimate	Standard Error	Wald Stat.	p
Intercept		1	-1.4295	0.12103	139.502	0.00000
promedio entre meses de tasa de captura de polillas por día		2	0.0116	0.00339	11.865	0.00057
Scale			0.2058	0.01534	180.000	0.00000

Figure 23 : Résultats observés pour l'abondance de la Chrysope verte

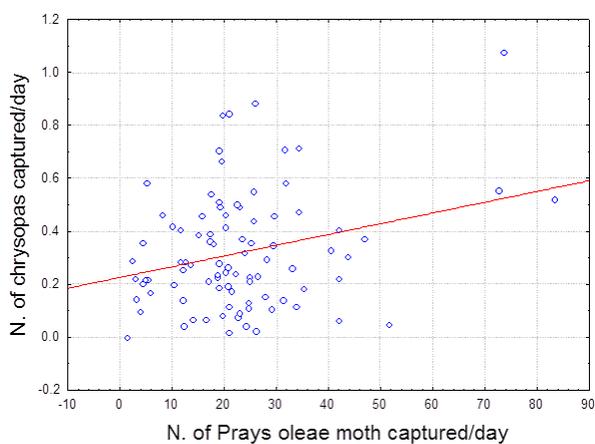


Figure 24 : Graphique présentant l'influence réciproque des populations de teigne et de chrysope

Figure 24 : Graphique présentant l'influence réciproque des populations de teigne et de chrysope

2.1 Analyse de l'influence du facteur « error » pour chaque phénomène

Pour expliquer l'influence en elle-même d'une variable sur un phénomène, nous avons utilisé un nouveau modèle qui est en fait un sous-modèle de « variance component analysis », reflétant une méthodologie expérimentale en justifiant des faits de manière de plus en plus précise par une multiplication des variables.

Pour cela, on corrèle au facteur « error » des variables supposées l'influencer. D'une part de nouvelles données plus précises concernant chaque oliveraie, c'est-à-dire le pourcentage du recouvrement de la couverture ligneuse et herbacée et d'autre part, en intégrant les phénomènes comme variable afin d'étudier leur influence entre eux.

Concernant les dommages créés sur les fleurs (figure 21), on observe que la valeur p n'est pas significative. Ces résultats nous permettent déjà d'émettre une tendance qui est que **la densité de la population de la teigne n'influe pas sur l'abondance des dommages sur les fleurs.**

Concernant l'abondance de la teigne, on observe (figure 22) que p est significative pour l'abondance de la couverture ligneuse et l'abondance des chrysope.

Au vu de ces résultats on peut dire que **plus l'arbre focal est entouré d'une forte couverture ligneuse plus l'abondance des teignes est réduite.** De plus, on observe **que l'abondance des chrysope influe positivement sur l'abondance des teignes.**

Suite à l'obtention de ces résultats, il reste à savoir si l'abondance des chrysope est influée par l'abondance de la couverture ligneuse ce qui confortera l'hypothèse émise sur l'interdépendance existante entre la présence des ennemis naturels et l'abondance de la complexité paysagère qui devrait influencer positivement leur présence.

Pour cela, nous avons opéré à l'évaluation de l'abondance des chrysope par rapport avec les mêmes variables. Le tableau (figure 23) présente seulement le facteur influant de manière significative.

Ce résultat ne permet pas de confirmer l'hypothèse émise sur les liens existants avec la couverture ligneuse. Cependant, il confirme celle émise sur l'interrelation existante entre la population des teignes et des chrysope.

Effect	Level of Effect	Column	Estimate	Standard Error	Wald Stat.	p
Intercept		1	66.47081	30.60931	4.71571	0.02988
Coordonnées		2	0.00000	0.00000	0.01000	0.01663

Figure 25 : Tableau de présentation de l'influence des coordonnées sur l'abondance des teignes

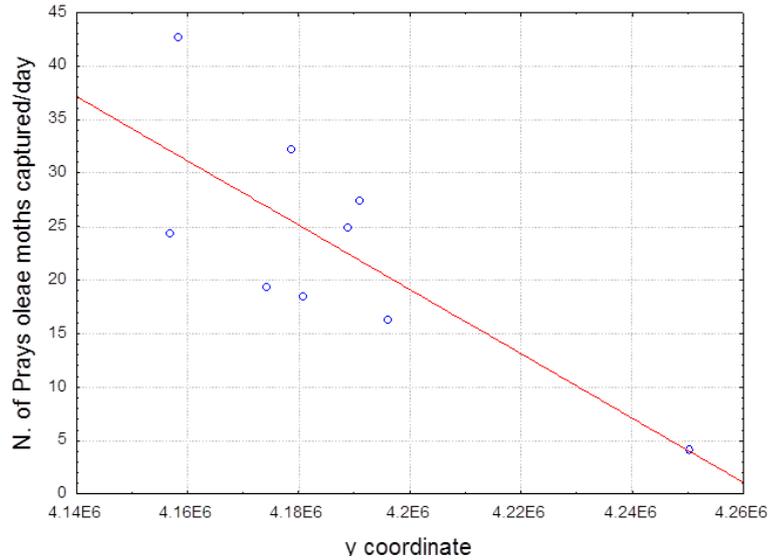


Figure 26 : Graphique représentant la tendance de la population des teignes par rapport à la latitude

Figure 27 : Résultats de l'incidence de la complexité paysagère sur les dommages des fleurs

