



Valentin Vidal-Ribeil
Licence professionnelle Gestion de la Santé des Plantes
Année 2016-2017



L'utilisation de paillages ou de plantes fleuries en culture de ciboulette sous abris permet-elle de limiter la population de Thysanoptères phytophages ?



Lieu : EPLEFPA Le Fresne

Maîtres de stage : Melissa Leloup ; Eric Duclaud

Enseignant tuteur : Yann Tricault

Remerciements

Je souhaite remercier tout d'abord mes maîtres de stage Melissa Leloup et Eric Duclaud pour leur disponibilité, leur soutien et leurs conseils. Je remercie également Yann Tricault mon tuteur, pour m'avoir suivi et aidé dans l'organisation du rapport.

Je remercie le personnel de l'exploitation et du lycée avec qui j'ai été en contact, Sébastien et Christophe pour le travail sur le terrain ainsi que les laborantines Margot et Fadila pour m'avoir permis d'utiliser le laboratoire et le matériel dès que j'en avais besoin.

Merci aux personnes de l'ITEPMAI qui m'ont aidé, Philippe Galotte pour la gestion du projet sur place, Clémence pour les pièges et l'organisation des prélèvements et des tailles au cours du stage, ainsi que Simon et Julien pour leur aide pour la récolte et les différents travaux nécessaires sur la ciboulette.

Merci à Alain Ferre pour ses conseils au niveau expérimental et pour m'avoir aidé à apprendre l'utilisation de la clef d'identification de thrips, ce qui n'est pas chose aisée.

Enfin je remercie mes collègues stagiaires, Camille et Charlotte, pour leur aide dans les tâches ardues sur le terrain et les réflexions sur le projet, mais surtout pour les bons moments passés ensemble tout au long du stage.

Liste des abréviations

AREXHOR : Agence régionale pour l'expérimentation horticole

BIOF'HORMA (BIOdiversité Fonctionnelle en HORTiculture et culture de plantes Médicinales et Aromatiques)

CASDAR : Compte d'Affectation Spéciale Développement Agricole et Rural

CFPPA : Centre de Formation et de Promotion Professionnelle Agricole

EPLEFPA : Établissement Public Local d'Enseignement et de Formation Professionnelle Agricoles

ETP : Equivalent Temps Plein

GMS : Grandes et Moyennes Surfaces

HVE : Haute Valeur Environnementale

IGEPP : Institut de Génétique, Environnement et Protection des Plantes

IBICUS : Intérêt des Biochars en Culture Spécialisées

INRA : Institut National de recherche agronomique

ITEIPMAI : l'Institut technique interprofessionnel des plantes à parfum, médicinales, aromatiques et industrielles

LEGTA : Lycée d'Enseignement Général et Technologique Agricole

OAD : Outil d'Aide à la Décision

PBI : Protection Biologique Intégrée

PLACOHB : Plantes couvre-sol comme contribution au contrôle des adventices et à la promotion de la biodiversité

PPAM : Plantes à Parfum, Aromatiques et Médicinales

SAU : Surface Agricole Utile

UMR : Unité Mixte de Recherche

ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

Sommaire

PREAMBULE	13
INTRODUCTION	3
1 CONTEXTE DU PROJET BIOF'HORMA	4
1.1 LUTTE BIOLOGIQUE PAR CONSERVATION	4
1.2 PLANTES DE SERVICES	4
1.3 PRESENTATION DU PROJET BIOF'HORMA	5
1.4 ITEPMAI	5
1.5 UMR IGEPP EQUIPE EGI	6
1.6 AREXHOR PAYS DE LA LOIRE	6
1.7 TRAVAUX ANTERIEURS SUR LA CIBOULETTE	6
2 SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	7
2.1 LA CIBOULETTE : ALLIUM SCHOENOPRASUM	7
2.1.1 <i>Culture</i>	7
2.1.2 <i>Débouchés</i>	7
2.1.3 <i>Bioagresseurs</i>	8
2.2 LES THYSANOPTERES PHYTOPHAGES	9
2.2.1 <i>Classification</i>	9
2.2.2 <i>Morphologie</i>	9
2.2.3 <i>Identification</i>	9
2.2.4 <i>Cycle de développement</i>	9
2.2.5 <i>Cas de Thrips tabaci ou trips du tabac et de l'oignon</i>	10
2.2.6 <i>Dégâts sur culture</i>	11
2.2.7 <i>Méthodes de lutte</i>	11
a) <i>Traitements</i>	11
b) <i>Irrigation</i>	12
c) <i>Piégeage</i>	12
d) <i>Paillage</i>	12
e) <i>Protection Biologique Intégré</i>	12
f) <i>Lutte biologique par conservation</i>	13
3 OBJECTIFS DE L'ESSAI	15
MATERIEL ET METHODES	16
1 DISPOSITIFS EXPERIMENTAUX	16

1.1	SITE DU FRESNE : ETUDE DE L'EFFET PAILLAGE	16
1.2	SITE DE L'ITEPMAI : ETUDE DE L'EFFET PLANTES FLEURIES.....	16
2	VARIABLES MESUREES.....	17
2.1	SUIVI DE LA POPULATION DE THRIPS ADULTES	17
2.1.1	<i>Matériels utilisés.....</i>	17
2.1.2	<i>Méthodes utilisées</i>	18
2.2	SUIVI DES DEGATS SUR LES FEUILLES DE CIBOULETTE.....	19
2.2.1	<i>Matériels utilisés.....</i>	19
2.2.2	<i>Méthodes utilisées</i>	19
2.3	SUIVI DE L'ENTOMOFAUNE SUR LES PLANTES FLEURIES	20
2.3.1	<i>Matériels utilisés.....</i>	20
2.3.2	<i>Méthodes utilisées</i>	20
	RESULTATS.....	21
1	EVOLUTION DES POPULATIONS DE THYSANOPTERES PHYTOPHAGES ET DES DEGATS SUR FEUILLES.....	41
2	INFLUENCE DES MODALITES.....	22
2.1	EFFET DU PAILLAGE	22
2.2	EFFET DES PLANTES FLEURIES	23
2.3	RELEVES D'AUXILIAIRES	23
	DISCUSSION.....	24
1	METHODES DE SUIVI DES VARIABLES.....	24
2	PERTINENCE DES RESULTATS.....	25
	CONCLUSION.....	26
	BIBLIOGRAPHIES.....	27
1	OUVRAGES.....	27
2	SITOGRAPIHES.....	29

Table des figures

FIGURE 1 : SYRPHE ATTIRE PAR LE MILLEPERTUIS EN FLEUR A L'ITEPMAI..4	
FIGURE 2 : TUNNEL DE CIBOULETTE A L'EPLFPA DU FRESNE	7
FIGURE 3 : DEGATS DE MOUCHE MINEUSE (<i>PHYTOMYZA GYMNOSTOMA</i>) SUR CIBOULETTE	8
FIGURE 4 : DEUX THYSANOPTERES PHYTOPHAGES PIEGES SUR PANNEAU ENGLUE SOUS LOUPE BINOCULAIRE	8
FIGURE 5 : VUE DORSALE ET VENTRALE D'UN THRIPS AILE	9
FIGURE 6 : CYCLE DE DEVELOPPEMENT DE <i>THRIPS TABACI</i>	10
FIGURE 7 : PHOTO DE <i>THRIPS TABACI</i>	10
FIGURE 8 : DEGATS DE THRIPS SUR FEUILLE DE CIBOULETTE.....	11
FIGURE 9 : LES PREDATEURS NATURELS DES THRIPS PHYTOPHAGES.....	14
FIGURE 10 : TUNNEL DE L'ESSAI PAILLAGE AU FRESNE	15
FIGURE 11 : TUNNELS DE L'ESSAI PLANTES FLEURIES.....	15
FIGURE 12 : DISPOSITIF DE L'ESSAI SUR LE SITE DU FRESNE	16
FIGURE 13 : DISPOSITIF DU SITE DE L'ITEPMAI	17
FIGURE 14 : PANNEAU CHROMATIQUE ENGLUE	17
FIGURE 15 : METHODE BERLESE ADAPTEE PAR BOURNIER AU FRESNE.....	18
FIGURE 16 : EVOLUTION GLOBALE DU NOMBRE MOYEN DE THRIPS PHYTOPHAGES ET DU POURCENTAGE MOYEN DE DEGATS POUR L'ESSAI PAILLAGE AU FRESNE.....	21
FIGURE 17 : EVOLUTION GLOBALE DU NOMBRE MOYEN DE THRIPS PHYTOPHAGES ET DU POURCENTAGE MOYEN DE DEGATS POUR L'ESSAI PLANTE FLEURIE A L'ITEPMAI.....	21
FIGURE 18 : CORRELATION ENTRE LE POURCENTAGE DE FEUILLES TOUCHEES ET LE NOMBRE DE THRIPS PIEGES AU FRESNE.....	22
FIGURE 19 : CORRELATION ENTRE LE POURCENTAGE DE FEUILLES TOUCHEES ET LE NOMBRE DE THRIPS PIEGES A L'ITEPMAI	22
FIGURE 20 : SOMME DES THRIPS ET DES DEGATS PAR MODALITE DE PAILLAGE AU FRESNE.....	22
FIGURE 21 : SOMME DES DEGATS ET DES THRIPS PAR MODALITE DE PLANTES FLEURIES A L'ITEPMAI.....	23
FIGURE 22 : POURCENTAGE MOYEN DE DEGATS PAR MODALITE	23

Table des tableaux

TABLEAU 1 : CLASSIFICATION DES THYSANOPTERES	9
TABLEAU 2 : IDENTIFICATION DES ESPECES DE THRIPS RELEVÉES SUR UNE PARCELLE DE CIBOULETTE	10

Préambule

Dans le cadre de la licence professionnelle Gestion de la Santé des Plantes, j'ai l'opportunité d'effectuer un stage de 5 mois à l'EPLEFPA (Etablissement Public Local d'Enseignement et de Formation Professionnelle Agricoles) Angers le Fresne. Situé à Sainte-Gemmes-sur-Loire en périphérie d'Angers, il comprend le LEGTA (Lycée d'Enseignement Général et Technologique Agricole), le CFPPA (Centre de Formation Professionnelle et de Promotions Agricoles) d'Angers, le CFPPA de Segré ainsi qu'une exploitation horticole. C'est le lieu du stage et le chef de file du projet.

L'exploitation est située en zone remarquable des basses vallées angevines : Natura 2000, ZNIEFF, ZICO, Ramsar, patrimoine mondial Unesco... Elle regroupe 26,5 ha de SAU (Surface Agricole Utile) divisés en plusieurs secteurs : 15 ha de grandes cultures (blé, colza, orge), 3 ha de pépinière hors-sol, 0,55 ha d'horticulture sous serre, 0,8 ha de PPAM (Plantes à Parfum, Médicinales et Aromatiques) et maraîchage bio ainsi que 3 ha de thym, sans oublier la jardinerie école. Elle dispose de 6,5 ETP (Equivalent Temps Plein) avec le directeur et réalise aussi de la vente directe, de la vente en gros et pour les GMS (Grandes et Moyennes Surfaces). Le chiffre d'affaire est de 350 mille euros.

En horticulture la production gérée par 1 ETP est de 1 000 000 plants par an avec 20 espèces variées : plantes à massif, vivaces, fleuries, vertes, chrysanthèmes et jeunes plants de plantes médicinales. La pépinière hors sol dispose de 50 000 conteneurs pour 2 ETP, notamment de l'hortensia, azalée et une gamme diversifiée pour la vente directe. Le système de culture est en évolution progressive vers la production biologique intégrée et le respect environnemental.

L'exploitation sert de support pédagogique pour l'établissement et fait partie du pôle VEGEPOLYS de par les expérimentations qu'elle mène en collaboration avec les instituts de recherche et développement de la région (ITEPMAI, AREXHOR, INRA) sur des thématiques diverses, notamment par rapport aux méthodes de lutte alternative et à l'agroécologie pour l'horticulture et les PPAM. Elle mène une politique de réduction de son impact sur l'environnement et les pratiques de production sont raisonnées. C'est dans cette optique qu'ont été créés une station de compostage des déchets végétaux, un bassin de recyclage d'eau, une saulaie phytoépuration pour la pépinière

ainsi qu'un Biobac et un Phytocat pour la gestion des effluents phytosanitaires. Cette implication a permis à l'exploitation d'obtenir une certification HVE (Haute Valeur Environnementale) niveau 3, une certification Plante Bleue niveau 2 et la certification Agriculture Biologique. De plus elle développe son activité avec la mise en place cette année d'un atelier de distillation des plantes médicinales et la production de Végétaux d'Origine Locale, une filière en devenir dans la région.

