

ESSAI DE LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE PUCERONS EN LAITUES 2019 – ANNEE N°3

Célia DAYRAUD, Rémi PONS

CIVAM BIO PO

La laitue sous abris est une culture phare de l'ex-région Languedoc-Roussillon avec environ un million de pieds plantés dans les Pyrénées Orientales entre le 1er octobre et le 1er mars 2018-2019 pour le circuit long. Depuis plusieurs campagnes de laitue sous abri, la pression en pucerons augmente et entraîne des pertes de récolte importantes.

En l'absence d'aphicide efficace en agriculture biologique, il est possible d'utiliser des auxiliaires contre les pucerons. Les parasitoïdes de pucerons disponibles chez les fournisseurs d'auxiliaires sont peu efficaces dans les conditions climatiques de la culture de laitue sous abris. De plus, ils sont spécifiques de certaines espèces de pucerons alors que plusieurs espèces de pucerons peuvent attaquer la laitue.

L'essai sera réalisé lors des deux créneaux durant lesquels les pucerons présentent un risque important : le début de saison (récolte d'automne) et la fin de saison (récolte de printemps) sous abris froid en agriculture biologique.

I. But de l'essai

Suite aux résultats de l'essai 2018, le but de cet essai sera de tester un auxiliaire généraliste : la chrysope (*Chrysoperla carnea*) ainsi qu'un produit homologué récemment sur laitues contre pucerons, le Naturalis® à 1L/ha et un savon potassique.

Suite à un problème d'approvisionnement et de rapidité de cycle de la salade, les syrphes (*sphaerophoria rueppellii*) n'ont pas pu être testé cette année.

L'objectif des 3 années d'essais sera de proposer une méthode de lutte contre les pucerons en laitue d'abri.

II. Matériels et Méthodes

L'expérimentation est réalisée sous 2 tunnels froid (8 x 50 mètres) conduit en agriculture biologique à Biophyto, station expérimentale du Civam bio 66.

Les plantations ont été réalisées en une seule fois et non pas par demi-tunnel pour des raisons pratiques.

Calendrier des plantations des créneau 1 et 2 en 2018-2019

Lieu de plantation/période	Variété	Précédent	Semis	Plantation	Récolte
Tunnel 2 – automne 2018	ZORAGA (VITALIS)	Solarisation	4 octobre	23 octobre	17 décembre
Tunnel 2 – printemps 2019	ZORAGA (VITALIS)	Salades	12 décembre	1 ^{er} février	5 avril

C'est une variété adaptée aux créneaux choisis qui possède la gamme complète de résistance mildiou mais pas de résistance au puceron *nasonovia ribisnigri* normalement noté Nr :0.

Semis :

Les plants sont réalisés en mottes de 3,7 cm par l'EARL MEFFRE PLANT (13).

Plantation :

Les plantations se font à plat sur paillage noir macro et micro perforé avec une densité de 14 pieds/m². 4 planches sont réalisées dans les 2 tunnels d'essais.

En l'absence de contamination naturelle suffisante, les pucerons seront inoculés sur 10 points (foyers artificiels) composés de 4 laitues voisines.

Les chrysopes seront commandées chez un fournisseur et introduit sous forme de larves directement dans les foyers de pucerons préalablement marqués sur une moitié du tunnel correspondant à 200 m² (2 rangs/4). Les lâchers de chrysopes seront réalisés sur 5 des 10 foyers inoculés une fois que la contamination par les pucerons sera suffisante.

Les produits seront appliqués à la dose homologuée :

- Naturalis® à 1L/ha
- Savon potassique à 1.6% (maximum 2%)

Suite aux observations de 2018, des filets anti-insecte ont été installé afin de limiter l'entrée des auxiliaires dans le tunnel et pouvant contaminer l'essai.

Observations :

- Contrôle des plants à la réception puis toutes les semaines sur 50 plants pris au hasard sur chaque plant (suivi sanitaire global).
- Suivi des 10 foyers de pucerons toutes les semaines :
 - o Nombre de plants avec pucerons et classe d'intensité :
 - Classe 0 = absence
 - Classe 1 = de 1 à 10 pucerons
 - Classe 2 = de 10 à 50 pucerons
 - Classe 3 = plus de 50 pucerons
 - o Notation si présence d'ailés et dénombrement des auxiliaires par foyers (chrysopes et autres)

Chaque foyer sera composé de 4 salades comptabilisées dans le même sens. La note du foyer sera composée de la moyenne de ces 4 plants par date de comptage.

- A la récolte le nombre total de laitues commercialisables et non commercialisables. Les laitues sont considérées comme non commercialisable dès la notation de la classe 2.

III. Résultats et Discussion

Créneau automne

Créneau	Automne
Date de semis	4 octobre
Date de plantation	23 octobre
Variété	ZORAGA (VITALIS)
Protection phytosanitaire	SLUXX à 7kg/ha après plantation sur le paillage DELFIN à 0.75kg/ha le 30 octobre Oïdiol poudrage à 20kg/ha le 22 novembre
Date de récolte	19 décembre



Figure 1 : Plantation du tunnel le 23 octobre

Bilan météorologique :

L'automne 2018 a été marqué par une forte pluviométrie en octobre : jusqu'à 238mm cumulé en octobre contre 66 mm en novembre et 28 mm en décembre (source : station météo lycée agricole de Théza). Les températures sont restées clémentes jusqu'à mi-novembre où la température moyenne est passé au-dessous de 15 °C. Les laitues ont été récoltées 2 mois après plantation.

