



## Salade

### Protection biologique contre les pucerons

2014



Anthony GINEZ, APREL -

Laurent CAMOIN, Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône (13) -

Mélissa GALERON, CETA de Saint Martin de Crau (13) -

Anne-Isabelle LACORDAIRE, Gisèle BROQUIER, KOPPERT.

Essai rattaché à l'action n° 04.2010.01 : Salade, étude de stratégies de protection intégrée sur salade.

#### 1-Thème de l'essai

Les pucerons sont des ravageurs importants en culture de salade sous abri en Provence. Ils peuvent causer des pertes pouvant atteindre plus de la moitié du rendement d'une parcelle. Les moyens de protection actuels ne permettent pas une protection suffisante notamment en agriculture biologique.

#### 2-But de l'essai

Les auxiliaires sont fréquemment employés sur les cultures de printemps/été pour lutter contre les pucerons. C'est le cas des chrysopes, des prédateurs qui consomment de nombreux pucerons et qui sont utilisés notamment sur fraise. Les auxiliaires ne sont pas utilisés sur salades. L'essai est donc mis en place afin de vérifier si des introductions de larves de chrysopes dans les cultures de salades sous abris en automne-hiver permettent une meilleure protection contre les pucerons.

#### 3-Facteurs et modalités étudiés

Quatre tunnels avec des dates de plantation et des variétés différentes sont suivis pour l'essai (sur 2 sites). Dans chaque tunnel, 2 modalités sont comparées.

##### • Sur le site 1

##### **Modalité 1 – Stratégie de protection biologique préventive**

Lâcher préventif de larves de chrysopes 2 semaines après plantation, puis toutes les 2 semaines jusqu'à 2 semaines avant la récolte : 5 individus/m<sup>2</sup> environ.

##### **Modalité 2 – Stratégie de protection curative**

Lâcher préventif de larves de chrysopes 2 semaines après plantation, puis toutes les 2 semaines jusqu'à 2 semaines avant la récolte : 1 individu/m<sup>2</sup> environ.

Sur foyer déclaré (dès 1 salade observée avec plus de 5 pucerons), lâchers curatif de larves de chrysopes : 20 individus/m<sup>2</sup> environ.

##### • Sur le site 2

##### **Modalité 1 – Stratégie de protection biologique préventive**

Lâcher préventif de larves de chrysopes 2 semaines après plantation, puis toutes les 2 semaines jusqu'à 2 semaines avant la récolte : 5 individus/m<sup>2</sup> environ.

##### **Modalité 3 – Témoin non traité**

Les larves de chrysopes sont fournies par la société KOPPERT.

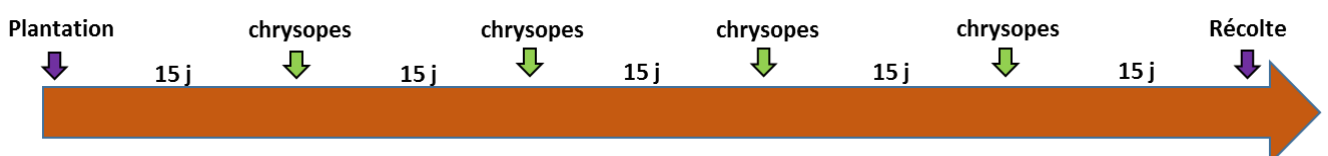


Figure 1 : Déroulement prévisionnel des lâchers de chrysopes dans les modalités 1 et 2

## 4-Matériel et méthodes

### 4.1-Sites d'implantation

Deux sites sont suivis. Sur chacun d'eux, deux tunnels sont pris en compte. Les deux modalités testées pour chaque site sont comparées au sein d'un même tunnel.