Effect	Degr. of Freedom	Wald Stat.	p
Intercept	1	0.24782	0.61861
Tipo de paisaje	2	2.12551	0.34550

Figure 28 : Résultats de l'incidence de la complexité paysagère sur l'abondance de la population de teigne

Effect	Degr. of Freedom	Wald Stat.	p
Intercept	1	512.081	0.00000
Tipo de paisaje	2	4.4134	0.11006

Figure 29 : Résultats de l'incidence de la complexité paysagère sur l'abondance des chrysope

Effect	Degr. of Freedom	Wald Stat.	p
Intercept	1	192.710	0.00000
Tipo de paisaje	2	16.2110	0.00030

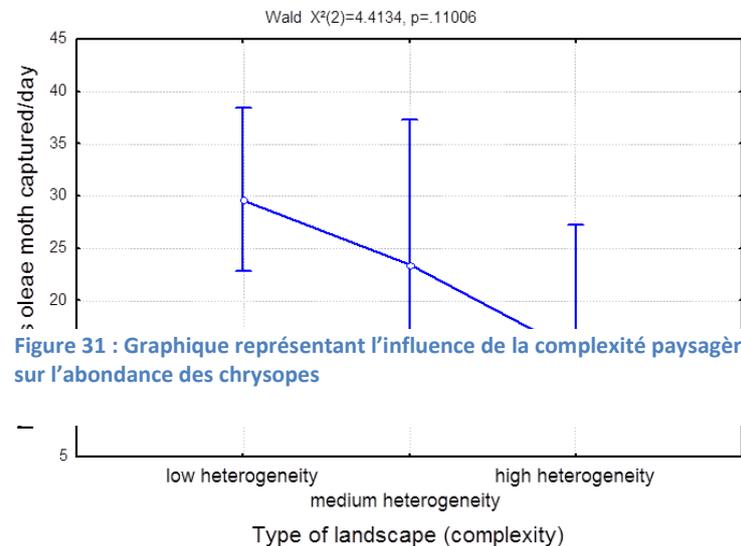


Figure 31 : Graphique représentant l'influence de la complexité paysagère sur l'abondance des chrysope

Figure 30 : Résultats de l'incidence de la complexité paysagère sur l'abondance de la population de chrysope

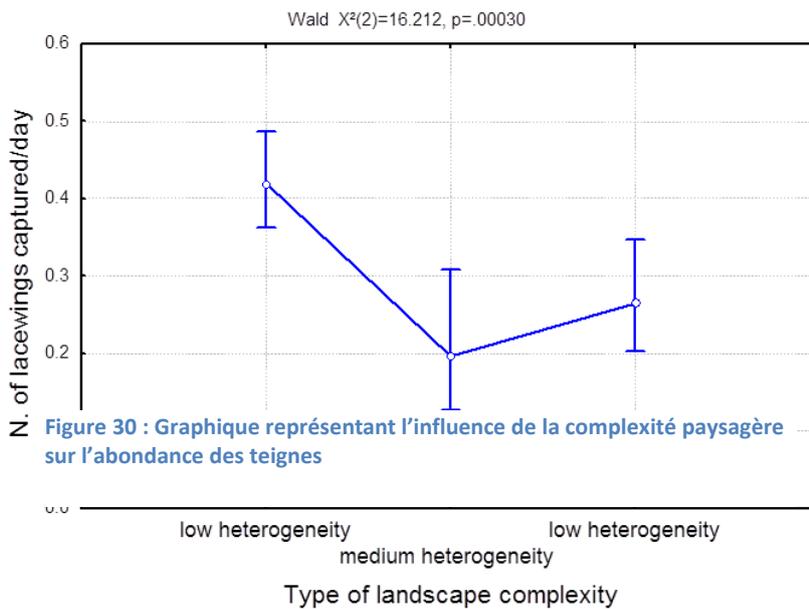


Figure 30 : Graphique représentant l'influence de la complexité paysagère sur l'abondance des teignes

Comme nous le confirme le graphique (figure 24) **l'abondance de la teigne et de la chrysope est interdépendante**, les deux phénomènes s'influencent l'un sur l'autre de manière positive. On pourrait expliquer par le fait que les teignes représentent une ressource alimentaire pour les chrysopes. Dans ce cas, plus les teignes sont nombreuses plus les chrysopes le sont aussi. Cela resterait à vérifier.

2.2 Analyse du facteur « localité » pour chaque phénomène

Pour réaliser cette évaluation, les variables choisies comme ayant une influence sur le composant « localité » c'est-à-dire la situation géographique du phénomène étudié. Elles sont donc :

- Les coordonnées latitudinales et longitudinales
- La complexité paysagère (basse, moyenne, élevée)

Ces deux variables sont des données initiales du projet qui ont été caractérisées par des recherches et évaluations cartographiques réalisées par Pedro REY au début de ce projet.

En faisant corrélérer la première variable aux trois phénomènes, la valeur p est significative seulement sur l'abondance des teignes au vu de la coordonnée x c'est-à-dire la latitude. (Figure 25)

En réalisant le graphique (Figure 26), on observe qu'effectivement la latitude influe négativement sur la population des teignes. En d'autres termes, **plus la latitude est élevée plus l'abondance des teignes réduit.**

Dans un second temps nous avons réalisé la causalité de la complexité paysagère avec les trois phénomènes (figure 27, 28, 29). On observe, par les résultats obtenus, que p est significative pour l'abondance des teignes ainsi que pour l'abondance de la chrysope.