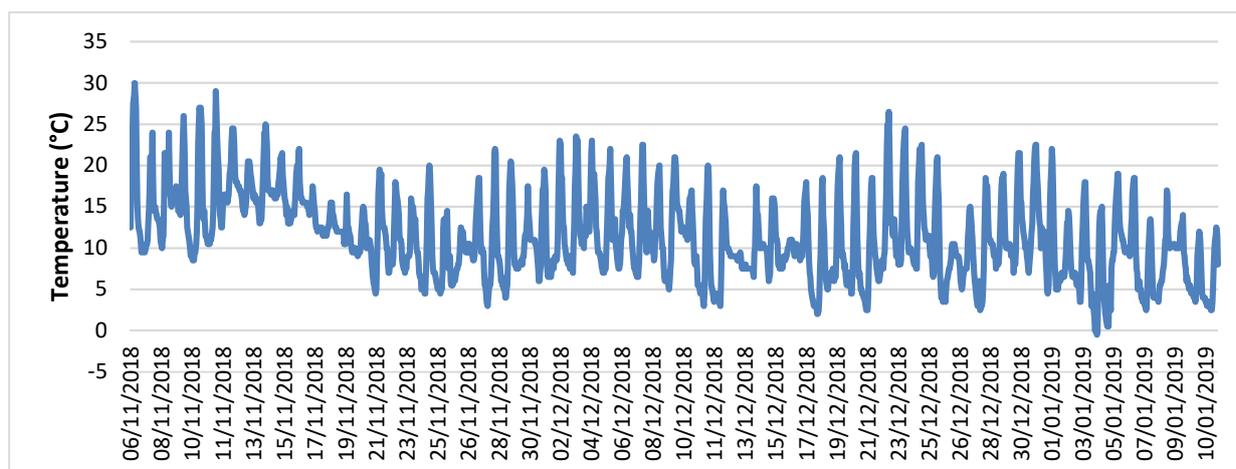


Figure 2 : Evolution des températures sous abris du 6 novembre au 11 janvier

Bilan du suivi phytosanitaire :

Présence de plusieurs foyers de pucerons localisés le 21 novembre. L'espèce de puceron présente est *acyrtosiphon lactucae* (puceron retrouvé chez des producteurs l'année précédente et introduite le 12 novembre).

Présence de quelques tâches d'oïdium au 21 novembre.

Présence de larves d'hanneton et chenilles terricoles dans le sol qui ont fait des dégâts à plusieurs reprises entre mi-novembre et mi-décembre.



Figure 3: Larve et dégâts d'hanneton sur batavia (21 novembre)

Bilan des actions réalisées dans le tunnel :

Date	Jours après plantation	Introduction pucerons	Introduction auxiliaires et produits
12 novembre	20 jours	Introduction puceron <i>acyrtosiphon lactucae</i> (feuilles de chêne issues d'un producteur des PO)	X
21 novembre	29 jours	Mise en place de 11 foyers dans le tunnel	
29 novembre	36 jours	X	<ul style="list-style-type: none"> - Naturalis® : dose pour 100 m² - 1L/ha soit 10mL/100m² - Savon potassique : dose pour 100 m² - 1.6 % - Larves de chrysopes : dose pour 200 m² - 5 ind/m²
10 décembre	45 jours	X	<ul style="list-style-type: none"> - Naturalis® : dose pour 100 m² - 1L/ha soit 10mL/100m² - Savon potassique : dose pour 100 m² - 1.6 %
14 décembre	49 jours	X	<ul style="list-style-type: none"> - Naturalis® : dose pour 100 m² - 1L/ha soit 10mL/100m² - Savon potassique : dose pour 100 m² - 1.6 %
19 décembre	55 jours	Début récolte	

Contrairement aux années précédentes, le bilan phytosanitaire a permis de voir que l'espèce de puceron introduite a bien colonisé le tunnel de laitue permettant la mise en place de 10 foyers **le 21 novembre**. Ce puceron est également retrouvé à la même période chez d'autres producteurs. La méthode d'infestation reste la même que celle expliquée dans le compte rendu 2018.

Introduction des auxiliaires et applications des produits :

Les chrysope (*Chrysoperla carnea*) ont été lâché selon une dose de 5 individus/m² correspondant à une méthode curative légère d'après la société Biobest.