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4
Site	1		2	
Localisation	Saint Martin de Crau (13)		Caphan (13)	
Conduite	Agriculture Biologique	Agriculture Biologique	Agriculture Biologique	Agriculture Biologique
Abri	Tunnel plastique non chauffé 640m <sup>2</sup>	Tunnel plastique non chauffé 640m <sup>2</sup>	Tunnel plastique non chauffé 375m <sup>2</sup>	Tunnel plastique non chauffé 375m <sup>2</sup>
Variété	Batavia 'Donertie' (Nr:0)	Batavia 'Notilia'	Feuille de chêne blonde 'Kiber' (Nr:0)	Batavia 'Donertie' (Nr:0)
Densité	14 plants/m <sup>2</sup>	14 plants/m <sup>2</sup>	13 plants/m <sup>2</sup>	13 plants/m <sup>2</sup>
Date de plantation	7 oct. 2014	21 oct. 2014	18 nov. 2014	19 nov. 2014
Récolte	2 déc. 2014	6 janv. 2015	3 fév. 2015	3 fév. 2015

### 4.2-Dispositif expérimental

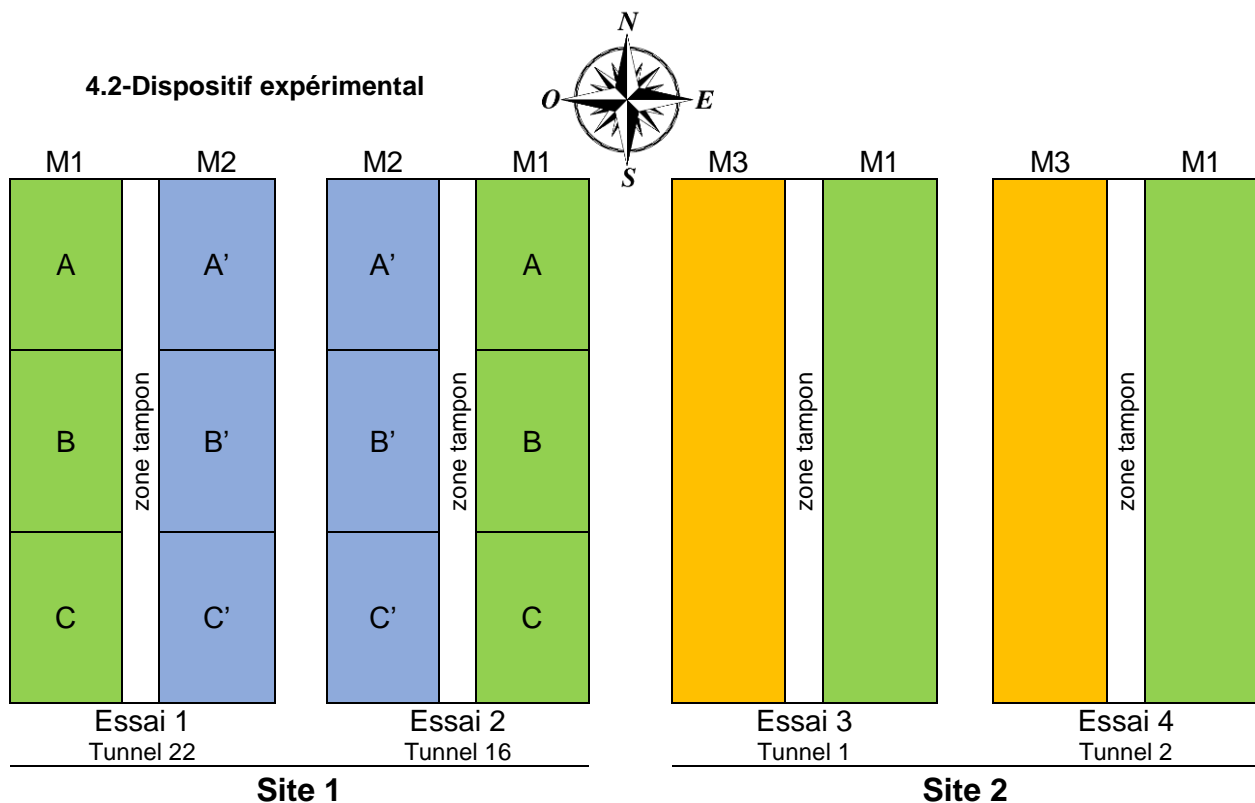


Figure 2 : Plan des différents essais

→ Une zone tampon de 6 lignes de salades entre les 2 modalités n'est pas observée afin d'éviter des erreurs d'interprétation des résultats.

