

2015-2016

Mention Biologie et Technologie du Végétal

Contrôle biologique par conservation des habitats en viticulture : impact de différents mélanges fleuris sur l'évolution des populations d'auxiliaires et des principaux bioagresseurs

Bescond Mélanie |

Sous la direction de M. Dutruel Laurent |

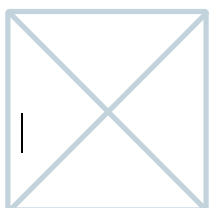
Membres du jury

Tuteur de stage : Didier Peltier

Simier Philippe | Professeur – Directeur du laboratoire de Biologie et Pathologie Végétales - Nantes

Peltier Didier | Enseignant Chercheur – Université d'Angers

Travier Sandrine | Enseignant Chercheur – Université d'Angers



Soutenu publiquement :

Le 27 juin 2016



L'auteur du présent document vous autorise à le partager, reproduire, distribuer et communiquer selon les conditions suivantes :



- Vous devez le citer en l'attribuant de la manière indiquée par l'auteur (mais pas d'une manière qui suggérerait qu'il approuve votre utilisation de l'œuvre).
- Vous n'avez pas le droit d'utiliser ce document à des fins commerciales.
- Vous n'avez pas le droit de le modifier, de le transformer ou de l'adapter.

Consulter la licence creative commons complète en français :
<http://creativecommons.org/licences/by-nc-nd/2.0/fr/>

Ces conditions d'utilisation (attribution, pas d'utilisation commerciale, pas de modification) sont symbolisées par les icônes positionnées en pied de page.



REMERCIEMENTS

Mes remerciements s'adressent en premier lieu à mon maître de stage, Monsieur Laurent Dutruel, technicien au sein de la PRI, pour sa bonne humeur, sa volonté de vouloir m'expliquer ses activités et les réponses à mes questions qui m'ont permis de progresser sans cesse durant ces 3 premiers mois de stage.

Un grand merci également, à Madame Marie-Paule Droillard, ma co-encadrante de stage, pour son aide et ses conseils.

Je remercie sincèrement mon tuteur de stage, Monsieur Didier Peltier, pour ses précieux conseils.

Je tiens à remercier, M Sébastien Prudhomme, directeur de l'exploitation, de m'avoir accueilli au cœur de l'exploitation et de m'avoir fait participer à diverses tâches.

Merci à Estelle Chenu, pour ses connaissances entomologiques et le temps qu'elle m'a consacré durant mon stage.

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussigné(e) Mélanie BESCOND
déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une
partie d'un document publiée sur toutes formes de support, y compris l'internet,
constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.
En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées
pour écrire ce rapport ou mémoire.

signé par l'étudiant(e) le **20 /06 / 2016**

**CONTROLE BIOLOGIQUE PAR CONSERVATION DES HABITATS EN VIGNE : IMPACT DES DIFFERENTS
MELANGES FLEURIS SUR L'EVOLUTION DES POPULATIONS D'AUXILIAIRES ET DES PRINCIPAUX
BIOAGRESSEURS. I**

1.	Introduction	I
1.1.	Contexte.....	I
1.2.	Présentation des structures	III
1.3.	Projet MUSCARI	V
1.3.1.	Définitions et objectifs	V
1.3.2.	Rôle des bandes fleuries et leurs impacts	VII
1.3.3.	Insectes étudiés	IX
	a) Ravageurs de la vigne	IX
	b) Auxiliaires	IX
	Prédateurs généralistes	IX
	Prédateurs spécifiques :	XI
2.	Matériels et Méthodes	XIII
2.1.	Protocole expérimental	XIII
2.1.1.	Dispositif expérimental	XIII
2.1.2.	Disposition et composition de la bande fleurie	XIII
2.1.3.	Suivi de la flore	XV
2.1.4.	Suivi de la faune	XV
	a) Auxiliaires	XVII
	b) Ravageurs	XIX
2.1.5.	Identification en laboratoire	XIX
2.1.6.	Statistiques	XIX
	a) Choix des tests statistiques	XIX
3.	Résultats	XXI
3.1.	Conditions météorologiques	XXI
3.2.	Résultats floristiques	XXI
3.2.1.	Evolution floristique des différents mélanges au sein de la bande fleurie :	XXI
3.3.	Résultats entomologiques	XXIII
3.3.1.	Auxiliaires	XXIII
	a) Résultats Filet Fauchoir	XXIII
	a) Résultats Piège Barber	XXV
3.3.2.	Ravageurs	XXVII
4.	Discussion	XXIX
4.1.	Conditions météorologiques :	XXIX
4.2.	Diversité de la flore ; cas de la flore spontanée.....	XXIX
4.3.	Analyse des insectes présents dans la bande fleurie et leur rôle	XXXI
4.3.1.	Les ravageurs	XXXI
4.3.2.	les auxiliaires :	XXXIII
	a) Prédateurs généralistes	XXXIII
	b) Prédateurs spécialistes :	XXXV
4.3.3.	Limite du projet : Critiques du dispositif et des analyses	XXXV
5.	Conclusion	XXXIX
6.	Bibliographie	XLI

Table des figures

Figure 1: Cycle biologique d'*Empoasca vitis*

Figure 2: Cycle de développement des vers de la Grappe sur Vigne

Figure 3: Coccinelle *Coccinella septempunctata*

Figure 4: Coléoptère

Figure 5: Larve de Chrysope

Figure 6: Syrphe

Figure 7: Araignée crabe

Figure 8: Punaise

Figure 9: Essai et Paysage

Figure 10: Disposition Piège Barber

Figure 11: Piège barber installé sur l'essai

Figure 12: Piège jaunes englué dans la parcelle de vieux cabernet Franc

Figure 13: Bande fleurie en Avril 2016

Figure 14: Bande fleurie début Juin 2016

Figure 15: Modalité D en Avril 2016

Figure 16: Modalité D début Juin 2016

Figure 17: Précipitations à Montreuil Bellay en 2015 et 2016

Figure 18: Répartition des ordres selon les différentes modalités : Filet fauchoir

Figure 19: Répartition des ordres selon les différentes modalités : Piège Barber

Figure 20: Boxplot du nombre d'araignées capturées par filet fauchoir selon les modalités

Figure 21: Boxplot du nombre de coléoptères capturés par Filet Fauchoir selon les modalités

Figure 22: Boxplot du nombre de diptères capturés par Filet Fauchoir selon les modalités

Figure 23: Boxplot du nombre d'hémiptères capturés par filet fauchoir selon les modalités

Figure 24: Boxplot du nombre d'hyménoptères capturés par filet fauchoir selon les modalités

Figure 25: Boxplot du nombre d'araignées capturées par Piège Barber selon les modalités

Figure 26: Boxplot du nombre de Coléoptères capturés par Piège Barber selon les modalités

Table des tableaux :

Tableau I : Composition floristique de l’essai

Tableau II : Observations *Empoasca Vitis* dans les modalités en parcelle de Vigne

Liste des Annexes :

Annexe I : Projet PRI

Annexe II : Ravageurs étudiés et dégâts associés

Annexe III : Suivi de la flore des modalités et Phénologie de la vigne

Annexe IV : Classification des arthropodes

Annexe V : Composition floristique des différentes modalités

Annexe VI : Tableau p-value

Liste des abréviations :

PRI : Plateforme Régionale d'Innovation

MUSCARI : Mélanges Utiles aux Systèmes de Culture et Auxiliaires pour la Réduction des Intrants

GRAB : Groupe de Recherche en Agriculture Biologique

ENI : Effets Non Intentionnels

RBA : Rapid Biodiversity Assessment

LMR : Limites Maximales de Résidus de pesticides

RMT : Réseaux Mixtes Technologiques

Contrôle biologique par conservation des habitats en vigne : impact des différents mélanges fleuris sur l'évolution des populations d'auxiliaires et des principaux bioagresseurs.

1. Introduction

1.1. Contexte

Depuis quelques années, la préservation de la biodiversité est devenue un enjeu majeur et la place de l'agriculture joue un rôle particulièrement important dans cette préservation (Paoletti, 1995).

Les surfaces agricoles actuelles sont majoritairement dominées par la présence de monocultures ce qui affecte directement la biodiversité. De plus, cette dernière est aussi touchée en plein cœur par l'augmentation progressive de la taille des parcelles causant la restriction des habitats naturels. L'importance de ces écosystèmes naturels est qu'ils représentent des réservoirs écologiques qui assurent une sauvegarde de la biodiversité ordinaire au sein des systèmes agricoles, ils sont représentés par les haies, les bordures de champs par exemple. (Nicholls et al, 2001; Duelli et Obrist, 2003 ; Hendricks et al, 2007).

Le Grenelle de l'environnement est un processus mis en place par le gouvernement français pour définir une nouvelle politique en matière d'environnement et de développement durable. La prise de conscience sur la perte de production les a conduit à mettre en place un « plan biodiversité », dans lequel se trouve notamment le plan Ecophyto. Ce dernier a revu ses objectifs, et propose de réduire progressivement l'usage des produits phytosanitaires en visant une réduction de 25% pour 2020 puis 50% en 2025, tout en assurant un niveau de production relativement important, afin d'obtenir une récolte de qualité. Ceci permettrait de préserver une agriculture économiquement rentable et durable.

La consommation de produits phytosanitaires en viticulture est importante, en effet, la vigne recouvre 3.3 % de la surface agricole française (en 2006) mais consomme à elle seule 14.4 % des intrants (Alim'agri, 2012)

Des doutes sur l'efficacité de certains pesticides en viticulture sont émis, par exemple le mildiou peut acquérir une résistance aux QOI qui sont un groupe de produits chimiques fongicides. Des questions sont posées quant à la présence de résidus de ces pesticides dans le produit final. Le vin doit respecter les limites maximales de résidus (LMR), mais il n'existe pas de LMR vin, seulement des LMR raisins de cuve. C'est pourquoi il paraît nécessaire de restreindre l'usage de ces produits et leur impact sur l'environnement. Ceci passe par la mise en place de nouvelles méthodes alternatives de lutte contre les bioagresseurs plus respectueuses de la biodiversité.

La biodiversité qui présente un intérêt ici, est la biodiversité fonctionnelle. Celle-ci peut être définie comme la biodiversité ayant un impact général sur le développement durable, au niveau écologique, économique et social des exploitations et des filières. La biodiversité fonctionnelle est une biodiversité utile ; au sein des agrosystèmes, une distinction est faite entre les organismes dits « nuisibles » (ravageurs, bioagresseurs,

pathogènes) et ceux considérés comme utiles, car pourvoyeurs de services écologiques (auxiliaires, pollinisateurs...).

Pour accroître cette biodiversité, il s'agit de mettre en place des services écosystémiques tels que les bandes fleuries par exemple (Alim'agri, 2014).

Au sein de cette biodiversité fonctionnelle, c'est l'étude des arthropodes qui est préférentiellement choisie comme indicateur général de biodiversité, car ils représentent une immense diversité sur la planète (Duelli, 1997 ; Duelli et obrist, 1998 ; Mcgeoch, 1998 ; Pharo et al, 1999).

En effet, les arthropodes apportent de nombreux bénéfices aux cultures, notamment au niveau de la régulation des populations de ravageurs.

Dans cette étude, la vigne offre des particularités que n'ont pas les cultures annuelles, notamment, la présence d'éléments fixes du paysage (haies, arbres isolés, talus ...). Elle offre la possibilité d'implanter des couverts herbacés dans et autour des parcelles, comme les bandes fleuries.

Le Projet MUSCARI, Mélanges Botaniques Utiles aux Systèmes de Culture et Auxiliaires pour une Réduction des Intrants, est un projet national financé par un CASDAR, qui utilise le contrôle par conservation des habitats, permettant ainsi de densifier le paysage, l'aménager et le gérer pour favoriser les abris favorables aux auxiliaires. Ces habitats, dans le cas de ce projet sont représentés par les bandes fleuries. Celles-ci sont aménagées sur différents systèmes de production tels que la viticulture, le maraîchage, les grandes cultures et l'arboriculture. MUSCARI est référencé par le RMT Biodiversité et Agriculture (Réseau Mixte Technologique), qui regroupe des instituts techniques et de recherche, des chambres d'agricultures et des lycées agricoles.

La première année du projet consistait à réfléchir sur des protocoles et des méthodes simples de piégeages sur une bande fleurie générique. Dans le cadre de la 2^{ème} année du projet, celle de ce présent rapport, l'expérimentation consiste à tester plusieurs mélanges fleuris en lien avec les systèmes de production.

Les objectifs de l'étude sont les suivants :

Principalement, c'est de pouvoir déterminer quels sont les mélanges les plus attractifs par rapports aux auxiliaires recherchés, notamment dans cet essai, en viticulture. Mais aussi de connaître les impacts de ces aménagements sur le contrôle des bioagresseurs visés.

De façon secondaire, c'est de mettre en évidence les problèmes méthodologiques, c'est-à-dire d'analyser quels sont les problèmes d'installations de ces bandes ; pour cela, s'intéresser au développement des espèces semées dans les modalités, étudier l'impact de la flore spontanée ou encore gérer l'entretien de la bande fleurie. Cette étude est implantée au domaine viticole du lycée professionnel agricole de Montreuil-Bellay.