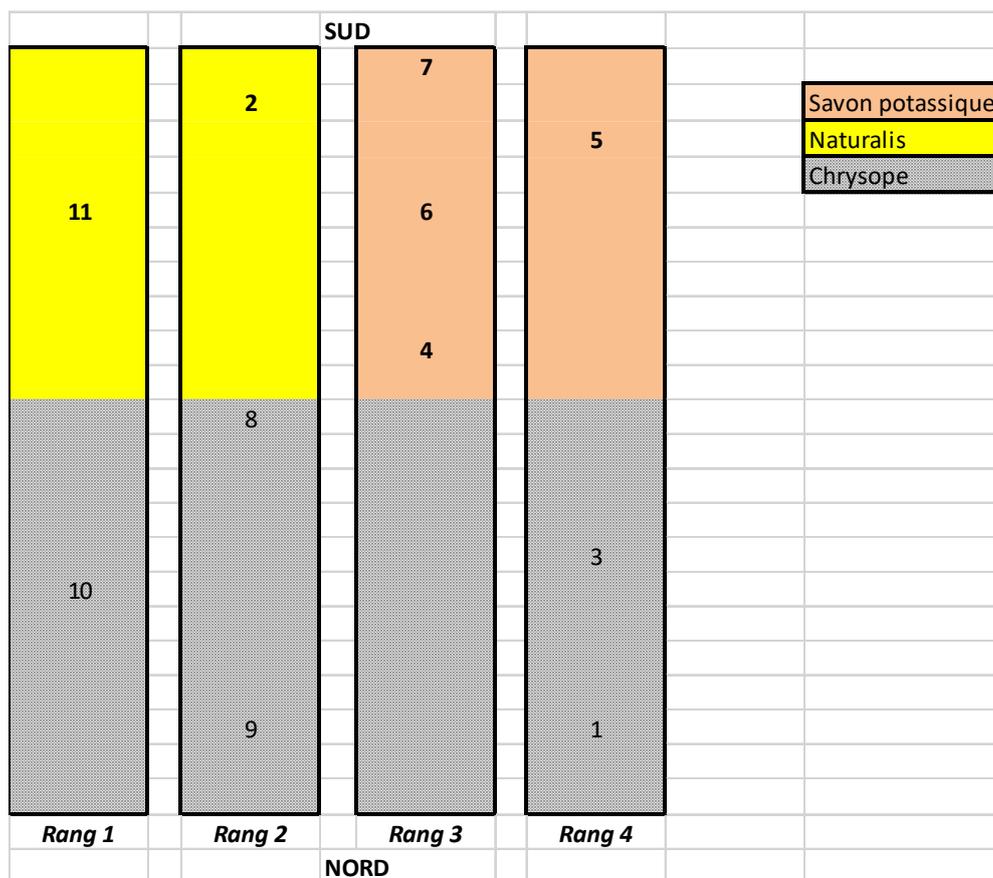


Figure 4 : schéma de la parcelle expérimentale. Les numéros correspondent à la localisation des foyers numérotés de 1 à 11

Résultats

Les comptages des foyers ont été réalisés le 28 novembre chaque semaine pendant 4 semaines jusqu'au 17 décembre 2018. Ils sont réalisés sur 4 feuilles des 4 salades inoculées, soit **16 feuilles au total par foyer**.

Rappel des foyers :

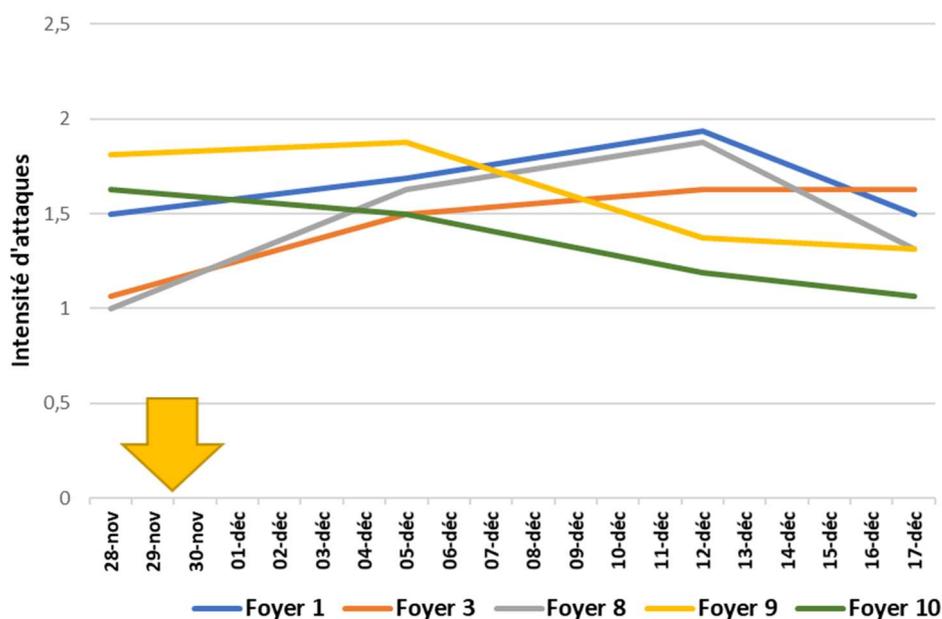
	Chrysope	Naturalis®	Savon potassique
N° de foyer	1- 3- 8 - 9 - 10	2 - 11	4-5-6-7

Pour rappel, des notes correspondant à une classe d'intensité ont été attribuées pour chacun des 4 plants qui représente un foyer :

- Classe 0 = absence
- Classe 1 = de 1 à 10 pucerons
- Classe 2 = de 10 à 50 pucerons
- Classe 3 = plus de 50 pucerons

- Résultats chrysopes :

Evolution des intensités d'attaques de pucerons par les chrysopes



	Foyer 1	Foyer 3	Foyer 8	Foyer 9	Foyer 10
Nombre de pucerons morts	6	0	1	4	6
Nombre d'entomophthorales				11	
Nombre de larves de syrphes				3	

Figure 5 : Evolution des intensités d'attaques de pucerons par les chrysopes et dénombrements des auxiliaires comptés au niveau des foyers

La flèche correspond à la date d'introduction des chrysope. Le nombre d'auxiliaires par foyer correspond au nombre maximum d'auxiliaires rencontrés lors des comptages. La dissociation entre pucerons morts et pucerons parasités par les entomophthorales se fait par la couleur du puceron : noir s'il est mort et beige s'il est touché par les entomophthorales.



Figure 6 : Pucerons morts (à gauche) et parasités par les champignons entomophthorales (couleur beige) à droite.