Pour le site 1, chaque modalité est divisée en trois parties dans le sens de la largeur (haut, milieu, bas) afin d'avoir des répétitions.

### 4.3-Observations et mesures

- Contrôle des plants à la plantation puis 1 semaine plus tard sur environ 100 plants par tunnel (environ 1% de la population)

● **Puis chaque semaine, contrôle général de la parcelle sur 50 plants sélectionnés au hasard par modalité**

Sur chaque plant :

- présence de pucerons et de leur intensité :
  - classe 0 = pas de puceron
  - classe 1 = 1 à 5 pucerons
  - classe 2 = 6 à 10 pucerons
  - classe 3 = 11 à 20 pucerons
  - classe 4 = 21 à 50 pucerons
  - classe 5 = plus de 50 pucerons
- présence de chrysopes

Les autres ravageurs sont notés à titre indicatif :

- dégâts de noctuelles terricoles et défoliatrices
- auxiliaires naturels contre pucerons (syrphes, coccinelles...)
- autres bio-agresseurs

A la récolte, le producteur indique le nombre total de laitues commercialisées par modalité et il est déterminé un pourcentage de laitues non commercialisées à cause des pucerons.

Les conditions climatiques dans l'abri sont mesurées à l'aide d'un enregistreur de température et d'hygrométrie (HOBO).

#### 4.4-Conduite de l'essai

Dates	Site 1 (Essai 1) Plantation du 7 octobre (Tunnel 22)		Site 1 (Essai 2) Plantation du 21 octobre (Tunnel 16)		Site 2 (essais 3 et 4) Plantation du 18/19 novembre (Tunnels 1 et 2)	
	M1 (chrysopes 5/m <sup>2</sup> )	M2 (chrysopes 1/m <sup>2</sup> + sur foyers)	M1 (chrysopes 5/m <sup>2</sup> )	M2 (chrysopes 1/m <sup>2</sup> + sur foyers)	M1 (chrysopes 5/m <sup>2</sup> )	M3 (témoin sans protection)
Sem 41	<b>Plantation</b>					
Sem 42	-	-				
Sem 43	1600 larves	320 larves + lâcher sur foyers	<b>Plantation</b>			
Sem 44	-	-	-	-		
Sem 45	1600 larves	320 larves + lâcher sur foyers	1600 larves	320 larves + lâcher sur foyers		
Sem 46	-	-	-	-		
Sem 47	1600 larves	320 larves + lâcher sur foyers	1600 larves	320 larves + lâcher sur foyers	<b>Plantation</b>	
Sem 48	-	-	-	-	2000 larves	-
Sem 49	<b>Récolte</b>		1600 larves	320 larves + lâcher sur foyers	2000 larves	-
Sem 50			-	-	2000 larves	-
Sem 51			1600 larves	320 larves + lâcher sur foyers	-	-
Sem 52			-	-	2000 larves	-
Sem 1			-	-	-	-
Sem 2			<b>Récolte</b>		2000 larves	-
Sem 3					-	-
Sem 4					2000 larves	-
Sem 5					-	-
Sem 6					<b>Récolte</b>	

## 5-Résultats

### 5.1-Gestion des pucerons avec différentes doses de chrysopes (Site 1 : essais 1 et 2)

Durant les 2 essais réalisés sur ce site, les conditions climatiques ont été favorables à l'activité des chrysopes. Les larves sont actives à partir de 10°C mais elles peuvent résister à des températures plus fraîches voire même négatives. A la période où les essais 1 et 2 sont réalisés, la température minimale passe sous la barre des 10°C à partir de fin octobre (figure 3). De plus, les températures maximales et les températures moyennes sont tous les jours supérieures à 10°C, ce qui permet aux larves d'avoir une activité de prédation.