Ces préoccupations l'ont amené à vouloir former à produire autrement et à développer les pratiques durables. C'est dans cette optique qu'elle participe à différents travaux de recherche avec les autres acteurs de la filière (CASDAR, FLOREGUL, IBICUS, PLACOBH...). Mon stage fait partie d'un de ces projets : BIOF'HORMA (BIOdiversité Fonctionnelle en HORTiculture et culture de plantes Médicinales et Aromatiques), visant à étudier les méthodes de lutte biologique par conservation en culture de PPAM.

Introduction

La production de PPAM en France, contrairement aux autres domaines agricoles, est en développement depuis les années 2000, avec une augmentation du nombre d'exploitation de 23,5% entre 2000 et 2010 (de 3626 à 4478) et de la surface totale de 15,2% (de 32 965 ha à 37 978) d'après les chiffres du Recensement Agricole. L'évolution continue dans ce sens ces dernières années, notamment en production biologique avec 5 873 ha pour 2061 exploitations en 2015 [1], soit un doublement des surfaces et une augmentation du nombre d'exploitation de +174% depuis 2007. Les $\frac{3}{4}$ du temps les surfaces en PPAM représentent une diversification pour les exploitations. Le chiffre d'affaire de la filière est de 95 millions d'euros en production et 4 milliards pour les produits transformés tout en regroupant 30 000 emplois [2]. Ces sont des cultures à forte valeur ajoutée car les produits transformés se vendent cher (plus de 100 euros le kilo pour les huiles essentielles bio). Les plantes aromatiques regroupent 2 500 ha largement répartis sur le territoire pour 17 millions d'euros de chiffre d'affaire [3]. La compétition reste importante avec la concurrence européenne relative aux coûts de main d'œuvre et au différentiel de solutions phytosanitaires. La ciboulette est un petit marché avec un total de 82 ha en 2010 [4]. Malgré la croissance de ce secteur, il n'en reste pas moins sensible aux problématiques que rencontre l'agriculture en général concernant les méthodes de production. L'abus de l'usage de produits de synthèse, fertilisants minéraux et produits phytosanitaires ont amené les systèmes de production à s'étendre et se simplifier, en perturbant les équilibres écosystémiques et la biodiversité. Les plantes sont devenues sensibles, peu vigoureuses et non adaptées à leurs milieux. Les pesticides ont dérégulé la régulation naturelle des bioagresseurs, laissant les cultures à la merci d'infestations de grande échelle. Inventer encore et encore des nouvelles molécules pour faire face aux phénomènes de résistances ne peut plus être envisagé comme une solution, c'est la base de problème. Il est nécessaire de repenser les systèmes de production pour rétablir un équilibre durable.

Les Thysanoptères phytophages (comme *Thrips tabaci*) sont des ravageurs de petite taille s'attaquant à diverses cultures, dont la ciboulette, rendant une part de la production non commercialisable. Les produits phytosanitaires étant de moins en moins efficaces, la demande des producteurs pour des nouvelles solutions est croissante. C'est un des axes de recherche du projet BIOF'HORMA.



Figure 1 : Syrphe attiré par le Millepertuis en fleur à l'ITEPMAI (photo personnelle)

1 Contexte du projet BIOF'HORMA

1.1 Lutte biologique par conservation

La lutte biologique en général consiste à utiliser des organismes vivants pour prévenir ou réduire les dégâts causés par les ravageurs sur les cultures (OILB-SROP, 1973). Elle cherche à exploiter les mécanismes de régulation naturelle en s'appuyant sur l'utilisation d'auxiliaires (prédateurs, parasites, micro-organismes...) pour maintenir les populations de ravageurs (organismes phytophages) sous un seuil de nuisibilité.

La lutte biologique par conservation se distingue des autres par le fait que les auxiliaires ne sont pas introduits artificiellement. En effet on peut la différencier de la lutte bio classique, qui consiste à importer un auxiliaire pour lutter contre un ravageur exotique précédemment introduit et de la lutte bio par inondation, qui vise à augmenter les populations d'auxiliaires par des apports extérieurs dès que celle des bioagresseurs est trop importante. Dans le cas de la lutte bio par conservation c'est la biodiversité qui est utilisée, en aménageant l'environnement pour favoriser le développement des auxiliaires déjà présents, on parle aussi de biodiversité fonctionnelle.

1.2 Plantes de services

Les plantes de services sont utilisées pour réduire l'impact des bioagresseurs sur les cultures, on distingue notamment les plantes réservoirs, répulsives et pièges. Les premières ont pour but d'attirer des auxiliaires près de la culture touchée pour qu'ils se nourrissent ensuite des ravageurs présents. Ce sont souvent des plantes fleuries, qui vont attirer des arthropodes adultes, ceux-ci vont se nourrir du pollen et leurs larves iront prédater les bioagresseurs (**figure 1**). Les plantes répulsives contiennent des molécules qui vont repousser les insectes, placées près des cultures sensibles elles peuvent réduire leur impact. Enfin les plantes pièges doivent être plus appétantes que la plante à protéger. Ainsi les ravageurs se concentreront sur cette plante et pourront ensuite être gérés par lâchers d'auxiliaires ou effeuillage. Ces différentes méthodes peuvent être combinées pour obtenir un effet plus important.

1.3 Présentation du projet BIOF'HORMA

Le projet BIOF'HORMA s'inscrit dans le contexte actuel de transition agroécologique. On cherche ainsi à favoriser les méthodes de lutte alternative et développer des systèmes de production plus complexes et diversifiés en tirant bénéfice des interactions naturelles au lieu de lutter contre elles.

Ce projet a pour but de développer la lutte biologique par conservation en utilisant la biodiversité fonctionnelle pour les systèmes de production horticole et PPAM sous abri et en plein champs. Il est mené par l'EPLEFPA d'Angers Le Fresne en partenariat avec la région Pays de la Loire, l'ITEPMAI, l'AREXHOR et l'équipe EGI de l'UMR IGEPP.

Différents modèles d'étude ont été choisis : cicadelles sur labiacées (thym et mélisse) en plein champ, Thysanoptères phytophages sur ciboulette sous abris et pucerons sur aromatiques sous abris.

Les actions consistent à :

- Elaborer une méthode simple et fiable de description de la diversité des arthropodes (ravageurs et auxiliaires) sur les structures végétales aménagées.
- Identifier des plantes de service (réservoirs ou répulsives) intéressantes pour la régulation des ravageurs.
- Evaluer l'impact d'aménagements en bordure et d'utilisation de plantes de service sur la biodiversité fonctionnelle et le service de régulation.

1.4 ITEPMAI

L'Institut Technique Interprofessionnel des plantes à parfum, médicinales et aromatiques est un organisme professionnel de recherche situé à Chemillé (49), qualifié par le Ministère de l'Agriculture pour la recherche appliquée dans la filière PPAM. Ses axes de recherche sont la création variétale, la réglementation, les solutions techniques pour les agriculteurs, la veille scientifique et la protection des cultures. C'est un partenaire du projet qui met à disposition des tunnels pour les essais et ses ressources techniques et humaines.

1.5 UMR IGEPP équipe EGI

L'équipe EGI (Ecologie et Génétique des Insectes) fait partie de l'UMR (Unité Mixte de Recherche) IGEPP (Institut de Génétique, Environnement et Protection des Plantes). Elle rassemble des scientifiques de l'INRA, d'Agrocampus-ouest et de l'Université de Rennes travaillant au développement des recherches sur les insectes ravageurs des grandes cultures et des plantes maraîchères ainsi que sur leurs ennemis naturels pour mieux les comprendre. Elle contribue également à l'élaboration de stratégies durables reposant sur la gestion intégrée des ravageurs et la lutte biologique. L'équipe apporte au projet ses compétences en entomologie.

1.6 AREXHOR Pays de la Loire

L'AREXHOR (Agence Régionale pour l'EXpérimentation HORTicole) Pays de la Loire est une station de l'institut technique ASTREDHOR Loire Bretagne dont l'objectif est de mettre au point des méthodes de culture ou de protection permettant de réduire significativement l'usage des produits de synthèse tout en préservant la rentabilité des productions. Spécialisée en entomologie agricole et en plantes de services, la station contribue au projet grâce à ses connaissances en expérimentation.

1.7 Travaux antérieurs sur la ciboulette

L'étude du thrips de la ciboulette a débuté en 2013 afin de trouver des moyens de lutte efficaces contre ce ravageur. Les essais ont tout d'abord portés sur l'efficacité de différents produits à appliquer sur la culture avant de s'orienter vers des méthodes alternatives en 2015. Le but fixé a ainsi été d'évaluer la faisabilité et l'efficacité de différents paillages et plantes de service pour la régulation de la population de thrips, le paillage pouvant perturber le cycle du thrips lors de ses phases nymphales dans le sol et les plantes étant censées attirer des auxiliaires prédateurs de thrips.

L'année dernière les essais portaient d'une part sur l'utilisation d'un mulch de cosses de sarrasin et d'une bâche plastique par rapport à un sol nu et d'autre part sur l'utilisation de plantes fleuries, Millepertuis et Achillée, pour attirer des auxiliaires. Les résultats de l'étude sont peu exploitables, malgré une corrélation observée entre le nombre de thrips présents et la proportion de dégâts, l'efficacité de ces méthodes n'a pas été démontrée car aucune diminution de la population de thrips n'a été notée pour



Figure 2 : Tunnel de ciboulette à l'EPLFPA du Fresne

ces modalités. Cela a néanmoins permis de mettre en place un protocole fiable et de soulever des points importants permettant de partir sur de bonnes bases cette année.

2 Synthèse bibliographique

2.1 La ciboulette : *Allium schoenoprasum*

La ciboulette (*Allium schoenoprasum*) est une plante aromatique appartenant à la famille des Alliacees (ou Amaryllidacees ou Liliacees), monocotylédone, herbacée, bulbeuse et vivace, elle est principalement utilisée comme condiment. Elle se présente sous la forme d'un amas de feuille fines et cylindriques ne dépassant pas 20 à 30 cm, et l'inflorescence, de type ombelle multiflore, est mauve (**figure 2**).

2.1.1 Culture

La ciboulette est une plante rustique qui a besoin d'eau mais peut résister au froid (jusqu'à -20°C) et à la sécheresse, néanmoins si cette dernière est trop forte elle peut provoquer un jaunissement des feuilles et une détérioration du goût. La plantation peut s'effectuer dès mars et les récoltes s'échelonnent d'avril à novembre pour un rendement de 15 à 20 tonnes/ha/an, elles font aussi office de taille car la fauche est bénéfique pour la vigueur et le développement végétatif des plants. La multiplication se fait soit par semis des graines récoltées après la floraison estivale, soit par division des touffes. La culture est implantée pour une période de 2 à 5 ans, la deuxième année étant la plus productive.

2.1.2 Débouchés

La production peut être vendue en frais ou en non frais. Pour la première la ciboulette doit être fraîche donc la vente est généralement directe ou locale. La vente en non frais est moins exigeante car destinée aux marchés industriels. La plante est conservée par surgélation ou séchage, ce dernier détériore néanmoins la qualité gustative du produit (Péron, 2006).



Figure 3 : Dégâts de mouche mineuse (*Phytomyza gymnostoma*) sur ciboulette
(Source : <http://pflanzenchutzdienst.rpgiessen.de/pflanzenchutzinfothek/gemuese/schnittlauch/lauchminierfliege/>)



Figure 4 : Deux Thysanoptères phytophages piégés sur panneau englué sous loupe binoculaire (photo personnelle)

2.1.3 Bioagresseurs

Les principaux bioagresseurs de la ciboulette sont les suivants :

- La rouille

C'est une maladie cryptogamique pouvant être causée par différents champignons et caractérisée par des symptômes de petites auréoles orange sur les feuilles. Favorisée par des conditions chaudes et humides, cette maladie peut affaiblir la plante en limitant sa photosynthèse en cas de forte infestation. Concernant la ciboulette les propriétés gustatives peuvent être détériorées.

- La pourriture grise

Causée par différents champignons, notamment le Botrytis, la pourriture grise peut provoquer de gros dégâts au niveau des racines de ciboulette en provoquant leur flétrissement. La maladie peut se manifester en cas d'excès d'eau.

- Le puceron

Les larves s'installent à la base des feuilles et se nourrissent de la sève, limitant la croissance de la plante. Lors d'une infestation les plants sont vite colonisés, les pucerons s'étalent le long des feuilles, notamment sur la face inférieure, les dégâts peuvent être importants, les feuilles sont réduites et recroquevillées. Il s'agit souvent de *Dysaphidis apiifolia*, mais d'autres espèces peuvent s'installer. Durant le stage la présence de pucerons a été observée, des pucerons noirs au Fresne et verts à l'ITEPMAI.