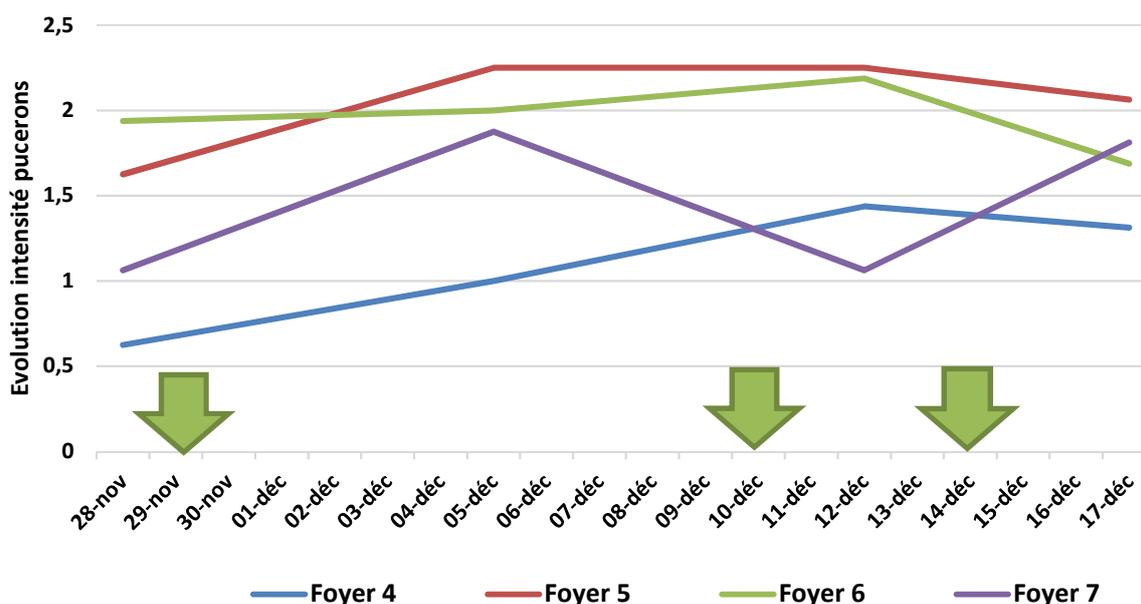
Comme vu en 2018, les chrysope permettent de limiter les grosses attaques mais ne suppriment pas le foyer. Il faudrait réaliser au moins 2 lâchers de chrysope mais le cycle de la salade étant très rapide, il faut faire des lâchers rapprochés.

La baisse du foyer 9 peut s'expliquer par les 11 champignons pathogènes comptabilisés au niveau du foyer.

- **Résultat savon potassique**

Les flèches vertes indiquent les traitements réalisés.

Evolution des intensités d'attaques de pucerons avec le savon potassique



	Foyer 4	Foyer 5	Foyer 6	Foyer 7
Nombre de pucerons morts	5	9	21	7
Nombre d'entomophthorales		2	7	

Figure 6 : Evolution des intensités d'attaques de pucerons par le savon potassique et dénombrements des auxiliaires comptés au niveau des foyers

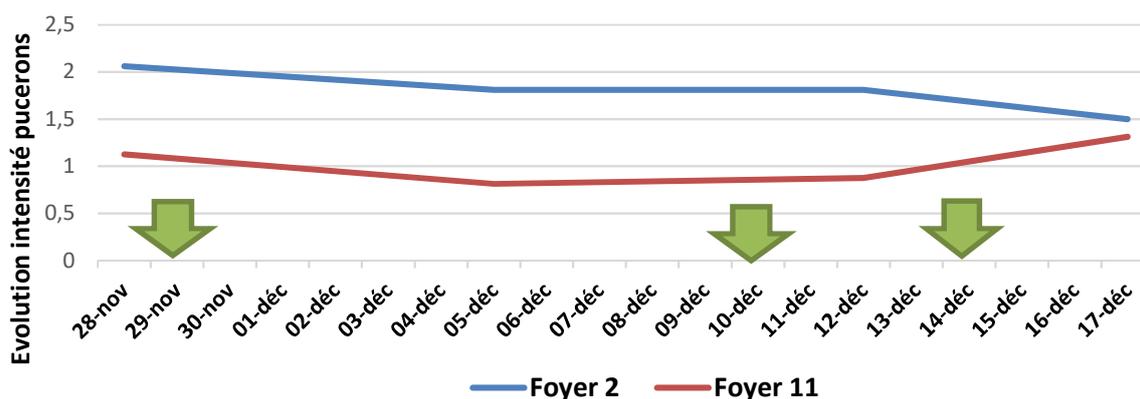
Les foyers de pucerons les plus importants à la base ont été rapidement diminués par les champignons entomophthorales (foyer 5 et 6).
Aucun foyer n'a pas été régulé entièrement avec le savon noir potassique.



Figure 7 : Tâches blanches observées suite à l'application du produit

- **Résultat Naturalis**

Evolution des intensités d'attaques de pucerons avec le produit Naturalis



	Foyer 2	Foyer 11
Nombre de pucerons morts	4	2

Figure 7 : Evolution des intensités d'attaques de pucerons par le Naturalis® et dénombrements des auxiliaires comptés au niveau des foyers

Aucun effet du Naturalis® dans ces conditions.

Sur les 4000 plants de salades plantés, seulement **700 salades** ont été commercialisées entre le 19 décembre et le 26 décembre, ce qui correspond à un rendement de **2 laitues/m²** environ. Le rendement très faible de ce créneau correspond à la forte attaque de pucerons qui n'a pas pu être régulée.

Aucun foyer n'a été réellement supprimé avec les 3 modalités testés sur ce créneau.

Créneau printemps

Créneau	Printemps
<i>Date de semis</i>	20 décembre
<i>Date de plantation</i>	23 janvier
<i>Variété</i>	ZORAGA (VITALIS)
<i>Protection phytosanitaire</i>	SLUXX à 7kg/ha après plantation sur le paillage. Soufre poudre 250 g le 2 mars 2018.
<i>Date de récolte</i>	26 mars au 5 avril

Conservation des pucerons créneau 1 :

Les pucerons du premier créneau ont été conservé dans un autre tunnel sur des salades infestées afin de permettre l'inoculation sur le deuxième créneau si besoin.