Si l'on observe le graphique (figure 30), on observe que l'abondance des populations de teignes varie en fonction de l'hétérogénéité du paysage. Cependant, l'écart entre les variations des populations avec une complexité paysagère basse et élevée est relativement faible. Ce faible écart, ne nous permet pas de justifier l'hypothèse émise sur la contribution de la complexité paysagère à la réduction des populations de teignes.

Figure 32 : Graphique représentant l'influence négative de la diversité des usages sur la population des teignes

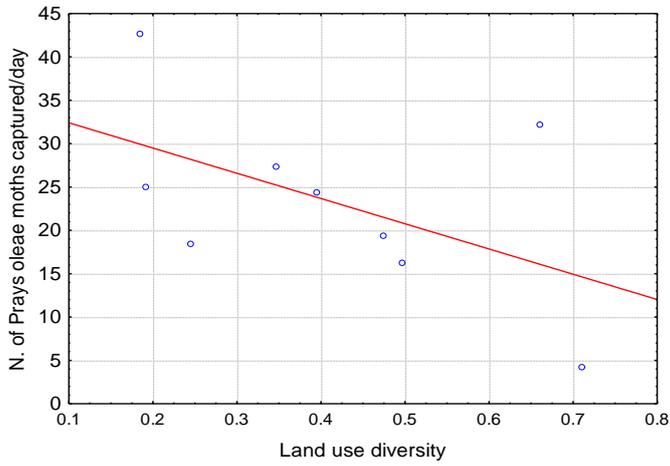


Figure 33 : Graphique représentant l'influence négative de la richesse des usages sur la population des teignes

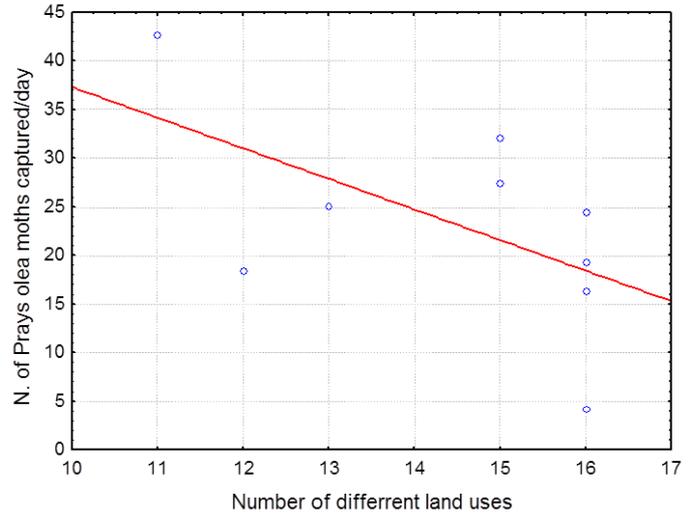


Figure 34 : Graphique représentant l'influence négative de la diversité des usages sur la population de chrysope

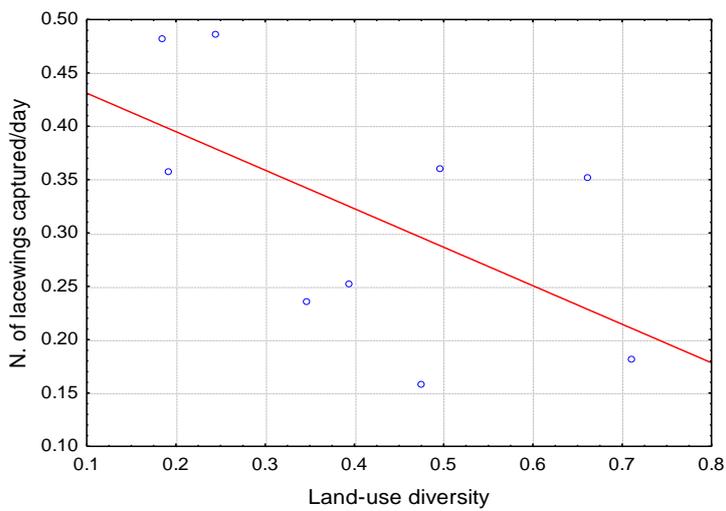
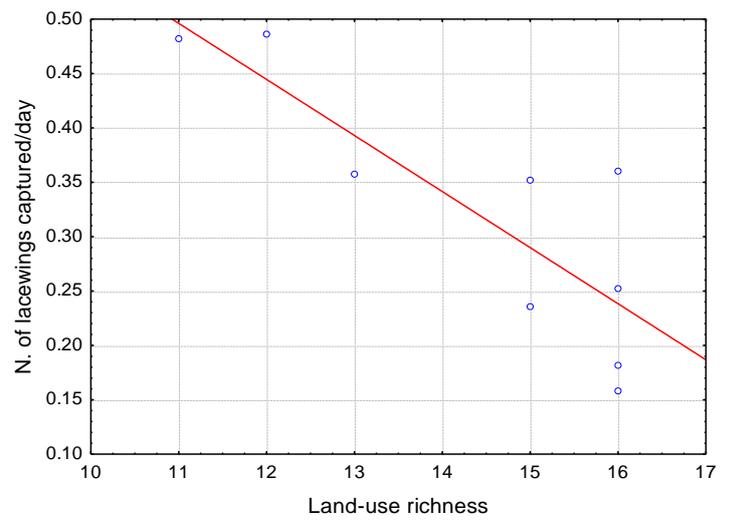


Figure 35 : Graphique représentant l'influence négative de la richesse des usages sur la population de chrysope



Dans ce même sens, le second graphique (figure 31) vient aussi appuyer ces propos. En effet, la courbe présente le fait que **la population des chrysopes est plus abondante avec une faible complexité paysagère**. L'hypothèse est ici contredite avec une signification des résultats à l'inverse des attentes.