- La mineuse du poireau (*Phytomyza gymnostoma*)

De l'ordre des Diptères cette petite mouche grise mine la feuille en faisant des galeries sous l'épiderme. Elle peut s'installer au printemps sur les *Allium* et provoque des dégâts sous la forme de petites mines arrondies et alignées de façon régulière (**figure 3**).

- Le thrips

Les Thysanoptères sont des ravageurs présents sur beaucoup de cultures, ils sont néanmoins peut étudiés car difficiles à observer (**figure 4**). C'est le bioagresseur le plus préjudiciable pour la ciboulette, notamment *Thrips tabaci*, objet de cette étude et décrit de façon approfondie dans la partie suivante.

Tableau 1 : Classification des Thysanoptères

Règne	Animalia	
Embranchement	Arthropoda	
Sous-embranchement	Hexapoda	
Classe	Insecta	
Sous-classe	Pterygota	
Infra-classe	Neoptera	
Super-ordre	Hemipteroidea	
Ordre	Thysanoptera (Haliday, 1836)	
Sous-ordre	Terebrantia	Tubulifera

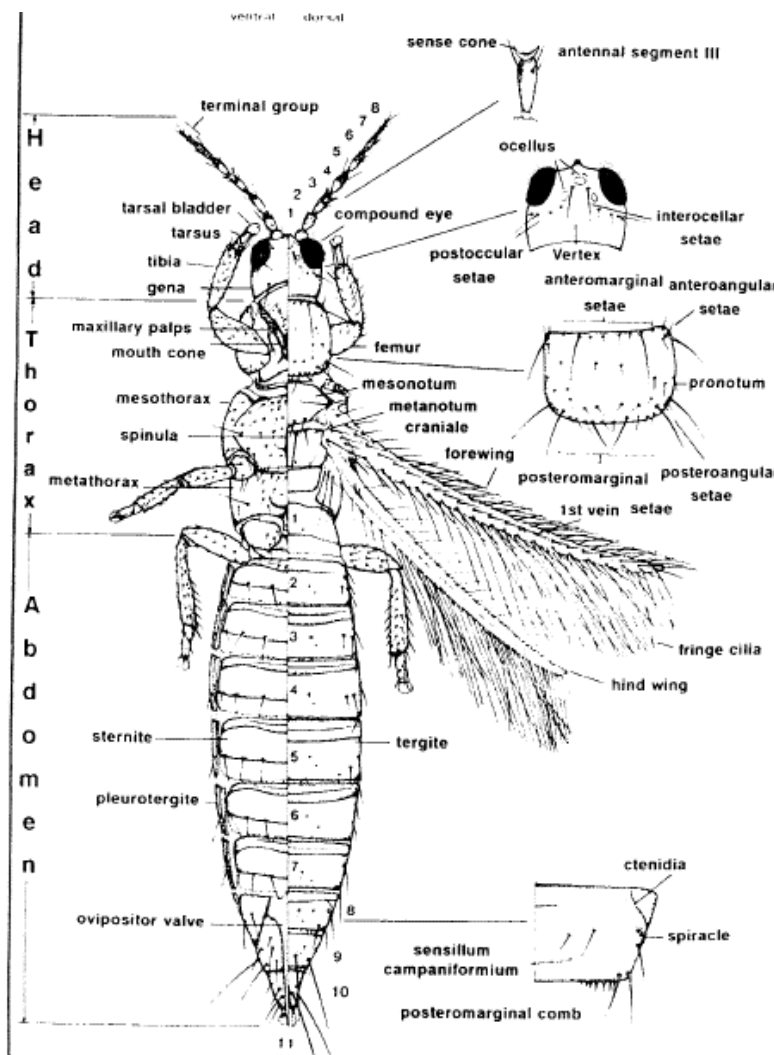


Figure 5 : Vue dorsale et ventrale d'un thrips ailé (Moritz, 1994)

2.2 Les Thysanoptères phytophages

2.2.1 Classification

L'ordre des Thysanoptères contient plus de 4500 espèces (Mortitz, 1994). La classification antérieure est visible dans le **tableau 1**. Auparavant classés parmi les Hémiptères, c'est Haliday qui proposa ce groupe en 1836 (Fraval, 2006). L'ordre est divisé en deux sous-ordre : les Tubulifères et les Térébrantes. Les Térébrantes regroupent les familles *Aeolothrips* (prédateurs) et *Thripidae*, cette dernière comprend plus de 2000 espèces décrites (Mirab-Balou *et al.*, 2013) et contient les genres *Limothrips*, *Frankliniella* et *Thrips* (ce sont les principaux genres de thrips ravageurs). Les Thysanoptères peuvent être phytophages, mycophages ou entomophages.

2.2.2 Morphologie

Les Thysanoptères sont des insectes de petites tailles de 1 à 2 mm aplatis dorso-ventralement, de couleur pouvant aller du blanc au noir (Moritz, 1994). Les larves ressemblent à des adultes sans ailes ni ocelles et sont généralement plus claires. Les pièces buccales de type piqueur-suceur sont asymétriques avec deux maxilles et seulement une mandibule du côté gauche (Moritz, 1994 ; Moritz 1982). Trois ocelles sont disposés en triangle entre les deux yeux composés. Les antennes, de teinte relative, sont divisées en 6 à 9 segments. Enfin ils possèdent deux paires d'ailes bordées de soies (**figure 5**). On peut différencier les sous ordres en les observant car contrairement à celle des Térébrantes, les ailes de Tubulifères n'ont pas de veines et leur surface est lisse (G. Moritz, 1994).

2.2.3 Identification

La petite taille des Thysanoptères et leur ressemblance inter-espèce et parfois inter-genre rend leur identification difficile. Il existe des clés d'identification pour certaines espèces mais dans la plupart des cas il est préférable de contacter un expert pour confirmer le diagnostic.

2.2.4 Cycle de développement

Le mode de développement du thrips est intermédiaire entre hétérométabole et holométabole car la larve ressemble à l'adulte (hétérométabole) mais une phase nymphale a lieu (holométabole). L'œuf est gros et transparent, réniforme (forme de rein) pour les térébrantes et ellipsoïde pour les tubulifères, néanmoins certaines espèces sont ovovivipares (Fraval 2006). Ensuite deux stades larvaires se succèdent

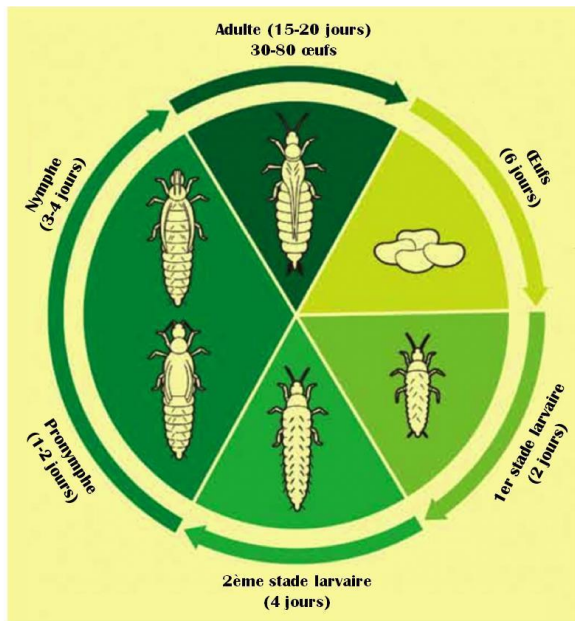


Figure 6 : Cycle de développement de *Thrips tabaci* (d'après Burnstone, 2009 et Urban Garden Magazine.com)



Figure 7 : Photo de *Thrips tabaci* (source :http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/thrips_of_california/identify-thrips/key/california-thysanoptera-2012/Media/Html/browse_species/Thrips_tabaci.htm)

Tableau 2 : Identification des espèces de thrips relevées sur une parcelle de ciboulette (source : Darbonne, 2000)

Inventaires des espèces relevées dans les pièges

	29/06	03/07	12/07	22/07	24/07	31/07	04/08	07/08	09/08	11/08	14/08	18/08	24/08	Total saison
Frankliniella intonsa	3 F	2 F		4 F	5 F	6 F	5 F	1 F	2 F	1 F	2 F	1 F		32
Frankliniella sp.														
Frankliniella tenuicomis		1 M		4 F	6 F	1 F	3 F			1 F	1 F	4 F	3 F	23
Limothrips cerealium		2 F		1 F	2 F	1 F	2 F							
Limothrips denticornis					1 F									
Tenothrips frici		1 F				1 F						1 F		3
Thrips angusticeps		7 F												
Thrips major			2 F			1 F	2 F	1 F	1 F					7
Thrips minutissimus														
Thrips nigropilosus				1 F										1
Thrips physapus						1 F								
Thrips pilichi														
Thrips sp.												1 F		1
Thrips tabaci	1 F						1 F	4 F						6

 Pas de références
 Référencé comme nuisible sur d'autres cultures
 Polyphage ou floricole non nuisible sur certaines cultures ou plantes sauvages
 Oligophage sur d'autres cultures ou plantes sauvages
 Sans objet
 1 F 1 femelle
 1 M 1 mâle

durant lesquels l'alimentation est active, suivis par deux (térébrantes) ou trois (tubulifères) stades nymphaux mobiles. Cette phase nymphale est courte (quelques jours) et se déroule dans le sol jusqu'à 40 cm (Fraval 2006) ou dans un cocon à l'air libre. La reproduction s'effectue par voie bisexuée ou par parthénogénèse thélytoque. La ponte a lieu sous l'épiderme végétal pour les térébrantes et sur la surface végétale pour les tubulifères. La dynamique des populations varie en fonction des conditions climatiques, notamment la température.

Les thrips peuvent être présents de mai à novembre, la première contamination en mai est causée par les adultes, les larves se développent au printemps et provoquent une deuxième phase de contamination fin juin après avoir fini leur développement. La période de vol intensif s'étale de fin juillet à septembre.

2.2.5 Cas de *Thrips tabaci* ou trips du tabac et de l'oignon

Généralement la littérature considère que l'espèce de thrips présente sur les *Allium* est *Thrips tabaci*. Différents travaux ont été réalisés sur celui-ci car c'est le ravageur principal du poireau. Ce serait l'espèce prédominante à 90% (Thicoïpe, 1990, Theunissen et Legustowska, 1991, Franco *et al.*, 1998). Cependant d'autres travaux réalisés sur ciboulette ne permettent pas de confirmer cela, les espèces de thrips prélevés étant très diverses (**tableau 2**). L'identification des thrips est longue et fastidieuse due à leur petite taille, l'utilisation des clefs de détermination est délicate rendant l'identification incertaine. Avoir recours à des laboratoires spécialisés est préférable.

T. tabaci est un Thripidae du sous ordre Térébrantes, il est polyphage (Liliacées, Solanacées et autre), jaunâtre, mesurant 0,8 à 1,2 mm, avec 7 articles d'antennes et des ailes jaune-marron (**figure 6**). L'œuf est de forme elliptique, blanchâtre pondus dans les tissus mous de la fleur ou la feuille. Le mâle est plus petit que la femelle, il est très rare car la reproduction est intégralement parthénogénétique (monoparentale par division d'un gamète femelle non fécondé). La femelle vit 15 à 20 jours et pond entre 30 et 80 œufs après une période d'alimentation de quelques jours (**figure 7**). La vie aérienne de la larve dure environ 6 jours, au terme desquels elle se laisse tomber au sol et s'y enfonce, à quelques cm de profondeur. Là, elle passera les stades de "prénympe" (1-2 jours) et de "nympe" (3-4 jours) sans se nourrir (Fraval, 2006).



Figure 8 : Dégâts de thrips sur feuille de ciboulette (photo personnelle)

2.2.6 Dégâts sur culture

La plupart des thrips sont considérés comme ravageurs, néanmoins encore aujourd'hui il reste beaucoup de choses à apprendre sur leurs régimes alimentaires et leurs variations intraspécifiques. La plupart des térébrantes sont phytophages et plus de la moitié des tubulifères sont mycophages, néanmoins peu de données sont exploitables car la plante hôte caractérisée est souvent la plante sur laquelle le spécimen a été trouvé (Fraval, 2006) alors que peu de thrips sont spécifiques à une seule plante hôte.

Sur ciboulette les larves et adultes Thysanoptères vident les cellules végétales des feuilles provoquant des symptômes d'aspect argenté, la cellule vidée s'étant remplie d'air (**figure 8**). Pour piquer, le thrips place son cône buccal sous l'épiderme avant de faire saillir son stylet mandibulaire puis les stylets maxillaires, il envoie ensuite de la salive qui va dégrader le contenu de la cellule végétale avant d'en aspirer le contenu (Bonnemaison, 1961). Lorsque les dégâts dépassent les 5% de la surface foliaire la ciboulette est considérée comme non commercialisable. Ce critère est simplement esthétique car les taches ne détériorent en rien les caractéristiques gustatives.