1.2. Présentation des structures

Le lycée professionnel viticole de Montreuil-Bellay et son exploitation ont été créés en 1967 par le maire de la ville, ministre de l'agriculture, Edgard Pisani.

Le domaine du Haut-Bellay (exploitation du lycée) est situé au sein du Parc Naturel Régional Loire-Anjou-Touraine, à une dizaine de kilomètres de la ville de Saumur dans le département du Maine-et-Loire.

La surface viticole s'étend sur 14.4 ha de vigne, répartie en différents cépages ; le cabernet franc, le cabernet sauvignon, le chenin et le chardonnay. Sur ces 14.4 ha de vignes, 5.71 ha sont en agriculture biologique, en effet, l'exploitation s'insère dans une démarche agro-écologique. L'ensemble du vignoble est en AOC depuis ses débuts.

L'exploitation commercialise plusieurs types de vins réalisés à partir de ces cépages ; il y a notamment le Saumur Rouge (avec différentes cuvées : Haut de Caterne, Ammonite et Cormier), le Saumur Blanc (Cuvée : les 6 Chênes et les Ormeaux), le Cabernet d'Anjou BIO, le Cabernet de Saumur BIO, le Crémant de Loire (blanc et Rosé), le Saumur mousseux (brut et demi-sec), ainsi que du jus de raisin pétillant et plat.

La vente du vin est réalisée directement au caveau, lieu d'accueil pour les visiteurs, mais aussi lors de salons effectués toute l'année. L'exploitation vend environ 60 000 bouteilles par an en moyenne.

L'exploitation est aussi un outil pédagogique, utilisé par les enseignants et formateurs du lycée, permettant aux élèves de mettre en application certaines techniques culturelles et commerciales abordées en cours. Le domaine viticole est dirigé par le directeur de l'exploitation qui gère le domaine et répond aux formalités administratives. Son équipe est composée d'une employée chargée de la partie commerciale, qui assure le service accueil des clients sur l'exploitation mais aussi l'animation des différents salons. Le second employé est chargé de l'entretien des parcelles et des travaux de chai. L'exploitation sert aussi de site d'expérimentation où un technicien de la Plateforme Régionale d'Innovation, travaille en collaboration avec l'Institut Français de la Vigne et du Vin et est financé par le conseil régional des Pays de la Loire.

Une Plateforme régionale d'innovation est basée sur une mutualisation des moyens entre des entreprises qui sont au service de leur développement économique et celui de leur territoire et permet ainsi, de rassembler des chercheurs et des entreprises pour travailler sur des projets innovants.

Les thématiques travaillées par la PRI de Montreuil Bellay sont de deux ordres ; le premier est d'améliorer le profil produit qu'est le vin afin de répondre aux attentes des consommateurs (partie œnologie), le second est la réduction des intrants en viticulture et utilisation d'alternatives (Ecoviti, MUSCARI) (Cf Annexe 1).

1.3. Projet MUSCARI

1.3.1. Définitions et objectifs

La biodiversité fonctionnelle est reconnue aujourd'hui comme un outil utile pour la réduction des intrants. L'implantation d'un environnement favorable à la présence d'espèces auxiliaires autour des cultures est alors indispensable.

Malheureusement, dans la plupart des cas, par un manque d'informations sur le type de flore à mettre en place en fonction de leurs cultures, les agriculteurs font un choix d'espèces végétales de façon arbitraire, ce qui va jouer un rôle fonctionnel aléatoire voire inefficace.

L'étude des plantes utiles pour la venue des auxiliaires, pour chaque condition de culture, pourrait être une aide précieuse pour les agriculteurs.

Le projet CASDAR MUSCARI (2015-2018) est animé par le GRAB d'Avignon (Groupe de Recherche en Agriculture Biologique). L'intérêt de ce projet est de pouvoir travailler sur une thématique transversale telle que la bande fleurie au travers de systèmes de cultures différents. Comme le CASDAR MUSCARI est national et multiculture, seuls deux sites participent pour la viticulture. Il s'agit de la PRI de Montreuil-Bellay et de Vitinnov dans le bordelais.

L'objectif du projet MUSCARI est d'étudier la biodiversité utile pour les cultures et donc pour les agriculteurs. Ce projet passe notamment, par 4 étapes clés, qui sont, (1) une réflexion sur les protocoles pour évaluer au mieux cette biodiversité ; (2) des suivis faunistiques sur des mélanges botaniques choisis, dans différentes régions françaises, mais aussi sur différentes cultures ; (3) rassembler un maximum de données afin de pouvoir proposer des mélanges botaniques optimisés selon les conditions de cultures ; et (4) d'alimenter une base de donnée en ligne déjà existante, nommée HERBEA. C'est un outil d'aide à la décision pour identifier quelles plantes et quelles infrastructures agroécologiques sont à mettre en place en fonction du système de culture et du climat, et donc destinés aux personnel agricole mais également ouvert au grand public.

1.3.2. Rôle des bandes fleuries et leurs impacts

Dans l'agriculture durable, la gestion de l'habitat est une notion essentielle, elle a un rôle clé pour l'optimisation des productions agricoles. Cette gestion consiste à instaurer une plus grande diversité végétale autour ou au sein même de la culture.

Actuellement, les surfaces agricoles sont marquées par de grandes zones de monocultures ce qui réduit considérablement la mise en place de nouvelles ressources florales, pourtant une utilisation appropriée de celles-ci pourrait être une aide pour les agriculteurs (Geneau *et al.*, 2012).

Le développement d'habitats non cultivés est donc nécessaire afin de favoriser la lutte biologique par conservation (Pfiffner & Wyss, 2004).

Une des solutions envisagées est l'implantation de bandes fleuries ; ces aménagements représentent un bon complément aux habitats naturels et semi-naturels (Pfiffner & Wyss, 2004). De plus, les bandes fleuries auraient l'avantage de pouvoir créer une connexion des habitats entre eux et ainsi de former un maillage plus ou moins dense. Plus la densité de ce maillage sera importante, plus les prédateurs naturels des ravageurs seront nombreux (Bianchi *et al.*, 2006 ; Woltz *et al.*, 2012).

Les bandes fleuries permettraient aux auxiliaires de disposer de lieux de refuge et d'hivernation ainsi que de ressource alimentaire lorsque les bioagresseurs sont absents (Landis *et al.*, 2000). En effet, les plantes à fleurs fournissent du nectar ou du pollen aux divers auxiliaires présents, ceux-ci utilisent ce nectar comme une source précieuse d'hydrates de carbone.

Certaines plantes présentent des caractéristiques morphologiques importantes qui attirent des insectes différents, comme la largeur de la fleur, la hauteur de la plante en elle-même (Sivinski *et al.*, 2011).

Empoasca vitis.

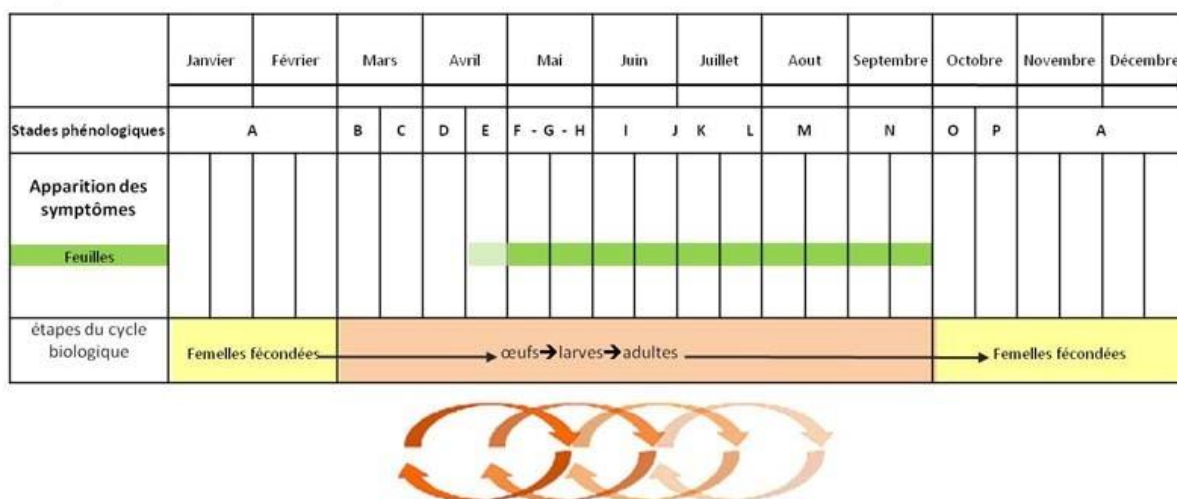


Figure 1: Cycle biologique d'*Empoasca vitis*.

Développement de la cicadelle verte tout au long de l'année, en fonction des différents stades phénologiques de la vigne et apparition des symptômes sur feuilles.

(Source : Ephytia, 2013)

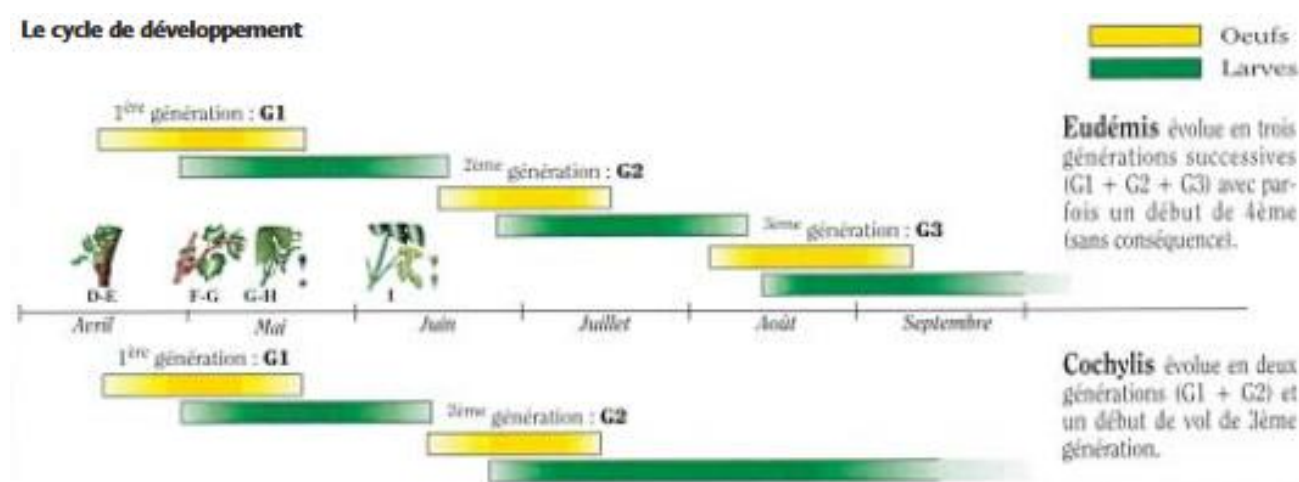


Figure 2 : Cycle de développement des vers de la Grappe sur Vigne.

Cycle biologique d'Eudemis (*Lobesia botrana*) et Cochylis (*Eupoecilia ambiguella*) au cours de l'année et selon le stade phénologique de la vigne.

(Source : Techn'itab, 2003)

En viticulture, *Salvia officinalis* (Sauge officinale) et *Cornus sanguinea* (Cornouiller sanguin) sont des exemples d'espèces qui auraient une attraction sur les auxiliaires associés aux ravageurs de la vigne, notamment *Anagrus atomus*, parasitoïde oophage de la cicadelle verte (HERBEA, 2014).

Au-delà du service agricole, les bandes fleuries ont un pouvoir d'embellissement du paysage, qui permet au viticulteur de valoriser son image, en participant aux services écosystémiques culturels.

1.3.3. Insectes étudiés

a) Ravageurs de la vigne

La vigne est une culture présentant un certain nombre de ravageurs (acariens, araignées, cicadelles, vers de la grappe...). Les dégâts les plus courants sont causés par la cicadelle verte, et les vers de la grappe (BASF, 2016).

La cicadelle verte (*Empoasca vitis*) est un insecte piqueur suceur. Avec l'arrivée des beaux jours, la femelle va migrer sur la vigne, pour pondre ses œufs à l'intérieur des nervures du feuillage, et donner naissance à la première génération de larves. Les stades larvaires, au nombre de 5, diffèrent par la taille de l'insecte, la présence et forme de l'ébauche des ailes. La deuxième génération, qui a lieu début juillet, est celle qui occasionne le plus de dégâts. Les premiers symptômes apparaissent en bordure des feuilles soient sous l'aspect de rougissement (cépage rouges) ou jaunissement (cépage blanc) (Cf figure 1). La propagation des décolorations se poursuit ensuite jusqu'au limbe, tandis que l'extrémité des feuilles se dessèchent et donne un aspect grillé à celles-ci. Des retards de maturité peuvent être observés en raison d'une diminution flagrante de l'activité photosynthétique des feuilles. (Sentenac.G, 2011).