Figure 8 : Conservation des pucerons sur 6 batavia vertes issues du premier créneau



Bilan météorologique :

Le printemps 2019 a été marqué par un temps très sec et des hausses de températures l'après-midi (jusqu'à 28°C relevé sous serre le 24 février). Le manque de tramontane et les matinées humides ont causés de fortes attaques de *Bremia* sur plusieurs variétés ainsi que d'autres maladies fongiques.

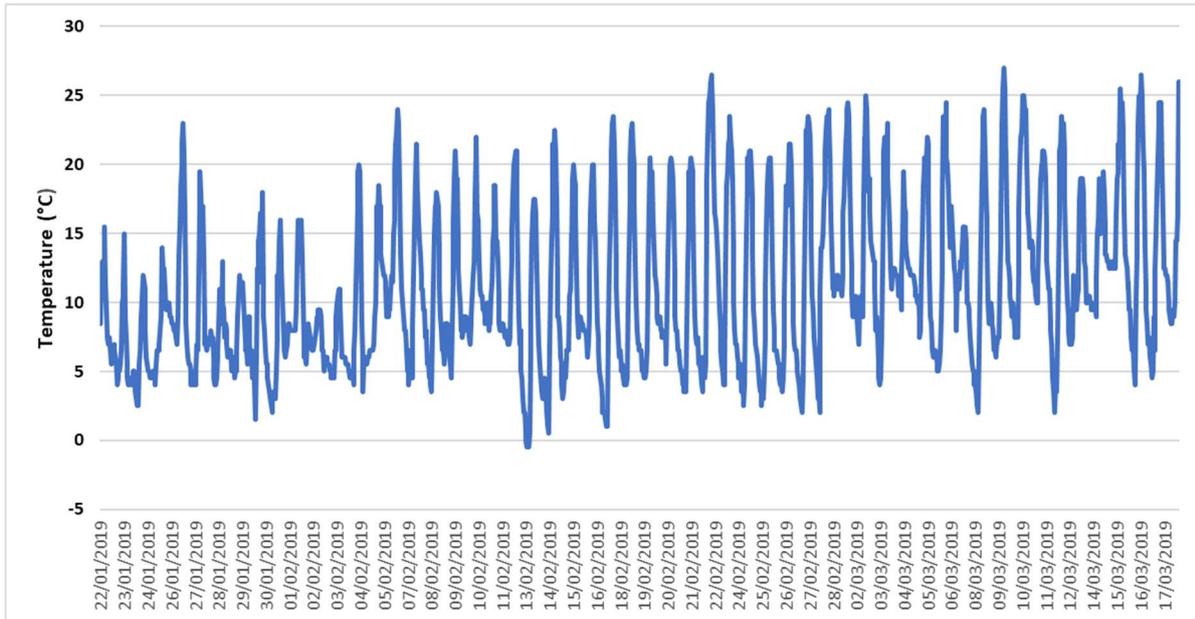


Figure 9 : Bilan des températures sous tunnel depuis la plantation jusqu'à mi-mars

Bilan du suivi phytosanitaire :

Les pucerons présents dans le tunnel ont rapidement été parasités par des auxiliaires dès la mi-février. A partir de mi-mars, des pourritures type sclérotinia et botrytis ont commencé à se développer sur les salades. Des nécroses internes ont été importantes en mars dû à un manque d'eau et une forte chaleur dès les tunnels l'après-midi.

Bilan des actions réalisées dans le tunnel :

Date	Jours après plantation	Introduction pucerons	Introduction auxiliaires et produits
6 février	14 jours	Introduction puceron du premier créneau	
20 février	28 jours	Nouvelle introduction à cause d'un fort parasitisme – Mise en place des 12 foyers	
11 mars	47 jours		<ul style="list-style-type: none"> - Naturalis® : dose pour 100 m² - 1L/ha soit 10mL/100m² - Savon potassique : dose pour 100 m² - 1.6 %
13 mars	49 jours	Nouvelle introduction de puceron	<ul style="list-style-type: none"> - Larves de chrysopes : dose pour 200 m² - 5 ind/m²
18 mars	54 jours		<ul style="list-style-type: none"> - Naturalis® : dose pour 100 m² - 1L/ha soit 10mL/100m² - Savon potassique : dose pour 100 m² - 1.6 %
26 mars	62 jours	Début récolte	

Schéma de la parcelle :

