

## PROGRAMME NATIONAL Année 2016

Maintien des auxiliaires de culture en protection  
biologique intégrée : amélioration du nourrissage et de

l'habitat



Inflorescence de sorbaria



Pucerons parasités par un praon

Commanditaire : Fabien Robert  
Astredhor, 44 rue d'Alésia 75682 Paris Cedex 14

Rédigé par : Marie Angélique Schott en : Janvier 2017  
Réfèrent de l'essai : Marie-Anne Joussemet

## *Sommaire*

Contexte et objectifs de l'essai.....	3
<b>1. Conditions expérimentales.....</b>	<b>4</b>
1.1 Implantation de l'essai .....	4
1.2 Dispositif expérimental .....	4
1.2.1 Dimension des parcelles .....	4
1.2.2 Plan expérimental .....	5
1.3 Matériel végétal .....	5
1.4 Organisme étudié .....	6
1.5 Observations et notations .....	6
1.5.1 Méthode de suivi des population de ravageurs et d'auxiliaires .....	6
1.5.1 Méthode de suivi de l'émission et de la dispersion du pollen de sorbaria .....	7
<b>2. Résultats .....</b>	<b>9</b>
2.1 Observations principales .....	9
2.1.1 Diversité des ravageurs observés .....	9
2.1.2 Diversité des auxiliaires observés .....	10
2.1.3 Suivi de la population de pucerons et de syrphes.....	10
2.1.4 Dispersion du pollen de sorbaria.....	12
<b>3. Conclusion générale.....</b>	<b>14</b>
Annexe I – Liste des plantes .....	15
Annexe II – Plan de masse .....	23
Annexe III – Grille de notation .....	24
Annexe IV – Evolution des populations des autres ravageurs.....	26
Annexe II – Données météorologiques – Températures moyennes journalières	28
Annexe III – Données brutes des observation de pollen sur scotch .....	29

# Maintien des auxiliaires de culture en protection biologique intégrée : amélioration du nourrissage et de l'habitat (Campagne 2016)

## Contexte et objectifs de l'essai

---

Le Plan Ecophyto a été initié en 2008, avec l'intention de réduire la dépendance aux intrants qui, de plus, représentent un coût important. Ses principaux objectifs sont de diminuer « l'utilisation, les risques et les impacts des produits phytopharmaceutiques » et d'optimiser leur utilisation et les techniques culturales pour une agriculture plus durable. Le plan Ecophyto II prévoit de réduire de 25% l'usage d'intrants (insecticides, fongicides, herbicides) d'ici 2020 et de 50% d'ici 2050. D'autre part, une loi a été votée en 2015, visant à interdire complètement l'usage des pesticides dans les espaces publics à partir de 2017 et par les particuliers à partir de 2019. (Ministère de l'environnement de l'énergie et de la mer, 2016). (Seuls les produits phytosanitaires « à faible risque » ou autorisés en agriculture biologique pourront encore être utilisés).

Dans ce contexte, le besoin d'adopter d'autres moyens de protection et d'entretien des cultures devient une priorité.

De nombreux essais sont menés en horticulture pour trouver des méthodes s'inscrivant dans le concept de la Protection Biologique Intégrée (PBI). La PBI correspond à l'utilisation de toutes les techniques complémentaires appropriées de protection des plantes contre les organismes qui leur sont nuisibles, en privilégiant l'utilisation d'autres organismes vivants (auxiliaires) pour des mécanismes de lutte naturelle. Elle consiste à prévenir ou diminuer les dégâts occasionnés par des ravageurs ou des maladies grâce à la présence d'auxiliaires, en limitant le plus possible l'apport de produits chimiques pour réduire les risques sur l'environnement et la santé.

Diverses techniques dont l'efficacité a été vérifiée ont déjà été développées, telles que le lâcher d'insectes dans les cultures. Cependant, cette méthode a un coût et présente des limites, les insectes ne restant pas toujours sur la culture, cela implique de la surveillance pour lâcher les auxiliaires au moment opportun

D'autres essais ont alors été mis en place dans le but de rendre plus efficace l'utilisation d'auxiliaires en mettant en culture des plantes mellifères, c'est-à-dire qui produisent du pollen et/ou du nectar en quantité permettant d'attirer naturellement les insectes et de les nourrir afin qu'ils restent sur la culture. Or, s'il a été vérifié que ces plantes favorisaient, grâce à leur pollen et/ou leur nectar, la présence naturelle d'auxiliaires et contribuaient à lutter naturellement contre les ravageurs (Astredhor, 2012), il reste néanmoins des auxiliaires, en particulier les acariens, qui, en vue de leur faible mobilité, ne vont pas se déplacer jusqu'à la plante considérée pour se nourrir s'ils se trouvent sur des plantes avoisinantes. Il faut donc leur faire parvenir la nourriture.

C'est ce qui fait l'objet de l'essai qui a été mené ici, dans le cadre du projet national.

L'objectif principal de ce programme est de pouvoir favoriser une plus grande diversité d'auxiliaires et de renforcer leur activité dans une culture afin d'augmenter encore l'efficacité de la PBI (en luttant contre le plus possible d'organismes nuisibles de façon naturelle) et réduire les coûts liés à l'utilisation de méthodes de lutte complémentaires.

Pour cela, il est proposé de tester l'efficacité du nourrissage d'auxiliaires par du pollen de plantes anémophiles (dont le pollen est transporté par le vent pour une fécondation croisée) et d'étudier les conséquences sur les populations naturelles d'auxiliaires et de ravageurs. Le pollen des plantes anémophiles est en effet léger et volatil, il peut se retrouver dans l'air en grande quantité et se déposer sur les plantes cultivées.

Il s'agit dans un premier temps, de sélectionner une gamme de plantes anémophiles ayant des potentiels pollinifères importants (c'est-à-dire qui produisent potentiellement une grande

quantité de pollen). L'émission du pollen fera l'objet d'un suivi durant toute la période de floraison de ces plantes. Celles qui ont un potentiel allergisant trop élevé ne seront pas choisies (Le potentiel allergisant est caractérisé par la nature et la quantité des protéines que contient le pollen. S'il est élevé, il augmente le risque allergisant qui dépend aussi de la quantité de pollen libérée et de la taille de ce dernier). Voir liste de plantes sélectionnées Annexe I.

L'essai consiste à mettre au point une méthode permettant de récupérer et quantifier le pollen provenant de ces plantes et dispersé par le vent sur la culture, pour pouvoir valider l'intérêt de l'utilisation de plantes anémophiles et le mettre en relation avec l'activité des auxiliaires. Les plantes sélectionnées seront introduites dans des cultures de plantes ornementales où les populations de ravageurs et d'auxiliaires seront elles aussi suivies et comparées avec celles présentes dans des cultures témoins afin de vérifier l'impact de l'introduction des plantes anémophiles.

Cette année, l'étude est ciblée sur l'utilisation du *Sorbaria* dans une culture de rosiers. Le but est de savoir si le *Sorbaria* favorise la présence d'auxiliaires.

## 1. Conditions expérimentales

### 1.1 Implantation de l'essai

L'essai a été mené sur le site expérimental d'AREXHOR GRAND EST situé à l'adresse suivante :



ASSOCIATION INTER REGIONALE  
D'EXPERIMENTATION HORTICOLE  
28, Rue du chêne  
88700 Roville aux Chênes

Le plan de masse figure en Annexe 1.

Et en partenariat avec l'école de Roville-aux-Chênes pour leur parcelle de rosiers cultivés en pleine terre.

### 1.2 Dispositif expérimental

L'essai a été conduit selon un dispositif avec 5 répétitions pour les 2 modalités en conteneur. Les deux modalités sont bien espacées pour ne pas avoir de dispersion du pollen de la modalité avec sorbaria sur la modalité sans sorbaria (voir le plan d'essai, Figure 1, page suivante).

#### *1.2.1 Dimension des parcelles*

Le nombre de plants par parcelle est de 6 et la taille de la parcelle élémentaire est 1,5 m de long et 1 m de large soit une surface de 1,5m<sup>2</sup>.

Les modalités sont au nombre de 2 Au total, 10 plants ont été notés au sein de 10 parcelles de conteneur.

A ces modalités hors sol s'ajoute une modalité en pleine terre sur la parcelle de l'école d'horticulture de Roville-aux-Chênes.

## 1.2.2 Plan expérimental

Chaque parcelle est numérotée selon la nomenclature suivante :

M1 = Témoin hors-sol sans sorbaria

M2 = Modalité hors-sol avec présence de sorbaria (1 sorbaria pour 6 rosiers)

M3 = Modalité pleine terre EHP Roville-aux-Chênes

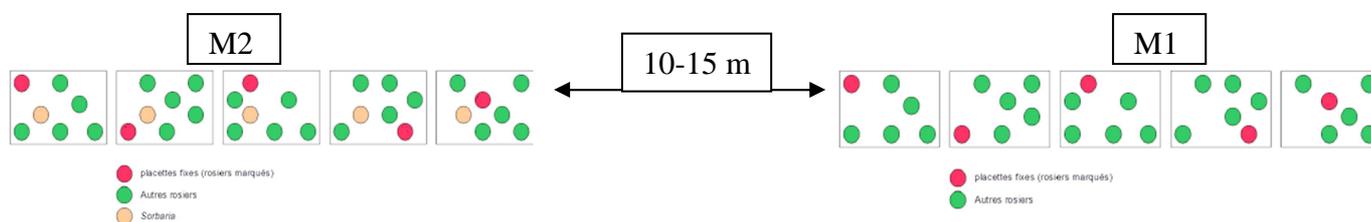


Figure 1: disposition spatiale des parcelles



Figure 2 : illustration du dispositif (à gauche : M1 au premier plan, M2 au fond de la parcelle, à droite M2)

## 1.3 Matériel végétal

Chacune des deux modalités, comprend 30 rosiers de variété 'Peace' ('Madame Antoine Meilland'), issus de racines nues provenant de l'EHP Roville-aux-Chênes, plantés dans des pots de trois litres haut, substrat Klasmann 223, fertilisation à 4 kg/m<sup>3</sup> osmocote 8/9 mois.

Pour la deuxième modalité, un *sorbaria* a été ajouté au milieu de chaque bloc de 6 rosiers, soit 5 sorbaria au total. Les sorbaria ont été cultivé en pot de 3L, substrat Klasmann 223, fertilisation à 4 kg/m<sup>3</sup> osmocote 8/9 mois.