Avec de tels résultats allant à l'inverse de l'hypothèse, nous avons décidé de rajouter de nouveau une échelle de précision afin d'évaluer les facteurs au sein de la complexité paysagère qui influent sur ces deux phénomènes.

De ce fait, nous avons utilisé des variables obtenues sur d'une cartographie précise de la complexité paysagère présente autour de chacune des oliveraies sur un rayon de 1.5km. Elle a été réalisée par le co-investigateur. Les cinq variables qui ont permis cette évaluation et qui sont désormais corrélées aux phénomènes sont :

- Le pourcentage des oliveraies dans le paysage
- La richesse des usages du sol (nombre d'usages différents présents sur la zone)
- La diversité totale des usages (diversité d'utilisation d'un type d'usage)
- La diversité totale des habitats naturels
- Le pourcentage de la couverture des habitats naturels

En faisant corrélées ces cinq variables à l'abondance des teignes, la valeur p est apparue significative pour la diversité totale des usages ainsi que pour la richesse des usages.

Les deux graphiques (figure 32 et 33) présentent, en effet, que les deux variables influent négativement sur la population des teignes, c'est-à-dire que **plus la diversité des usages et leur richesse sont élevées plus l'abondance des teignes diminue**.

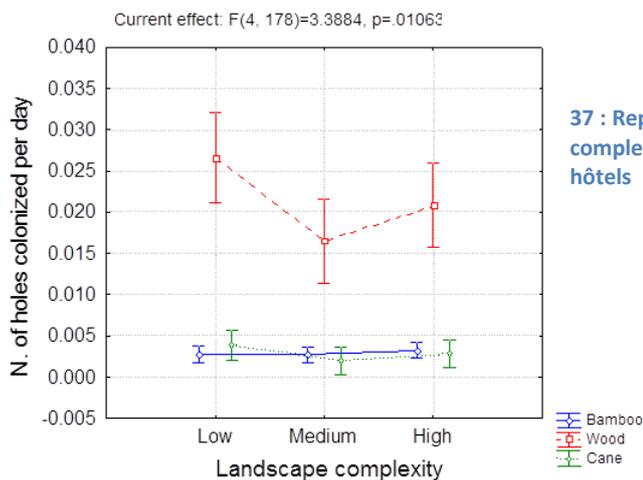
Nous avons réalisé la même corrélation avec les chrysopes. La valeur p résulte significative pour les mêmes variables que la teigne de l'olivier. Comme l'illustre le graphique, on observe que **plus la diversité des usages et leur richesse sont élevés plus l'abondance des chrysopes diminue**.

Cela pourrait s'expliquer par le fait que la chrysope étant potentiellement dépendante de la population des teignes au vu de la ressource alimentaire qu'elle présente, peut entraîner la réduction autant que l'augmentation de sa population.

Repeated Measures Analysis of Variance (Spread)					
Sigma-restricted parameterization					
Effective hypothesis decomposition					
Exclude cases: 145					
Effect	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
Intercept	0.02189	1	0.02189	198.856	0.00000
{1}TIPO DE ESTACIÓN DE MUESTREO	0.00013	1	0.00013	1.2227	0.27181
{2}TIPO DE PAISAJE	0.00071	2	0.00035	3.2342	0.04406
{3}MANEJO DE CUBIERTA	0.00008	1	0.00008	0.7355	0.39340
TIPO DE ESTACIÓN DE MUESTREO*TIPO DE PAISAJE	0.00013	2	0.00006	0.6234	0.53846
TIPO DE ESTACIÓN DE MUESTREO*MANEJO DE CUBIERTA	0.00003	1	0.00003	0.2766	0.60026
TIPO DE PAISAJE*MANEJO DE CUBIERTA	0.00012	2	0.00006	0.5833	0.56019
TIPO DE ESTACIÓN DE MUESTREO*TIPO DE PAISAJE*MANEJO DE CUBIERTA	0.00006	2	0.00003	0.2705	0.76363
Error	0.00980	89	0.00011		
{4}TIPHUE	0.02029	2	0.01014	159.594	0.00000
TIPHUE*TIPO DE ESTACIÓN DE MUESTREO	0.00016	2	0.00008	1.2768	0.28147
TIPHUE*TIPO DE PAISAJE	0.00086	4	0.00021	3.3884	0.01063
TIPHUE*MANEJO DE CUBIERTA	0.00028	2	0.00014	2.2165	0.11198
TIPHUE*TIPO DE ESTACIÓN DE MUESTREO*TIPO DE PAISAJE	0.00010	4	0.00002	0.4277	0.78853
TIPHUE*TIPO DE ESTACIÓN DE MUESTREO*MANEJO DE CUBIERTA	0.00001	2	0.00000	0.1442	0.86581
TIPHUE*TIPO DE PAISAJE*MANEJO DE CUBIERTA	0.00012	4	0.00003	0.5013	0.73483
4*1*2*3	0.00016	4	0.00004	0.6615	0.61956
Error	0.01131	178	0.00006		

Analyse de l'occupation des hôtels à insectes

Figure 36 : Tableau de résultats des variables influant sur l'occupation des hôtel à insectes



37 : Représentation graphique de l'influence combinée de la complexité paysagère et du type de matériel sur l'occupation des hôtels