Les vers de la grappe, principalement Eudémis (*Lobesia botrana*) et Cochylis (*Eupoecilia ambiguella*), causent des dégâts en viticulture notamment par la formation de « glomérules », composés de résidus de boutons floraux qu'ils consomment, et de fil de soie. Les deuxièmes et troisièmes générations s'attaquent aux baies de raisin. La perforation de celles-ci est favorable au développement du champignon pathogène *Botrytis cinerea* (Sentenac.G, 2011)

La protection des vignes contre les vers de la grappe en viticulture biologique peut se baser sur la confusion sexuelle qui consiste à perturber la phase de rapprochement des papillons mâles et femelles par l'émission de phéromones synthétiques mais aussi par l'application d'insecticides. Leur cycle biologique, présenté figure 2, est similairement le même pour les deux espèces, seul le nombre de génération diffèrent.

b) Auxiliaires

Prédateurs généralistes

Les coccinelles sont, pour la majorité des espèces, carnivores tant au stade larvaire qu'adulte, et s'alimentent de cicadelles, de thrips, de cochenilles, de divers acariens et bien d'autres espèces comme les pucerons. Elles peuvent alors avoir un intérêt en lutte biologique. Les premières coccinelles font leur apparition après



Figure 3 : Coccinelle
Coccinella septempunctata observée dans la
modalité D en avril.
(Source : Bescond.M)



Figure 4 : Coléoptère
Petit coléoptère, appartenant à la famille des
Carabes, observé sur *Layia platyglossa*, dans la
modalité A courant Mai.
(Source : Bescond.M)



Figure 5 : Larve de Chrysope
(Source : VU Quang Thien.M)



Figure 6 : Syrphe
Syrphe adulte observé sur *Picris sp*
dans la modalité D en Avril.
(Source : Bescond.M)



Figure 7 : Araignée crabe
Famille Thomisidae, retrouvée couramment
en viticulture.
(Source : Sentenac.G)



Figure 8 : Punaïse
(Source : Sentenac.G)

hibernation, en mars, puis passe par différents stades de développement dont quatre stades larvaires avant d'arriver à l'état adulte (Cf figure 3) (Sentenac.G, 2011).

Le carabe est aussi un auxiliaire utile, il est vorace et particulièrement efficace puisqu'il peut manger jusqu'à trois fois son poids en seulement 3h. Les carabes apprécient les cicadelles, les pucerons, les chenilles diverves. Leur reproduction débute au printemps (Cf figure 4).

Les larves de chrysopes souvent rencontrées dans le vignoble, s'alimentent de pucerons, d'acariens, de cicadelles et d'autres insectes. La chrysope adulte se nourrit de pollen et de miellat (Cf figure 5).

Les syrphes retiennent également beaucoup l'attention dans les paysages agricoles. En effet, leurs larves peuvent s'avérer efficaces contre certains ravageurs. Leur cycle de reproduction est court, ce qui en fait de très bons auxiliaires. Les syrphes sont présents dès le début du printemps, leur période d'activités sur les ravageurs est comprise entre mai et octobre (Cf figure 6).

Le syrphé adulte participe également à la pollinisation. (Meyer *et al.*, 2009).

Dans la classe des arachnides, les araignées et opilions seront étudiés. Elles sont souvent issues des milieux environnants d'où l'importance de ceux-ci. Elles se nourrissent de proies vivantes. Malgré leur rôle peu connu au sein du vignoble, elles sont importantes dans le maintien de la biodiversité. Les opilions, souvent confondus avec les araignées se nourrissent également de petits insectes mais peuvent aussi se contenter de matière organique morte et de pulpes de fruits par exemple (Cf figure 7) (Sentenac, 2011)

Les punaises sont des insectes piqueurs suceurs. Certaines espèces sont prédatrices et leurs proies sont diverses, des acariens, des chenilles, des pucerons etc. La larve est aussi vorace que l'adulte. Le cycle de développement des punaises va dépendre de la famille, certaines apparaissent au début du printemps, d'autres n'atteindront le stade adulte qu'en juillet-août. Cependant, il existe très peu d'étude sur le rôle des punaises en viticulture (Cf figure 8) (Sentenac, 2011).

Prédateurs spécifiques :

De nombreux insectes provenant de l'ordre des Hyménoptères et nommés micro-hyménoptères en raison de leur petite taille, s'attaquent aux différents stades des insectes ravageurs des cultures. Certains d'entre eux sont utilisés en lutte biologique.

Plusieurs familles de parasitoïdes existent, celle qui est intéressante pour cette étude est celle des mymaridae. L'espèce identifiée qui parasite les œufs d'*Empoasca vitis*, est appelée *Anagrus atomus*. Les œufs prennent une couleur orangée ce qui les rend plus facilement visibles.

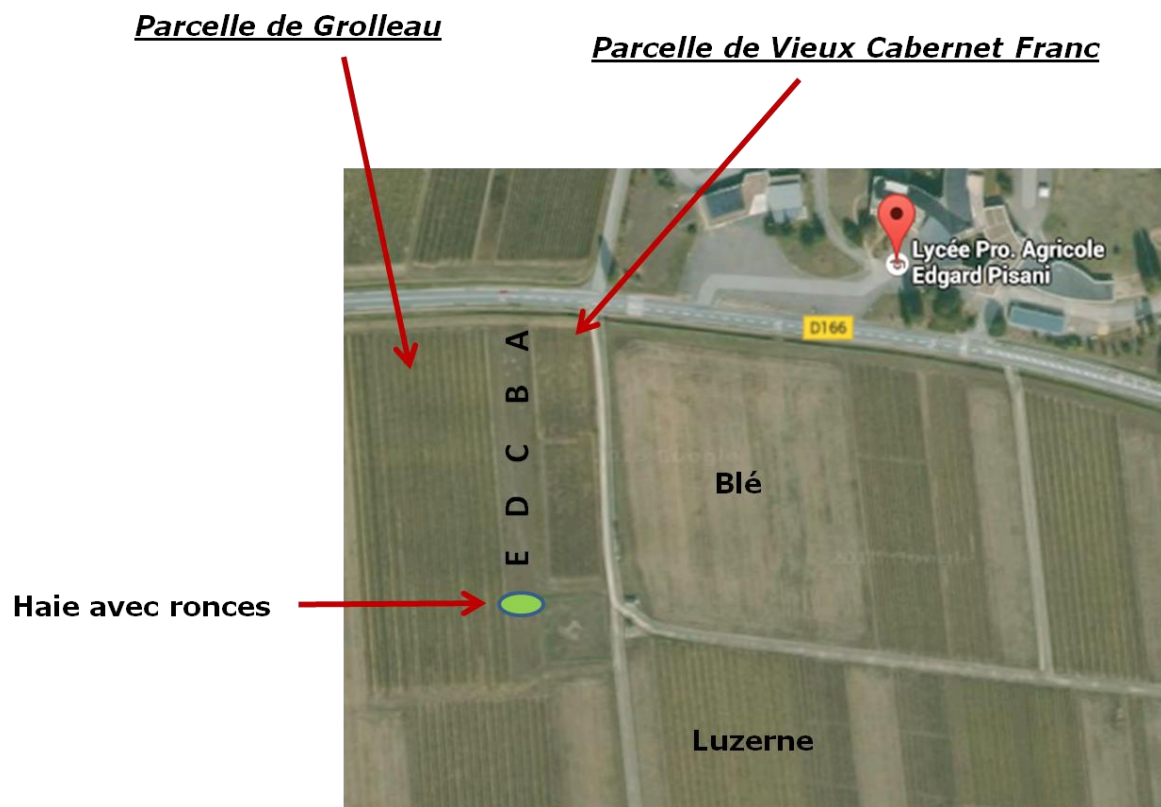


Figure 9 : Essai et Paysage

Vue aérienne de l'essai, avec mise en évidence des éléments du paysage, et de la disposition des différentes modalités.

(Source : Bescond.M, 2016)

2. Matériels et Méthodes

2.1. Protocole expérimental

2.1.1. Dispositif expérimental

L'essai se situe entre deux parcelles de vignes. La première parcelle appartient à l'institut français de la vigne et du vin, c'est une parcelle de Grolleau gris planté en 2010 qui est adjacent à la bande fleurie. La seconde parcelle est constituée de vieux cabernet franc, dont la date d'implantation est inconnue mais a été réalisée avant la construction du lycée. Divers traitements sont effectués sur cette parcelle, notamment des traitements herbicides, fongicides et un traitement insecticide est aussi réalisée une fois par an, mais ne sera pas effectué cet année pour mener à bien l'essai.

La composition du sol au niveau de la bande fleurie est majoritairement argileuse avec un drainage du sol correct.

Mis à part les parcelles, la bande fleurie est proche d'une route, mais aussi d'un champ de luzerne et de petits chemins composés d'herbes hautes ou buissons (Cf figure 9).

2.1.2. Disposition et composition de la bande fleurie

L'essai comprend cinq modalités correspondant à des mélanges d'espèces végétales appartenant à différentes familles comme les apiaciées, astéracées et les fabacées, qui vont permettre un recouvrement du sol et empêcher la levée de certaines espèces non désirées.

Parmi ces mélanges, on retrouve aussi des espèces annuelles, bisannuelles ou vivaces. Les plantes annuelles ont un cycle de vie de quelques mois au cours d'une même année. Une fois semée, la graine va germer afin de donner une plantule qui va croître jusqu'à l'obtention de fleurs, puis finira par dépérir en produisant ses semences. Les plantes bisannuelles sont des plantes qui ont une durée de vie de deux ans, la première année, la plante va privilégier son développement végétatif avec la croissance des racines, tiges et feuilles et favoriser l'accumulation de réserves. Elles vont ensuite rentrer en dormance, les conditions difficiles de l'hiver vont induire la mise à fleur, l'apparition de fruit et de graines qui aura alors lieu au cours de la deuxième année. Les plantes vivaces sont des plantes pérennes qui peuvent résister plusieurs années. Leur floraison se déroule également durant le printemps/ été, puis leurs parties aériennes meurent chaque année en automne mais n'auront pas besoin d'un ensemencement pour refleurir l'année suivante.

Tableau I : Composition Floristique de l'essai.

Espèces végétales constituant les diverses modalités ainsi que leurs caractéristiques (cycle de vie, famille)

	Nom courant	Nom latin	Modalités					Cycle de vie			Famille
			A	B	C	D	E	Vivace	Annuelle	Bisannuelle	
	Pâquerette	<i>Bellis perennis</i>	M é l a n g e N O V A F L O R E				X		X		Asteraceae
Véronique	feuille de lierre	<i>Veronica hederifolia</i>			X		X				Scrophulariaceae
	Pissenlit	<i>Taraxacum sp.</i>				X		X			Asteraceae
	barbarée	<i>Barbarea sp.</i>			X		X			X	Brassicaceae
Alysse	maritimie	<i>Lobularia maritima</i>					X		X		Brassicaceae
	Alliaire	<i>Alliaria petiolata</i>					X				Brassicaceae
Carotte	sauvage	<i>Daucus carota</i>				X	X				Apiaceae
	scabieuse	<i>Centaurea scabiosa</i>			X	X	X			X	Asteraceae
achillée	millefeuille	<i>Achillea millefolium</i>					X			X	Asteraceae
marguerite		<i>Leucanthemum vulgare</i>					X				Asteraceae
bleuet		<i>Cyanus segetum</i>					X			X	Asteraceae
luzerne		<i>Medicago sativa</i>			X		X			X	Fabaceae
melilot		<i>Trigonella altissima</i>					X			X	Fabaceae
lotier		<i>Lotus sp</i>					X			X	Fabaceae
paturin		<i>Poa annua</i>				X	X			X	Poaceae
vesce		<i>Vicia sativa</i>			X					X	Fabaceae
fétuque		/									Poaceae
raygrass		<i>Lolium perenne</i>							X	X	Poaceae

La diversité floristique est importante, les plantes bisannuelles et vivaces permettent d'avoir continuellement un couvert végétal ou une présence de flore sur la bande. Les différentes périodes de floraison sont aussi intéressantes, car cela représente une période relativement longue pour favoriser l'attraction des auxiliaires.

Dans les 5 mélanges, il y a (A) un mélange commercial vendu par Nova-flore, dont la composition est inconnue ; (B) un mélange composé uniquement de Vesce et (E) un autre uniquement de fétuque et de ray grass, qui servira de témoin. Les deux derniers (C & D) sont des mélanges MUSCARI, composé de diverses espèces (Cf tableau I).

2.1.3. Suivi de la flore

L'objectif des suivis floristiques est de pouvoir mettre en évidence les espèces présentes au sein de chaque mélange lors des premiers mois d'implantation. Ces observations pourront montrer quelles sont les espèces les mieux adaptées à la composition du sol du site, et celles les mieux adaptées au climat de la région. Ces observations donneront seulement une idée générale pour les années suivantes, puisque ce n'est pas dès la première année que toutes les plantes semées sont représentées.

Les plantes non souhaitées sont également étudiées, notamment pour savoir si elles ont un recouvrement plus important que les espèces semées.

Une évaluation du recouvrement et du stade phénologique de chaque espèce est réalisée sur une zone de 45 m² (5 x 9 m²) représentative de l'ensemble de la bande pour chaque mélange.

Ces observations sont subjectives ; c'est une technique approximative qui est utilisée afin d'avoir une vision globale du recouvrement dans chacune des modalités. Plusieurs répétitions (1m²) sont réalisées au sein de la zone de 45 m² afin d'avoir une meilleure précision, et lors du relevé, si des doutes subsistent, un retour sur le terrain le lendemain ou les jours suivant est effectué.