2.2.7 Méthodes de lutte

a) Traitements

Les produits phytosanitaires autrefois utilisés contre les thrips sont aujourd'hui interdits du fait de leur non spécificité et donc de leur impact sur les insectes pollinisateurs. Certains produits peuvent encore être utilisés (Pyréthrinoïdes, Avermectines, Carbamates) mais leur efficacité est de plus en plus faible du fait de l'apparition de résistances (Martin *et al.*, 2003 ; Allen *et al.*, 2005). Malgré ceci et le contexte actuel de transition agroécologique allant dans le sens d'utilisation de méthodes alternatives, le recours aux produits phytosanitaires reste important. Par exemple d'après Garthwait *et al.*, (2003), au Royaume-Uni 83% des insecticides utilisés sur *Allium* sont liés au contrôle de *Thrips tabaci*. Dans la région nantaise le poireau est traité environ 8 fois contre le thrips entre la plantation et la récolte (Villeneuve *et al.*, 1997). Certains biopesticides comme l'huile essentielle d'orange sont parfois utilisés.

b) Irrigation

Les thrips sont sensibles aux fortes précipitations et l'eau a un effet répulsif. A ce titre l'irrigation peut être utilisée comme moyen de lutte en fractionnant les arrosages, notamment le soir lorsque l'activité du thrips est plus forte. Il faut néanmoins être vigilant pour ne pas favoriser l'apparition de maladies comme des champignons.

c) Piégeage

Des pièges chromatiques bleus englués spécifiques des thrips peuvent être utilisés pour du piégeage de masse. Cela reste difficile à mettre en place si les surfaces sont trop importantes et peu efficace en cas de forte infestation, de plus ils piègent aussi les *Aeolothrips*, enlevant ainsi un levier potentiel de contrôle. Ils servent plus en tant qu'Outil d'Aide à la Décision pour surveiller les populations et raisonner les interventions.

d) Paillage

Le paillage, en plus de son intérêt pour maîtriser les adventices et garder l'humidité, est une méthode de lutte car il constitue une barrière physique qui peut perturber le cycle des thrips lors de leurs stades nymphaux dans le sol. Sont ainsi utilisés des bâches ou différents mulchs (cosses de sarrasin, bois, chanvre etc.), un mulch organique peut aussi attirer des insectes donc potentiellement des auxiliaires. Le mulch doit être d'au moins 3 cm d'épaisseur et il a été montré qu'un mulch clair (comme les tiges de chanvre) entraînant une différence de contraste avec la plante et un taux de réflexion plus haut est plus efficace pour limiter la population de thrips (Terry, 1997). D'après des essais du CTIFL cette technique serait efficace lorsque l'infestation est encore faible mais n'aurait plus d'effet lorsque la pression est trop importante (Koch, 2015). De plus l'association de biopesticides et de mulch ne permet pas d'augmenter l'effet de lutte (Picault *et al.*, 2015).

e) Protection Biologique Intégrée

La PBI associe la lutte biologique et la protection intégrée, elle consiste à combattre un organisme nuisible par l'utilisation de mécanismes naturels appartenant soit au règne animal soit au règne végétal, ou qui en dérivent (définition de l'A.F.P.P., Association Française de Protection des Plantes). La protection intégrée est une application rationnelle d'une combinaison de mesures biologiques, chimiques, physiques, et culturales mettant en œuvre l'amélioration des végétaux. L'emploi de préparations phytopharmaceutiques y est limité au strict nécessaire pour maintenir les

populations d'organismes nuisibles au-dessous du seuil à partir duquel apparaissent des pertes ou des dommages économiquement inacceptables. Les solutions de PBI intéressantes pour lutter contre le thrips sont les suivantes :

- **Acariens :**

Ce sont les auxiliaires les plus utilisés pour le contrôle des thrips sous serre (Berndt *et al.*, 2004). Les plus connus sont *Amblyseius cucumeris* de couleur jaune pâle d'environ 50 µm qui attaque les thrips à leur premier stade larvaire et *Neoseiulus cucumeris* (Picault, 2012). Néanmoins une étude plus récente montre que ce type de lutte est inefficace sur poireaux (Picault *et al.*, 2015).

- **Nématodes :**

Il existe des solutions de pulvérisation contenant des nématodes entomopathogènes qui se nourrissent des prépuces et pupes de certains thrips. (Mirab-Balou *et al.*, 2013)

- **Champignons entomopathogènes :**

Deux champignons entomopathogènes de certains thrips existent : *Beauveria banania* et *verticillium lecanii*. Le premier provoque un taux de mortalité de 95% mais n'est pas autorisé en France et le second nécessite une forte hygrométrie. Les thrips touchés par les spores sont infectés puis meurent. L'efficacité de cette méthode a été démontrée sur poireau (Maniania *et al.*, 2003).

Ces méthodes sont controversées car les publications concernent principalement des conditions contrôlées et l'efficacité en conditions réelles de production (plein champ) n'est pas prouvée. La majorité des producteurs produisant en plein champ, la PBI n'est pas très utilisée dans ce cadre.

f) Lutte biologique par conservation

La lutte biologique par conservation comme dit précédemment consiste à utiliser les habitats hors culture d'un site (plantes fleuries, bande enherbées, habitats semi naturels...) pour attirer et favoriser la présence d'auxiliaires utiles pour la régulation d'un ravageur d'une culture. Il est donc nécessaire de connaître les auxiliaires prédateurs du ravageur en question. Concernant le thrips sur ciboulette différents auxiliaires peuvent être intéressants (**figure 9**) même si aucun n'est spécifique :



Figure 9 : Les prédateurs naturels des thrips phytophages. De droite à gauche et de haut en bas : *Aeolotrips* (photo personnelle), larve de syrphe (insecte.org), larve de coccinelle (gerbeaud.com), larve de chrysope (insecte.org) et punaise prédatrice *Orius* prédatant un thrips (bioplanet.it).

- **Thrips prédateurs :**

Les thrips prédateurs susceptibles de s'attaquer aux autres thrips sont de la famille *Aeolothrips*. Ce sont les larves qui prédatent les thrips phytophages, les adultes se nourrissent uniquement de pollen. Ils prédatent larves et adultes et sont polyphages ce qui permet le maintien de la population s'il n'y a plus ou peu de thrips phytophages. Ils sont reconnaissables à leurs rayures blanches et noires sur les ailes (Bournier *et al.*, 1979).

- **Punaises prédatrices :**

De la famille des *Anthocorides*, elles mesurent entre 1,5 et 5 mm de long avec un corps aplati, on retrouve notamment *Orius sp.* Reconnaissables à leurs yeux rouges et leur couleur noire avec des taches claires sur les ailes, elles aspirent le contenu des thrips avec leur long rostre. Les adultes s'attaquent aux stades mobiles du thrips tandis que les larves préfèrent les larves, elles sont polyphages (pucerons, araignées...) et se nourrissent également de pollen. C'est un des auxiliaires les plus profitables car il est un des seuls à se nourrir des adultes. L'adaptation est relativement longue, mais en présence de plantes fleuries les *Orius* peuvent établir une population en l'absence de thrips. Cependant les œufs et nymphes se situant sur les feuilles, ils sont sensibles aux récoltes (Riudavets, 1995 ; Fathi *et al.*, 2008).

- **Larves de syrphes :**

L'espèce prédatant les thrips serait *Sphaerophoria scripta*, ce sont les larves qui se nourrissent de thrips et ont une action importante. Elles sont présentes de manière spontanée et sont attirées par les fleurs composés jaunes et les ombellifères blanches. Elles peuvent permettre d'avoir un double effet sur les pucerons s'ils sont présents.

- **Larves de chrysopes :**

Elles se nourrissent principalement de thrips, pucerons et aleurodes. Elles sont précieuses car leur cycle biologique et leur activité ne sont pas influencés par les conditions climatiques typiques des périodes de culture.

- **Larves de coccinelles :**

Elles sont voraces, très polyphages et mobiles, mais ne sont pas forcément efficaces car elles arrivent généralement bien après l'installation du thrips (Suchalkin, 1983).



Figure 10 : Tunnel de l'essai paillage au Fresne (photo personnelle)



Figure 11 : Tunnels de l'essai plantes fleuries à gauche, tunnel de la modalité plantes fleuries à droite avec achillée au premier plan et millepertuis au deuxième (photo personnelle)

3 Objectifs de l'essai

Cet essai a été mis en place en 2015 et se clôturera cette année en 2017. Il a pour but, d'une part, d'évaluer l'efficacité de différents paillages en culture de ciboulette sous abris pour bloquer physiquement le cycle du thrips en l'empêchant de réaliser sa phase nymphale dans le sol (**figure 10**). D'autre part on cherche à savoir si la mise en place de plantes fleuries permet d'attirer des auxiliaires prédateurs pour réguler la population de thrips (**figure 11**).

L'objectif de cette année est de continuer les notations sur la base de l'année dernière (Simmonet, 2016) tout en essayant de déterminer les espèces de thrips les plus présentes et de mettre au point de nouvelles méthodes de piégeage plus spécifiques. De manière générale le but est donc d'approfondir le travail sur la méthodologie et de collecter des résultats exploitables pour répondre à la problématique « **L'utilisation de paillages ou de plantes fleuries en culture de ciboulette sous abris permet-elle de limiter la population de Thysanoptères phytophages ?** »

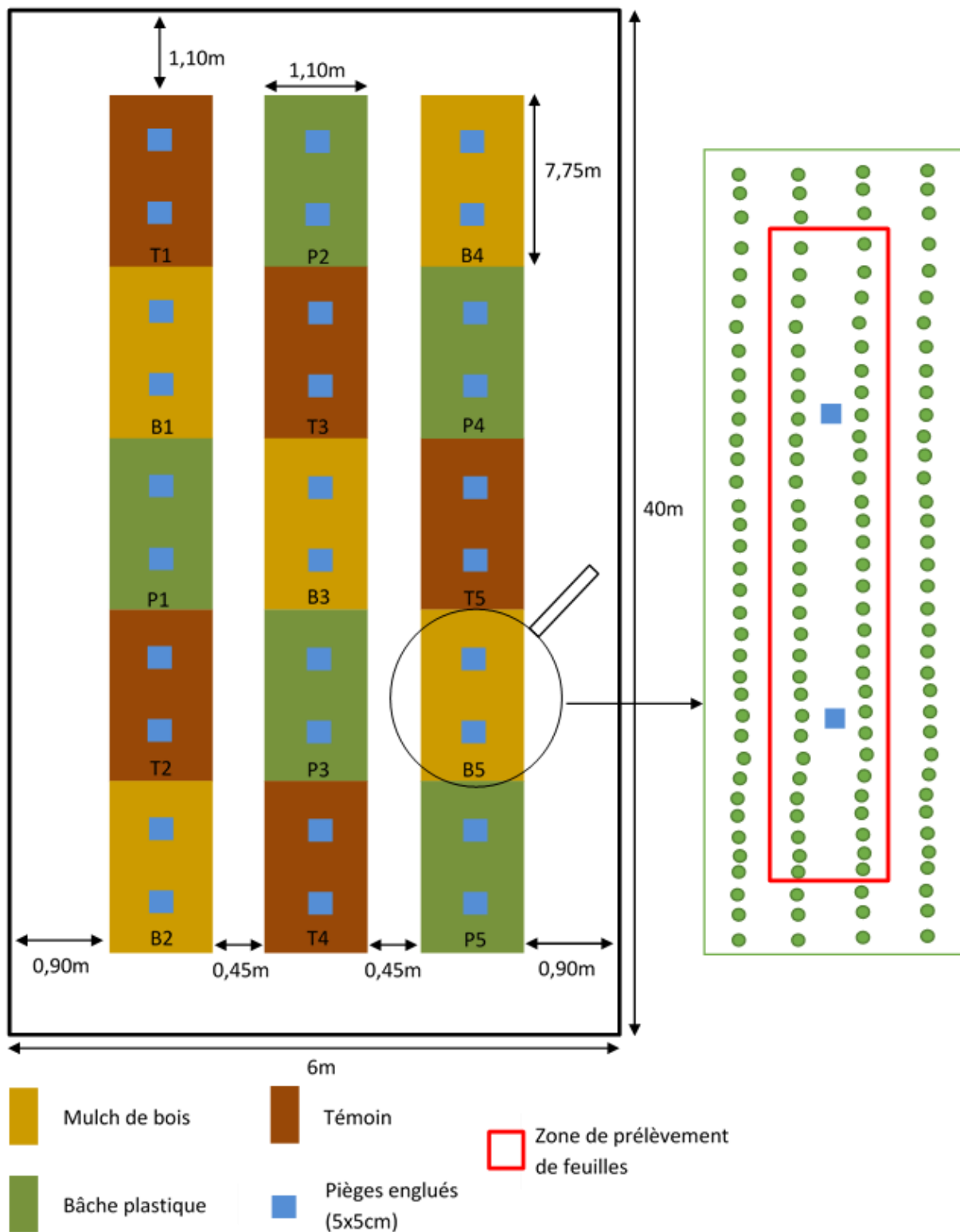


Figure 12 : Dispositif de l'essai sur le site du Fresne

Matériel et méthodes

1 Dispositifs expérimentaux

L'étude est menée sur deux sites : sur l'exploitation de l'EPLEFPA Angers - Le Fresne pour l'essai paillage et à l'ITEIPMAI Chemillé-Mellay pour l'essai plantes fleuries. Ce sont deux essais indépendants l'un de l'autre, aucune corrélation n'est effectuée entre les deux.