### FICHE DESCRIPTIVE DE L'ESPÈCE

Famille	<i>Rosaceae</i>
Genre	<i>Sorbaria</i>
Espèce	<i>Sorbaria sorbifolia</i>
Cycle	vivace
Période de floraison	Juin - août
Fleurs	Hermaphrodites Blanches, en panicules 5 pétales, 5 sépales, 45-50 étamines

<p>L e  S o r pollinisation résistances r i ravageurs Propriétés</p>		<p>entomogame Très rustique Résiste au vent Tolère la pollution Aucun ravageur spécifique Attractive pour les papillons, abeilles, bourdons</p>
--	---	---



Le Sorbaria est une plante pollinifère dont les fleurs attirent les auxiliaires tout l'été. Très rustique, Il n'est pas particulièrement sensible aux ravageurs. C'est une plante qui n'est pas allergisante.

Les plantes sont cultivées pendant l'essai en extérieur et sont donc soumises aux conditions météorologiques. Des goutteurs ont été installés pour un arrosage de 5 minutes deux fois par jour.

La parcelle de pleine terre étudiée est quant à elle constituée de plusieurs variétés de rosiers.

## 1.4 Organisme étudié

Les organismes étudiés ici sont l'ensemble des ravageurs et auxiliaires présents sur les rosiers durant l'essai.

## 1.5 Observations et notations

### *1.5.1 Méthode de suivi des populations de ravageurs et d'auxiliaires*

Pour les observations, 5 rosiers par modalité (1 placette fixe par bloc) ont été choisis de façon aléatoire. Des bambous numérotés ont été utilisés pour les repérer afin de suivre l'évolution des populations sur ces plantes.

Les rosiers de la modalité 1 (témoin) ont été numérotés de 1 à 5, et ceux de la modalité 2 (avec sorbaria) de 6 à 10.

Par ailleurs, 10 rosiers (de différentes variétés) appartenant à l'école d'horticulture, cultivés en pleine terre, sans plante auxiliaire, ont également été suivis de la même manière. Cela a permis de comparer la faune présente sur la culture en conditions réelles à celle présente sur la culture en hors-sol de la modalité témoin de la station.

Les notations ont eu lieu le même jour pour tous les plants. Le suivi s'est déroulé sur 10 semaines, avec un relevé hebdomadaire.

Chaque placette était observée du haut de la partie aérienne de la plante vers le bas, en commençant par les fleurs et/ou bourgeons, puis la tige et les parties supérieures et inférieures des feuilles.

Un relevé hebdomadaire des insectes et acariens observés sur les 20 rosiers a été effectué, grâce à des grilles de notation spécifiques préétablies sur lesquelles figurent les principaux insectes et acariens des cultures de rosiers (Annexe IV)

La fiche de notation comprend un tableau pour les ravageurs observés et un pour les auxiliaires. Elle se remplit de la façon suivante (avec la date, le moment de l'observation et le climat préalablement renseignés) :

Chaque rosier se réfère à la ligne du tableau ayant la numérotation correspondante.

Chaque colonne correspond à un genre d'insectes ou d'acariens. (pucerons ; thrips ; aleurode...). Est notée la présence (1) ou l'absence (0) d'individus sur chaque rosier et pour certains (comme les syrphes et les cicadelles), le stade (œuf, larve, adulte) est précisé car les différents stades sont fréquemment observés. Pour les pucerons dont les populations évoluent rapidement, la notation est plus précise avec une note de 0 à 4 selon la présence d'individus isolés ou de colonies, et la présence ou l'absence de dégâts et/ou de pucerons ailés.

Des photos ont été prises chaque semaine lors des notations pour permettre d'identifier par la suite les individus non reconnus.

### *1.5.1 Méthode de suivi de l'émission et de la dispersion du pollen de sorbaria*

Pour vérifier l'intérêt de l'introduction du sorbaria dans la culture, il s'agissait de trouver une méthode permettant d'abord d'analyser de façon qualitative le pollen retrouvé sur les feuilles de rosiers, puis de le quantifier.

L'utilisation de scotch a été testée pour récupérer le pollen à une hauteur approximative d'un mètre, au niveau des feuilles des rosiers les plus hautes. Six morceaux de scotch transparent ont été positionnés au-dessus de trois rosiers (autres que ceux observés) par modalité quelques jours avant la floraison des sorbaria. Les bandes de scotchs de 8 cm environ ont été accrochées par paire (fig.10), avec la face collante dirigée pour une vers l'intérieur, du côté des rosiers et du sorbaria, et pour l'autre vers l'extérieur. Les extrémités des morceaux de scotch étaient tenues par des bambous plantés dans les pots de rosiers ; un fil de fer reliait les deux bambous pour éviter que ceux-ci ne bougent avec le vent.

Les scotchs ont été retirés et remplacés chaque semaine à partir de la semaine 08/08/2016.

Ils ont été placés sur des lames avec du colorant pour être observés à la loupe binoculaire grossissement x70 selon le protocole ci-dessous (CDHR Centre).

- Découper un bout de scotch de 2.6 cm de large.
- retirer les surépaisseurs de type étamine, graines d'adventices... avec la pince souple,

- sur une lame badigeonner au pinceau de bleu de méthylène (ou fuchsine de ziehl), coller le bout de scotch face collante sur la lame,
- tapoter légèrement pour étaler le bleu de méthylène (ou fuchsine de ziehl),
- éponger le surplus sur un papier absorbant,
- mettre la lame sur le gabarit avec quadrillage, au plus fort grossissement, repérer les grains de pollen référencés
- noter 0/1 dans chacune des cases (20 cases au total).

Les scotchs provenant de la modalité témoin ont été marqués Te (pour ceux dont la face collante était vers l'extérieur) et Ti (pour ceux dont la face collante était vers l'intérieur). Les autres prélevés sur la modalité Sorbaria ont été marqués Se et Si.

Pour pouvoir reconnaître le pollen de sorbier sur les scotchs, des prélèvements de pollen témoin ont été réalisés directement sur des sorbaria extérieurs à l'essai. Des étamines ont été prélevées avec une pincette sur des fleurs à trois différents stades de développement, identifiés à l'œil nu par la couleur des anthères (fig.13), afin d'être sûr qu'au moins un type d'étamines libère du pollen. Par ailleurs, pour la même raison, les étamines longues se trouvant en périphérie de la fleur, et celles se trouvant au centre, qui sont plus petites, ont été différenciées (fig. 14) et toutes deux récoltées séparément. Elles ont ensuite été plongées dans des flacons contenant quelques ml d'alcool (éthanol) pour les conserver jusqu'à l'observation du pollen au microscope. Six flacons, dont les contenus sont explicités ci-après, ont été obtenus :

- Etamines longues avec anthères blanches
- Etamines courtes avec anthères blanches
- Etamines longues avec anthères marron
- Etamines courtes avec anthères marron
- Etamines longues avec anthères jaune-orange
- Etamines courtes avec anthères jaune-orange

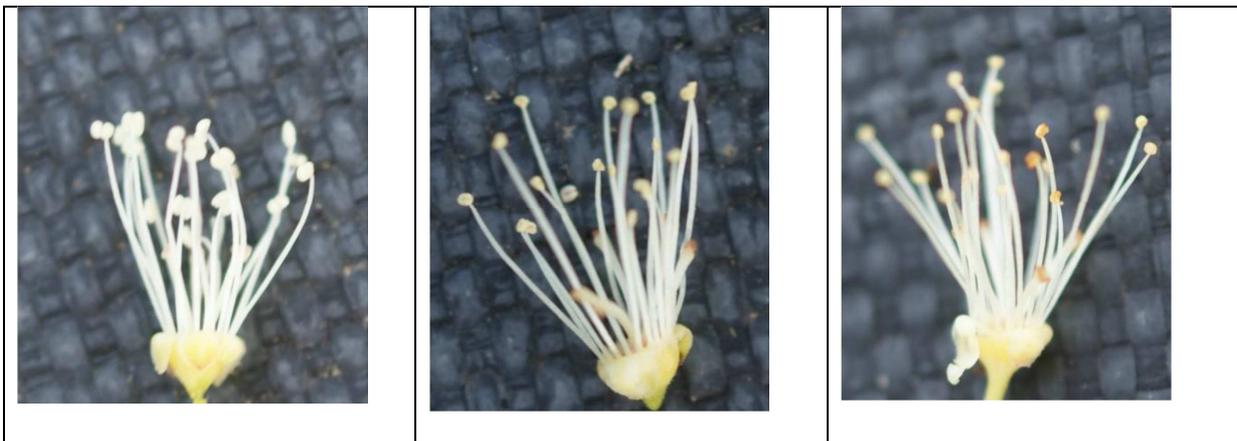


Figure 3: Étamines de fleurs de Sorbaria à différents stades de développement



Figure 4 : Les deux types d'étamines (longues et courtes) de la fleur de Sorbaria

## 1. Résultats

### 1.1 Observations principales

#### 1.1.1 Diversité des ravageurs observés

Le tableau suivant reprend tous les ravageurs ayant été vus plus d'une fois, de façon générale, lors des observations (voir les photos en annexe IV). Il indique pour chaque semaine, les pourcentages de placettes ayant révélé la présence d'au moins un individu.

Pour chaque ravageur, la première ligne de pourcentages correspond aux résultats obtenus pour les 10 rosiers de la culture témoin en pleine terre (M3). La deuxième ligne correspond à ceux obtenus pour la modalité témoin de la culture hors-sol (M1), et la troisième à ceux observés pour la modalité avec Sorbaria (M2).