Un relevé floristique est effectué une fois par mois pour identifier les différents cycles de reproduction des espèces présentes sur le site. Une évaluation du pourcentage de recouvrement sera donc estimée par observation visuelle à l'aide de quadrats disposés dans la bande fleurie.

Pour chaque suivi flore, le stade phénologique de la vigne est également observé pour suivre le développement de la culture étudiée. Les observations seront basées sur les bourgeons de deux ceps pour chaque modalité, et ces deux mêmes ceps seront étudiés à chaque passage. L'échelle utilisée pour les stades phénologiques de la vigne est celle de Baggiolini (IFV, 2016), (Cf Annexe III)

2.1.4. Suivi de l'entomofaune

Il est nécessaire de rappeler que le projet MUSCARI s'intéresse particulièrement au puceron. Ainsi, grâce aux résultats obtenus l'année précédente, sur les tests de différentes techniques de piégeage, c'est l'observation visuelle et le filet fauchoir qui ont été conservés pour l'étude.

En viticulture, le puceron a peu d'impact, c'est pourquoi, en collaboration avec Vitinnov, il a été décidé de mettre également en place des pièges Barber afin d'étudier la faune rampante (carabes et araignées).

De plus, des pièges adaptés à la capture des ravageurs de la vigne ont été utilisés (pièges jaunes englués).

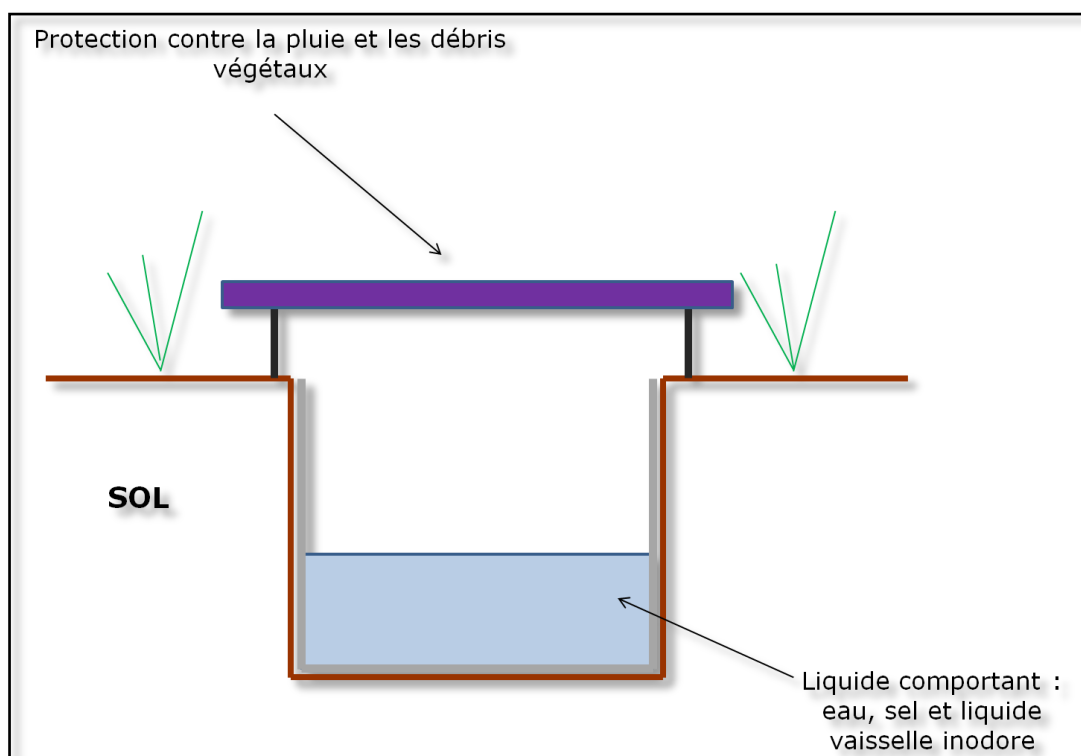


Figure 10 : Disposition Piège Barber

Capture des insectes rampants, tels que les araignées, les carabes et opilions.

(Source : Bescond.M)



Figure 11 : Piège barber installé sur l'essai

(Source : Bescond.M)

a) Auxiliaires

Dans cette étude, ce sont les syrphes, les coccinelles, les chrysopes, les punaises, les araignées et les carabes qui sont observés. L'observation visuelle consiste à identifier et quantifier de façon simple et rapide les différents arthropodes présents sur une zone délimitée à un moment donné. Elle devra être réalisée avant le filet fauchoir puisque celui-ci provoque la fuite de la faune. L'observation visuelle est utile surtout pour les auxiliaires volants comme les syrphes adultes, les abeilles, autres mouches et coccinelles. Sur une zone de 1m², rester relativement immobile durant 3 minutes, puis identifier les insectes observés. Il faudra également préciser sur quelle espèce végétale, les insectes ont été vus. Il est important de veiller à ne pas comptabiliser plusieurs fois le même individu ; un insecte arrivant en cours d'observation est pris en compte. L'observation visuelle est effectuée tous les 10 jours en ayant une attention toute particulière sur les conditions météorologiques qui doivent être favorables, c'est-à-dire matinée ensoleillée, peu de nuages et peu de vent.

Le filet fauchoir permet la capture de nombreux groupes d'arthropodes sur une zone relativement importante. La capture se fait préférentiellement le matin, lorsque la rosée a disparu. Les conditions météorologiques doivent être similaires à celles de l'observation visuelle. Il s'agit de traverser la zone d'inventaire de chaque mélange en 20 pas, ce qui équivaut à 20m environ, un va-et-vient est réalisé à chaque pas (protocole ENI (Effets Non Intentionnels)).

Une fois le passage terminé, il faut veiller à bien refermer le filet. Celui-ci est ensuite placé dans une boîte en plastique hermétique, dans laquelle se trouve, du coton imbibé d'acétate d'éthyle, qui permet d'endormir les insectes. Son action dure une trentaine de minutes, une fois celle-ci terminée, les insectes sont extraits du filet et conservés dans la boîte, jusqu'à leur mise dans l'alcool en laboratoire pour une future identification. Le même protocole est suivi pour chaque mélange. Le passage du filet fauchoir est réalisé tous les 10 jours.

Les pièges Barber permettent de piéger spécifiquement les arthropodes rampants, regroupant surtout les araignées, les opilions et les carabes.

Ceux utilisés durant cette étude, sont réalisés à partir de petits pots de crème fraîches, dans lesquels on place de l'eau, du sel pour la conservation des insectes et du liquide vaisselle inodore afin que les individus ne puissent pas ressortir. La disposition du piège Barber est illustrée en figures 10 et 11.

Un piège Barber est installé au sein de chaque mélange, de façon aléatoire. Les groupes d'arthropodes observés seront les mêmes que ceux pour l'observation visuelle et pour le filet fauchoir.

Le relevé des pièges est fait au bout de 10 jours. Les insectes seront mis en tube et conservés dans l'alcool pour une future identification. Il y aura alternance entre 10 jours de présence des pièges et 10 jours d'absence.

Les micro-hyménoptères, notamment *Anagrus atomus* seront suivis à l'aide des pièges jaunes englués,

La présence ou absence du puceron sera tout de même suivie, afin de savoir si un mélange favorise leur apparition ce qui pourrait s'avérer problématique pour d'autres cultures.



Figure 12 : Piège jaunes englué dans la parcelle de vieux cabernet Franc.
(Source : Bescond.M)

b) Ravageurs

Les ravageurs de la vigne sont surtout représentés par les vers de la grappe et les cicadelles vertes.

Un suivi de ces deux types de ravageurs est mis en place, afin d'appréhender en terme d'effectifs leur population et leur possible impact au niveau des dégâts qu'ils pourraient occasionner sur la vigne.

Pour chaque modalité de semis, les glomérules et perforations engendrés par les vers de la grappe sont comptés sur 20 grappes réparties sur 5 ceps à 10, 20 et 30m des zones semées.

Les cicadelles vertes seront inventoriées sur la parcelle de vigne par l'utilisation de piège chromo-attractifs (plaque jaune collante) (Cf figure 12).

De la même façon, les pièges seront installés dans la bande fleurie, et dans la parcelle de vigne à 10, 20,30 et 60m de la bordure, afin d'avoir une idée de l'impact de la bande fleurie à courte distance.

Les pièges sont installés dans le feuillage des plants de vigne et seront relevés à intervalle de 10 jours. Au moment du pic larvaire, une cinquantaine de feuilles adultes de la partie médiane des ceps répartie en 5 pieds de vigne, seront observés, et ce pour chaque modalité.

Ces divers points de mesure seront réalisés en suivant une ligne passant par le milieu de chaque zone de semis.

2.1.5. Identification en laboratoire

Une fois les insectes conservés dans l'alcool, l'identification peut-être réalisée à tout moment. Le matériel utilisé est la loupe binoculaire pour observer les individus et pouvoir utiliser correctement les clés d'identification. En effet, toutes les identifications se font à partir de clés plus ou moins complexe (Sentenac, 2011 ; Ferre, 2015 ; Borror & White, 1970).

Une fois que les insectes sont classés par ordre (Cf Annexe IV), l'identification se poursuivra par la famille et l'espèce si c'est possible. Dans le cas contraire, des morphotypes seront utilisés selon des critères simples telle que la couleur du corps, la forme de la tête, la présence de poil ou la disposition des yeux concernant l'ordre des araignées par exemple. Cette technique est une méthode de tri, appelé RBA.

2.1.6. Statistiques

a) Choix des tests statistiques

Avec le peu de données récoltées, le test paramétrique ANOVA ne répond pas aux exigences de normalités et d'homoscédasticité nécessaires, c'est donc le test Kruskal-Wallis qui est choisi permettant de mettre en évidence l'influence des différentes modalités sur les ordres d'insectes représentés. Le test de Kruskal-Wallis est une alternative non-paramétrique à l'ANOVA d'ordre Un. Il est utilisé pour tester l'hypothèse nulle suivant laquelle les différents échantillons à comparer sont issus de la même distribution. Ainsi, l'interprétation du test de Kruskal-Wallis est très similaire à une ANOVA paramétrique d'ordre Un, sauf qu'il est basé sur les rangs au lieu des moyennes. (Siegel & Castellan, 1988).



Figure 13 : Bande fleurie en Avril 2016



EVOLUTION
DE LA
BANDE FLEURIE

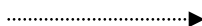


Figure 14 : Bande Fleurie début Juin 2016



Figure 15 : Modalité D en Avril 2016



Figure 16 : Modalité D début Juin 2016

Pour ces différentes analyses, les résultats s'appuient sur les p-values issues des tests. Si la valeur de celle-ci est supérieure à 0.05, l'hypothèse émise H_0 ne sera pas rejetée, inversement si la valeur de la p-value est inférieure à 0.05, c'est l'hypothèse H_1 qui sera acceptée.

3. Résultats

3.1. Conditions météorologiques

Le graphique (figure 17) présenté page suivante, compare la quantité de précipitations (en mm) à Montreuil Bellay en 2015 et 2016. Le mois de Mai, début des relevés a été particulièrement pluvieux ; 59 mm en 2015 et 107.8 mm en 2016. Cependant, cette étude est totalement dépendante de la météo, en effet les relevés doivent s'effectuer dans des conditions favorables, c'est-à-dire, par beau temps avec peu de nuages et de vent.

3.2. Résultats floristiques

Deux relevés floristiques ont été réalisés, un en avril et un en mai, un troisième sera effectué au cours du mois de juin. Pour chacun des suivis, le pourcentage de recouvrement de toutes les espèces sur chaque mélange a été noté, ainsi que le stade phénologique des différentes espèces et la hauteur de floraison des espèces en fleurs.