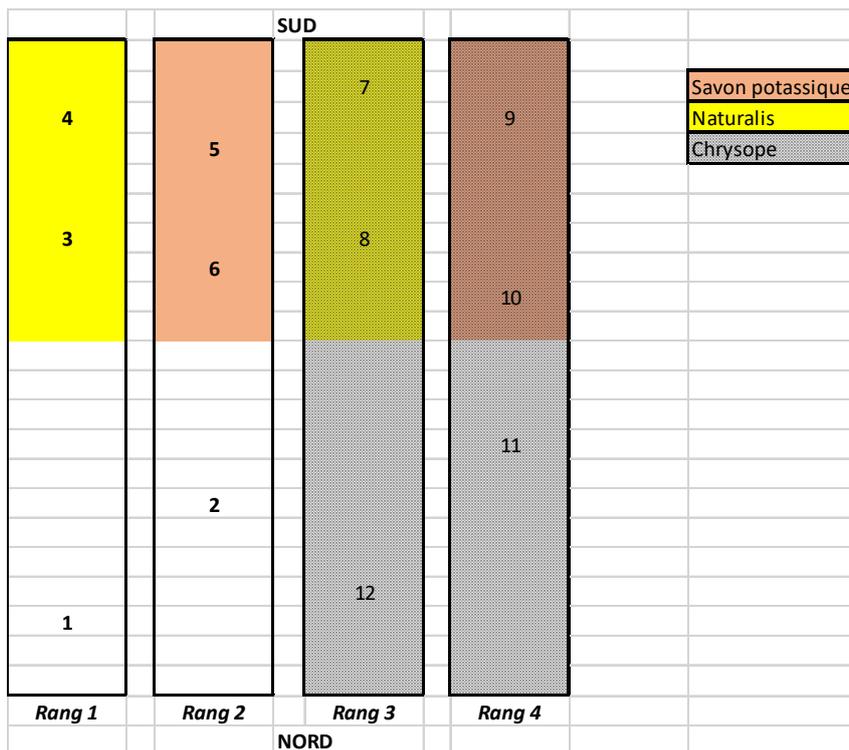


Figure 10 : schéma de la parcelle pour le créneau printemps. Les chrysopes ont été lâché sur la totalité des rangs 3 et 4

Etant donné que les modalités présentées sur le créneau 1 n'ont pas apportées de résultats satisfaisants seules, il a été décidé de combiner plusieurs modalités dans le créneau de printemps :

- Modalité chrysope + Naturalis
- Modalité chrysope + savon potassique
- Modalité chrysope seule mais aussi Naturalis seul et Savon potassique seul



Figure 11 : tunnel le 13 mars avec étiquettes matérialisant les foyers

Résultats

Les comptages des foyers ont été réalisés à partir du 27 février chaque semaine pendant 6 semaines (fin le 1^{er} avril).

Ils sont réalisés sur 4 feuilles des 4 salades inoculées, soit **16 feuilles au total par foyer**.

- **Recensement des auxiliaires non introduits sur les foyers identifiés**

Modalités	Foyers	Date d'arrivée des premiers auxiliaires recensés	Pucerons morts	champignons entomophthorales	Syrphes		Parasitoïdes	
					Larves	Pupes	<i>Praon Volucre</i>	momie
Témoin	1	27-févr	6	93		2		
	2	27-févr	2	1	2			1
Naturalis	3	13-mars	1	1			3	
	4	13-mars					2	1
Savon noir	5	13-mars	1		1			
	6	13-mars			2		1	
Chrysopes + Naturalis	7	13-mars	3		2		12	1
	8	13-mars			1		18	
Chrysopes + Savon	9	27 février puis 18 mars	1			1	2	
	10	27 février puis 18 mars		1	1	1	1	1
Chrysopes seules	11	13-mars	1		2	1	1	
	12	26-mars	1		2	2		

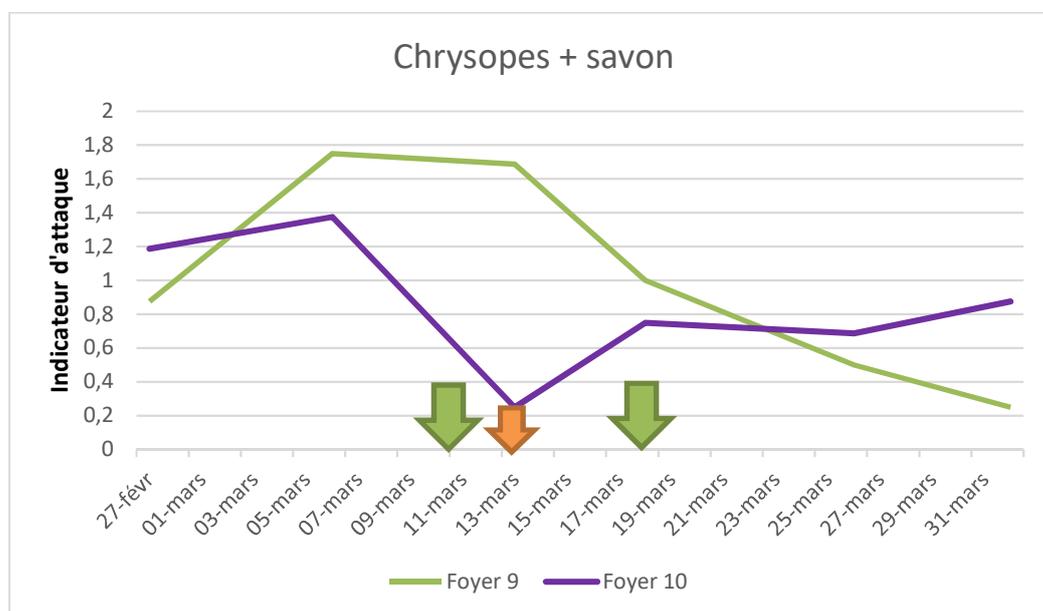
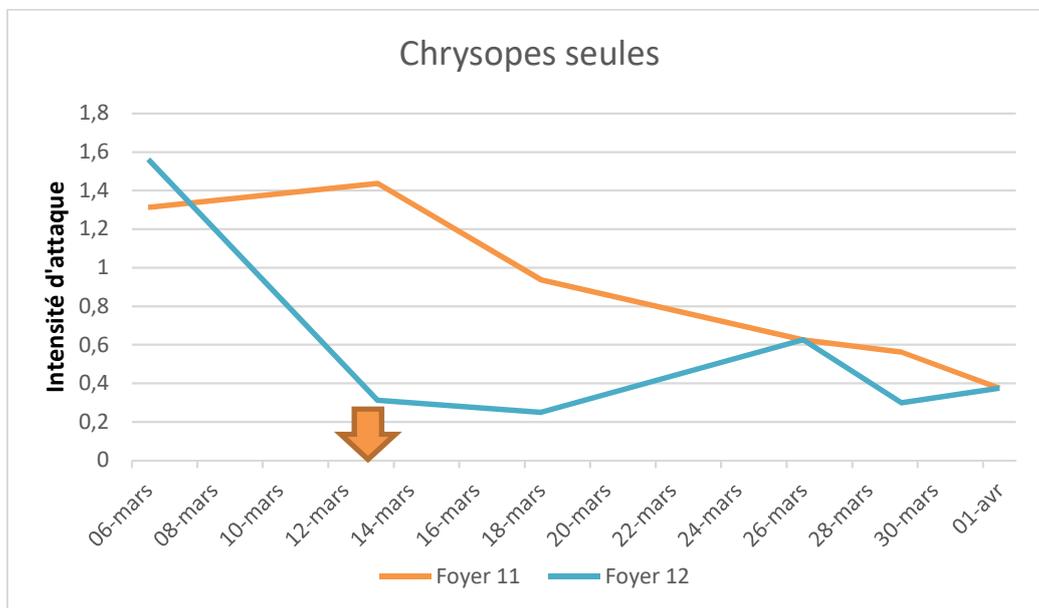
Lors des comptages, il a été recensé plusieurs auxiliaires non introduits notamment à partir du 13 mars. Le nombre d'auxiliaires inscrits dans le tableau ci-dessus correspond **au nombre d'auxiliaire le plus élevé noté à un comptage donné**. Malgré les filets anti-insectes, des auxiliaires tels que les syrphes ont pu entrer dans le tunnel. Les plus représentés restent les champignon entomophthorales et les *praon volucre*, parasitoïde reconnu grâce à la formation d'une poche transparente sous le puceron dans laquelle se développe la larve du parasitoïde. Ces comptages perturbent les intensités d'attaques des foyers et vont