Figure 38 : Représentation graphique de l'influence de la présence de la couverture végétale sur l'occupation des hôtels

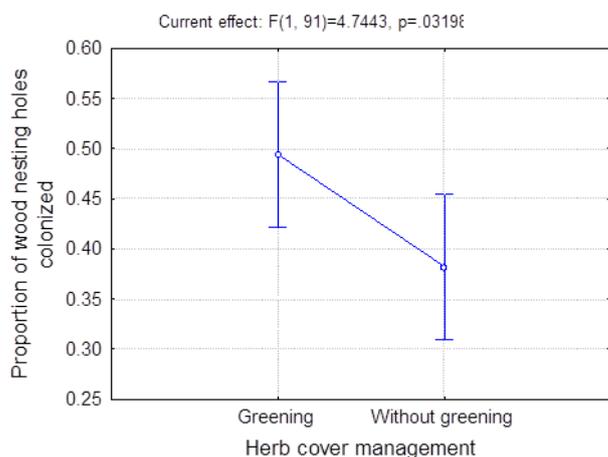
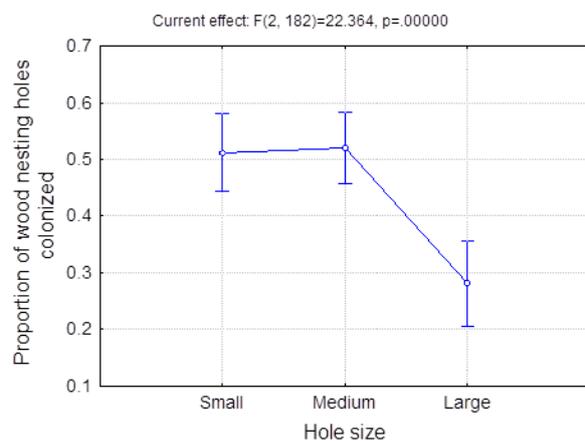


Figure 39 : Représentation graphique de l'influence de la taille des trous dans l'occupation des hôtels à insectes



3.1.2.2 Evaluation de l'occupation des hôtels à insectes

1 .Test d'hypothèse « Analyse de la variance »

L'analyse des hôtels à insectes passe par l'analyse de leur occupation en les faisant corrélérer aux données sur leur contexte environnant mais aussi au vu du matériel utilisé et de sa dimension.

Pour atteindre cet objectif, j'ai utilisé le test d'hypothèse «Analyse de la variance » connu sous le nom « ANOVA ». Ce test se base sur le modèle « variance component analysis », présentant des résultats significatifs ou non suivant la valeur p. Seulement, il permet en plus d'analyser différents critères entre eux au sein d'une même catégorie. Cela correspond donc à la forme de données de l'occupation classé par type et taille de matériel que l'on veut faire corrélérer avec différentes variables. Il permet aussi d'accumuler différents composants entre eux pour qu'ils ne forment qu'une seule variable. Cela a l'intérêt d'accéder rapidement à des résultats précis.

2 .Evaluation de l'occupation

Nous cherchons ici à comprendre quels sont les facteurs influant sur le phénomène de l'occupation des hôtels à insectes. Pour cela nous avons choisi des variables au sein des données initiales sur contexte environnant l'hôtel. Les élues sont :

- La complexité paysagère
- Si l'hôtel est situé sur une zone productive ou improductive
- S'il y a présence ou non de la couverture herbacée.

A cela nous avons fait intégrer le type de matériel utilisé afin de voir s'il a aussi une part d'influence dans l'occupation. Grâce au test d'hypothèse utilisé, les données initiales sont d'abord calculées de manière indépendante au vu de l'occupation puis en les accumulant de manière croisée avec le matériel.

Cela nous a d'abord permis d'obtenir le composant influant le plus sur l'occupation en elle-même. Les résultats présentés dans le haut du tableau (figure 36) relèvent la valeur p significative pour la complexité paysagère ainsi que lorsqu'elle est additionnée au type de matériel.

La transcription graphique (figure 37) nous illustre en effet cette tendance. Cependant, nous observons que la tendance est réellement **significative par lorsque le matériel utilisé est le bois** (bûches de bois trouées).

Suite à ces résultats, nous avons décidé d'analyser de manière plus précise afin de déterminer les facteurs influençant l'utilisation du bois par les pollinisateurs. Pour cela, nous avons recommencé la même étude sauf que le phénomène analysé est l'occupation dans le matériel bois en rajoutant comme variante la dimension du matériel et en retirant la complexité paysagère qui a déjà prouvé son influence juste avant.

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau (figure 36).

Premièrement, la valeur p est significative au vu de la présence ou non de la couverture végétale. Comme le présente le graphique (figure 38), on observe que la présence d'une couverture végétale au sol influe positivement sur l'occupation des hôtels. En d'autres termes, **avec la présence d'une couverture végétale, l'abondance des pollinisateurs augmente**. Cette analyse **conforte l'hypothèse émise sur le fait la présence des IAE favorisent la présence des pollinisateurs**.

Deuxièmement, on observe que la valeur p est significative au vu de la taille des trous. Par l'illustration graphique de ce résultat (figure 39), on observe en effet que les trous de petites et moyennes dimensions sont plus occupés. Il n'y a pas de réelle explication à cela avec seulement cette observation. Il nécessiterait de réaliser une analyse plus poussée sur cette observation en faisant corrélérer par exemple la richesse spécifique des pollinisateurs.