3.2.1. Evolution floristique des différents mélanges au sein de la bande fleurie :

La bande fleurie semée en octobre 2015 a beaucoup évolué en quelques mois (Cf figures 13, 14, 15 & 16). Le nombre d'espèces végétales au sein de chaque mélange est similaire sur les deux relevés, seuls une dizaine d'espèces réparties sur les différentes modalités, notées lors du premier relevé, ne sont plus présentes lors du second. A contrario, on observe l'apparition de nouvelles espèces pour le second relevé (cf Annexe V). Les espèces semées sont présentes pour la plupart, mais leur recouvrement ne correspond pas aux attentes souhaitées. En effet, les mélanges ne sont pas homogènes. Si l'espèce *Vicia sativa* devait recouvrir entièrement la modalité B, celle-ci est aussi composée d'autres espèces. En revanche, le mélange D, censé comprendre une diversité spécifique importante est majoritairement représenté par *Cyanus segetum*, bien que 8 espèces sur les 15 attendus soient tout de même présentes. Les mêmes observations sont constatées pour les mélanges C, dont 4 espèces de plantes sur 6 sont retrouvées mais avec un recouvrement moindre, et E, où le *Ray-Grass* et la fétuque ne sont pas véritablement présentes. (Cf Annexe V)

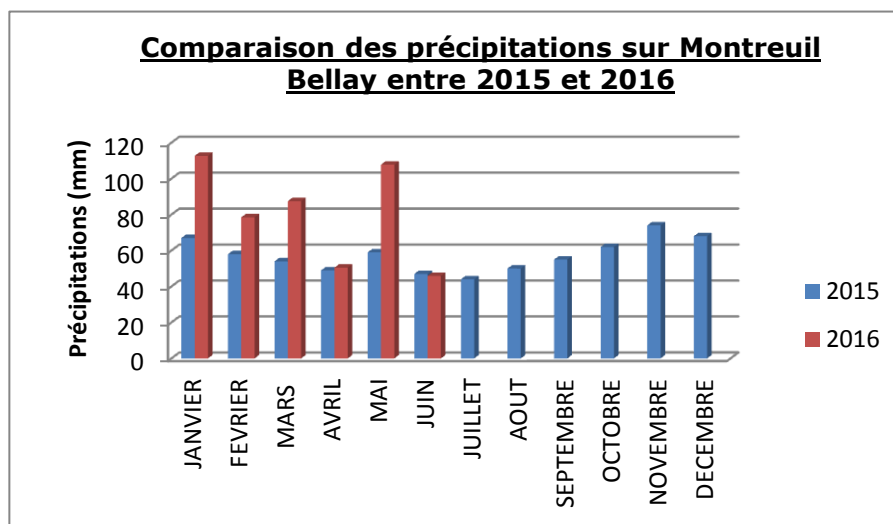


Figure 17 : Précipitations à Montreuil Bellay en 2015 et 2016

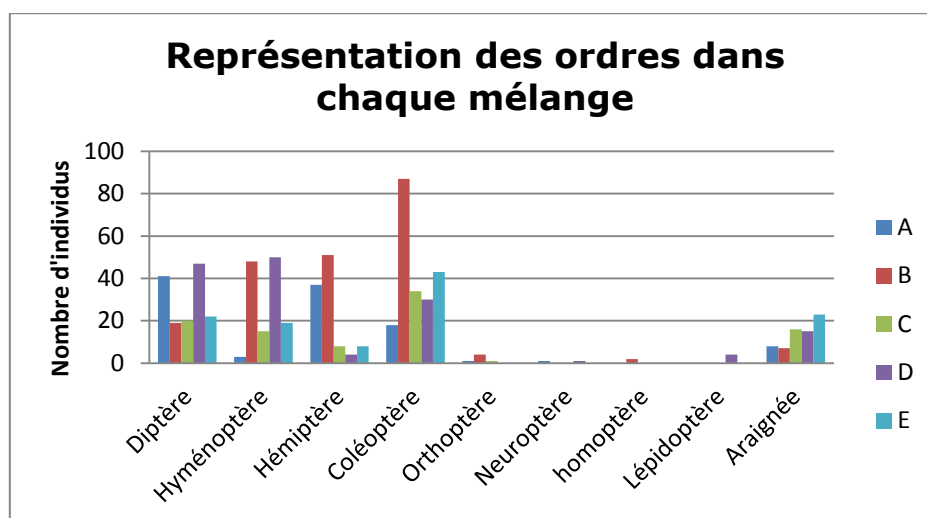


Figure 18 : Répartition des ordres selon les différentes modalités : Filet fauchoir (Moyenne des relevés 1 & 2)

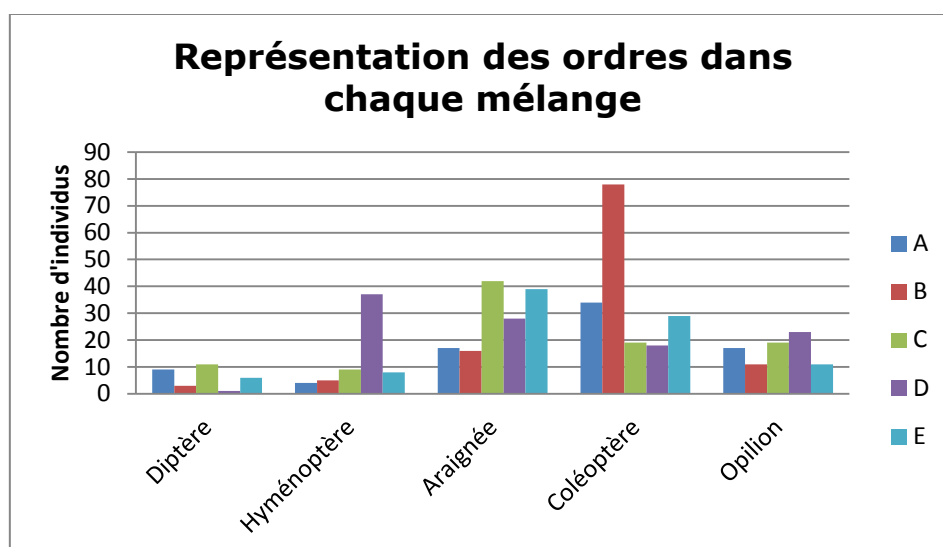


Figure 19 : Répartition des ordres selon les différentes modalités : Piège Barber (Moyenne relevées 1 & 2)

Le % d'espèces en fleur entre les relevés d'avril et mai augmentent légèrement pour les modalités A, B et E, bien que les espèces en fleur dans le mélange A et E ne soient pas les mêmes d'un relevé sur l'autre.

En revanche, les espèces en fleurs dans la modalité D connaissent une forte augmentation ; ceci étant du, pour le mélange D, à une floraison de l'espèce majoritairement présente ; le Bleuet. Concernant la modalité C, le % d'espèce en fleur faiblit, en raison de la diminution de la présence de l'espèce *véronique sp.* Lors du premier relevé, une grande partie de la flore présente présentait un stade phénologique de développement végétatif accru.

Les hauteurs de floraison de certaines espèces sont particulièrement importantes, notamment pour *Cyanus segetum* dont la hauteur dépasse les 1 m au mois de Mai.

Dans la plupart des mélanges, c'est la flore spontanée qui est la plus représentée en terme de recouvrement, y compris dans le mélange A, malgré sa composition inconnue. Parmi les espèces spontanées, c'est l'espèce *Picris sp* qui est très largement présente dans tous les mélanges et donc dans la bande fleurie de manière générale. Du *Rumex sp* et *Geranium dissectum* sont aussi retrouvés et sont caractérisés pour être des adventices particulièrement invasifs et difficiles à contrôler.

3.3. Résultats entomologiques

3.3.1. Auxiliaires

a) Résultats Filet Fauchoir

Trois relevés entomologiques ont eu lieu depuis le mois de mai. L'identification du troisième relevé étant en cours, seuls les deux premiers relevés seront étudiés. C'est la classification par ordre qui a été retenue ; l'identification des familles et des espèces n'étant, pour le moment pas exploitable. La figure ci-contre met en évidence le nombre d'individus présents dans chaque ordre selon les différentes modalités. Les résultats sont très hétérogènes, certains ordres, comme les Orthoptères, les Neuroptères, les Homoptères et les Lépidoptères sont, de façon générale, peu représentés (en moyenne, le nombre d'individus est inférieur à 5). A contrario, l'ordre des coléoptères, des hémiptères, des diptères et des hyménoptères sont bien présents mais dépendent de la modalité étudiée (Cf figure 18).

Certaines modalités présentent, en effet, une forte tendance à favoriser la présence d'insectes, notamment la B, où l'ordre des coléoptères (87 individus) ainsi que celui des hémiptères (51 individus), sont majoritairement présents. Dans l'ordre des coléoptères, c'est la population de Carabes qui est la plus importante tandis que pour l'ordre des hémiptères, ce sont les pucerons. La modalité B semble également contribuer à la venue des hyménoptères mais leur présence est similaire à la D où sont retrouvés une cinquantaine d'individus.

C'est le mélange A qui privilégie surtout l'apparition de diptères mais aussi d'hémiptères, bien que ce dernier ordre soit surtout représenté par la modalité B avec 51 individus.

Les araignées sont retrouvées surtout dans la modalité E, on en dénombre 23 individus, suivies de près des modalités C et D. En revanche, peu d'araignées sont capturées dans les deux premières modalités ; trois

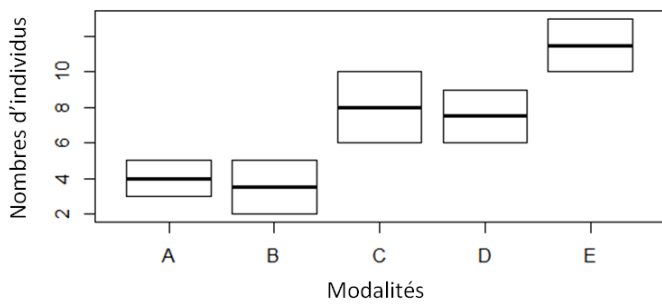


Figure 20 : Boxplot du nombre d'araignées capturées par filet fauchoir selon les modalités

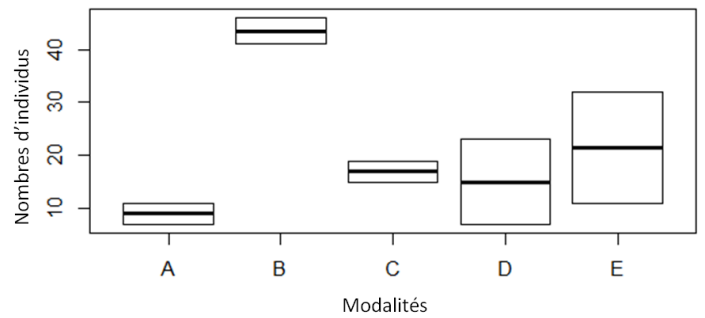


Figure 21 : Boxplot du nombre de coléoptères capturés par Filet Fauchoir selon les modalités

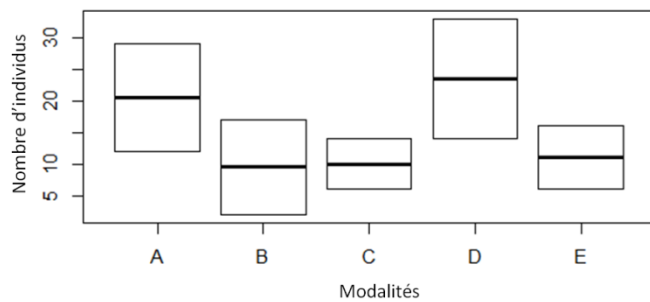


Figure 22 : Boxplot du nombre de diptères capturés par Filet Fauchoir selon les modalités

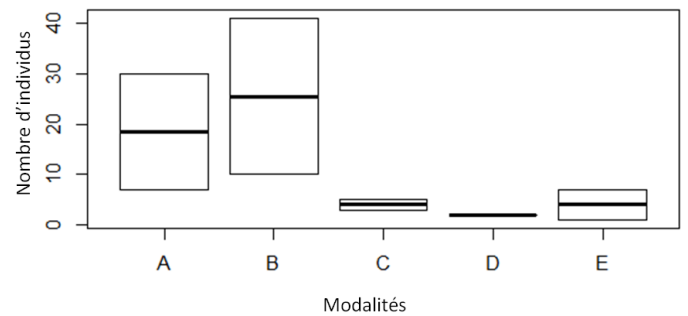


Figure 23 : Boxplot du nombre d'hémiptères capturés par filet fauchoir selon les modalités

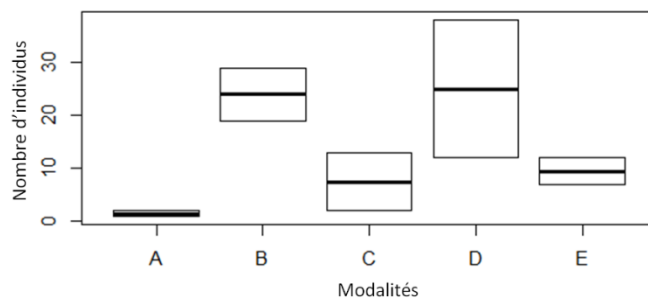


Figure 24 : Boxplot du nombre d'hyménoptères capturés par filet fauchoir selon les modalités

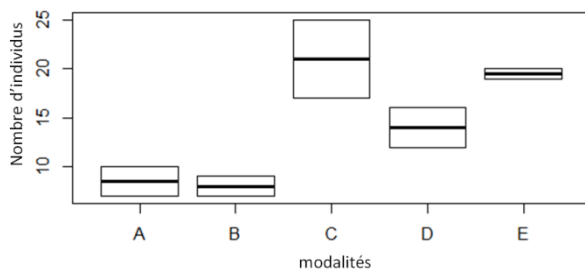


Figure 25 : Boxplot du nombre d'araignées capturées par Piège Barber selon les modalités

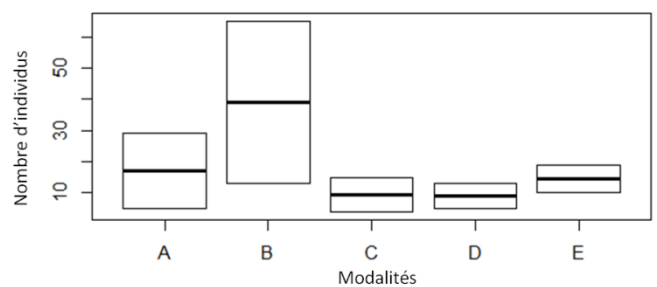


Figure 26 : Boxplot du nombre de coléoptères capturés par Pièges Barber selon les modalités

familles ont pour le moment été identifiées ; la famille des Thomisidae (araignées crabes), celle des mimetidae et celle des tétragnatidae.