1.1 Site du Fresne : étude de l'effet paillage

L'essai a lieu dans un tunnel de 40 mètres par 6 mis à disposition par l'exploitation. La ciboulette est implantée en pleine terre depuis mars 2016 à partir d'une culture plein champs de l'ITEPMAI. Elle est homologuée en Agriculture Biologique, l'irrigation se fait par aspersion un jour sur deux et une coupe est effectuée toutes les 4 semaines. Un désherbage manuel est réalisé dès que nécessaire.

Trois modalités sont testées : témoin sol nu (T), plastique (P) et mulch de bois (B) (**figure 12**). Il sera ainsi possible de comparer le paillage plastique au paillage organique, qui est susceptible d'héberger une entomofaune intéressante. Le mulch de bois est de type épicéa broyé, il a été appliqué avec une épaisseur de 2 cm par-dessus les restes de cosses de sarrasins mis en place l'année dernière. Il y a 5 répétitions par modalité, soit 15 répétitions (que nous appellerons bloc) en tout. La ciboulette est répartie sur 3 rangs de 5 blocs et les rangs sont séparés par des allées en toile tissée. Chaque bloc est lui-même composé de 4 rangs de 36 pieds de ciboulette. La densité est donc de 9 plants/m².

On peut remarquer que les plants des modalités plastique et bois sont plus vigoureux qu'en sol nu grâce aux avantages agronomiques que ces pratiques apportent (maintient d'humidité, limitation des adventices et de l'évaporation...).

1.2 Site de l'ITEPMAI : étude de l'effet plantes fleuries

Le choix des plantes fleuries s'est arrêté sur l'Achillée (*Achillea millefolium*) et le Millepertuis (*Hypericum perforatum*) en fonction de leur attractivité pour les prédateurs de *Thrips tabaci*, d'après un travail de l'AREXHOR sur l'entomofaune attirée par différentes plantes fleuries (Ferre, 2014). L'Achillée devrait ainsi attirer des

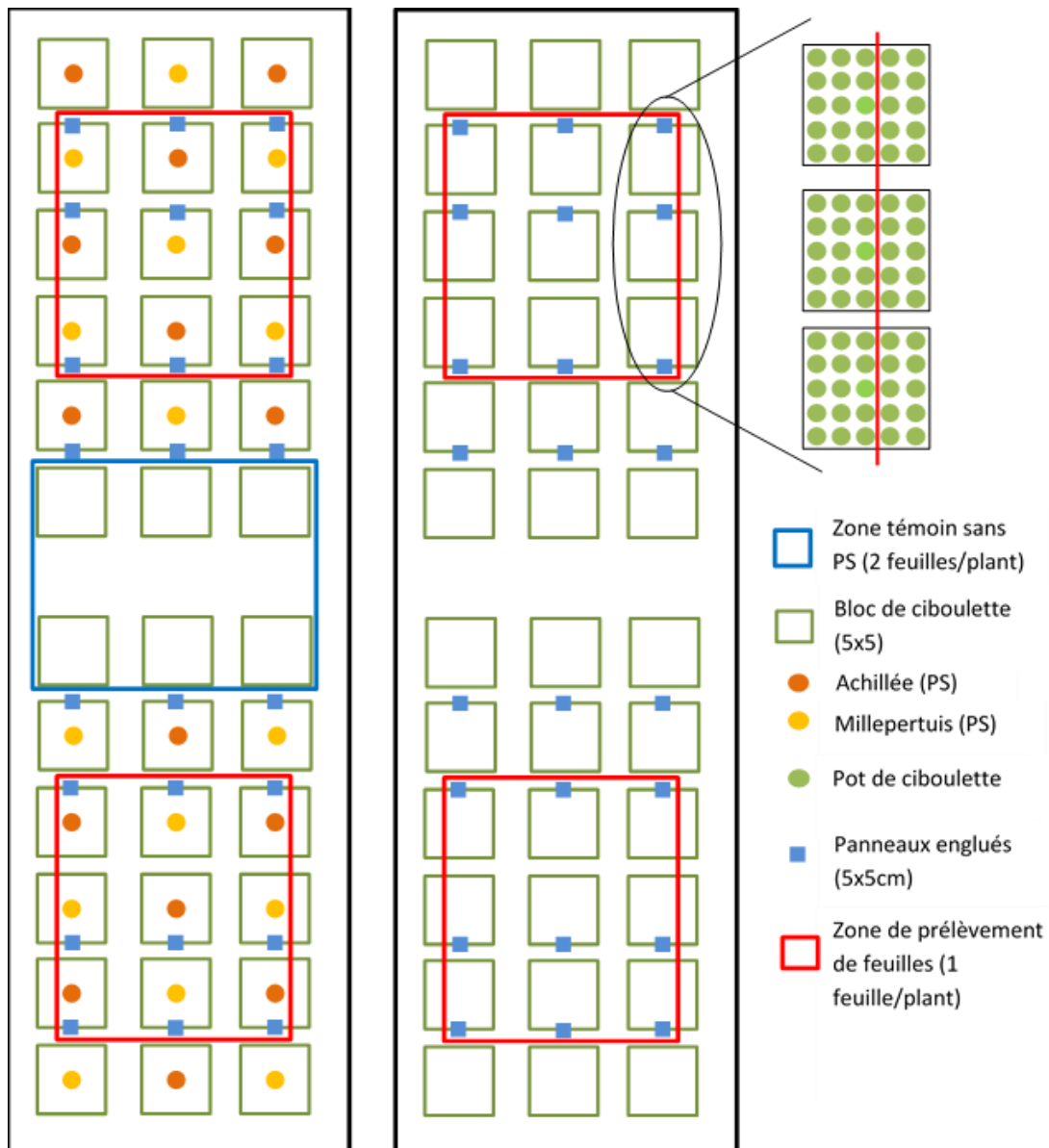


Figure 13 : Dispositif du site de l'ITEPMAI



Figure 14 : Panneau chromatique englué (photo personnelle)

punaises prédatrices du genre *Orius*, des syrphes, des coccinelles, des chrysopes et le Millepertuis des thrips prédateurs de type *Aeolothrips*.

Deux tunnels de 18 mètres par 6 ont été mis à disposition pour cet essai hors sol (**figure 13**). Il y a environ 900 pots de 3 litres par tunnel, disposés en 3 rangs de 12 blocs de ciboulette (densité d'environ 9 pieds/m²). Chaque bloc est composé de 25 pots (5 par 5). Les plants viennent d'une culture plein champ de l'ITEPMAI et ont été rempotés en mars 2016, de la même façon l'irrigation se fait par aspersion un jour sur deux et une coupe est effectuée toutes les 4 semaines. Un désherbage manuel est réalisé dès que nécessaire.

Chaque tunnel correspond à une modalité : témoin (T) et plantes fleuries (PF). Les plantes fleuries sont disposées en quinconce au centre de chaque bloc de ciboulette, sauf pour les 6 blocs centraux pour avoir une zone témoin dans le tunnel PF, il y a ainsi 15 plantes de chaque espèce dans le tunnel. Les tunnels sont toujours ouverts pour laisser l'entrée possible aux auxiliaires et la floraison a débuté la première semaine de juin.

2 Variables mesurées

Plusieurs variables sont mesurées : la population de thrips, la proportion de dégâts sur les feuilles et l'entomofaune sur les plantes fleuries.

2.1 Suivi de la population de thrips adultes

Le suivi de la population se fait sur les adultes, les œufs et larves étant difficilement observables.

2.1.1 Matériels utilisés

Des pièges chromatiques englués bleus double face (5x5cm) sont utilisés pour le piégeage (**figure 14**), ils sont vendus comme étant spécifiques pour thrips. Le comptage se fait sous loupe binoculaire directement sur le piège, celui-ci plongé dans un verre de montre rempli d'alcool pour faciliter l'observation. L'identification s'effectue au microscope sous lame et lamelle en décollant les individus avec un solvant (Eau écarlate).

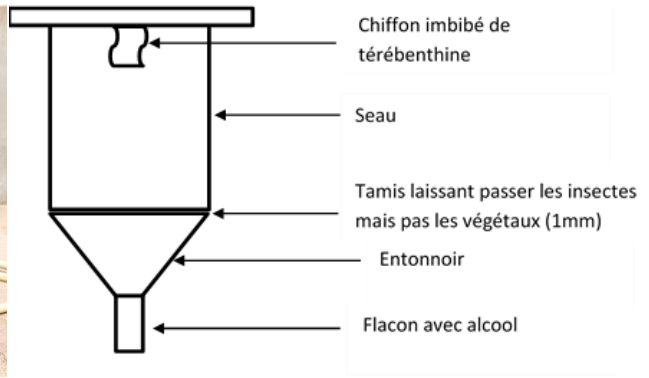


Figure 15 : Méthode berlèse adaptée par Bournier au Fresne (photo personnelle)

2.1.2 Méthodes utilisées

Les panneaux englués sont généralement utilisés en tant qu'OAD pour détection, ou éventuellement pour réaliser un piégeage de masse, ils sont généralement de grande taille (25x40cm). Dans le cadre de l'expérimentation il est plus judicieux d'utiliser plusieurs petits pièges pour avoir des répétitions et éviter le piégeage de masse. Les panneaux ont ainsi été coupés en 5 cm par 5 cm et disposés de façon à avoir 2 panneaux par répétition au Fresne (soit 10 panneaux par modalité) et 24 panneaux par modalité à l'ITEPMAI. Ils sont positionnés à hauteur de feuillage sur des bambous enfoncés dans le sol de façon à ce que le haut du piège corresponde au haut de la plante. Le piégeage a commencé fin avril, le thrips étant généralement présent de mai à novembre avec des vols intensifs de juillet à septembre. Le relevé s'effectue chaque semaine à intervalle fixe et la notation se fait en fonction du numéro de chaque piège pour permettre un suivi rigoureux.

Chaque piège est observé sous loupe binoculaire pour dénombrer les thrips et les classer par morphotype de taille et couleur. Des individus des morphotypes dominants sont isolés dans de l'alcool pour ensuite être identifier au microscope. L'identification se fait grâce à différentes clés de détermination (Moritz, 1994 ; Mirab-Balou *et al.*, 2013) mais elle est longue et difficile à réaliser car certains critères sont difficilement observables même si l'individu est en bon état. Cette année le temps a manqué pour avoir des résultats d'identification à temps pour la rédaction de ce rapport, cela sera approfondi durant les 2 mois restant de stage. L'année dernière différentes espèces ont été identifiées et pas uniquement *Thrips tabaci*.

Une autre problématique a été soulevée quant à cette méthode de piégeage. En effet le thrips étant facilement transporté par le vent (Fraval, 2006) on peut se demander si les thrips piégés sont tous ravageurs de la ciboulette. Nous avons donc voulu tester d'autres méthodes pour permettre un piégeage plus sélectif. Deux méthodes ont été testées : berlèse et frappage avec panneaux collants. La méthode berlèse est utilisée notamment pour le piégeage des arthropodes du sol, un échantillon de sol est prélevé et une lampe chauffante permet de repousser les insectes dans un réceptacle. Elle a été adaptée pour le piégeage de thrips (adaptée par Bournier) en utilisant un chiffon imbibé d'essence de térébenthine en tant que répulsif à la place de la lampe (**figure 15**). Des travaux ont déjà été effectués par le CTIFL pour comparer

différentes méthodes de piégeage de thrips sur poireaux. La méthode berlèse est fastidieuse et ne permet pas d'évaluer beaucoup de plantes, elle aurait aussi tendance à sous évaluer la population présente (Villeneuve *et al.*, 1999). Après avoir fabriqué le piège et testé plusieurs fois avec des prélèvement de ciboulette, quasiment aucun thrips n'a été récupéré. La méthode étant inefficace et trop fastidieuse nous ne l'avons pas retenue. La deuxième méthode consistait à utiliser un panneau collant (feuille avec de la colle en spray) en le plaçant au-dessus de la ciboulette, orienté à 45°, tout en passant la main dans celle-ci pour faire voler les insectes présents. Après plusieurs tests elle ne s'est pas avéré efficace non plus, l'utilisation de panneaux chromatiques englués semble donc être la plus fiable et la plus facile à mettre en œuvre.