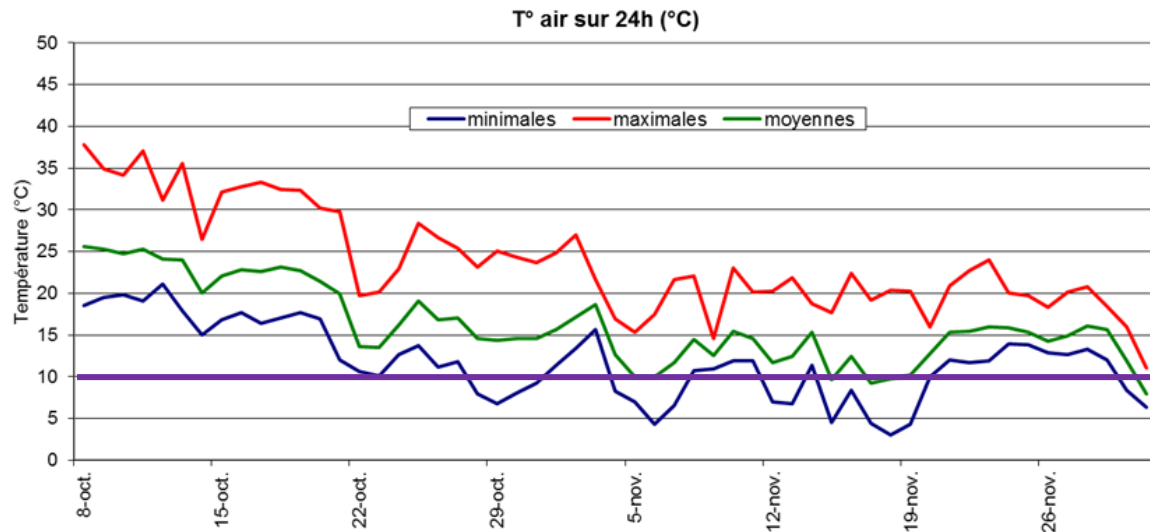


Figure 3 : Température dans l'abri au cours des essais 1 et 2

Sur le site 1, les plants sont indemnes de pucerons à la plantation des 2 essais. Les premiers pucerons sont observés 15 jours après plantation pour l'essai 1 (plantation du 7 octobre) et 1 semaine après plantation pour l'essai 2 (plantation du 21 octobre).

Sur l'**essai 1**, qui correspond à la plantation la plus précoce (figure 4), les salades sont moins touchées par les pucerons que dans l'**essai 2**. Dans ce tunnel avec une plus faible présence de pucerons, la variété cultivée (Donertie) possède une résistance au puceron *Nasonovia ribinigr* (Nr : 0) ce qui pourrait expliquer cette différence. Toutefois, le développement des pucerons est généralement très hétérogène entre les tunnels d'une même exploitation, ce qui peut être le cas ici.

Cette hétérogénéité de développement peut aussi s'observer dans un même tunnel. En effet, dans ces deux essais, les pucerons se développent surtout sous forme de petits foyers et la modalité avec apports de chrysope à 5 individus par m<sup>2</sup> est la plus touchée par les pucerons (figures 4 et 5). Cette hétérogénéité d'attaque au sein des tunnels ne permet pas de conclure sur le bénéfice des apports de chrysope dans la protection contre les pucerons.