De façon générale, il semblerait qu'il y ai des différences par rapport à l'attractivité globale des mélanges ; le mélange B montre une plus grande diversité et un nombre d'individus plus important tout ordre confondus (218 individus) tandis que la modalité C, semble avoir moins d'effet sur la venue des insectes avec seulement 94 individus capturés en deux relevés ; tendances qui seront à confirmer lors des prochains relevés.

a) Résultats Piège Barber

Deux relevés entomologiques ont été réalisés pour ce piège. C'est l'identification par ordre qui a aussi été retenu pour favoriser une vision globale des résultats, même si pour l'ordre des araignées et des coléoptères, certaines familles et certaines espèces ont pu être trouvées. La figure 19 représente le nombre d'individus par ordre selon les mélanges étudiés.

Le piège barber permet de capturer les insectes rampants, ou du moins qui se déplacent au sol, il est donc logique de retrouver en majorité l'ordre des araignées, celui des coléoptères et celui des Opilions. L'ordre des Diptères et celui des Hyménoptère est également représenté mais regroupent tout de même peu d'individus, mis à part les 37 hyménoptères dans la modalité D.

Le mélange B est aussi favorable à la venue des coléoptères ; la plus grande partie des coléoptères font parties de la famille des carabes, et sur les 78 individus, 64 représente l'espèce *Notiophilus biguttatus*.

La répartition des opilions est assez uniforme selon les mélanges, contrairement aux araignées dont la présence se trouve surtout dans les mélanges C et E, avec respectivement 42 et 39 individus.

Les familles d'araignées identifiées sont diverses et pour les deux relevés étudiés, elles sont au nombre de cinq ; la famille des thomisidae, des gnaphosidae, des lycosidae, des dysderidae, et celle des lynphiidae. La famille comportant le nombre d'individus le plus important est la famille des thomisidae.

Des différences sont donc observées sur la présence globale des insectes rampants selon les mélanges ; le mélange B, présente un plus grand nombre d'individus, similairement au filet fauchoir (113 individus). Mais la modalité C offre cependant un nombre d'individus proche (100 individus). En revanche, c'est le mélange A où les individus sont moindre (81 individus), mais ces résultats ne sont pas significatifs.

Le test de Kruskal-Wallis permet d'apporter une information supplémentaire sur les résultats observés et surtout de visualiser les résultats obtenus d'une manière différente, et de pouvoir exprimer des tendances.

Les p-values obtenues, sont toutes supérieures à 0.05, ceci signifierait donc, que le mélanges n'ont pas d'influence sur le nombre d'insectes présent dans chaque ordre. Un regard critique ici sera nécessaire afin d'appréhender au mieux ces résultats (Cf Annexe VI).

La représentation des divers boxplot (figures 20 à 26) permettent, effectivement d'avoir une vision plus globale des résultats et de les mettre en évidence pour les deux relevés. Ainsi, une répartition concrète des échantillons est montrée, et des différences sont observées selon les modalités.

Tableau II : Observations *Empoasca Vitis* dans les modalités en parcelle de Vigne

Modalité	N° relevé - date	Par	10 m	20 m	30 m	60 m	NB
A	1-13/05/16	0	0	0	0	0	0
B	1-13/05/16	0	1	4	1	0	6
C	1-13/05/16	0	0	2	0	0	2
D	1-13/05/16	0	0	1	3	1	5
E	1-13/05/16	0	0	2	1	0	3
A	2-24/05/16	1	2	1	0	0	4
B	2-24/05/16	0	0	1	0	0	1
C	2-24/05/16	1	0	1	0	0	2
D	2-24/05/16	0	0	2	0	0	2
E	2-24/05/16	0	0	0	1	2	3
A	3-03/06/16	0	2	2	0	0	4
B	3-03/06/16	0	1	1	2	0	4
C	3-03/06/16	1	0	1	0	1	3
D	3-03/06/16	1	1	1	0	0	3
E	3-03/06/16	3	0	0	0	0	3

3.3.2. Ravageurs

Le tableau II présente les résultats obtenus concernant l'observation de la cicadelle verte dans les parcelles de vigne mais aussi au sein des différentes modalités.

Les données récoltées grâce aux pièges jaunes ne sont pas exploitables. En effet, pour la majorité des modalités et des différentes distances, peu de cicadelles ont été observées (0 à 4 individus). De plus, il n'y a pas de modalité particulière qui attire les cicadelles, et la distance semble, pour le moment, ne pas avoir d'influence sur leur présence.

Aucun vers de la grappe n'a pu être observés sur feuilles à ce jour.

4. Discussion

4.1. Conditions météorologiques :

Les conditions météorologiques n'ont pas été favorables pour mener à bien ce début de projet. La présence des insectes est très dépendante de ces conditions climatiques, ce qui provoque un retard dans leur développement, provoquant des répercussions sur le bon déroulement des relevés. A ce jour, deux relevés sur les huit prévus ont été réalisés ce qui limite le traitement statistique dans ce rapport. Un tri jusqu'à l'ordre a été effectué dans un premier temps, les tris jusqu'aux familles et espèces n'étant pas terminés.

4.2. Diversité de la flore, cas de la flore spontanée

Les différents mélanges fleuris testés sur l'expérimentation de Montreuil Bellay présentent une grande diversité floristique. Selon Landis *et al*, 2000, les bandes fleuries permettent d'apporter une source de nourriture supplémentaire pour les insectes auxiliaires, ce qui devrait le cas dans cette étude, avec l'apport d'un grand nombre d'espèces végétales. Même si la plupart des espèces semées en octobre 2015 sont présentes dans chacun des mélanges, elles présentent un recouvrement moindre par rapport aux objectifs attendus. Ceci s'explique notamment, par le fait qu'il soit rare d'obtenir une levée totale des plantes lors de la première année de semis, mais peut aussi s'expliquer par une mauvaise adaptation des plantes à la composition du sol que l'on retrouve sur le site. En effet, de nature principalement argileuse, le sol est considéré comme lourd, et la réalisation du semis est plus difficile.

Certaines familles botaniques présentent des bénéfices intéressants pour l'attractivité des insectes et ont donc un rôle majeur; de plus, les espèces observées sur le site présentent des morphologies différentes, de par leur hauteur, leur forme de feuillage, leur couleur, la forme générale de la fleur ; la couleur de *Papaver rhoeas* ou encore la hauteur de *Cyanus segetum* par exemple. Ces différents critères mettent en évidence l'intérêt des bandes fleuries, en effet ; le nectar des fleurs qu'offre les astéracées par exemple, procure l'énergie nécessaire au vol de certains insectes comme les syrphes, leur pollen va également influencer la fécondité des femelles (Hickman J.M *et al*, 1994 ; Mercier M., 2005).

La modalité D présente par exemple, une quantité d'insectes importante (20 syrphes pour les relevés 1 et 2), qui pourrait s'expliquer par une densité de végétation abondante, notamment par la présence de *Cyanus segetum* qui atteint plus d'1 mètre de haut. A contrario, la modalité C dont la flore a, de façon générale, moins levée, présente une diversité et une quantité d'individus moindre (Cf figure 18).

C'est pourquoi l'aménagement des bandes fleuries ne doit pas se faire de manière aléatoire, chaque famille de plante aura un rôle dans l'attractivité d'une espèce spécifique ou dans la pérennisation de la bande. Cette dernière devrait être respectée pour le passage de la mauvaise saison car des plantes pérennes sont retrouvés lors des observations tels que *Taraxacum sp*, ray grass ou encore *Medicago sativa*. Il est donc essentiel que la bande fleurie soit présente toute l'année, puisque celle-ci permet aux auxiliaires de pouvoir trouver un abri pour passer l'hiver (Romet L., 2005).

C'est dans le mélange A où la diversité floristique est la plus représentée avec des espèces végétales qui perdure dans le temps, d'autres qui lèvent et présentent des stades phénologiques échelonnés dans le temps. Dans cette étude, c'est la flore spontanée qui représente le recouvrement le plus important dans tous les mélanges, du *Rumex sp.*, du *Geranium dissectum* et surtout l'espèce *Picris echioides*, plus communément appelée helminthie. Cette dernière forme un tapis végétal sur l'ensemble de la bande, pouvant empêcher la levée de certaines plantes semées.

Comme toutes les cultures, l'environnement de la vigne abrite une végétation spontanée ; les adventices des cultures, ont d'une manière générale, toujours eu un pouvoir concurrentiel ou sont qualifiés de réservoirs de maladies ou de ravageurs, en effet, une définition plutôt péjorative leur est accordée : « mauvaises herbes ». Pourtant, il serait intéressant de considérer ces espèces qui pourraient avoir un impact bénéfique sur les cultures. Dans le contexte actuel, l'utilisation des intrants est de plus en plus stricte, les produits herbicides sont aussi très contrôlés, c'est pourquoi une meilleure compréhension de la biodiversité du milieu rural et notamment de la flore spontanée est intransigible. Ceci passe notamment par le suivi de l'évolution des plantes qui seraient vraiment indésirables et dont l'expansion pourrait devenir un danger pour la culture avoisinante. Une meilleure connaissance des adventices en viticulture permettrait de réaliser un travail du sol plus adéquat, en respectant les plantes qui semblent intéressantes et en préservant ainsi la biodiversité (Delabay.N, 2009).

4.3. Analyse des insectes présents dans la bande fleurie et leur rôle

4.3.1. Les ravageurs

Le piégeage de cicadelles vertes grâce aux pièges jaune englués n'a pas été fructueux, en effet peu d'individus ont pu être observés. Le premier vol de cicadelle comporte, en général peu d'individus, c'est lors du second vol, mi juin, qu'aura lieu le second vol, la 2^{ème} génération débutera début juillet ; c'est à ce moment là que des individus adultes pourront être observés.

Lors de la réalisation du Bilan Santé Végétal, toutes les semaines, des larves de cicadelles vertes ont pu être vues sur feuille.

Il en est de même pour les vers de la grappe, qui n'ont pas été observés sur ceps. Leur cycle biologique débute au début du printemps, lors du débourrement et est très dépendant des conditions climatiques, ce qui pourrait alors expliquer leur absence (UGVB, 2015).

Par conséquent, leur absence, à cet instant précis des relevés, ne permet pas de conclure, ni d'indiquer une tendance sur le bénéfice occasionnée par la bande fleurie.

4.3.2. les auxiliaires :

a) Prédateurs généralistes

Les araignées prédatrices sont nombreuses et variées, elles sont particulièrement voraces envers certains ravageurs tel que les cicadelles et autres cochenilles (Giraud.A, 2012)

Au sein des modalités, près de 150 araignées ont été capturées en deux relevés ; 7 familles ont pu être identifiées. L'araignée crabe appartenant à la famille des Thomisidae est particulièrement présente dans les différentes modalités. De manière générale, les araignées représentent une diversité importante au sein du vignoble (Duquesne.L, 2008).

Les coccinelles ont également un rôle majeur en tant qu'auxiliaire, ce sont de grandes dévoreuses de pucerons et cochenilles. En vigne, on distingue pas moins de 15 espèces différentes ; dans le cas de l'essai, seule, la coccinelle à 7 points adulte a été capturée, cependant des œufs de coccinelles ainsi que quelques larves (une dizaine) ont pu être observés dans certaines modalités (la A particulièrement). Lors de l'identification des coccinelles, il faut faire attention à ne pas confondre avec la coccinelle asiatique qui elle, représente un danger pour les cultures (Giraud.A, 2012)

Les syrphes apparaissent dès la fin de l'hiver, il faut leur apporter rapidement une source de nourriture abondante, d'où la nécessité de mettre en place des espèces végétales ayant une floraison précoce au sein de la bande fleurie. Ce sont les modalités A et D qui présentent les plus grandes abondances en syrphes, en effet, elle possèdent beaucoup d'espèces en fleur favorable à la venue des syrphes, Lorsque les populations de syrphes sont denses les adultes migrent des zones fleuries aux cultures adjacentes, déposent leurs œufs, favorisant le contrôle de ravageurs par l'action de leurs larves (White et al., 1995 ; Hickman & Wratten 1994).

De plus, les adultes participent à la pollinisation des fleurs, ce qui est intéressant pour la pérennité des bandes fleuries (Arvalis, 2014).

Différents punaises ont été attrapées dans toutes les modalités pour les deux relevés, mais celles-ci n'ont pas encore été identifiées à la famille ni à l'espèce. Ainsi, il est difficile de savoir si elles sont intéressantes en tant qu'auxiliaire. Il sera donc intéressant d'aller plus loin dans l'identification, car certaines familles de punaises s'avèrent être de bons prédateurs de cochenille (Ephytia, 2015).

Dans les deux premiers relevés, peu de chrysopes ont été capturées, ceci s'explique par le fait que les adultes déposent leurs œufs au début du printemps jusqu'à l'automne, l'observation de larves en grandes quantité est possible surtout vers juin juillet (Leroy.P et al., 2015).

Les deux relevés étudiés montrent également une population de Carabes importantes, près de 250 individus ont été capturés. Retrouvés dans la plupart des modalités, avec une influence particulière de la modalité B, les carabes présentent une diversité spécifique ; en effet, 15 espèces environ ont pu être séparées. Dans l'optique d'une lutte biologique par conservation, les carabes possèdent, grâce à leur régime alimentaire, un rôle majeur dans la régulation des populations de ravageurs dans les agroécosystèmes cultivés (Kromp, 1999).