Figure 12: Parasitisme quasi total d'un foyer de puceron par les champignons entomophthorales (foyer 1 photo de gauche) et parasitisme important par le *praon volucre* (foyer 8, photos de droite)

- Résultats chrysope et modalités combinées : chrysope + Naturalis et chrysope + Savon

La flèche verte correspond au lâcher de chrysope le 13 mars et les flèches vertes aux applications de produits les 11 et 18 mars.



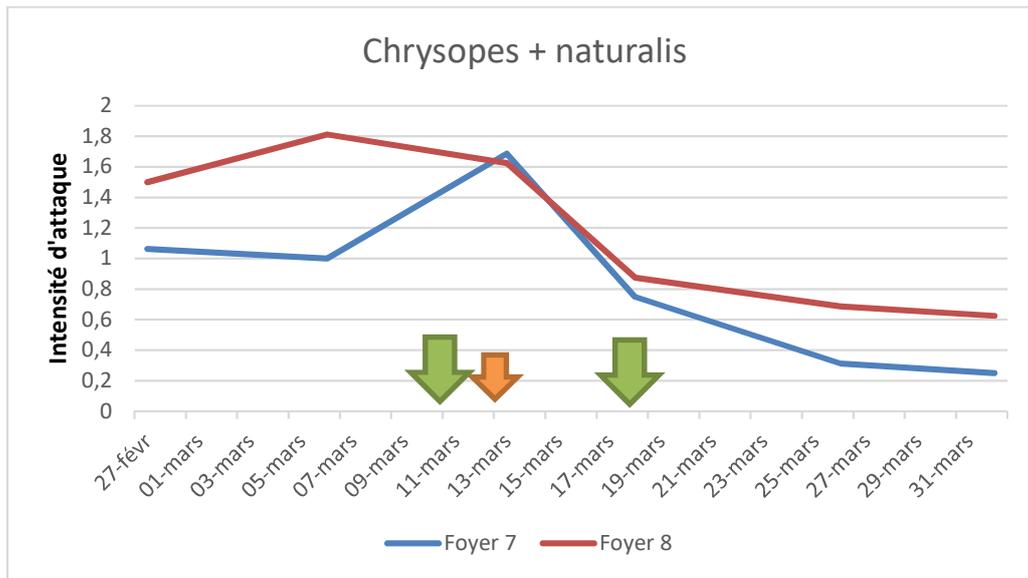
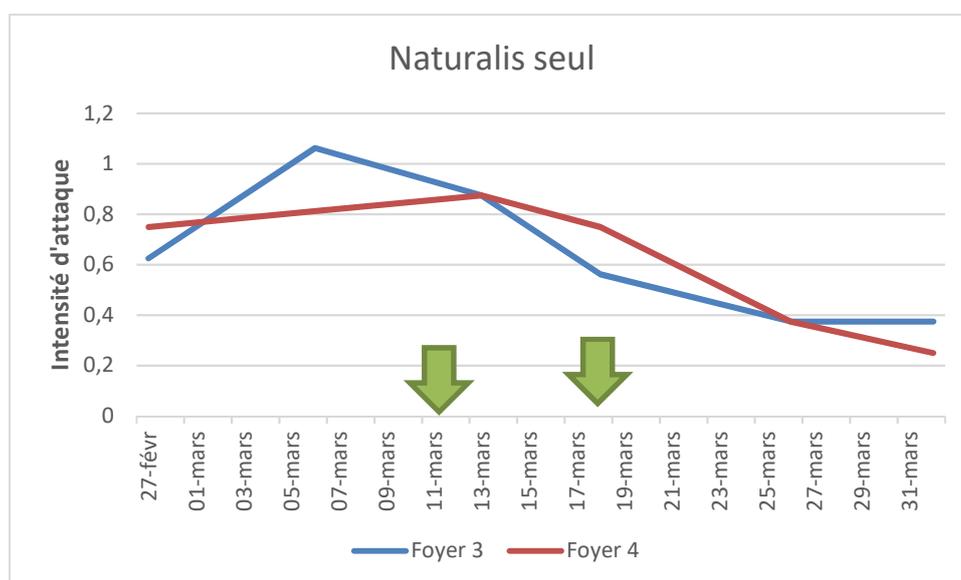
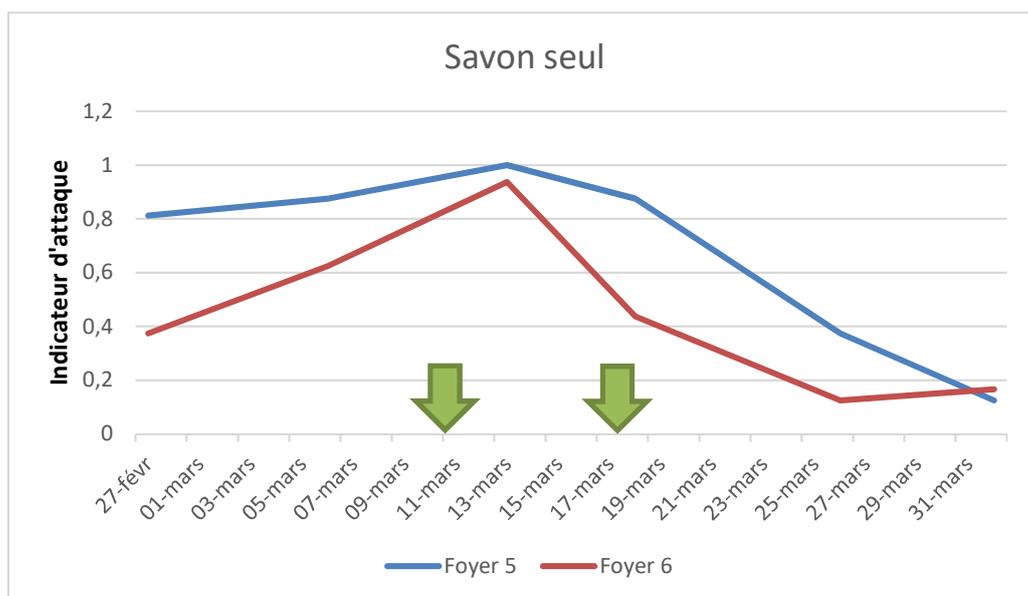