		S 25	S 26	S 27	S 28	S 29	S 30	S 31	S 32	S 33	S 34
Puceron	M3	40%	50%	30%	10%	40%	40%	70%	80%	80%	90%
	M1	20%	0%	0%	0%	40%	40%	80%	100%	100%	80%
	M2	40%	20%	20%	20%	60%	80%	80%	100%	80%	20%
Thrips	M3	60%	70%	90%	80%	90%	10%	20%	40%	50%	60%
	M1	20%	100%	20%	20%	0%	0%	0%	40%	60%	100%
	M2	60%	80%	40%	0%	0%	0%	0%	40%	80%	80%
Cicadelle	M3	70%	40%	20%	0%	0%	30%	0%	10%	40%	0%
	M1	0%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	40%	20%	40%
	M2	0%	20%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	60%
Altise	M3	0%	50%	50%	60%	10%	10%	10%	0%	0%	10%
	M1	80%	100%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	M2	80%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Chenille (tenthrède)	M3	10%	40%	20%	10%	10%	0%	20%	10%	30%	10%
	M1	20%	0%	20%	40%	40%	0%	20%	0%	20%	20%
	M2	0%	0%	20%	0%	20%	0%	20%	0%	20%	20%
Punaise	M3	0%	30%	20%	10%	10%	10%	0%	30%	0%	20%
	M1	0%	0%	0%	0%	20%	0%	40%	0%	20%	0%
	M2	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%
Forficule (perce- oreille)	M3	0%	0%	0%	20%	10%	10%	0%	0%	0%	10%
	M1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	M2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Cétoine	M3	0%	0%	20%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	M1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	M2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Charençon	M3	0%	0%	20%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%
	M1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	M2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Ce tableau permet dans un premier temps de constater que les rosiers cultivés en pleine terre ont attiré une plus grande diversité d'insectes que ceux de la modalité témoin cultivés en hors-sol, ce qui confirme que les conditions de culture sont un facteur à ne pas négliger. Cela peut s'expliquer par le fait que le sol abrite de la macrofaune : les larves de cétoines par exemple vivent dans la terre et sortent au stade adulte. On peut donc les retrouver sur les plantes où elles vont se nourrir, tandis que cela n'est pas possible pour les plantes cultivées en pot sur plateforme. La différence peut aussi s'expliquer par l'environnement de la culture qui n'est pas le même. En revanche, les pucerons et les thrips vivent et se reproduisent sur les plantes, et dans les deux cas ils étaient les ravageurs le plus souvent présents sur l'ensemble des rosiers pendant toute la période de l'essai.

### 1.1.2 Diversité des auxiliaires observés

Le tableau suivant répertorie tous les auxiliaires qui ont été vus, de façon générale, lors des observations. Il indique pour chaque semaine, les pourcentages de placettes ayant révélé la présence d'au moins un individu.

		S25	S 26	S 27	S 28	S 29	S 30	S 31	S 32	S 33	S 34
Syrphe	M3	20%	20%	40%	0%	0%	30%	10%	0%	0%	20%
	M1	60%	40%	20%	0%	0%	20%	0%	20%	20%	20%
	M2	40%	20%	20%	20%	20%	40%	40%	0%	0%	40%
Coccinelle	M3	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%
	M1	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	M2	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Chrysope	M3	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	M1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	M2	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	20%	0%	0%

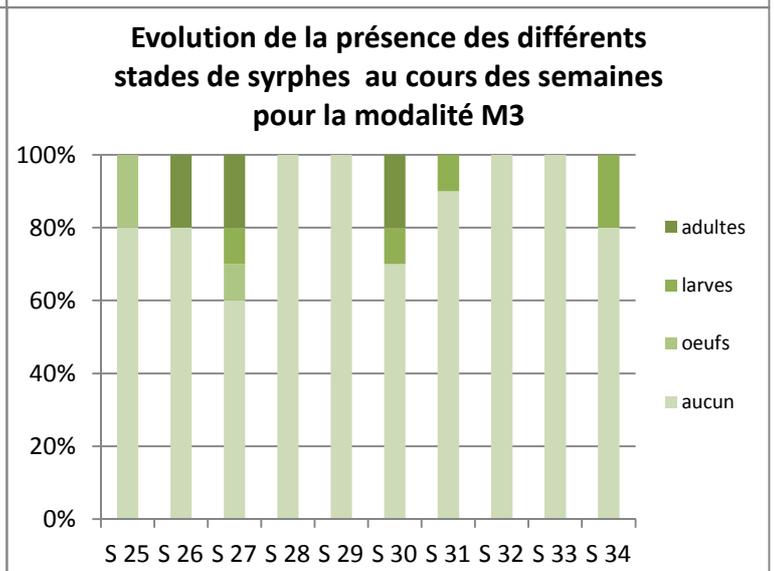
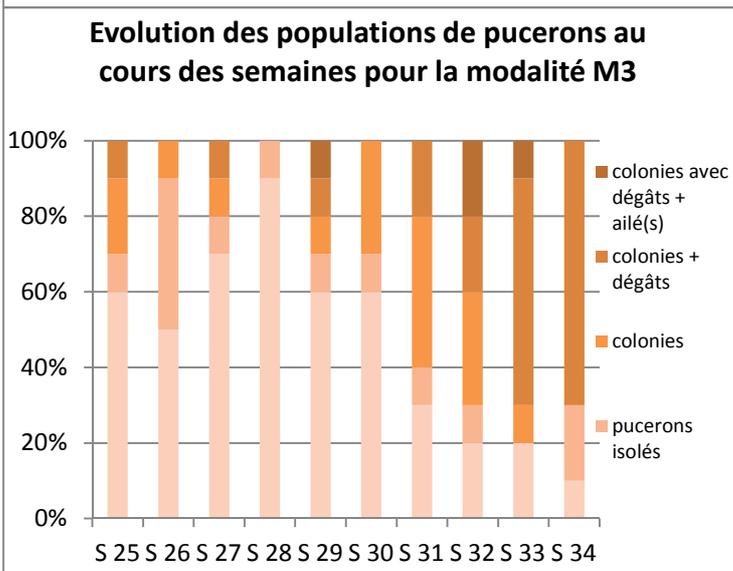
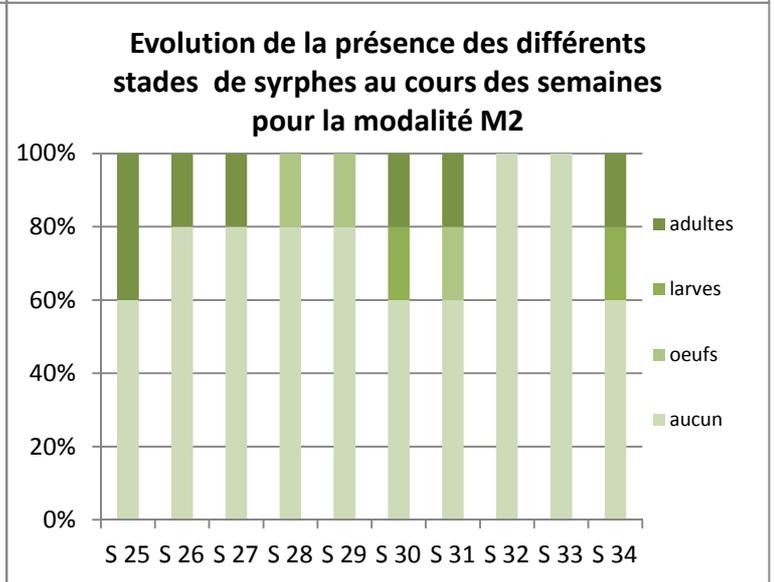
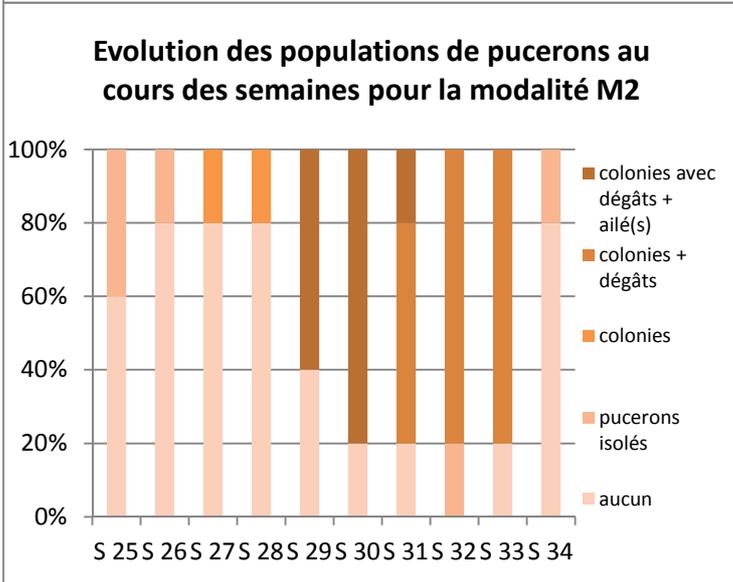
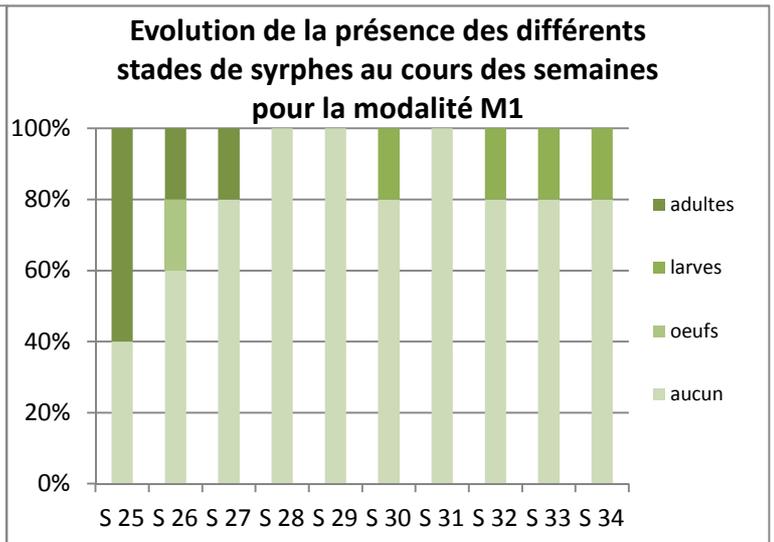
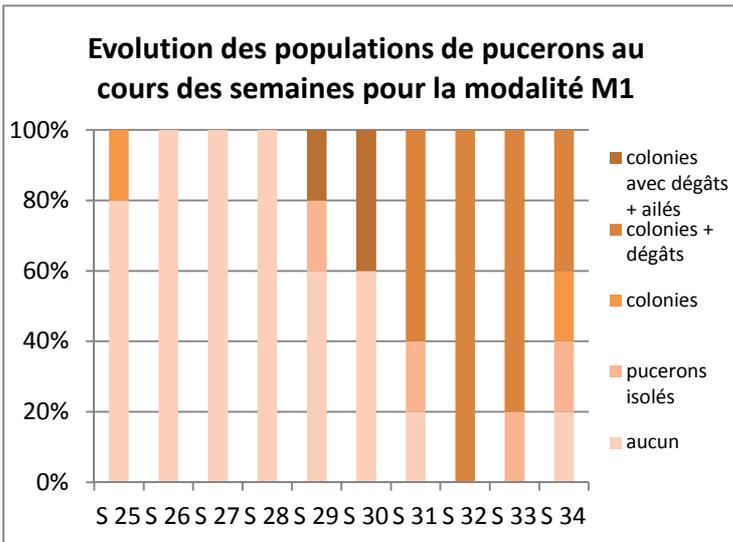
Ces trois auxiliaires, au stade larvaire, contribuent à faire décroître les populations de pucerons qui se sont avérés être les principaux ravageurs de la culture de rosiers. Les pucerons constituent la seule nourriture des larves de syrphes qui étaient aussi l'auxiliaire le plus présent sur les cultures comme le montre le tableau 2.