2.2 Suivi des dégâts sur les feuilles de ciboulette

2.2.1 Matériels utilisés

Le seul matériel nécessaire pour les prélèvements sont des sacs plastiques pour stocker la ciboulette prélevée sur chaque modalité.

2.2.2 Méthodes utilisées

Un échantillonnage d'environ 300 feuilles par modalité a été fixé pour permettre un suivi efficace et représentatif. Ainsi, au Fresne, une zone de prélèvement est délimitée dans laquelle une feuille par plant est prélevée. Cette zone encadre les plants des 2 rangs centraux de chaque répétition en excluant les 3 plants des extrémités pour éviter l'effet bordure (**figure 12**). On obtient donc 60 feuilles par répétition et 300 par modalité.

A l'ITEPMAI les zones définies l'année précédente ont été conservées, de la même façon, une feuille par plant est prélevée dans les carrés délimités de chaque côté des tunnels (**figure 13**). Une zone témoin est ajoutée au centre du tunnel PF où les plantes fleuries ont été retirée pour déterminer si un facteur distance PF/ciboulette est observable. Dans cette zone 2 feuilles par plant sont prélevées pour obtenir le même nombre de feuilles, à savoir 312 feuilles par modalité.

Les échantillons sont étiquetés par modalité et par répétition. Les feuilles doivent être entières, coupées le plus bas possible et pas trop âgées (moins de 2 semaines environ). La notation est binomiale (absence ou présence de dégâts) et effectuée par 2 observateurs afin d'éviter les biais. Les relevés ont débuté en même temps que ceux des thrips et sont espacés de 2 semaines.

2.3 Suivi de l'entomofaune sur les plantes fleuries

2.3.1 Matériels utilisés

La méthode utilisée requiert un couvercle en carton de taille A4 (ramette de papier ou autre) avec une feuille blanche placée au fond pour avoir une bonne visibilité. Si l'identification est compliquée, l'utilisation d'une loupe ou de clefs de détermination est possible. De plus les individus inconnus peuvent être mis de côté dans des piluliers remplis d'alcool pour une identification ultérieure.

2.3.2 Méthodes utilisées

La méthode mise en œuvre est celle du frappage. Elle consiste à frapper la plante fleurie d'un coup sec pour faire tomber les arthropodes dans le bac. Cela permet d'obtenir la majorité des insectes présents sur la plante et de pouvoir les replacer dans leur habitat après identification. L'inconvénient est que les insectes ailés s'envolent aussitôt, une observation visuelle avant le frappage est donc nécessaire.

Chaque plante fleurie est numérotée et frappée, la notation est réalisée toutes les semaines dès la floraison des plantes fleuries, en l'occurrence début juin. Si l'identification est compliquée un classement morphotypique peut être effectué.

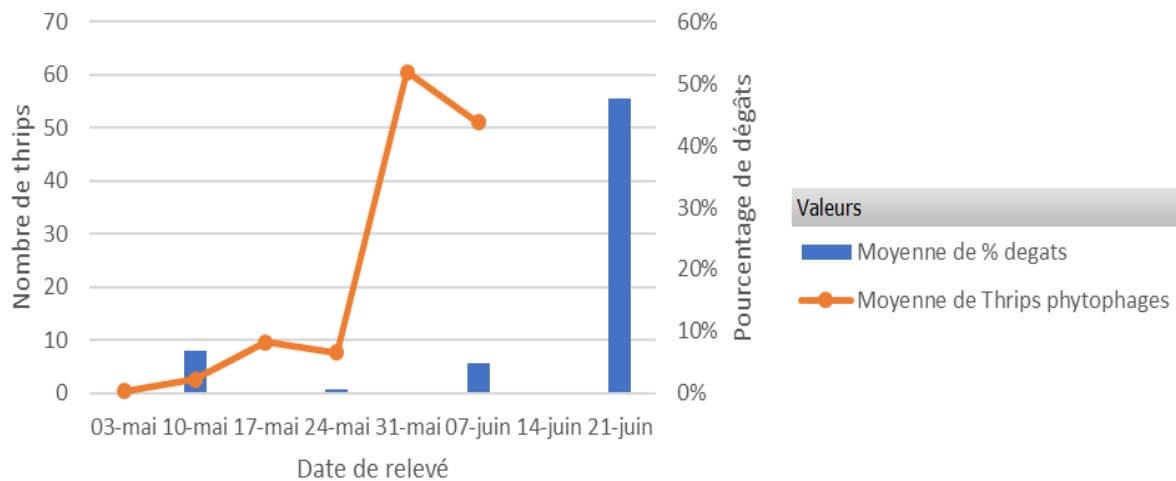


Figure 16 : Evolution globale du nombre moyen de thrips phytophages et du pourcentage moyen de dégâts pour l'essai paillage au Fresne

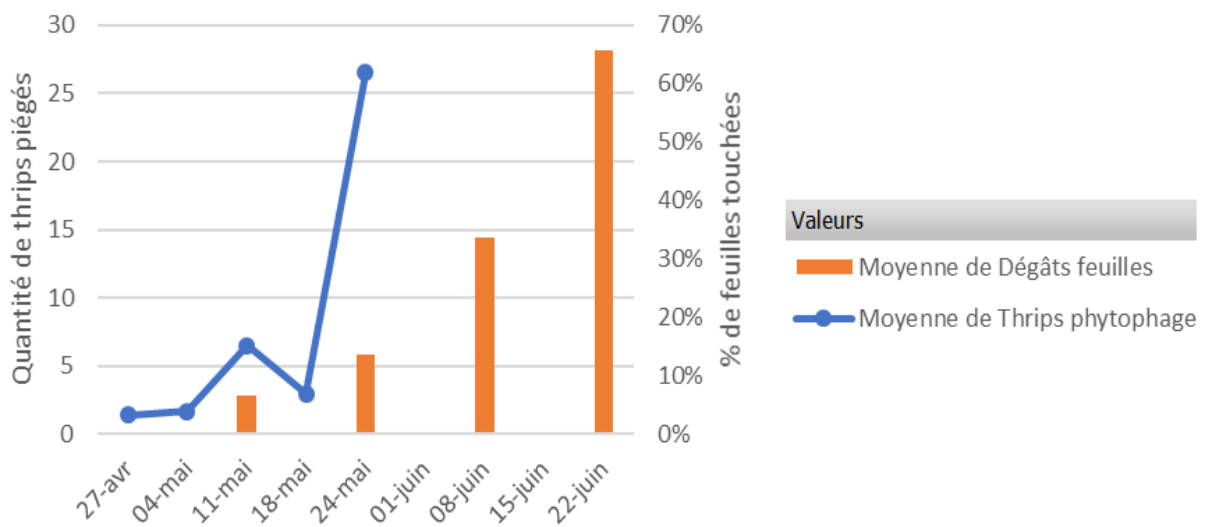


Figure 17 : Evolution globale du nombre moyen de thrips phytophages et du pourcentage moyen de dégâts pour l'essai PS à l'ITEPMAI

Résultats

Les résultats ont été regroupés dans des tableaux sur Excel, ils sont présentés sur des graphiques et le traitement statistique a été réalisé avec le logiciel Xlstat.

1 Evolution des populations de Thysanoptères phytophages et des dégâts sur feuilles

Les figures 16 et 17 montrent l'évolution de la population de thrips (moyenne d'individus par piège) et des dégâts sur feuilles (moyenne des pourcentages de dégâts). Faute de temps les résultats de thrips s'arrêtent avant ceux des feuilles mais cela permet tout de même de voir la dynamique des populations. On peut remarquer que sur les deux sites les populations sont très faibles jusqu'à début mai, puis augmentent légèrement à partir du 10 mai. S'ensuit un fort accroissement aux environs du 24 mai, avec un nombre de thrips passant de moins de 10 par piège à plus de 25 à l'ITEPMAI et plus de 60 au Fresne fin mai. On peut enfin noter une diminution de 10 thrips/piège la semaine suivante au Fresne. On ne dispose pas d'assez d'éléments (suite des relevés, identification...) pour parler d'un pic de vol, mais cela correspond avec la période de développement du thrips. La suite des relevés permettra de déterminer s'il s'agit d'un premier pic de vol ou si l'augmentation continue, mais dans tous les cas la population devrait largement augmenter avant la période d'activité maximale entre juillet et septembre.

En parallèle nous pouvons observer l'évolution du pourcentage de dégâts, il y a plus de données car le comptage des feuilles est plus rapide et la conservation des échantillons est plus délicate. Au Fresne les 3 premiers relevés présentent un taux de dégâts faible, moins de 10%, avant de s'élever à 45% le 21 juin. A l'ITEPMAI l'évolution est plus progressive mais plus importante car le pourcentage passe d'environ 5%, à 15% le 8 juin, puis plus de 65% le 22 juin.

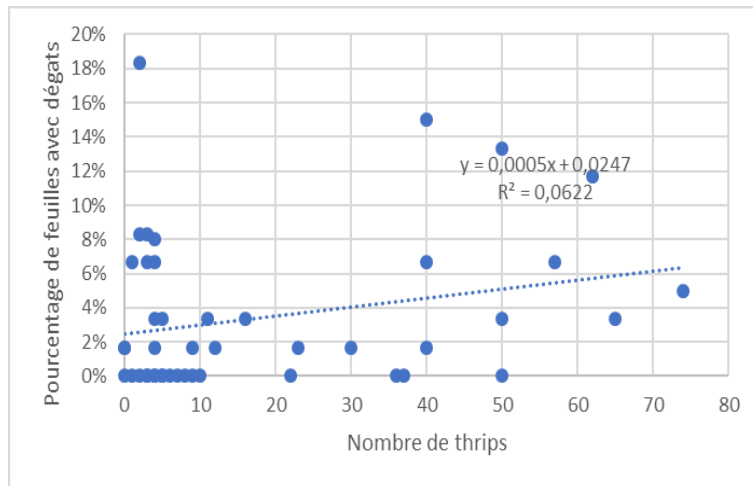


Figure 18 : Corrélation entre le pourcentage de feuilles touchées et le nombre de thrips piégés au Fresne

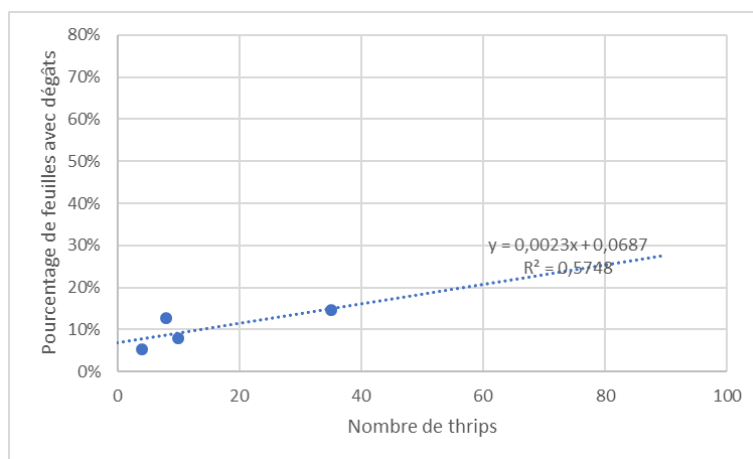


Figure 19 : Corrélation entre le pourcentage de feuilles touchées et le nombre de thrips piégés à I'ITEPMAI

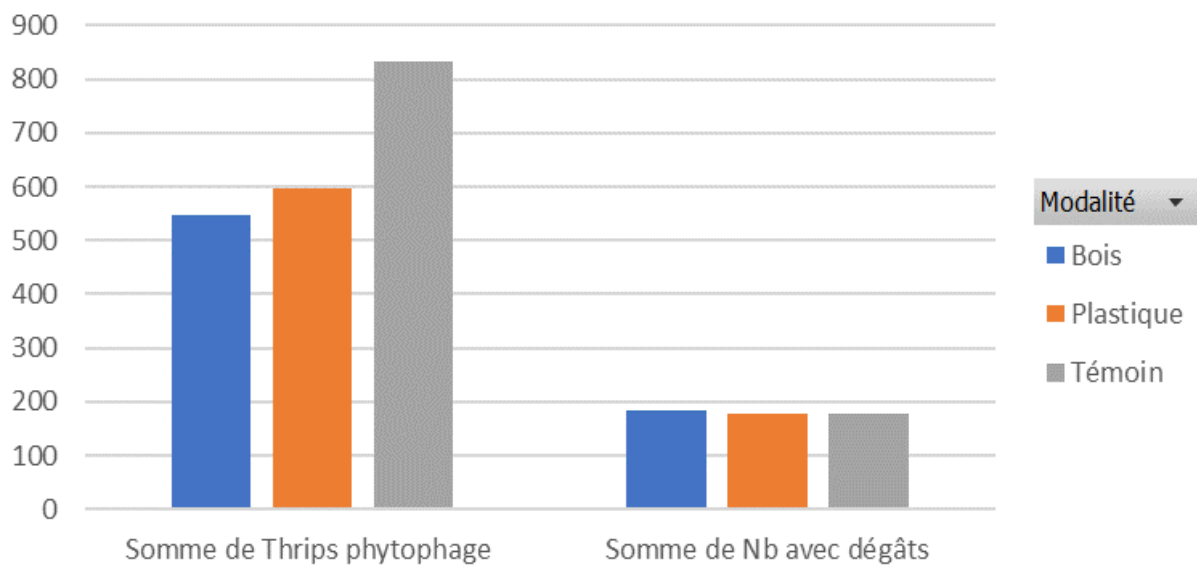


Figure 20 : Somme des thrips et des dégâts par modalité de paillage au Fresne

On remarque qu'à l'ITEPMAI le taux de dégâts suit à peu près l'augmentation du nombre de thrips, tandis qu'au Fresne l'effet est visible à retardement, mais cela peut être dû à une augmentation des thrips non apparente pour le moment. De plus on peut noter qu'il y a une différence entre les maximums puisqu'au Fresne on a 60 thrips pour 45% de dégâts, contre 27 thrips et 65% à l'ITEPMAI. Mais encore ici on ne peut pas tirer de conclusion sans savoir quelle est l'évolution de la population de thrips entre temps. Ce qu'il est important de savoir est donc si la relation entre ces variables est significative, donc s'il y a corrélation.