3.2 Une méthodologie d'investigation : L'intérêt du résultat

3.2.1 Des résultats obtenus oui mais à quel prix ?

3.2.1.1 Une récolte des données mouvementées

Dans le cadre d'un projet comme celui-ci qui vise à justifier des hypothèses, la récolte des données est une phase importante afin de pouvoir construire une analyse légitime de l'état de conservation des oliveraies. Au vu des différents protocoles réalisés, la phase de prospection demande une organisation pointilleuse afin que la récolte des données se réalise en temps et en

heure mais aussi de manière régulière afin que celles-ci soient réutilisables lors de l'analyse. En intégrant l'équipe de techniciens je me suis rapidement aperçu que certaines contraintes ne facilitaient pas l'accomplissement cet objectif.

Cela s'explique par un manque de cohésion au sein de l'équipe de techniciens qui se répercute sur l'organisation des prospections à mener. En effet, la distance séparant les oliveraies moyennant le temps de transport de 2.5 heure par jour demande sa prise en compte lors des sorties sur le terrain, puisqu'il restreint considérablement le temps passé à la prospection. Malgré ce besoin d'optimisation du temps pour la récolte des données, aucun outil méthodologique n'a été utilisé pour remédier à ce besoin autant dans l'organisation générale que sur la récolte des données. Ni de fiche terrain permettant d'avoir une trame commune pour l'organisation des données récoltées, ni de réunions internes à l'équipe qui permettraient de pallier à des obstacles techniques ou de communication organisationnelle.

Ce mépris a entraîné une répercussion directe pour la retranscription des données sur la base Excel. Chaque technicien notant ces observations à sa manière, le temps passé à organiser, trier et obtenir l'ensemble des données s'est décuplé. J'ai pu le percevoir au cours de mon travail, me coûtant une perte de temps importante sur la réalisation en elles-mêmes des statistiques. Se rajoute à cela le fait que le manque d'organisation dans la récolte des données aussi entraîner une perte des données pouvant à terme nuire à la réalisation des différentes analyses.

3.2.1.2. Des résultats peu significatifs

L'analyse statistique que j'ai réalisée m'a laissé perplexe sur la signification des résultats. En effet, malgré l'intérêt qu'ils auront pour la suite des analyses, je me suis rendu compte que de manière indépendante, ils ne justifient que très peu les hypothèses émises.

D'une part, cela peut s'expliquer au vu de l'échelle choisie. Avec neuf localités, en prenant en compte les oliveraies démonstratives et de contrôle, les données restent faibles pour l'obtention de tendances générales. D'ajoutant à ça qu'à cette échelle les tendances formulées ne reflètent peut être pas la réalité malgré l'intérêt qu'elles présentent.

D'autre part, cela peut s'expliquer par le fait que mon analyse statistique reste superficielle et évasive. La méthodologie statistique étant nouvelle pour moi, il m'a en effet été difficile de structurer mon analyse, la rendant plus difficile à lire et à interpréter. De plus, au vu du temps

restreint passé pour sa réalisation, cette analyse reste inachevée, provoquant une forme de frustration dans ma démarche de travail.

De manière plus générale, la méthodologie d'investigation accorde un bénéfice du doute quant aux résultats finaux. En effet, se confrontant à des hypothèses l'avancement dans la démarche est périlleux. Cela s'explique au vu du peu d'appui scientifique qui permettraient de valider la mise en place des protocoles. Cela s'est perçu avec l'étude des hôtels à insectes. Les résultats nous indiquent une influence sur le type de matériel mais peu sur le paysage ou éléments de biodiversité, nous amenant à nous questionner sur le choix d'avoir utiliser différents types de matériaux.

Cet exemple pour dire que malgré l'importance qu'à la réalisation de l'état de conservation des oliveraies pour la suite du projet, la réalisation d'un plan expérimental peut amener à des questionnements sur l'obtention de résultats justifiables auprès des agriculteurs

[3.2.2 Apporter une complémentarité à l'approche scientifique : Faire du lien avec les pratiques agricoles](#)

3.2.2.1 Objectifs

Malgré des résultats peu significatifs pour la validation des hypothèses, ils n'enlèvent pas le fait qu'ils puissent être justifiables sur le plan agricole. En effet, en gardant de vu l'objectif du projet qui est de dynamiser la présence de la biodiversité sur le plan agricole, certains des résultats permettraient d'accéder à une première réflexion à ce sujet.

C'est dans ce cadre là, que j'ai pris l'initiative de mettre à profits, pour le peu, mes compétences acquises au long de mon année de formation afin de réaliser un questionnaire à destination les agriculteurs.

Ce questionnaire a pour objectif de recenser les données principales sur la conduite effectuée dans les oliveraies afin d'émettre des possibilités de corrélation avec les résultats obtenus. De plus, j'ai pu m'apercevoir au cours de mon stage que la relation avec les agriculteurs des oliveraies de contrôles était plus ou moins présente. Ce questionnaire sera aussi un premier outil relationnel entre le personnel du projet et les agriculteurs.

3.2.2.2 Elaboration du questionnaire

L'élaboration du questionnaire s'est tout d'abord portée sur des recherches bibliographiques afin de comprendre les conduites dans les oliveraies mais aussi sur les tendances actuelles de la dynamique agricole du territoire. J'ai voulu apporter une complémentarité à ces recherches en discutant de manière aléatoire au personnel du projet afin de voir quel était leur perception sur la dynamique agricole.