Dans la suite de la présentation des résultats nous allons donc nous concentrer sur l'étude de la dynamique des populations de pucerons et de syrphes dans les différentes modalités.

L'évolution des autres populations de ravageurs et auxiliaires sont disponibles en annexe IV.

### 1.1.3 Suivi de la population de pucerons et de syrphes.

Rappel :  
M1 = Témoin hors-sol sans sorbaria  
M2 = Modalité hors-sol avec présence de sorbaria (1 sorbaria pour 6 rosiers)  
M3 = Modalité pleine terre EHP Roville-aux-Chênes



Les deux premiers graphiques de gauche ci-dessus concernent les modalités hors-sol. Ils montrent que les populations de pucerons sont apparues quasi simultanément dans les deux modalités (S27-28 soit début juillet), avec des dynamiques de développement semblables.

Pour le développement des populations de syrphe, on constate un maintien d'une population dans la modalité avec sorbaria fin juillet début aout, période qui correspond à la floraison de celui-ci. En revanche dans la modalité sans sorbaria, la population présente en début Juillet, ne semble pas se maintenir sur les rosiers. Cependant, le maintien d'une population de syrphe, notamment la présence de larves en début d'infestation des rosiers par les pucerons, permet une légère réduction de l'infestation, sans éviter les dégâts sur la culture.

Si l'on observe les populations dans la parcelle de pleine terre, on constate que les populations de pucerons apparaissent plus tôt dans la saison et sont présentes de manière quasi permanente. Mais elles semblent un peu plus maîtrisées que pour la modalité hors-sol avec sorbaria. Malgré cela, les populations de syrphes ne sont pas beaucoup plus importantes en nombre. Il semble donc que d'autres parasitoïdes interviennent dans la régulation des populations de pucerons. En effet, une diversité plus importante de parasitoïdes a été observée dans cette modalité, et par exemple de nombreux pucerons parasités par des praons ont pu être observés (voir photo ci-dessous).



Figure 5 : pucerons parasités par le genre praon observés sur la modalité en pleine terre

#### *1.1.4 Dispersion du pollen de sorbaria.*

La référence prélevée sur sorbaria directement nous a permis d'observer les grains de pollen illustré ci-dessous avec un grossissement x63.



Figure 6 : Pollen de sorbaria, grossissement x63.

Durant l'observation des scotchs, pendant la période hivernale, une anomalie est apparue. Ce qui semblait être du pollen de sorbaria a été observé sur les scotchs à des périodes où les sorbarias n'étaient plus en fleurs, mais également au sein de la modalité témoin sans sorbaria (voir données brutes en annexe V).

Après analyse, il semble que le pollen de rosier puisse présenter une forme semblable à celle du sorbaria. En effet, ces deux plantes font partie de la famille des rosacées. Cependant cela ne pourra être confirmé cette année, puisqu'aucune référence n'a été prélevée sur les fleurs de rosiers directement.

Dans la suite de cet essai, il conviendra de caractériser le pollen du rosier également afin de pouvoir conclure sur la dispersion du pollen de sorbaria.

Ce qui peut en revanche être observé c'est qu'il existe un lien entre période de floraison des sorbaria et présence d'adulte de syrphes dans la modalité M2, en S25-26, S30-31 et S34. Il semble donc que le stade adulte syrphes soit attiré par la floraison des sorbarias.

---

## 2. Conclusion générale

---

Une liste de plantes à pollen anémophile potentiellement utilisables dans le but de nourrir les auxiliaires a été établie. Des critères tels que le pouvoir allergisant ont également été pris en compte afin de pouvoir sélectionner à terme des végétaux à intérêt pour le projet.

Les principaux ravageurs observés sur la culture de rosiers sont les pucerons et les thrips, ravageurs classiques pour la culture. Pour les pucerons, il a pu être observé un fort développement des populations fin juillet.

La présence d'auxiliaire a été observée, avec notamment les syrphes. Leur installation semble être favorisée par la présence de sorbaria à proximité des rosiers, sans que cela ne permette un contrôle efficace de la population de ravageurs.

La période de floraison du sorbaria ne couvrant pas l'ensemble de la période à risque pour les ravageurs, il faudra envisager dans la suite du projet de compléter la gamme de plante, afin d'étaler la floraison et ainsi de favoriser d'autant plus la présence et le maintien des auxiliaires au sein de la culture, sur toute la période à risque. Il est envisagé pour l'année à venir d'utiliser en plus du sorbaria, de la ciboulette et du thym.

Pour la culture en pleine terre, on observe une diversité plus importante d'auxiliaires, avec notamment la présence de praon. Cette plus grande diversité permet, au vue des résultats, de maintenir la pression de ravageurs (pucerons) plus basse que pour la culture en conteneur. Ce résultat montre l'importance de l'environnement de la culture.

Pour être pleinement efficace, la faune auxiliaire devrait se composer de deux niveaux d'insectes : les micros hyménoptères parasitoïdes comme les aphidius ou les praons qui interviennent lorsque la pression parasitaire est faible et les prédateurs comme les larves de chrysopes ou de coccinelles qui interviennent sur foyers. Dans les cultures hors sol de rosier, la présence d'auxiliaires parasitoïdes reste à conforter.

En ce qui concerne l'observation de la dispersion du pollen, il conviendra l'année prochaine de caractériser le pollen de rosier, afin de pouvoir s'assurer lors des observations de la présence ou non de pollen de sorbaria sur les scotchs.

Le protocole de captage du pollen et d'observation semble en revanche au point pour l'essai à venir, et pourra être mise en place plus tôt dans l'essai à venir.

.

## Annexe I – Liste des plantes

## Liste des plantes de production mellifères

Nom espèce	Nom latin	famille	Intérêt pollinifère	Pollinisation	Potentiel allergisant		Particularités
<b>Sous-arbrisseaux</b>							
Bois-joli	<i>Daphne mezereum</i>	Thymelaeaceae	+	autogame	+		
Chèvrefeuille arbustif	<i>Lonicera nitida</i>	caprifoliaceae	-	entomogame	+		
Ronce bleue	<i>Rubus caesius</i>	rosaceae	+	entomogame	+		
Lierre grimpant	<i>Hedera helix</i>	Araliaceae	++	entomogame	+		
Millepertuis à grandes feuilles	<i>Hypericum calycinum</i>	Hypericaceae	++	entomogame	+		
Bruyère cendrée	<i>Erica cinerea</i>	ericaceae	++	entomogame / autogame	+		
Bruyère d'été	<i>Calluna vulgaris</i>	ericaceae	+	entomogame / anémogame	+		
Bruyère carnée	<i>Erica carnea</i>	ericaceae	++	entomogame	+		
Lavande	<i>Lavandula angustifolia</i>	Lamiaceae	-	entomogame	+		
Thym serpolet	<i>Thymus serpyllum</i>	Lamiaceae	+	entomogame	+		
Thym commun	<i>Thymus vulgaris</i>	Lamiaceae	+	entomogame	+		
<b>arbustes</b>							
Noisetier commun	<i>Corylus avellana</i>	betulaceae	++	anémogame	+++		
Buis	<i>Buxus sempervirens</i>	buxaceae	++	entomogame	+		
If	<i>Taxus baccata</i>	taxaceae	++	anémogame	+		
Aucuba	<i>Aucuba japonica</i>	cornaceae	+	entomogame	+		
Prunellier	<i>Prunus spinosa</i>	rosaceae	++	entomogame	+		
Argousier	<i>Hippophae rhamnoides</i>	elaeagnaceae	+++	anémogame	+		
Prunus subhirtella	<i>Prunus subhirtella</i>	rosaceae	+	entomogame	+		
Groseiller à grappes	<i>Ribes rubrum</i>	grossulariaceae	++	Autogame	+		
Groseiller à maquereaux	<i>Ribes uva-</i>	grossulariaceae	++	Autogame	+		

	<i>crispa</i>						
Groseiller sanguin	<b>Ribes sanguineum</b>	<i>grossulariaceae</i>	+	Autogame	+		
Cassissier	<b>Ribes nigrum</b>	<i>grossulariaceae</i>	++	entomogame	+		
Fusain d'Europe	<b>Euonymus europaeus</b>	<i>celastraceae</i>	+	entomogame	+		
Glycine de Chine	<b>Wisteria sinensis</b>	<i>fabaceae</i>	+	entomogame	+		
Photinia	<b>Photinia x fraseri 'Red Robin'</b>	<i>Rosaceae</i>	+	entomogame	+		
Arbre aux clochettes d'argent	<b>Halesia carolina</b>	<i>Styracaceae</i>	+	entomogame	+		
Caragana	<b>Caragana arborescens</b>	<i>fabaceae</i>	+	entomogame	+		
Viorne lantana	<b>Viburnum lantana</b>	<i>adoxaceae</i>	++	entomogame	+		
Epine vinette vulgaire	<b>Berberis vulgaris</b>	<i>berberidaceae</i>	+	entomogame	+		
Epine vinette de Juliane	<b>Berberis julianae</b>	<i>berberidaceae</i>	++	entomogame	+		
Houx	<b>Ilex aquifolium</b>	<i>aquifoliaceae</i>	++	entomogame	+		
Houx pyramidalis	<b>Ilex aquifolium 'Pyramidalis'</b>	<i>aquifoliaceae</i>	++	entomogame	+		
Cornouiller sanguin	<b>Cornus sanguinea</b>	<i>cornaceae</i>	+	entomogame	+		
Cornouiller mâle	<b>Cornus mas</b>	<i>cornaceae</i>	++	entomogame	+		
Buisson ardent	<b>Pyracantha coccinea</b>	<i>rosaceae</i>	+++	entomogame	+		
Genet à balais	<b>Cytisus scoparius</b>	<i>fabaceae</i>	+	entomogame	+		
Églantier/ rosier des chiens	<b>Rosa canina</b>	<i>rosaceae</i>	++	entomogame	+		
Framboisier	<b>Rubus idaeus</b>	<i>rosaceae</i>	++	entomogame	+		
Hibiscus	<b>Hibiscus</b>	<i>malvaceae</i>	+	entomogame	+		