Selon Bohan et *al.*, 2011, certaines espèces de carabes pourraient même être de bons régulateurs d'adventices dans les systèmes de production.

b) Prédateurs spécialistes :

Le prédateur spécifique de la cicadelle verte(*Empoasca vitis*) est *Anagrus atomus*. Sa présence au sein du vignoble devrait permettre de maintenir un seuil de tolérance pour la cicadelle ; grâce à son efficacité, les traitements ne sont pas toujours nécessaires (Duquesne. L, 2012)

Lors des relevés, difficile à observer à cause de sa petite taille, *Anagrus Atomus* n'a pas été observé, ce qui s'explique aussi par la faible présence de cicadelles au moment des relevés.

4.3.3. Limite du projet, critiques du dispositif et des analyses

Le manque de données récoltées à ce jour s'est avéré être problématique pour l'utilisation correcte de tests statistiques. En effet, les résultats de ceux-ci sont, pour le moment, trop approximatifs pour pouvoir en tirer quelconques conclusions.

La recherche statistique correspondant à mes futures données pourrait correspondre à une régression de Poisson, qui vise effectivement à étudier deux variables par rapport à une autre, ici ce serait l'influence du mélange et celle de l'ordre sur le nombre d'individus capturés.

La présence importante de flore spontanée au sein des diverses modalités, est dû au fait que l'emplacement choisi pour l'essai était une zone non travaillée depuis des années. Il aurait donc fallu, après le travail du sol, procéder à un faux semis afin de réduire le stock de graines de flore spontanée présentes en grande quantité dans le sol. En effet, cette technique, qui consiste donc à réaliser un travail superficiel du sol peut se révéler très efficace pour réduire la pression des adventices dans les parcelles (Arvalis, 2015).

Certaines modifications sont à prévoir par rapport au protocole expérimental de départ. L'utilisation de piège Barber s'avère être efficace, pour la capture spécifique d'araignées et de carabes. Leurs rôles ayant une importance en viticulture, il serait judicieux de réaliser un suivi plus rapproché dans le temps avec un relevé tous les 10 jours comme les autres pièges afin de pouvoir récolter un nombre plus conséquent d'individus pour donner plus de significativité aux résultats.

L'observation visuelle est particulièrement difficile de manière générale, surtout lorsque l'observateur n'est pas suffisamment spécialiste de l'entomofaune. De plus, dans le cas de cet essai, elle s'est avérée être d'autant plus complexe au vue de l'aspect floristique de certaines modalités présentant une hauteur floristique trop volumineuse pour permettre une observation efficace.

La disposition globale de l'essai pose également des complications. La parcelle de Grolleau, située près de l'essai, est en fait une parcelle de prémultiplication, qui nécessite un traitement insecticide obligatoire, contre la

cicadelle verte vectrice de virus,, ce qui pourrait donc être problématique pour la suite de certains relevés (notamment ceux du suivi de la cicadelle verte).

De plus, les différentes modalités se touchent, ce qui pourrait être source d'erreur sur la présence de certains insectes qui se déplaceraient d'une modalité à l'autre au moment de la capture.

Par manque d'espace pour l'expérimentation, les modalités n'ont été semées qu'à un seul endroit sur l'exploitation. Il serait intéressant, de pouvoir dégager des espaces pour pouvoir récolter plus de données et avoir plus de répétitions.

De manière générale, les bandes fleuries peuvent présenter des limites ; l'hivernage de plantes relais à proximité des vignes peuvent constituer un abri pour les ravageurs ou hyperparasitoïdes (Freuler J. et al, 2001).

Les refuges et les sources alimentaires que procurent la bande fleurie ne concentrent-ils pas les auxiliaires sur elle-même, au détriment de la culture étudiée.

5. Conclusion

L'aménagement de bandes fleuries aux abords des cultures contribue au maintien de la biodiversité. Celle qui concerne le fonctionnement écologique de l'agrosystème est appelée biodiversité fonctionnelle. Dans l'objectif de maintenir cette biodiversité favorables aux auxiliaires, des aménagements (haie, bandes fleuries, jachères) peuvent être installées.

Cette gestion de l'habitat doit prendre en compte la dynamique des populations les cycles biologiques, l'habitat et l'alimentation des ravageurs et auxiliaires.

L'implantation de bandes fleuries, dans le cadre du projet muscari, vise à répondre aux attentes des agriculteurs, qui travaillent sur différents systèmes de production.

La mise en évidence d'une régulation des ravageurs lors de cette deuxième étude n'a pas pu être encore démontrée car les ravageurs spécifiques de la vigne ne sont pas encore présents en grande quantité.

Cependant les auxiliaires observés sont les suivants : les coccinelles, les syrphes, les punaises, les carabes et araignées, les hyménoptères parasitoïdes.

L'essai montre toutefois que les modalités présentes au sein de la bande fleurie sont un outil efficace pour attirer une quantité et une diversité d'auxiliaires importantes.

Des effets négatifs ont aussi été observés, notamment la présence de flore spontanée pouvant occasionner une gêne pour la pousse de certaines espèces végétales ou favoriser la venue et la pullulation de ravageurs (pas celui de la vigne dans le cas de cet essai (puceron)). Cependant, cette expérimentation permet aussi d'avoir un esprit critique sur le rôle de cette flore qui pourrait présenter des bénéfices.

Des précautions, à l'avenir, seront nécessaires pour la mise en place et l'entretien de la bande fleurie, bien que ceux-ci soient des contraintes en termes de coût et de temps.

Des difficultés concernant la caractérisation de la végétation présentes dans les modalités, ainsi que Les mauvaises conditions météorologiques affectant le travail sur le terrain, sont ressorties de ce travail.

L'idée de cette étude était simple, fournir aux professionnels du monde agricole, des outils pour travailler sur la biodiversité fonctionnelle présente dans l'environnement de leur culture. Cet apport d'information utile pourrait dans un futur proche, répandre l'intérêt de ces aménagements près des cultures pour favoriser le contrôle biologique et continuer de sensibiliser la communauté.

6. Bibliographie

- Bianchi FJJ., Booij CJ. & Tscharntke T** (2006). Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **273**, 1715–1727.
- Bohan et al.**, (2011). *Ecosystems service : From biodiversity to Society*, p 25.
- Borror & White**, (1970). *Clés d'identification des ordres d'insectes adultes*, p 1-5
- Delabay.N**, (2009). *La recherche se penche sur la flore des vignes*, Revue Suisse Vitic, Arboric, Hortic, Vol 41.
- Duelli P. et Obrist M.K.**, (1998). *In search of the best correlates for local organismal biodiversity in cultivated areas*, Biodiversity and Conservation, n° 7, p 297–309
- Duelli P.**, (1997). *Biodiversity evaluation in agricultural landscapes: an approach at two different scales*, Agriculture Ecosystems and Environment, n° 62, p 81–91
- Duelli, P. et Obrist, M.K.**, (2003). *Regional biodiversity in an agricultural landscape: the contribution of semi-natural habitat islands*, Basic and Applied Ecology, n° 4, p 129–138
- Duquesne.L**, (2008). Viticulture et œnologie.
- Ferre.A**, (2015). *Clefs illustrées des hyménoptères parasitoïdes de pucerons*, p 1- 9
- Freuler J. et al**, (2001). Insect biodiversity : Science and society, p 294.
- Giraud.A**, (2012). Les auxiliaires de la vigne
- Hendrickx, F., Maelfait, J.P. et Van Wingerden, W.**, (2007). *How landscape structure, landuse intensity and habitat diversity affect components of total arthropod diversity in agricultural landscapes*, Journal of Applied Ecology, n° 44, p 340–351
- Landis DA, Wratten SD & Gurr GM** (2000). Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annual review of entomology* **45**, 175–201.
- McGeoch M.A.**, (1998). *The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators*, Biological Reviews, n° 73, p 181–201
- Nicholls C.I., Parella M., Altieri M.A.**, (2001). *The effects of a vegetational corridor on the abundance and dispersal of insect biodiversity within a northern California organic vineyard*, Landscape Ecology, n° 133, p 133–146
- Paoletti M.G.**, (1995). Biodiversity, traditional landscapes and agroecosystem management, Landscape Urban Plan., n° 31, p 117–128
- Pfiffner L & Wyss E** (2004). Use of sown wildflower strips to enhance natural enemies of agricultural pests. *Ecological engineering for pest management: advances in habitat manipulation for arthropods* 165–186.
- Pharo E.J., Beattie A.J. et Binns D.**, (1999). *Vascular plant diversity as a surrogate for bryophyte and lichen diversity*, Conservation Biology, n° 13, p 282–292
- Romet L.**, (2005). *Bandes florales et biodiversité fonctionnelle enverger. Journées Techniques Nationales Fruits & Légumes et Viticulture Biologiques à Beaune le 6 et 7 décembre 2005*, p 53-60.
- Sentenac.G.**, (2011). La faune auxiliaire des vignobles de France

Siegel & Castellan, (1988), *Nonparametric statistics for the behavioral sciences*.

Sivinsky.J., Wahl D., Holler T., et Shokl Al Dobal (2011). *Conserving natural enemies with flowering plants: Estimating floral attractiveness to parasitic Hymenoptera and attraction's relationship to flower and plant morphology*, p 209-210

UGVB, (2015). *Protection du vignoble*, Numéro spécial, p 55

White et al., (1995). *Effet des tournières enherbées sur les populations de syrphes en grande culture*.

Woltz JM, Isaacs R & Landis DA (2012) Landscape structure and habitat management differentially influence insect natural enemies in an agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **152**, 40-49.

Sites internet :

ALIM'AGRI (2012). L'utilisation des pesticides en France: état des lieux et perspectives de réduction. <http://agriculture.gouv.fr/lutilisation-des-pesticides-en-france-etat-des-lieux-et-perspectives-de-reduction> (consulté en avril 2016).

ALIM'AGRI (2014). Biodiversité Fonctionnelle. <http://agriculture.gouv.fr/biodiversite-fonctionnelle> (consulté en juin 2016).

Arvalis (2014). Biodiversité – les syrphes, pollinisateurs et entomophage. <http://www.arvalis-infos.fr/les-syrphes-pollinisateurs-et-entomophages-@/view-12884-arvarticle.html> (Consulté en juin 2016).

Arvalis (2015). Pratiquer les faux-semis pour diminuer le stock semencier des parcelles. <http://www.arvalis-infos.fr/pratiquer-les-faux-semis-pour-diminuer-le-stock-semencier-des-parcelles-@/view-11617-arvarticle.html> (Consulté en juin 2016)

Chamont.S, 2015. Inra (Ephytia). Les punaises prédatrices. <http://ephytia.inra.fr/fr/C/11528/hypp-Punaises-predatrices-Hemiptera> (Consulté en juin 2016).

HERBEA (2014). <http://www.herbea.org/> (consulté en juin 2016).

IFV. <http://www.vignevin-sudouest.com/publications/fiches-pratiques/fiches-pratiques.php> (consulté en avril – Mai 2016)

IFV. <http://www.vignevin-sudouest.com/publications/stades-phenologiques/stades-phenologiques.php> (consulté en avril 2016)

Leroy. P et al, *La coccinelle a deux points, le chrysope commun et le syrphé ceinturé, nos principaux prédateurs indigènes plutôt que la coccinelle asiatique et invasive dans nos écosystèmes*. <http://www.gembloux.ulg.ac.be/entomoOld/wp-content/uploads/2012/07/1729.pdf> (Consulté en 2016)

ANNEXES

Annexe I : Projet PRI

Projet Ecoviti :

C'est un programme multipartenarial qui a débuté en 2010 qui propose une viticulture économiquement viable et écologiquement responsable par rapport aux pesticides. De nombreux sites expérimentaux sont sollicités pour tester des systèmes viticoles performants à bas niveaux d'intrants. Un programme de communication de ces systèmes est également mis en place pour assurer leur diffusion.

Annexe II : Ravageurs étudiés & dégâts associés



Cicadelle verte (*Empoasca Vitis*) et ses dégâts sur feuilles.

(source : visoflora.com ; IFV)



Vers de la grappe : A gauche, Eudémis adulte. A droite, Cochylis adulte.

(Source : INRA ; Bayer)



Dégâts Eudémis sur baie de raisin.