Afin de vérifier s'il y a corrélation significative entre le nombre de Thysanoptères phytophages et la proportion de dégâts, un test de régression linéaire avec la loi F de Fischer-Snedecor est réalisé. Les figures 18 et 19 montrent cette régression linéaire, au Fresne la corrélation est faible ($r^2 = 6\%$) et d'après le test statistique elle n'est pas significative à un risque de 5% (le risque réel est de 10%). Pour l'ITEPMAI le coefficient de corrélation est plus important ($r^2 = 57\%$) mais le test ne valide pas l'hypothèse non plus, la corrélation n'est pas significative (risque d'environ 24%). Le peu de données est peut-être la raison de ce résultat, les résultats de l'an dernier confirmaient cette corrélation avec la même méthode. D'après ce résultat on ne peut pas dire que la population de Thysanoptères piégée est celle qui provoque les dégâts.

2 Influence des modalités

2.1 Effet du paillage

La figure 20 montre le cumul des dégâts et des thrips pour tous les relevés en fonction de chaque modalité. On peut voir que le nombre de thrips piégés est plus abondant sur sol nu avec plus de 800 individus et légèrement plus élevé avec une bâche plastique que sur mulch de bois (600 contre 550). Ce résultat semble aller dans le sens des études réalisées sur le sujet. Cependant au niveau des dégâts la différence est très faible, les trois modalités sont autour de 180 feuilles touchées en tout.

Afin d'estimer si les paillages ont un effet significatif sur la population de thrips et les dégâts des feuilles un test statistique est réalisé. L'ANOVA n'est pas applicable car les variables ne suivent pas une loi normale, même après transformation. On utilise donc un test non paramétrique, le test de Kruskal-Wallis, à un risque de 5% l'hypothèse H_0 (les échantillons proviennent de la même population) est rejetée dans les deux cas.

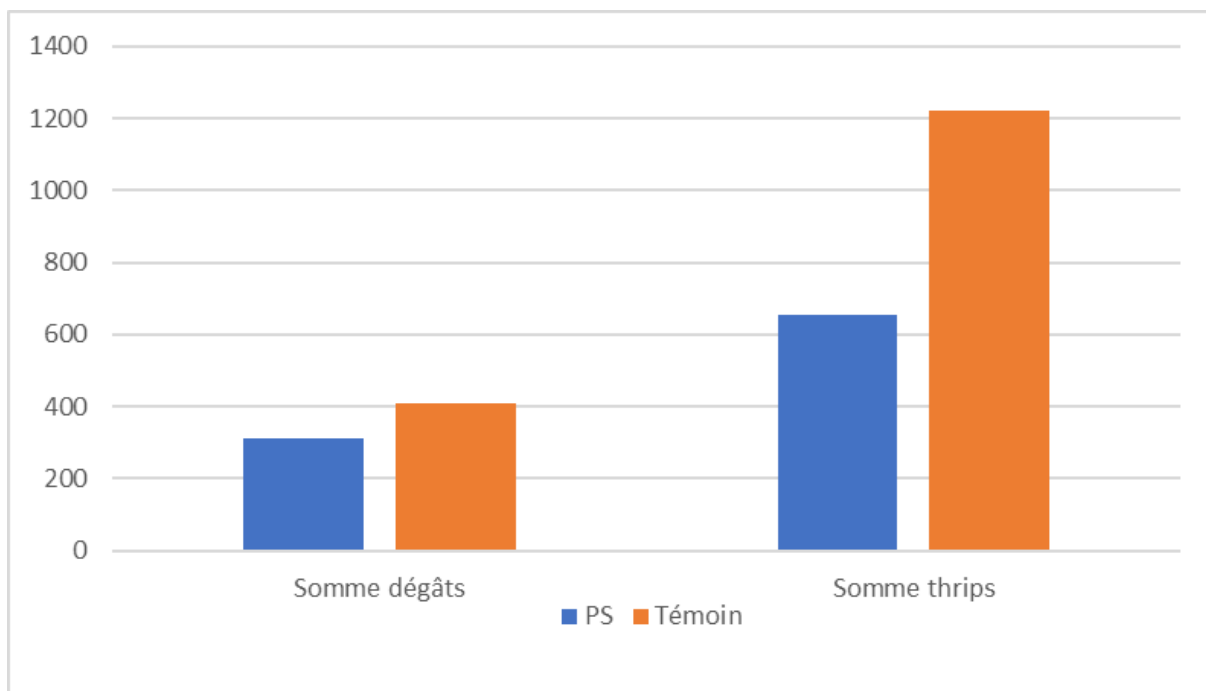


Figure 21 : Somme des dégâts et des thrips par modalité de PS à l'ITEPMAI

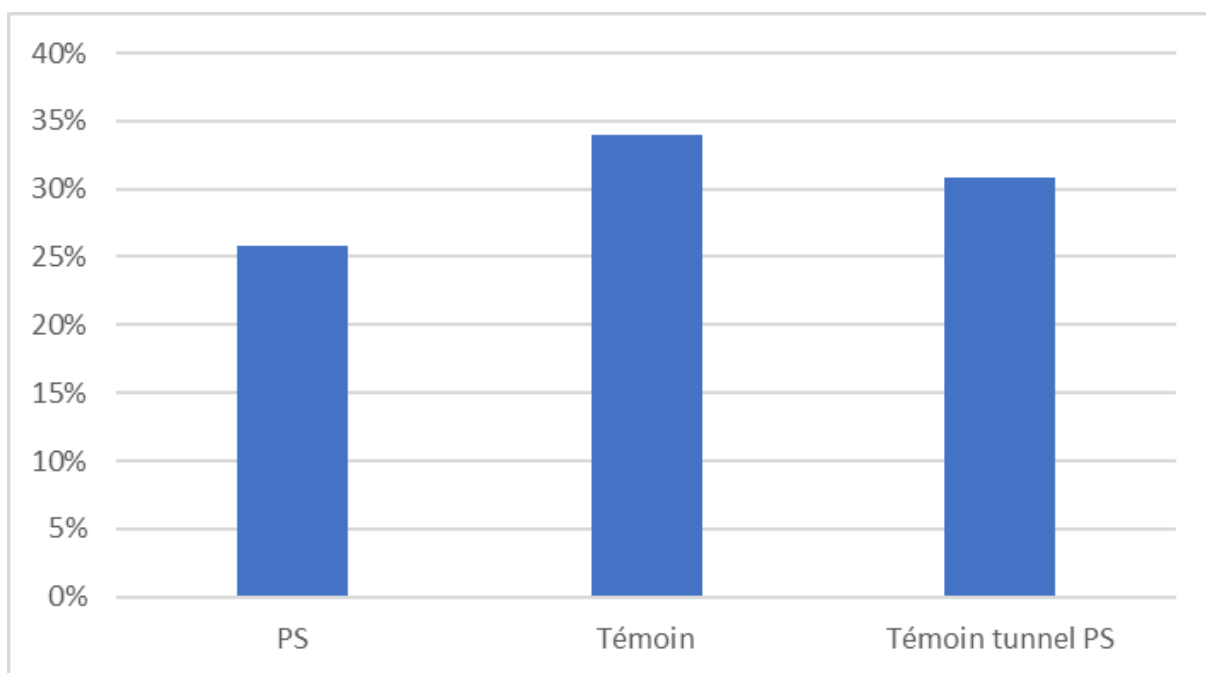


Figure 22 : Pourcentage moyen de dégâts par modalité

On ne peut donc pas conclure que l'utilisation de paillages ait une influence significative sur la population de thrips ou les dégâts des feuilles.

2.2 Effet des plantes fleuries

Comme dans la partie précédente la figure 21 présente la somme de thrips et de dégâts en fonction des modalités. On peut observer une grande différence entre le nombre de thrips dans les deux tunnels, il est presque doublé pour la modalité témoin par rapport au tunnel de PS avec environ 1200 thrips contre un peu plus de 600. Concernant les feuilles touchées, la somme s'élève à 400 pour le témoin contre environ 300 pour les plantes fleuries. Pour compléter ceci la figure 22 montre le pourcentage de dégâts moyen pour ces deux modalités en ajoutant la zone témoin mise en place dans le tunnel PS. La zone témoin est touchée à 34%, la zone témoin tunnel PS à 31% et la zone PS à 26%. Ces résultats semblent prouver l'utilité des plantes de services mais une analyse statistique est nécessaire pour vérifier leur significativité.

Les échantillons ne suivent pas une loi normale non plus, on utilise le test de Mann-Whitney pour comparer les 2 modalités. A un risque de 5% on ne peut pas rejeter H_0 pour le nombre de dégâts ainsi que pour le nombre de thrips (risque réel de 6,95% pour les thrips). En plus de cela un test de Kruskal-Wallis a été effectué pour comparer les taux de dégâts des modalités PS, témoin PS et témoin. De même à un risque de 5% on ne peut pas rejeter H_0 .

La mise en place de plantes fleuries ne semble donc pas avoir un effet significatif sur le nombre de Thysanoptères ou le taux de dégâts.

2.3 Relevés d'auxiliaires

Le nombre de prélèvements réalisés jusqu'à maintenant (trois) ne permet pas de présenter des résultats exploitables. A titre d'indication les quelques auxiliaires présents sont généralement des araignées et des syrphes, ainsi que plus rarement des coccinelles et coléoptères. Le nombre d'*Aeolothrips* présent sur pièges est lui aussi faible, avec un total de 31 au Fresne et 5 à l'ITEPMAI.

Discussion

Peu de données sont exploitables pour l'instant car le nombre de prélèvements réalisés reste faible. De plus lors des premiers relevés très peu de thrips étaient présents, leur installation étant plus tardive. On ne peut analyser que le début de l'infestation, lorsque beaucoup de variables peuvent impacter sur la population, notamment les conditions climatiques. Le stage se termine fin août, à ce moment beaucoup plus de données auront été recueillies et permettront probablement d'obtenir des résultats plus représentatifs.

1 Méthodes de suivi des variables

Au Fresne le dispositif présente plusieurs répétitions rapprochées de petite taille, or le thrips peut se déplacer facilement entre les modalités, notamment car il est sensible au vent (Fraval, 2006). Il est donc difficile de savoir si les thrips piégés ont réellement effectué leur nymphose sur la modalité. Le site de l'ITEPMAI ne présente pas ce problème puisque les tunnels sont séparés, néanmoins l'absence de répétitions limite la représentativité et la fiabilité des résultats.

Les tests concernant les autres méthodes de piégeage de thrips (berlèse et « frappage ») n'étant pas concluants, le piégeage par panneaux englués semble le plus adapté si les pièges sont disposés de façon homogène par rapport à la hauteur des plants. De plus d'autres études confirment que c'est la méthode la plus représentative (Villeneuve *et al.*, 1999).