Figure 13 : Larve de chrysope retrouvée dans un foyer

La modalité chrysope + naturalis semblent être intéressante mais il correspond aux modalités où il y a eu le plus de *praon volucre* recensés.

- **Résultats Savon potassique et Naturalis seul :**



L'ensemble des foyers ont quasiment été réduit à une intensité comprise entre 0 et 0.5 mais la pression était faible au départ.

Sur les 4000 plants de salades plantés, **2860 salades** ont été commercialisées entre le 26 mars et le 5 avril, ce qui correspond à un rendement de **10 laitues/m²** environ. La perte des salades est causée essentiellement par les champignons de type sclérotinia ou botrytis.



Figure 14 : Botrytis sur salade

IV - Conclusions

Conclusion de l'essai 2019

Globalement, l'essai ne nous permet toujours pas de conclure quant à l'efficacité des produits dû à une contamination extérieure d'auxiliaires (champignons entomophthorales retrouvés sur les 2 créneaux).

Pour le produit Naturalis, on observe une baisse des intensités d'attaques au créneau 2 mais les foyers touchés sont aussi impactés par le parasitisme des auxiliaires.

Le savon potassique n'est pas intéressant sur le créneau d'automne mais semble être efficace sur les foyers identifiés au créneau de printemps.

Les chrysopes permettent d'éviter le surdéveloppement des foyers mais il faut prévoir minimum 2 lâchers sur une culture de laitues tous les 15 jours.

Conclusion globale de l'essai 2017-2019:

Les trois années d'essais ont été contaminés par des auxiliaires extérieurs malgré la présence de barrières physiques en 2019 (essentiellement syrphes et champignons entomophthorales). Les foyers concernés par la présence de ce cortège d'auxiliaires correspondent aux foyers de pucerons les mieux maîtrisés.

Les conditions météorologiques des créneaux de fin d'automne et de début printemps sont souvent associées à des fortes pluies. Ces conditions permettent d'expliquer les contaminations extérieures par les entomophthorales mais peut aussi entraîner des pourritures. Pour limiter les risques d'humidité importante dans les tunnels et augmenter la probabilité d'avoir des auxiliaires, il faut aérer un maximum les abris (ouvrants et faitage).



Figure 15 : Alysson maritime

La meilleure méthode de lutte contre les pucerons en culture de laitue consiste donc à ouvrir un maximum les abris pour permettre l'entrée d'auxiliaires extérieurs : la plantation d'alysson maritime sous chaque ouvrant peut être intéressante pour attirer les syrphes notamment.

Des lâchers de chrysopes en début de culture peuvent aussi limiter le développement des foyers de pucerons. Un deuxième lâcher peut s'effectuer 15 jours après plantation.

Renseignements complémentaires auprès de : Célia DAYRAUD - Civambio 66

15 Av de Grande Bretagne 66000 Perpignan. Tél. : 04 68 35 34 12 –

06 12 93 50 02 - celia.dayraud@bio66.com