Suite à cela, j'ai fait part de mon initiative auprès du coordinateur du programme qui m'a imposé deux contraintes :

- Un questionnaire de deux pages maximum
- La durée de réponse au questionnaire ne doit pas dépasser trente minutes

Au vu de ces contraintes, j'ai donc convenu d'une trame qui reprend l'approche de l'AGEA de manière très simplifiée en choisissant une forme de questionnaire alternant quizz et questions simples qui se répondent par oui ou non.

En effet, elle englobe une partie technique et environnementale avec un axe porté sur les phénomènes étudiés lors de mon investigation. Afin d'avoir une approche la plus simple possible j'ai catégorisé les questions dans des sous parties. Chaque sous-partie représente une ressource des oliveraies qui est généralement gérée par l'agriculteur (eau, sol, ravageurs). Pour chaque ressource, les questions sont posées en mélangeant les techniques de gestion traditionnelle de ces ressources ainsi que de manière intensives. C'est mise en forme vise à avoir une approche la plus horizontale possible, ne brusquant pas l'agriculteur dans sa réponse à une catégorisation de ces pratiques.

L'ensemble du questionnaire est disponible en annexe 2.

3.2.2.3 Communication, divulgation du questionnaire

Suite à ma volonté de réaliser cette analyse agricole, j'ai rapidement réfléchi au moyen le plus rapide et le plus simple d'envoyer le questionnaire afin d'avoir des réponses lors de ma période de stage. Après discussion, il a été convenu que le questionnaire serait envoyé aux

agriculteurs par le coordinateur en lui-même.

Cette réponse m'a laissé perplexe au vu de l'objectif relationnel que je m'étais fixé. En effet, l'approche humaine que j'aurais pensée valoriser par le biais de ce questionnaire reste inaccomplie.

Rapidement, cette première déception est venue se combler par une deuxième, qui passe par la non réponse des agriculteurs dans le temps imparti de mon stage.

Malgré cette déception, j'ai eu part que mon questionnaire servirait comme base d'approche à l'étude agricole de chaque oliveraie qui se programme pour l'année suivante.

3.3 Un bilan personnel à double facette

3.3.1 Un plein de compétences

Mon intégration au sein de ce projet m'a permis d'accéder un grand nombre de compétences complémentaires et approfondie de celles acquises durant la formation.

Premièrement, en termes de savoir, j'ai pu découvrir un nouveau territoire avec ces spécificités de fonctionnement. D'un point de vu agricole, les pratiques sont différentes des pratiques agricoles françaises tournées vers des enjeux différents. En réalisant mon stage porté sur l'oléiculture cela m'a permis de comprendre le poids de cette pratique dans le territoire et les préoccupations qui peuvent en découler. Ainsi j'ai pu percevoir l'ampleur que peut avoir une mauvaise gestion de l'écologie dans les pratiques en ayant une vision d'ensemble. Dans un projet avec une dimension plus environnementale qu'agricole, j'ai aussi pu compléter mes savoirs sur les relations écosystémiques au sein d'un agrosystème en les étudiant à des échelles variées.

Deuxièmement, j'ai pu accroître mon savoir-faire. Par le biais des prospections terrains, j'ai pu apprendre à réaliser des suivis d'espèces et y intégrer les contraintes et l'organisation qu'elles demandaient. Puis, dans une continuité, j'ai pu apprendre à réaliser des statistiques en comprenant le fonctionnement de cette méthodologie.

Enfin, le plus important je me suis inscrite à une démarche scientifique d'expérimentation ce qui m'a permis de voir l'exhaustivité d'une telle approche ainsi que ces dysfonctionnements.

Pour conclure, ce projet a permis de faire murir mon projet professionnel. D'une part, ce stage m'a fait prendre conscience de l'intérêt que peut avoir une démarche scientifique pour amener des preuves à un raisonnement. Cette démarche me paraît d'autant plus intéressante dans le cas où l'on veut justifier des faits, permettant une réponse quantitative qui, est, bien souvent parlante à des agriculteurs.

A contrario, la méthodologie scientifique ici voué à amener des preuves aux agriculteurs doit assurer malgré sa dynamique expérimentale, une atteinte certaine des résultats. Du peu que j'ai pu voir, il me semble que l'atteinte des résultats n'est pas forcément celle que l'on veut et ne permet donc pas de justifier les hypothèses auprès des agriculteurs pouvant rapidement nuire aux objectifs agro-écologique du projet

Conclusion

Au vu de l'enjeu agro-écologie existant au sein des oliveraies andalouses, nous avons pu voir que le programme LIFE s'inscrit dans une dynamique favorisant le retour de l'équilibre entre biodiversité et pratiques agricoles. Pour ce fait, le diagnostic initial de biodiversité permet d'établir une première évaluation concrète de l'état de conservation de la biodiversité en utilisant une approche scientifique. Cette méthodologie a déjà pu faire part de son intérêt pour ce diagnostic permettant d'apporter des résultats concrets sur les relations écosystémiques existantes dans les oliveraies.

L'intérêt de cette approche scientifique a déjà fait ces preuves, en obtenant des premières tendances sur les relations écosystémiques existantes dans les oliveraies mettant en valeur l'intérêt de la biodiversité face aux menaces existantes dans la conduite des oliveraies.

Au vu de cet intérêt, nous pouvons dès lors nous questionner sur la caractérisation de ces tendances. En effet, en gardant de vu que ces données devront être transmises aux agriculteurs, quels supports et avec quels axes seront caractérisés ces tendances afin qu'elles puissent conduire à l'intérêt de la mise en place d'un plan de restauration.