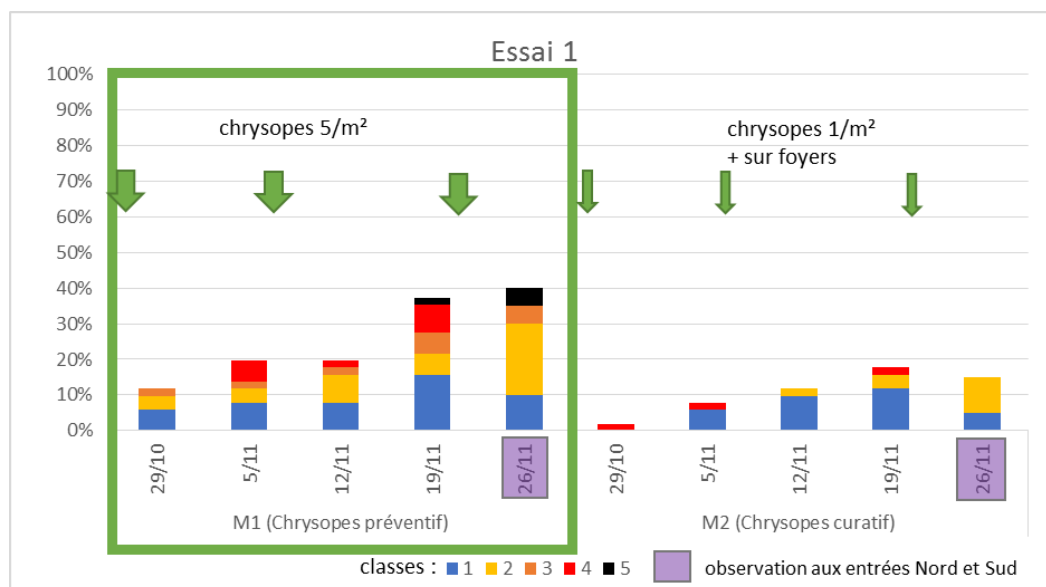


Figure 4 : Présence de pucerons sur les salades dans l'essai 1

De plus, dans l'essai 2, les 4 dernières observations sont réalisées uniquement aux entrées des tunnels car le développement de la culture rend difficile la circulation entre les salades. Il se trouve que le développement des pucerons est plus important au niveau des entrées. Les effectifs dénombrés surévaluent la population réelle de pucerons dans l'ensemble de l'abri. A la récolte, les salades non récoltées à cause des pucerons sont situées essentiellement aux entrées (photo 1). Il ya également des salades non récoltées en bordure à cause des pucerons mais aussi par défaut de croissance. Ainsi, à la récolte aucune différence entre les modalités n'est observée. Toutes les salades récoltées sont commercialisées.