	<i>syriacus</i>	<i>ae</i>					
Stranvaesia	<i>Photinia davidiana</i>	<i>rosaceae</i>	++	entomogame	+		
Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>	<i>adoxaceae</i>	+	entomogame	+		
Sureau à grappes	<i>Sambucus racemosa</i>	<i>adoxaceae</i>	+	entomogame	+		
Baguenaudier	<i>Colutea arborescens</i>	<i>fabaceae</i>	++	entomogame	+		
Troëne commun	<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>oleaceae</i>	+	entomogame	++		
Troëne des haies	<i>Ligustrum ovalifolium</i>	<i>oleaceae</i>	+	entomogame	++		
Bourdaine	<i>Frangula alnus</i>	<i>rhamnaceae</i>	+	entomogame			
Faux-indigo	<i>Amorpha fruticosa</i>	<i>Fabaceae</i>	++	entomogame			
Symphorine	<i>Symphoricarpos sp.</i>	<i>Caprifoliaceae</i>	+	entomogame	+		
arbres							
Saule cendré	<i>Salix cinerea</i>	<i>salicaceae</i>	++	anémogame	++		
Saule blanc	<i>Salix alba</i>	<i>salicaceae</i>	+	anémogame	++		
Saule marsault pleureur (nain)	<i>Salix caprea 'Kilmarnock'</i>	<i>salicaceae</i>	++	anémogame	++		
Saule des vanniers	<i>Salix viminalis</i>	<i>Salicaceae</i>	+	anémogame	++		
Saule marsault	<i>Salix caprea</i>	<i>salicaceae</i>	+++	anémogame	++		
Saule daphné	<i>Salix daphnoides</i>	<i>salicaceae</i>	+	anémogame	++		
Saule pleureur	<i>Salix babylonica</i>	<i>salicaceae</i>		anémogame	++		
Saule à feuilles pendantes	<i>Salix acutifolia 'Pendulifolia'</i>	<i>salicaceae</i>	+	anémogame	++		
Noisetier de Byzance	<i>Corylus colurna</i>	<i>Betulaceae</i>	+	anémogame	+++		
Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Betulaceae</i>	++	anémogame	+++		
Aulne blanc	<i>Alnus incana</i>	<i>Betulaceae</i>	+	anémogame	+++		
Peuplier	<i>Populus</i>	<i>salicaceae</i>	++	anémogame	+		

baumier	<b>balsamifera</b>	e					
Peuplier grisard	<b>Populus canescens</b>	salicaceae	++	anémogame	+		
Orme à feuilles de charme	<b>Ulmus carpinifolia</b>	ulmaceae	+	anémogame	+		
Orme de montagne	<b>Ulmus glabra</b>	ulmaceae	++	anémogame	+		
Myrobolan	<b>Prunus cerasifera</b>	rosaceae	++	entomogame	+		
Prunier pourpre	<b>Prunus cerasifera 'Nigra'</b>	rosaceae	++	entomogame	+		
Abricotier	<b>Prunus armeniaca</b>	rosaceae	++	entomogame	+		
Noyer	<b>Juglans regia</b>	juglandaceae	-	anémogame	+		
Érable plane	<b>Acer platanoides</b>	sapindaceae	++	anémogame	++		
Érable plane "Cleveland"	<b>Acer platanoides 'Cleveland'</b>	sapindaceae	++	anémogame	++		
Érable plane "Globosum"	<b>Acer platanoides 'Globosum'</b>	sapindaceae	++	anémogame	++		
Érable sycamore	<b>Acer pseudoplatanus</b>	sapindaceae	++	anémogame	++		
Érable sycamore Brillantissimum	<b>Acer pseudoplatanus 'Brillantissimum'</b>	sapindaceae	+	anémogame	++		
Érable sycamore "prinz handjery"	<b>Acer pseudoplatanus 'Prinz Handjery'</b>	sapindaceae	+	anémogame	++		
Érable argenté	<b>Acer saccharinum</b>	sapindaceae	+	anémogame	++		
Érable champêtre	<b>Acer campestre</b>	sapindaceae	+	anémogame	++		
Érable champêtre "Elsrijk"	<b>Acer campestre 'Elsrijk'</b>	sapindaceae	+	anémogame	++		
Érable champêtre	<b>Acer campestre</b>	sapindaceae	+	anémogame	++		

nanum	<i>e</i> <b>'Nanum'</b>						
Erable plane "Olmsted"	<i>Acer</i> <b>platanoi</b> <i>des</i> <b>'Olmsted</b> <i>,</i>	<i>sapindac</i> <i>eae</i>	++	anémogame	++		
Poirier "Chanticleer "	<i>Pyrus</i> <b>calleryan</b> <i>a</i> <b>'Chanticleer'</b>	<i>rosaceae</i>	+	entomogame	+		
Poirier cultivé	<i>Pyrus</i> <b>communis</b>	<i>rosaceae</i>	++	entomogame	+		
Pommier sauvage	<i>Malus</i> <b>sylvestris</b>	<i>rosaceae</i>	++	entomogame	+		
Pommier à fruits	<i>Malus</i> <b>domestica</b>	<i>rosaceae</i>	++	entomogame	+		
Pommier d'ornement	<i>Malus</i> <b>'Evereste</b> <i>,</i>	<i>rosaceae</i>	++	entomogame	+		
Pommier d'ornement	<i>Malus</i> <b>'Red</b> <b>Sentinel'</b>	<i>rosaceae</i>	++	entomogame	+		
Pommier du Japon	<i>Malus</i> <b>floribunda</b>	<i>rosaceae</i>	+	entomogame	+		
Pommier pourpre	<i>Malus</i> <b>purpurea</b> <b>« Elei »</b>	<i>rosaceae</i>	+	entomogame	+		
Merisier et cerisiers à fruits	<i>Prunus</i> <b>avium</b>	<i>rosaceae</i>	++	entomogame	+		
Merisier « plena »	<i>Prunus</i> <b>avium</b> <b>'Plena'</b>	<i>rosaceae</i>	+	entomogame	+		
Griottier	<i>Prunus</i> <b>cerasus</b>	<i>rosaceae</i>	++	entomogame	+		
Pêcher	<i>Prunus</i> <b>persica</b>	<i>rosaceae</i>	++	entomogame	+		
Cerisier du Japon fastigié	<i>Prunus</i> <b>serrulata</b> <b>'Amanogawa'</b>	<i>rosaceae</i>	+	entomogame	+		
Cerisier du Japon	<i>Prunus</i> <b>serrulata</b> <b>'Kiku-</b> <b>Shidare-</b> <b>Zakura'</b>	<i>rosaceae</i>	+	entomogame	+		
Cerisier à grappes	<i>Prunus</i> <b>padus</b>	<i>rosaceae</i>	+	entomogame	+		
Prunier	<i>Prunus</i> <b>domestica</b>	<i>rosaceae</i>	++	entomogame	+		
Bouleau noir	<i>Betula</i> <b>nigra</b>	<i>bétulaceae</i>	+	anémogame	+++		

Bouleau à papier	<b>Betula papyrifera</b>	bétulaceae	+	anémogame	+++	
Bouleau verruqueux	<b>Betula pendula</b>	bétulaceae	+	anémogame	+++	
Frêne commun	<b>Fraxinus excelsior</b>	Oleaceae	+	anémogame	+++	
Frêne « Jaspidea »	<b>Fraxinus excelsior 'Jaspidea'</b>	Oleaceae	+	anémogame	+++	
Frêne « nana »	<b>Fraxinus excelsior 'Nana'</b>	Oleaceae	+	anémogame	+++	
Frêne à fleurs	<b>Fraxinus ornus</b>	Oleaceae	+	anémogame	+++	
Frêne à fleurs « Meczec »	<b>Fraxinus ornus 'Meczec'</b>	Oleaceae	+	anémogame	+++	
Platane	<b>Platanus acerifolia</b>	Platanaceae	+	anémogame	+++	
Sorbier des oiseleurs	<b>Sorbus aucuparia</b>	rosaceae	+	entomogame	+	
Alisier blanc	<b>Sorbus aria</b>	rosaceae	+	entomogame	+	
Cornouiller de Nuttall	<b>Cornus nuttallii</b>		+	entomogame	+	
Marronnier commun	<b>Aesculus hippocastanum</b>	hippocastanaceae	++	entomogame	++	
Marronnier Briotti	<b>Aesculus x carnea 'Briotti'</b>	hippocastanaceae	++	entomogame	++	
Marronnier commun « Baumanii »	<b>Aesculus hippocastanum 'Baumanii'</b>	hippocastanaceae	++	entomogame	++	
Marronnier rose hybride	<b>Aesculus x carnea</b>	hippocastanaceae	+	entomogame	++	
Aubépine ergot de coq	<b>Crataegus crus-galli</b>	rosaceae	++	entomogame	+	
Aubépine à deux styles plena	<b>Crataegus laevigata 'Plena'</b>	rosaceae	+	entomogame	+	
Aubépine à deux styles	<b>Crataegus laevigata</b>	rosaceae	++	entomogame	+	
Aubépine monogyne	<b>Crataegus monogyna</b>	rosaceae	++	entomogame	+	
Aubépine	<b>Crataegus</b>	rosaceae	++	entomogame	+	