Annexes

OLIVAR	Locality	PUNTO	COBERTURA LEÑOSAS	COBERTURA HERBÁCEAS	TIPO DE PAISAJE	MANEJO DE CUBIERTA	Flores dañadas	(Abril) Polillas/día	(Mayo) Polillas/día	(Junio) Polillas/día	promedio entre mese de tasa de captura de polillas por día
Torres de Albánchez experimental	Torres de Albánchez	Ta-1	0,03501409	85	ALTA	CON CUBIERTA	0	7,2727273	2,892857143	7,314285714	5,82662
Torres de Albánchez experimental	Torres de Albánchez	Ta-2	0,012095778	73,33333333	ALTA	CON CUBIERTA	1	3,863636364	4,821428571	1,628571429	3,43787
Torres de Albánchez experimental	Torres de Albánchez	Ta-3	0,159154976	93,33333333	ALTA	CON CUBIERTA	0	2,636363636	1,071428571	11,02857143	4,91212
Torres de Albánchez experimental	Torres de Albánchez	Ta-4	1,039600305	76,66666667	ALTA	CON CUBIERTA	0	6,090909091	1,821428571	2,771428571	3,56125
Torres de Albánchez experimental	Torres de Albánchez	Ta-5	0,003819719	73,33333333	ALTA	CON CUBIERTA	0	7,136363636	2,535714286	8,028571429	5,9002
Torres de Albánchez experimental	Torres de Albánchez	Ta-6	0,008276059	57,66666667	ALTA	CON CUBIERTA	0	4,363636364	1,428571429	3,628571429	3,1402
Torres de Albánchez experimental	Torres de Albánchez	Ta-7	30,15	85	ALTA	CON CUBIERTA	0	1	0,178571429	5,8	2,32619
Torres de Albánchez experimental	Torres de Albánchez	Ta-8	22,645	71,66666667	ALTA	CON CUBIERTA	0	1,272727273	0,392857143	9,257142857	3,64090
Torres de Albánchez experimental	Torres de Albánchez	Ta-9	3,584170064	66,66666667	ALTA	CON CUBIERTA	0	0,545454545	0,107142857	3,771428571	1,47467
Torres de Albánchez experimental	Torres de Albánchez	Ta-10	47,065	81,66666667	ALTA	CON CUBIERTA	0	2,409090909	2,107142857	4,628571429	3,04826

Annexe 2 : Présentation informatisée des données de terrains.

Cuestionario

Gestión del olivar en los olivares del proyecto LIFE Olivares Vivos.

Trabajo académico de:

Lison Sicard

en el marco de su colaboración con el proyecto LIFE14 NAT/ES/001



CSIC



UNIVERSIDAD DE JAÉN

❖ **Gestión de los arboles**

¿Qué tratamiento foliares aplica?	
¿Recoge las aceitunas del suelo, del árbol, ambas formas?	
¿Qué tipo de maquinaria utiliza para la recogida? (Boogie, peinadora, vibradora, sopladora etc.)	
¿Cómo gestiona los restos de poda y de desvareado? (Quema, triturado e incorporación al suelo, movidos fuera de la finca etc.)	

❖ **Gestión de plagas**

¿Cuál/cuales son las plagas que más impacto tienen sobre la producción en su olivar?			
Promedio de los daños que hacen las plagas en la totalidad de la producción	>10%	<10%-30%<	<30%
¿Cuál/cuales son los métodos de control contras las plagas que utiliza? (trampas, insecticidas, control biológico, etc.)			
Si utiliza insecticidas ¿Cuál y cuántas aplicaciones?			
Si utiliza trampas, ¿Cuántas? (n°/ha, arboles/trampa)			

❖ **Manejo del suelo y de la cubierta vegetal**

¿Tiene cubierta vegetal en las calles?	
Si la tiene, cual es el método de gestión (desbrozado, laboreo, aplicación herbicida, etc.)	

¿Aplica abono en las calles?	
En caso afirmativo, cuál (NPK etc.)	
¿Aplica abono en los ruedos?	
En caso afirmativo, cuál (NPK etc.)	

❖ Biodiversidad de la finca

¿Tiene manchas de vegetación natural? si/no Si las tiene, ¿Realiza algún tipo de gestión? (quema, aplicación de herbicida, refuerzo con plantaciones, aclareos, desbrozado, riego etc.)	SI
	NO

❖ Evaluación de la producción

De manera general, la producción de aceituna es :		Variada de un año a otro	
¿Cuál fue la producción median de los cinco últimos años? (kg/ha)	1630KG/HA		
Coste de producción/ha	1000€/HA		
El beneficio económico es :		Razonable	

Pour valoriser mes compétences acquises en Licence professionnelle, j'ai eu l'opportunité de réaliser un stage en Andalousie dans le cadre de la mise en place d'un programme LIFE « OLIVARES VIVOS ». Ce rapport décrit l'intérêt de la mise en place d'un tel programme à l'échelle du territoire dans un objectif porter au maintien d'une agro-écologique présente depuis des siècles.

Cette démarche se concrétise par l'étude de l'état de conservation écologiques des oliveraies, ici support de la dynamique territoriale. Au travers de ce rapport il sera tenté d'expliquer le rôle de la biodiversité dans les pratiques agricoles, en mettant en oeuvre une démarche d'investigation tournée sur l'étude des relations écosystémiques.