La notation des dégâts a montré que ce sont bien les Thysanoptères qui provoquent le plus de dégâts sur ciboulette, cependant des dégâts de mouches mineuses ont aussi été observés en assez faible quantité. Une infestation de pucerons noirs a eu lieu au Fresne sur 3 répétitions de modalités différentes, cela n'a donc pas eu d'impact sur la comparaison des modalités. Des traitements au pyréthrianoïde ont été appliqués, avec peu d'efficacité, c'est un traitement au savon noir qui a permis de stopper ces nuisibles. La taille de l'échantillon (300 feuilles/moda) semble satisfaisant.

La méthode de frappage des plantes fleuries est très utilisée et efficace, elle permet de dénombrer les arthropodes sans les tuer. La disposition des plantes à l'ITEPMAI semble suffisante pour permettre aux auxiliaires présents de couvrir la serre.

Théoriquement l'espèce de thrips présente en grande majorité devrait être *Thrips tabaci*, l'identification étant longue et fastidieuse seules 3 tentatives ont été effectuées. Un thrips a été identifié comme étant *Thrips nigropilosus*, ce qui est un résultat plausible car il est polyphage, déjà observé sur oignon et présent en Europe [5] (il correspond au morphotype « petit marron »). L'identification des 2 autres n'a pas aboutie (espèce non ailée alors que les individus en avaient).

Le classement par morphotype permet de classer les individus se ressemblant. Un long travail d'identification est nécessaire par la suite pour avoir une idée des espèces les plus présentes.

2 Pertinence des résultats

Aucun des résultats obtenus n'est statistiquement significatif, ceci est probablement dû à un manque de données. On peut néanmoins tirer quelques tendances.

Au Fresne, le paillage semble permettre de diminuer le nombre de thrips, cela correspond aux résultats attendus. Le type de paillage n'a pas l'air d'avoir beaucoup d'influence. D'un autre côté les dégâts des modalités sont tous identiques, on pourrait penser que les thrips sont plus souvent présents sur sol nu pour leur développement mais qu'ils se nourrissent de la même façon sur toute la serre peu importe le paillage. Néanmoins aucune publication ne fait l'objet de cette question, ces résultats représentent donc probablement soit un hasard d'échantillonnage, soit un biais dans la notation des dégâts.

A l'ITEPMAI les tendances que l'on peut tirer sont plus logiques et vont dans le sens des hypothèses de départ, en présence de plantes fleuries il y aurait moins de thrips présents et moins de dégâts sur les feuilles. Les relevés d'auxiliaires n'ont cependant pas permis de confirmer cela à ce jour.

Les prochains relevés permettront de vérifier si ces tendances se confirment.

Conclusion

Les Thysanoptères phytophages représentent les ravageurs les plus importants en culture de ciboulette. Les méthodes traditionnelles de lutte devenant inefficaces, il est nécessaire de trouver des alternatives. L'utilisation de paillages et de plantes fleuries a fait ses preuves sur d'autres cultures, cet essai cherche à démontrer si c'est le cas sur ciboulette.

Cette étude a débuté en 2015 et se termine cette année. Le protocole semble satisfaisant même si les résultats sont à ce jour peu exploitables car le nombre de données est limité par la date butoir de rendu de ce dossier.

Les tendances visibles vont dans le sens des hypothèses de départ et la poursuite des essais jusqu'à la fin de l'été permettra de les confirmer ou de les démentir de manière significative. Les objectifs pour la suite sont donc de continuer les prélèvements tout en approfondissant les recherches sur l'identification des morphotypes dominants de thrips. En parallèle la méthode de prélèvement berlèse sera testée pour piéger l'entomofaune du sol en fonction des différents paillages. L'objectif est d'apprécier la diversité présente et de déterminer si elle peut avoir un impact sur les Thysanoptères phytophages lors de leur phase nymphale sous terre.

L'essai ne sera pas reconduit par la suite mais beaucoup de projets sur les méthodes de lutte alternative sont mis en place dans le cadre du plan Ecophyto 2 et de la transition agro-écologique. Ces recherches sont essentielles pour l'avenir de l'agriculture. Savoir utiliser et associer ces méthodes sera un levier important de demain, mais pour cela peut-être faut-il repenser les systèmes de production plus en profondeur ? Ainsi la communication semble essentielle, notamment au niveau du consommateur. En effet on peut s'interroger sur la notion de qualité, une ciboulette naturellement cultivée avec quelques tâches n'est-elle pas de meilleure qualité qu'une ciboulette bien verte contenant des résidus de pesticides ?

Bibliographies

1 Ouvrages

Allen J. K. M., Scott-Dupree C. D., Tolman J. H. and Harris C. R., (2005). Resistance of *Thrips tabaci* to pyrethroid and organophosphorus insecticides in Ontario, Canada. *Pest Management Science*. 61: 809-815.

Berndt, O., Poehling, H. M. and Meyhöfer, R. 2004, Predation capacity of two predatory laelapid mites on soil-dwelling thrips stages. *Entomol Exp Appl.*, 112 : 107–115.

Bonnemaison L., (1961). Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts I. 346-366.

Bournier, A., Lacasa, A. and Pivot, Y. 1979. Régime alimentaire d'un thrips prédateur *Aeolothrips intermedius* Bagnall (Thys.: Aeolothripidae). *Entomophaga* 24 :353–361.

Fathi S. A. A., Asghari A. and Sedghi, M., (2008). Interaction of *Aeolothrips intermedius* and *Orius niger* in controlling *Thrips tabaci* on potato. *Int. J. Agri. Biol.* 10: 521- 525.

Ferre A., (2014). Caractérisation de l'entomofaune attirée par diverses plantes-fleurées et plantes-réservoirs. Essai expérimental de l'AREXHOR PL.

Franco S., Beignet P., Rat-morris E. et Thibout E., (1998). Inventaire des thrips sur les *Allium* cultivés et sauvages en France. 1er Col. Transnational sur les luttes biologique, intégrée et raisonnée, Lille. p.15-16.

Fraval A., (2006). Les thrips. *Insectes*, 143 : 29-34.

Garthwaite D. G., Thomas M. R., Dawson A., Stoddart H. and Anderson H., (2003). Pesticide usage survey report 195 : Outdoor vegetable crops in Great Britain. Department for environment, food and rural affairs & scottish executive environment and rural affairs department.

Koch T., (2015). Comparaison du niveau d'activité de *Thrips tabaci* et de ses ennemis naturels entre une parcelle aménagée avec des plantes de service et une parcelle de poireaux traditionnelle. Agrocampus ouest, Angers. 55 p.

Maniania N. K., Sithanatham S., Ekesi S., Ampong-Nyarko K., Baumgartner J., Lohr B. & Matoka C. M., (2003). A field trial of the entomogenous fungus *Metarhizium anisopliae* for control of onion thrips, *Thrips tabaci*. *Crop Protection*. 22 : 553-559.

Martin N. A., Workman P. J. and Butler R. C., (2003). Insecticide resistance in onion thrips (*Thrips tabaci*), (Thysanoptera : Thripidae). *New Zealand Journal Of Crop And Horticultural Science*. 31 : 99-106.

Mirab-Balou M., Minaei K., Chen X., (2013). An illustrated key to the genera of Thripinae from Iran. *ZooKeys*. 317 : 27–52.

Moritz G., (1994). Pictorial key to the economically important species of Thysanoptera in Central Europe. *Bulletin OEPP*. 24 : 181-208.

Moritz G., (1982). Zur Morphologie des Kopffinnenskeletts (Tentorium) bei den Thysanoptera. *Dtsch Entomol Z.* 29 :17–26.

Oilb-srop, (1973). Statuts. *Bull. SROP*, 1973/1, 25 p.

Péron J.-Y., (2006). Productions légumières : *références*. Synthèse agricole. 37-118

Picault S., Roy G., Davy M., & Burlet A., (2015). Synthèse des études menées sur la protection des cultures de poireau contre les thrips, les mouches mineuses et en désherbage. *Info Ctifl*,

Picault S., (2012). La recherche et l'expérimentation en aide aux producteurs. *Infos – Ctifl n°279* : 50-57.

Riudavets J., (1995). Predators of *Frankliniella occidentalis* and *Thrips tabaci*. Wageningen Agricultural University Papers. *Biological Control of Thrips Pests*, pp : 49–87.

Simmonet D., (2016). Rapport : Peut-on limiter l'impact des Thysanoptères phytophages sur les cultures de ciboulette sous abri par l'utilisation de paillages ? Licence professionnelle gestion de la santé des plantes, UFR sciences, Angers. 27 p.

Suchalkin F. A., (1983). Natural enemies of the tobacco thrips. *Informatsionnyi Byulletin VPS-MOBB*. 6 : 56-68.

Terry L.I., (1997). Host selection, communication and reproductive behaviour. Thrips as crop pests. CABI, Bristol, pp. 65-118.

Theunissen, J. & Legutowska H., (1991). *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera, Thripidae) in leek - symptoms, distribution and population estimates. *Journal Of Applied Entomology-Zeitschrift Fur Angewandte Entomologie*. 112 : 163-170.

Thicoïpé J.-P., (1990). Thrips tabaci sur poireau vers une stratégie globale. Infos-Ctifl. 60 : 15-20

Villeneuve F., Bosc J.-P., Letouze P. & Levalet M., (1997). *Thrips tabaci* sur poireau et lutte raisonnée. *INFOS, Mensuel d'information édité par le Ctifl.* 128 : 39-43.

Villeneuve F., Thicoïpé J. P., Legrand M. & Bosc J. P., (1999). Le thrips du poireau : Comment raisonner les interventions ? Quelles stratégies ? *INFOS, Mensuel d'information édité par le Ctifl.* 150 : 44-49.

2 Sitographies

[1] FranceAgriMer, (2016). Données et bilan PPAM bio. (Consulté le 06/06/2017) Disponible en ligne sur :

<http://www.franceagrimer.fr/index.php/content/download/48835/468653/file/Donn%C3%A9es%20et%20Bilan%20PPAM%20bio%202015.pdf>

[3] FranceAgriMer, (2013). Réflexion stratégique sur les perspectives de la filière PPAM à l'horizon 2025. (Consulté le 06/06/2017) Disponible en ligne sur :

http://www.franceagrimer.fr/content/download/30023/266734/file/Plan_strat%C3%A9gique_fil_iere_plantes_parfum_aromatique_medicinale.pdf

[4] FranceAgriMer, (2012). Conseil spécialisé PPAM. (Consulté le 06/06/2017) Disponible en ligne sur : <http://www.franceagrimer.fr/content/download/16517/126294/file/4.1%20-%20March%C3%A9%20des%20PAM.pdf>

[2] ITEPMAI, (2017). La filière PPAM. (Consulté le 06/06/2017) Disponible en ligne sur : <http://www.iteipmai.fr/qui-sommes-nous/la-filiere-ppam>

[5] Thripsnet, (2017). *Thrips nigropilosus*. (Consulté le 13/05/2017) Disponible en ligne sur :

http://thripsnet.zoologie.uni-halle.de/key-server-neu/data/0a08090e-0e03-4a0e-8502-070105080e05/media/Html/Thrips_nigropilosus.htm

Résumé

Les Thysanoptères phytophages sont les ravageurs ayant le plus d'impact en culture de ciboulette. Les dégâts, sous forme de taches blanches, ne correspondent pas aux critères d'esthétisme et empêchent la commercialisation. Les méthodes de lutte conventionnelles n'étant plus efficace, diverses recherches sur des méthodes alternatives sont menées. Cette étude cherche à évaluer l'effet de l'utilisation de plantes fleuries et de différents paillages sur la population de thrips et leurs dégâts. Deux essais ont été mis en place, le premier compare l'efficacité d'une bâche plastique et d'un mulch de bois par rapport à un sol nu pour perturber le cycle du thrips lors de sa phase nymphale dans le sol. Le second compare l'influence de l'utilisation d'Achillée (*Achillea millefolium*) et de Millepertuis (*Hypericum perforatum*) sur la population de thrips de par leur attractivité pour divers auxiliaires. Ce dossier présente les travaux réalisés sur le sujet, le protocole mis en place pour l'essai ainsi que les premiers résultats. Le manque de données ne permet pas à ce jour de conclure sur l'efficacité de ces méthodes.

Abstract

Phytophagous Thysanoptera are the most important pest on chives crops. The damages, in the form of white spots, don't conform to standards of aesthetics and prevent the commercialisation. Conventional fighting methods are no longer efficient, researches on alternative methods are being carried out. The topic of this study is to evaluate the effect of blooming plants and different mulches on the thrips population and their damages. Two trials have been set up, the first compare the efficiency of plastic mulching and wood mulching against a bare soil in order to disturb the thrips cycle during his pupal phase into the soil. The second compare the effect of the use of yarrow (*Achillea millefolium*) and hypericum (*Hypericum perforatum*) on the thrips population by their attractiveness to various natural enemy species. This file shows the works made on the topic, the protocol of the trial and the first results. The lack of data at this time doesn't allow to conclude on the efficiency of this methods.