rouge « paul's scarlet »	<i>s media</i> <b>'Paul's Scarlet'</b>						
Aubépine persimilis « Splendens »	<i>Crataegu s persimili s 'Splende ns'</i>	<i>rosaceae</i>	++	entomogame	+		
Aubépine	<i>Crataegu s x lavallei</i>	<i>rosaceae</i>	++	entomogame	+		
Aubépine	<i>Crataegu s x lavallei 'Carrierei '</i>	<i>rosaceae</i>	++	entomogame	+		
Aubépine blanche	<i>Crataegu s oxyacant ha</i>	<i>rosaceae</i>	++	entomogame	+		
Cytise	<i>Laburnu m anagyroi des</i>	<i>Fabacea e</i>	+	entomogame			
Cytise pleureur	<i>Laburnu m anagyroi des 'Pendulu m'</i>	<i>fabaceae</i>	+	entomogame			
Néflier	<i>Mespilus germani ca</i>	<i>rosaceae</i>	+	entomogame	+		
Robinier rose « Microphyll a »	<i>Robinia hispida 'Macrop hylla'</i>	<i>fabaceae</i>	++	entomogame	+		
Robinier faux-acacia	<i>Robinia pseudac acia</i>	<i>fabaceae</i>	+	entomogame	+		
Liquidambar	<i>Liquidam bar styraciflu a</i>	<i>altingiac eae</i>	+	anémogame	+		
Tilleul à larges feuilles	<i>Tilia platyphy llos</i>	<i>malvace ae</i>	++	entomogame	++		
Tilleul à petites feuilles	<i>Tilia cordata</i>	<i>Malvace ae</i>	++	entomogame	++		
Tilleul d'Amérique	<i>Tilia america na</i>	<i>Malvace ae</i>	++	entomogame	++		
Tilleul du Caucase	<i>Tilia x euchlora</i>	<i>malvace ae</i>	++	entomogame	++		
Catalpa	<i>Catalpa bignonio ides</i>	<i>bignonia ceae</i>	+	entomogame	+		

Catalpa doré	<b>Catalpa bignonioides aurea</b>	<i>bignoniaceae</i>	+	entomogame	+		
Catalpa nain	<b>Catalpa bignonioides nana</b>	<i>bignoniaceae</i>	+	entomogame	+		
Gleditsia doré	<b>Gleditsia triacanthos sunburst</b>	<i>Fabaceae</i>	+	entomogame	+		
Gleditsia « Globosa »	<b>Gleditsia triacanthos Globosa</b>	<i>Fabaceae</i>	+	entomogame	+		
Tulipier de Virginie	<b>Liriodendron tulipifera</b>	<i>Magnoliaceae</i>	+	entomogame	+		
Sophora du Japon	<b>Sophora japonica</b>	<i>Fabaceae</i>	++	entomogame	++		
Sophora du Japon « Pendula »	<b>Sophora japonica 'Pendula'</b>	<i>fabaceae</i>	+	entomogame	++		
chataigner	<b>Castanea sativa</b>	<i>Fagaceae</i>	++	anémogame	+		
Chêne pédonculé	<b>Quercus robur</b>	<i>Fagaceae</i>	++	anémogame	++		

Plantes mellifères invasives non citées

**Légende :**

intérêt pollinifère :

+ : 1/5 et 2/5

++ : 3/5 et 4/5

+++ : 5/5

Potentiel allergisant :

+++ : Elevé

++ : Modéré

+ : Faible ou nul

Code couleur :

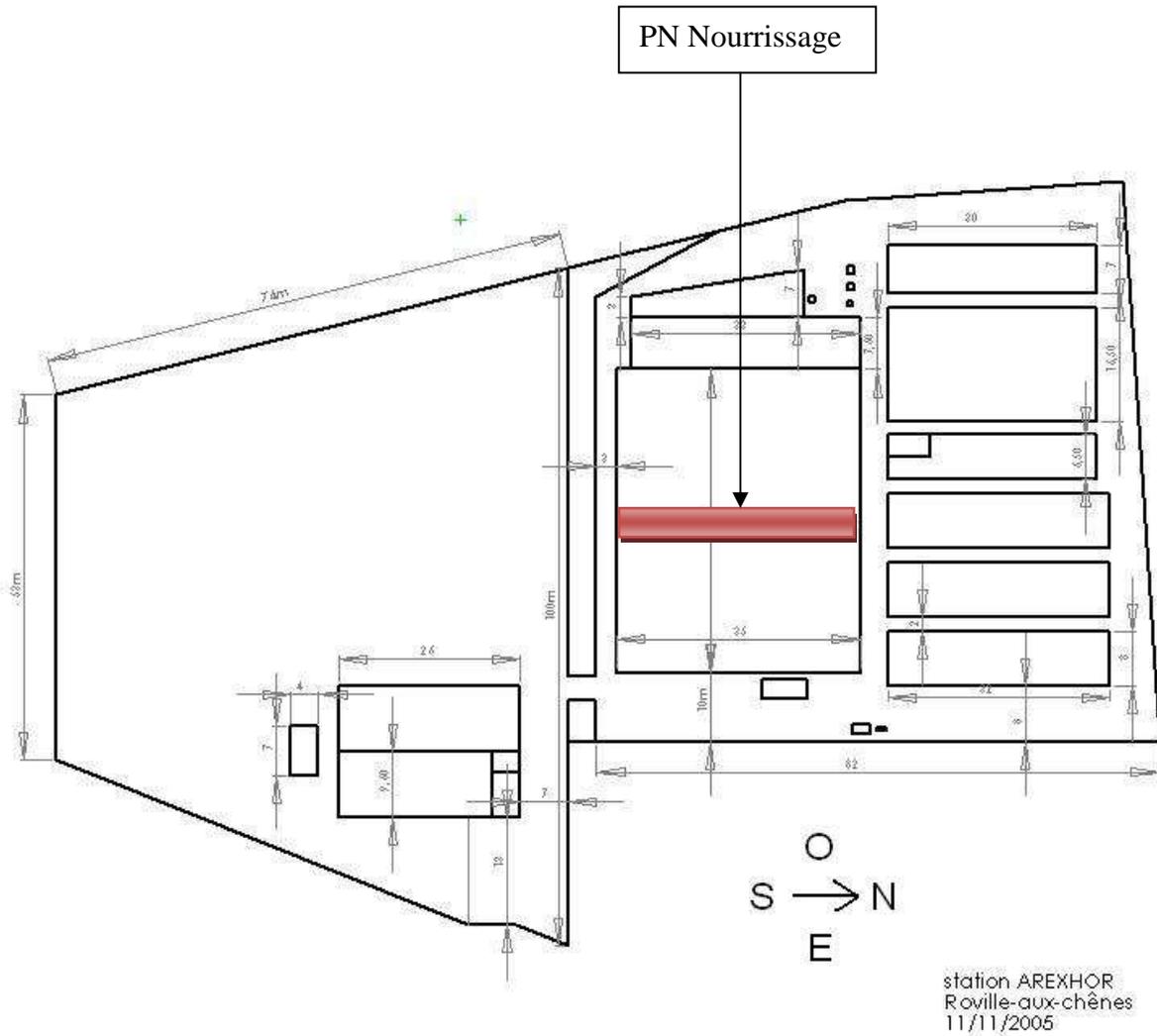
■ potentiel allergisant trop élevé

■ pollinisation entomogame

■ intérêt pollinifère faible ou potentiel allergisant modéré

■ anémophile, peu allergisante, pollinifère

# Annexe II – Plan de masse





**Feuilles de notation auxiliaires**

Date	00-janv						
Observateur	0						
Culture	rosa						

**Toutes placettes - Compter et inscrire le nombre de placettes avec l'auxiliaire considéré**

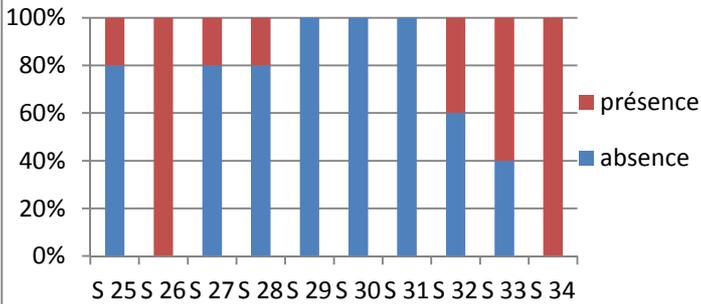
Auxiliaire pour	Momies	Punaises (tous stades)	Chrysope	Syrphes (œuf, larve)	Cécidomyie	Coccinelles (tous stades)		
Pucerons								
Auxiliaire pour	Acariens prédateurs (tous stades)	Cécidomyie (œuf, larve)	Orius (tous stades)	Stethorus (tous stades)	Thrips prédateur (tous stades)	Staphylin (tous stades)	Conioptérygien (larve, cocon)	
Tétranyque								
Auxiliaire pour des serres	Momies	Punaises (tous stades)	Acariens prédateurs (tous stades)					
Auxiliaire pour	Thrips prédateurs (tous stades)	Orius (tous stades)	Acariens prédateurs (tous stades)					
Thrips individu								
Auxiliaire pour								
Thrips dégâts								
Auxiliaire pour								
Auxiliaire pour								
Auxiliaire pour								

Autres auxiliaires

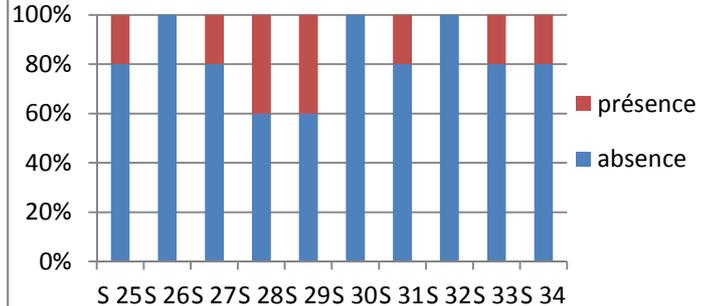
--

Annexe IV – Evolution des populations des autres ravageurs

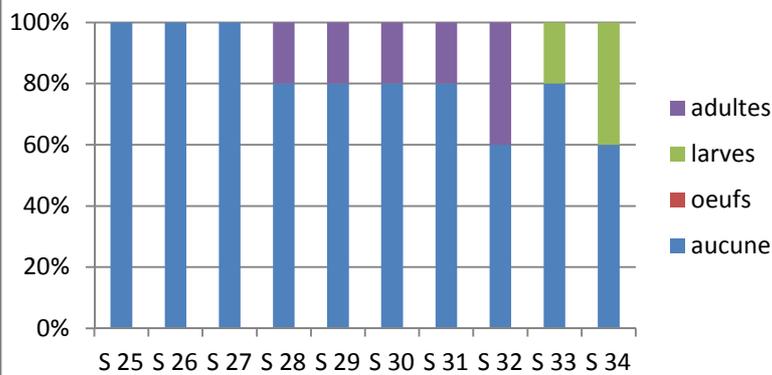
Evolution de la présence de thrips au cours des semaines pour la modalité M1