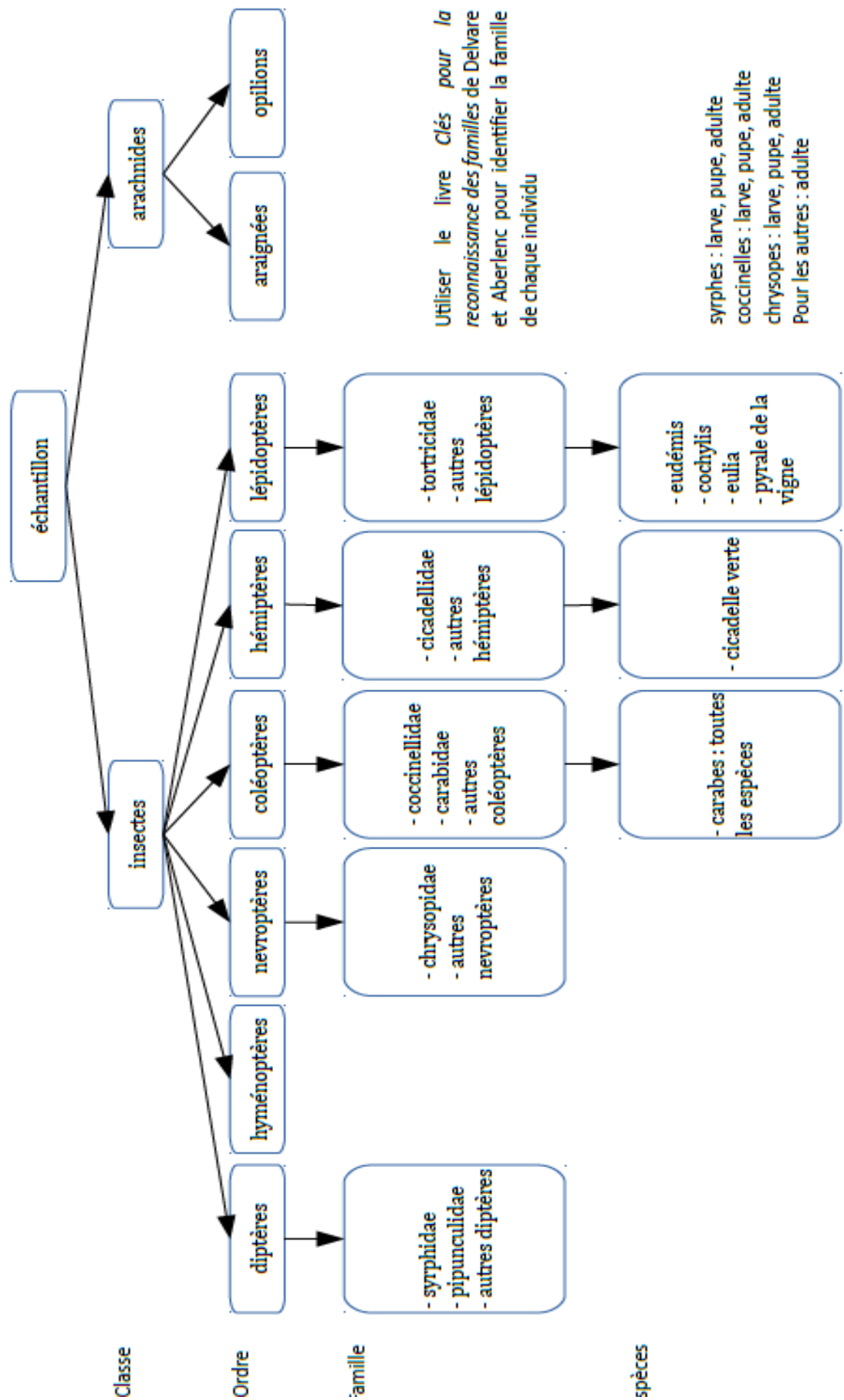
(Source : Vigne et vin du Sud-Ouest)

Annexe III : Suivi de la Flore des modalités et Phénologie de la Vigne

Les différents stades phénologiques de la flore	
1	Cotylédons
2	Plantules
3	Pleins développement végétatif
4	Boutons floraux (dicotylédones)
5	Epiaison
6	Début floraison
7	Pleine floraison
8	Début fructification
9	Pleine fructification
10	Graines formées
11	Graines mûres, dissémination

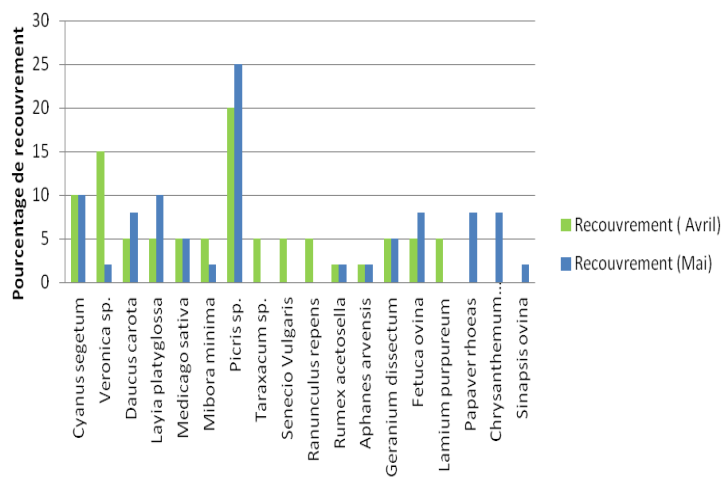
Les différents stades phénologiques de la vigne	
A	Bourgeon d'hiver
B	Bourgeon dans le coton
C	Pointe verte
D	Sortie des Feuilles
E	2-3 feuilles étalées
F	grappes visibles
G	Grappes séparées
H	Boutons floraux séparés
I	Floraison
J	Nouaison
K	Baie taille de petit pois
L	Fermeture de la grappe
M	Véraison
N	Maturité
O	Début de chute des feuilles

Annexe IV : Classification des arthropodes

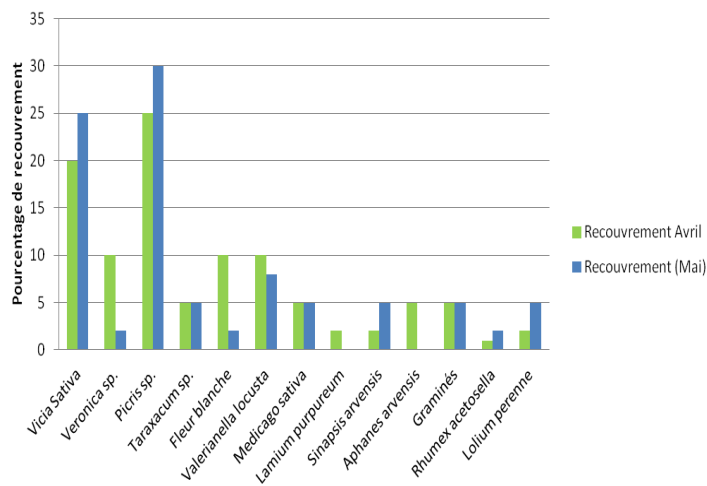


Annexe V : Composition floristique des différentes modalités.

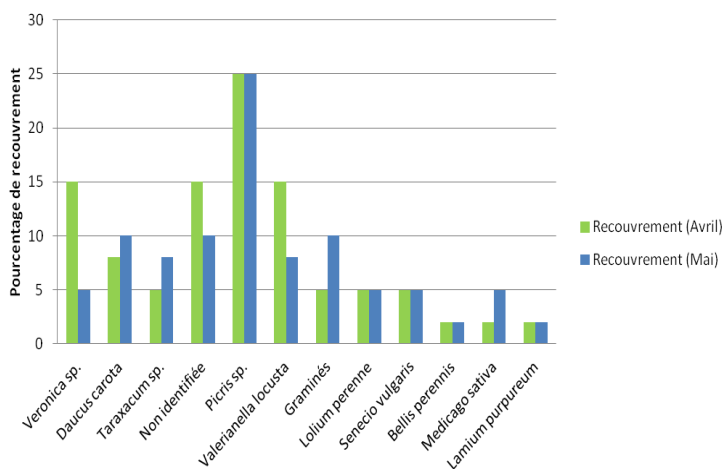
Flore présente dans le mélange A



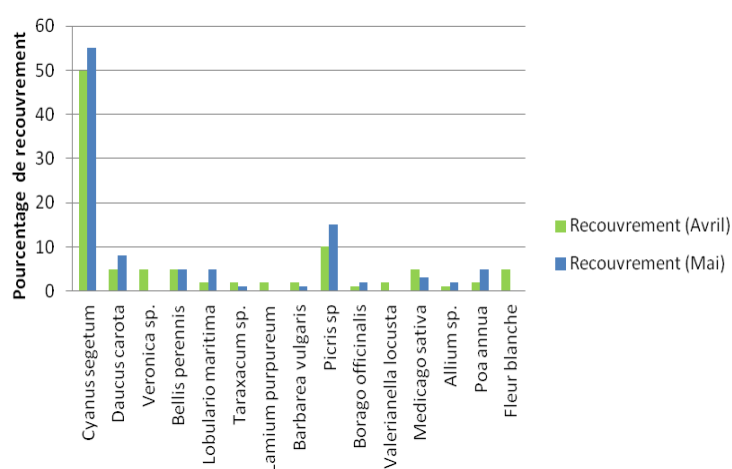
Flore présente dans le mélange B



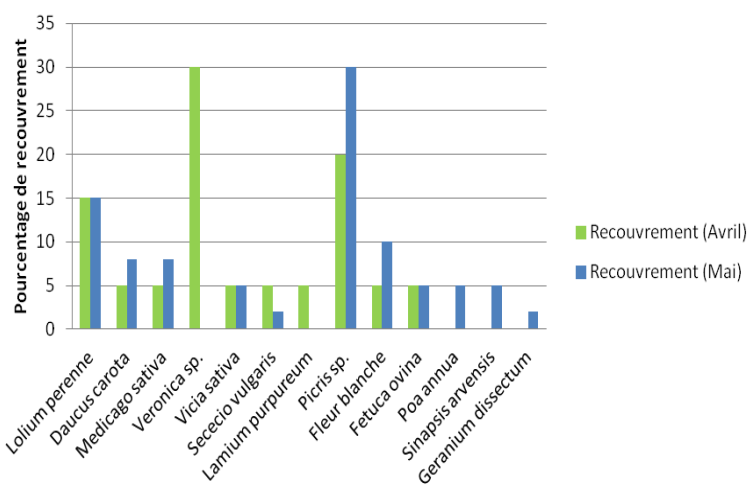
Flore présente dans le mélange C



Flore présente dans le mélange D



Flore présente dans le mélange E



Annexe VI : Tableau des p-values

Tableau : Résultats filet Fauchoir

	Présence de l'ordre selon les modalités
	P-value
Ordre	Kruskal - Wallis
Diptère	0.7025
Hyménoptère	0.1673
Hémiptère	0.1521
Coléoptère	0.2083
Araignée	0.1001

Tableau : Résultats Piège Barber

	Présence de l'ordre selon les modalités
	P-value
Ordre	Kruskal - Wallis
Opilion	0.9238
Hyménoptère	0.1521
Coléoptère	0.7025
Araignée	0.09418

RÉSUMÉ

Face à l'enjeu de réduire l'usage des produits phytosanitaires, le développement de l'agroécologie prend tout son sens.

Dans l'agriculture durable, la gestion de l'habitat est une notion essentielle, elle a un rôle clé pour l'optimisation des productions agricoles. Cette gestion consiste à instaurer une plus grande diversité végétales autour ou au sein même de la culture.

L'aménagement de bandes fleuries peut alors contribuer au maintien de cette biodiversité fonctionnelle.

Malheureusement, la multiplication des recherches et travaux scientifiques sur la biodiversité fonctionnelle et l'intérêt des bandes fleuries ne sont pas rendus suffisamment accessibles aux professionnels agricoles.

Ainsi, l'objectif de ce projet est de pouvoir mettre en avant la lutte biologique par conservation qui représente un pilier d'un système cultivé durable et autonome.

Le projet MUSCARI (Mélanges botaniques Utiles aux Systèmes de Cultures et Auxiliaires pour une Réduction des Intrants) porte sur le suivi d'espèces botaniques seules ou associées qui permettront de constituer des mélanges botaniques adaptés aux conditions de culture, puis d'évaluer leur service rendu aux cultures.

L'essai présent sur la plateforme de Montreuil Bellay, lieu du stage, est axée sur la viticulture ; cinq mélanges fleuris sont testés par la mise en place de suivis faunistiques simplifiés, afin de déterminer la fonctionnalité de chaque modalité.

Les résultats actuels semblent montrer des différences entre les modalités floristiques au niveau de l'attractivité des insectes. Par ailleurs, le suivi des ravageurs sur vigne est peu exploitable en l'état actuel des résultats. Ceux-ci seront à confirmer lors de la suite de l'étude.

mots-clés : Biodiversité fonctionnelle, bande fleurie, auxiliaire, ravageurs, lutte biologique par conservation, viticulture.

ABSTRACT

Today, the agro-ecology became necessary to reduce the use of phytosanitary products.

The ecosystem management is a key notion in the sustainable agriculture as not only it allows a better optimization of agricultural products but also it introduces a bigger vegetable diversity around or within the same culture.

The landscaping can be a way to maintain this functional biodiversity. However, the professionals of the agricultural industry don't really have access to all the studies and scientific researches in terms of functional biodiversity. This problem is definitely detrimental in this industry and it also puts in danger the sustainable industry.

The MUSCARI project (Botanical Mixtures Useful in Cultures and Auxiliary Systems for Reduced Inputs) focuses on monitoring specific botanical species or similar to other species in order to create botanical blends that fit perfectly with each type of culture and also measure their benefits.

Thus said, the main objective of this project is to feature the conservation biological control which is a key point to maintain a sustainable and autonomous cultivated system.

The current test is bases at Montreuil Bellay (internship location) and focuses on vine-growing : 5 blends are tested by the introduction of simplified fauna followed to determine the functionality of each modality.

Current results suggest differences in the floral arrangements at the attractiveness of insects.

Moreover, these first results are not really usable to correctly measure the impact of pest on the vine. We will still have to validate them all along this study.

keywords : functional Biodiversity, ecosystem management, insect, vine-growing, landscaping