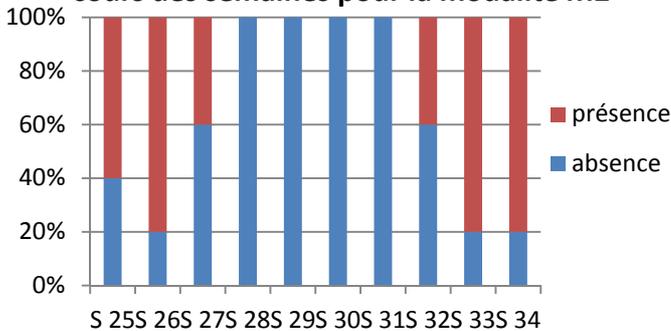
Evolution de la présence de chenilles au cours des semaines pour la modalité M1



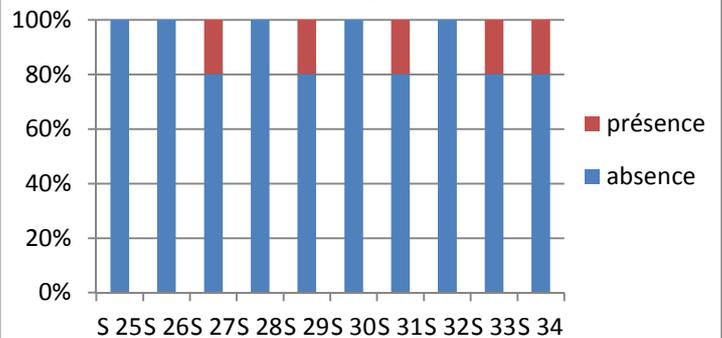
Evolution de la présence de cicadelles au cours des semaines pour la modalité M1



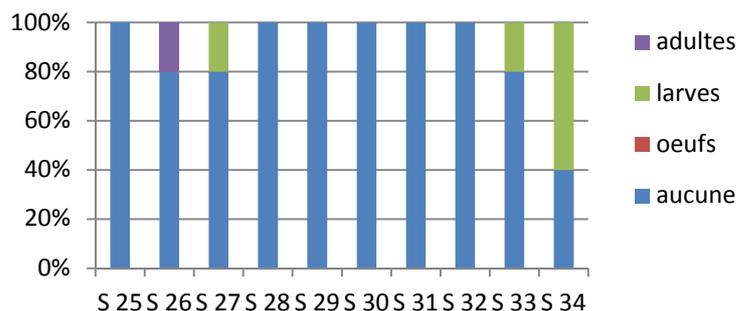
Evolution de la présence de thrips au cours des semaines pour la modalité M2

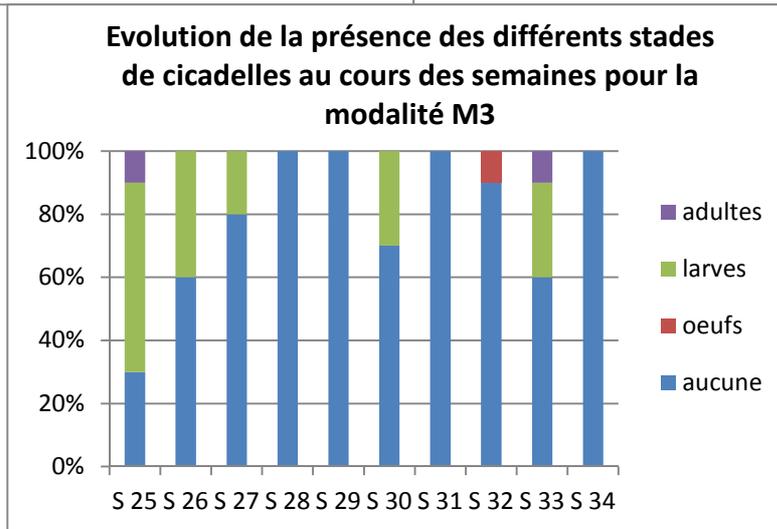
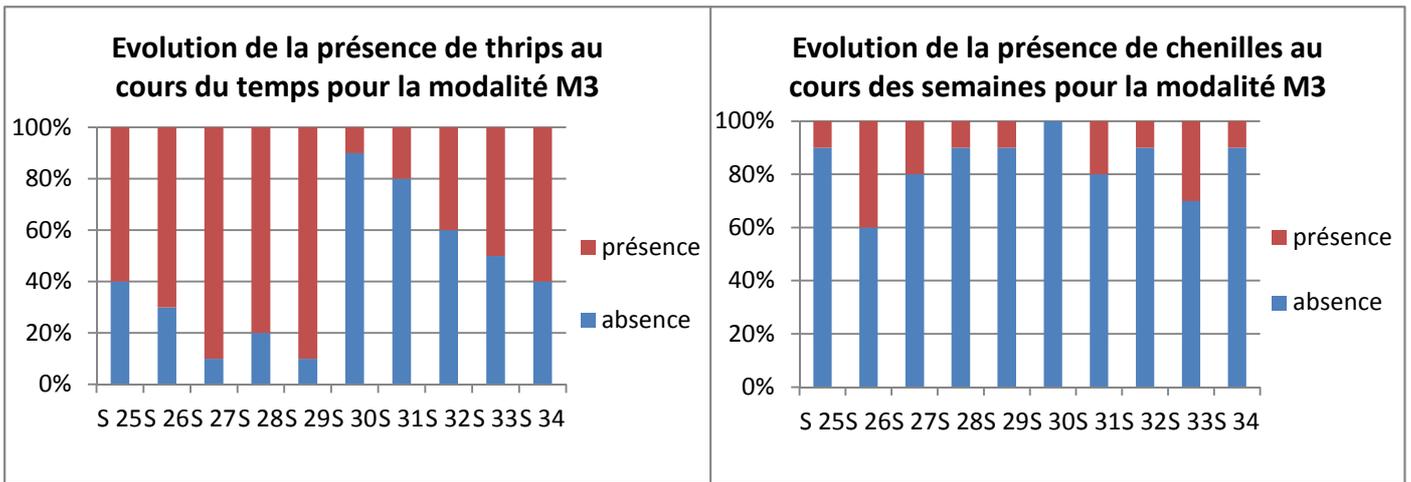


Evolution de la présence de chenilles au cours des semaines pour la modalité M2

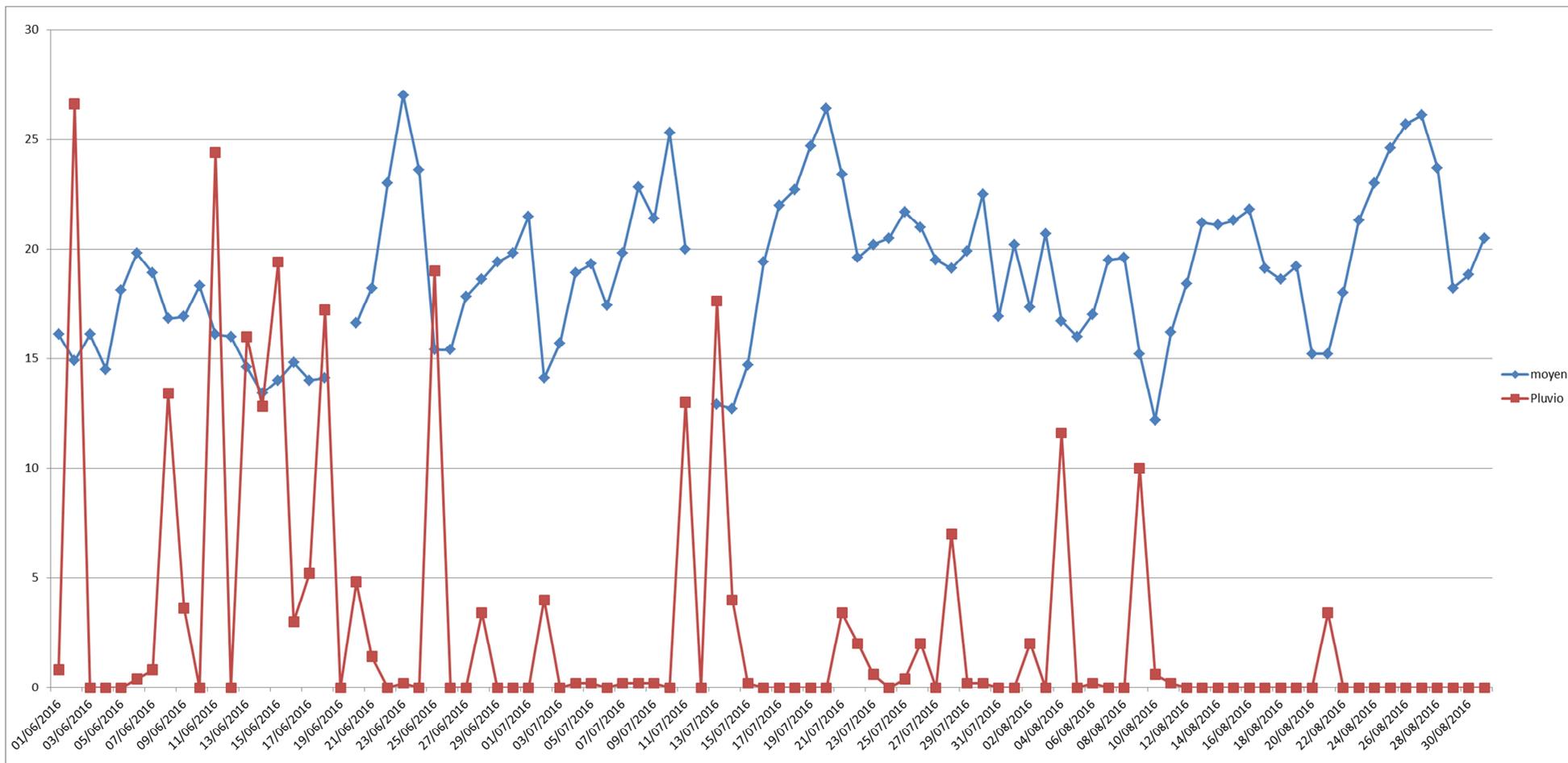


Evolution de la présence des différents stade de cicadelles au cours des semaines pour la modalité M2





## Annexe II – Données météorologiques – Températures moyennes journalières



## Annexe III – Données brutes des observations de pollen sur scotch

Date scotch	Modalités avec Sorbaria (Se)			Modalités avec Sorbaria (Si)		
	Ech. 1	Ech. 2	Ech. 3	Ech. 1	Ech. 2	Ech. 3
09/08/2016						
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0

Date scotch	Modalités sans Sorbaria (Te)			Modalités sans Sorbaria (Ti)		
	Ech. 1	Ech. 2	Ech. 3	Ech. 1	Ech. 2	Ech. 3
09/08/2016						
1	0	0	0	0		
2	0	0	0	0		
3	0	0	0	0		
4	0	0	0	0		
5	0	0	0	0		
6	0	0	0	0		
7	0	0	0	0		
8	0	0	0	0		
9	0	1	0	0		
10	0	0	0	0		
11	0	0	0	0		
12	0	0	0	0		
13	1	0	1	0		
14	0	0	0	0		
15	0	0	0	0		
16	0	0	0	0		
17	0	0	0	0		
18	0	0	0	0		
19	0	0	0	0		
20	0	0	0	0		

Date scotch	Modalités avec Sorbaria (Se)			Modalités avec Sorbaria (Si)		
	Ech. 1	Ech. 2	Ech. 3	Ech. 1	Ech. 2	Ech. 3
17/08/2016						
1	0	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	1	0
16	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0

Date scotch	Modalités sans Sorbaria (Te)			Modalités sans Sorbaria (Ti)		
	Ech. 1	Ech. 2	Ech. 3	Ech. 1	Ech. 2	Ech. 3
17/08/2016						
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	1	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	1	0
20	0	0	0	0	0	0

Date scotch	Modalités sans Sorbaria (Te)			Modalités sans Sorbaria (Ti)		
24/08/2016	Ech. 1	Ech. 2	Ech. 3	Ech. 1	Ech. 2	Ech. 3
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	1
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	1
10	0	0	0	0	0	0
11	0	1	0	0	0	1
12	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0
17	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0

Date scotch	Modalités sans Sorbaria (Te)			Modalités sans Sorbaria (Ti)		
24/08/2016	Ech. 1	Ech. 2	Ech. 3	Ech. 1	Ech. 2	Ech. 3
1	0	0	0	0	1	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	1	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	1	0
13	0	0	0	0	1	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	1	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0
17	0	0	1	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0

## Annexe IV – Fiches des principaux ravageurs et auxiliaires

Ravageurs :

LES THRIPS	
Ordre : thysanoptères	
	
Caractéristiques	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Morphologie : petit insecte allongé (quelques mm), avec 4 ailes frangées et des pièces bucales piqueuses-suçueuses asymétriques</li> <li>- Cycle de développement composé de six stades : oeuf ; larve 1 ; larve 2 ; prénymphe ; nymphe ; adulte</li> <li>- Reproduction : sexué ou par parthénogénèse</li> <li>- Principalement phytophages</li> </ul> <p>Il existe aussi des thrips prédateurs mais il est difficile d'identifier les espèces (possible qu'au stade adulte).</p>	
Dégâts sur rosier	
<p>Le thrips est un piqueur-suçeur. Il perce les cellules du tissu végétal et aspire leur contenu dès le premier stade larvaire. Il peut aussi transmettre des virus.</p> <p>Symptômes : piqures sur les feuilles (petite tâches grises); déformation des feuilles, boutons floraux ; stries et taches brunes sur les pétales</p>	
	
piqures de thrips	bouton de rose déformé
Principaux ennemis	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prédateurs naturels : chrysopes ; sphégiens ; punaises ; coccinelles ; autres thrips utilisés en lutte biologique : différentes espèces d'Orius, d'acariens des genres <i>Amblyseius</i> et <i>Hypoaspis</i></li> <li>- Parasites : nématodes</li> <li>- Parasitoïdes : Eulophidae</li> </ul>	

## LES PUCERONS

Ordre : hémiptères



### Caractéristiques

-morphologie : 2 formes différentes

aptères

pas d'ailes

antennes courtes

thorax normal

ailés

2 paires d'ailes

antennes longues

thorax large

Leur développement dépend de la température, et de la photopériode, de facteurs génétiques, et est favorisé par une surpopulation ou une qualité réduite de la plante.



puceron ailé

- Cycle de développement : complexe

OEuf → larve développée → 4 mues → adulte

- reproduction : très rapide

cycle holocyclique (complet) : reproduction par parthénogénèse\* sur une plante hôte l'été, puis migration sur une autre plante hôte l'hiver et ponte d'oeufs par reproduction

### Dégâts sur rosier

Le puceron se nourrit de la sève des plantes dès leur naissance en piquant dans les nervures des feuilles ou des boutons floraux et sécrètent du miellat.

Symptômes : feuilles déformées, recroquevillées ; retard de croissance ; développement de la fumagine (champignon) sur le miellat ; malformation des bourgeons

### Principaux ennemis

- Prédateurs : coccinelles ; syrphes ; hémérobes ; chrysopes ; cécidomyies  
 - Parasitoïdes : espèces des genres *Aphidius*, *Aphelinus*, *Dendrocerus*, *Alloxysta*  
 Champignons entomopathogènes

<i>Macrosiphum rosae</i>	
Puceron vert ou rose du rosier	
	
ordre	<i>Homoptera</i>
famille	<i>Aphididae</i>
genre	<i>Macrosiphum</i>
Caractéristiques morphologiques de l'aptère	1- Antennes : longues et noires 3- Cornicules : longues, droites, noires, légèrement arquées vers l'extérieur 4- Cauda : longue et claire 5- Pattes : articulations noires Couleur : vert ou rose à brun-rouge avec tégument brillant
Plantes hôtes	- hôte primaire : Rosier - hôtes secondaires : Autres familles botaniques : Dispacaceae ; Valerianaceae ; (autres Rosaceae)
Cycle biologique	-Anholocyclique* sur rosier (régions avec climat doux) -Holocyclique dioecique entre rosier et <i>Dispacaceae / Valerianaceae</i>
	Automne : dépôt des oeufs sur les rosiers Printemps : éclosion. Apparition des larves Été : migration ou non sur
Parasitoïde spécifique	<i>Aphidius Rosae</i>

<i>Macrosiphum Euphorbiae</i> Puceron vert ou rose de la pomme de terre	
	
ordre	<i>homoptera</i>
famille	<i>Aphididae</i>
genre	<i>Macrosiphum</i>
Caractéristiques morphologiques de l'aptère	2- antennes : longues (+ ou autant que le corps) 3- cornicules : longues, claire, légèrement pigmentées à l'extrémité (4) 5- cauda : longue, claire Couleur : vert ou rose Forme ovoïde
Plantes hôtes	- hôte primaire : rosier - hôtes secondaires : 20 autres familles avec une préférence pour les Solanaceae (pommes de terre)
Cycle biologique	- anholocyclique -(holocyclique dioecique possible)
Parasitoïdes	Aphelinus abdominalis Aphelinus Asychis Aphidius ervi Aphidius Picipes Aphidius Urticae Ephedrus plagiator Praon volucre Toraxes deltiger

Auxiliaires :

<b>LE SYRPHE</b>		
Ordre : diptères		
		
<b>Caractéristiques</b>		
<p>- mouche avec en général des marques jaunes et noires, à une paire d'ailes et avec des antennes courtes, plus petite que les abeilles ou les guêpes Reconnu par son vol stationnaire au-dessus des plantes</p> <p>- cycle de développement : 4 stades OËuf → larve → pupe → adulte</p>		
		
oeufs de syrphe	larve de syrphe	pupe de syrphe
<p>Plus la température est élevée, plus le cycle est court (le syrphe devient plus rapidement adulte)</p> <p>- reproduction : au-dessus de 15°C</p>		
<b>Nourriture</b>		
<p>Les larves sont prédatrices et peuvent consommer jusqu'à 1000 pucerons (500 en moyenne) jusqu'à la fin de leur développement.</p> <p>Les adultes se nourrissent de nectar et de pollen</p>		

**LA COCCINELLE**

Ordre : coléoptères

**Caractéristiques**

Insecte jaune orange ou rouge avec des points noirs.

Petite tête avec grands yeux, pattes et antennes courtes, mandibules

Cycle de développement : 7 stades

Oeuf → 4 stades larvaires → nymphe → adulte

Très peu d'oeufs arrivent au stade adulte car beaucoup d'oeufs et de larves sont parasités ou consommés par des prédateurs

**Nourriture**

Les larves et les adultes se nourrissent d'insectes, en particulier de pucerons, ou d'acariens. Les larves les plus développées en consomment le plus (plus que les adultes), alors que les jeunes larves mangent plutôt des oeufs de leur propre espèce ou d'une autre.

Les coccinelles se nourrissent secondairement de nectar, de pollen et de miellat.

Particularités de leur activité prédatrice contre les pucerons:

Les individus ne consomment souvent pas tous les ravageurs

Elles fuient les fourmis qui protègent les pucerons pour se nourrir de leur miellat

LA CHRYSOPE  
Ordre : neuroptères



Caractéristiques

- Insecte de 2 à 3cm de long de couleur jaune-vert avec une ligne blanchâtre sur le dos des yeux dorés, grandes ailes nervurées dressées en forme de toit, mandibules
  - Cycle de développement : 7 stades
- OEuf → 3 stades larvaires → prénymphe → nymphe → adulte



larve de chrysope

- Plus les températures sont élevées, plus le cycle est court. Développement entre 10 et 35°C (température supérieure létale)
- Les adultes entrent en diapause l'hiver
- Reproduction : la nuit ; 2 générations par an

Nourriture

Les adultes se nourrissent du nectar, du pollen et du miellat exclusivement.

Les larves se nourrissent en aspirant les aleurodes, acariens, thrips, et préfèrent les pucerons ; elles ingèrent entre 300 et 400 pucerons, et le dernier stade larvaire et celui qui consomme le plus. Elles peuvent aussi consommer des oeufs de lépidoptères et cochenilles, et les larves les plus jeunes de leur propre espèce