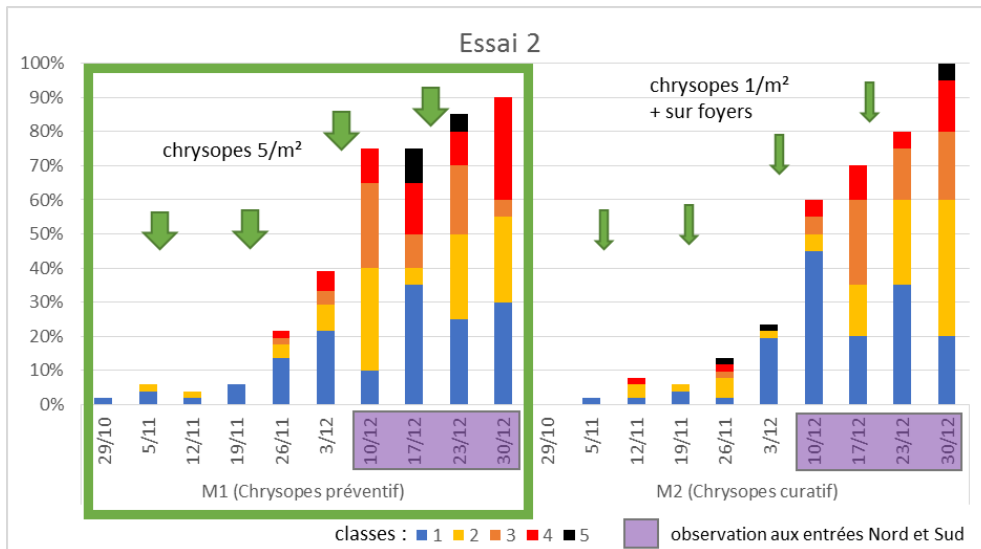


Figure 5 : Présence de pucerons sur les salades dans l'essai 2



Photo 1 : Localisation des salades non récoltées

## 5.2-Gestion des pucerons avec ou sans chrysopes (Site 2 : essais 3 et 4)

Pour ces 2 essais réalisés plus tardivement, les conditions sont moins favorables aux chrysopes. Les températures minimales sont toutes les nuits inférieures à 10°C (figure 6) mais pendant la journée les températures dépassent cette limite pendant quelques heures. Des larves de chrysopes vivantes sont observées dans les salades pendant les comptages.

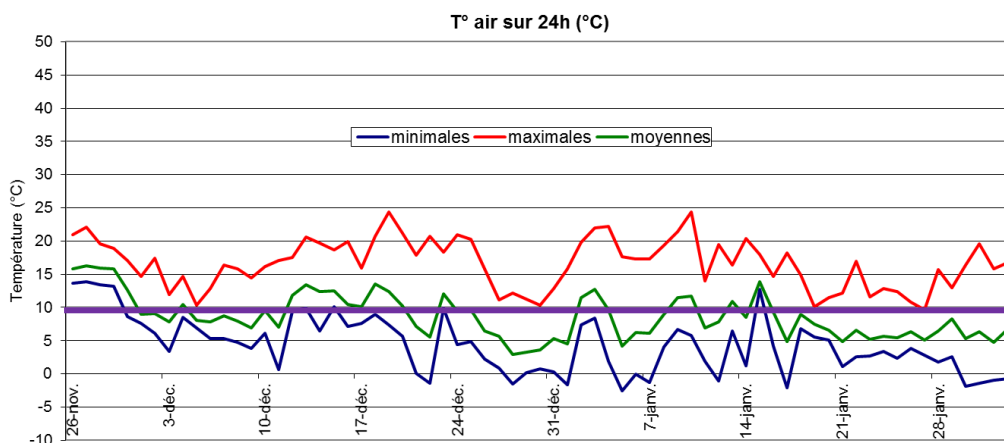


Figure 3 : Température dans l'abri au cours des essais 3 et 4

Sur le site 2, la présence de pucerons est déjà observée à la plantation. Sur les batavias de l'essai 4, les pucerons sont présents sur 10% des salades du tunnel. La plantation étant en cours dans le tunnel de feuilles de chêne de l'essai 3, l'observation n'est réalisée que sur les salades dans les caisses et révèle également la présence de pucerons. Les lâchers de chrysopes débutent alors dès la semaine suivante. Trois lâchers successifs (chaque semaine) sont réalisés.

**Essai 3** : Les pucerons progressent tout au long de la culture (figure 7). Deux semaines avant récolte, dans les 2 modalités, toutes les salades contiennent des pucerons. L'intensité d'attaque est plus importante dans la modalité témoin et progresse plus rapidement. Juste avant la récolte, dans la modalité avec chrysopes, 28% des salades contiennent moins de 5 pucerons contre 3% des salades dans la modalité témoin. Dans cet essai, la pression pucerons est forte puisqu'ils sont présents dès la plantation. Cette situation de départ peut expliquer les effectifs importants de pucerons à la fin de la culture dans la modalité chrysopes. Les chrysopes ont permis de baisser la pression en pucerons, mais pas suffisamment pour un contrôle satisfaisant des pucerons.

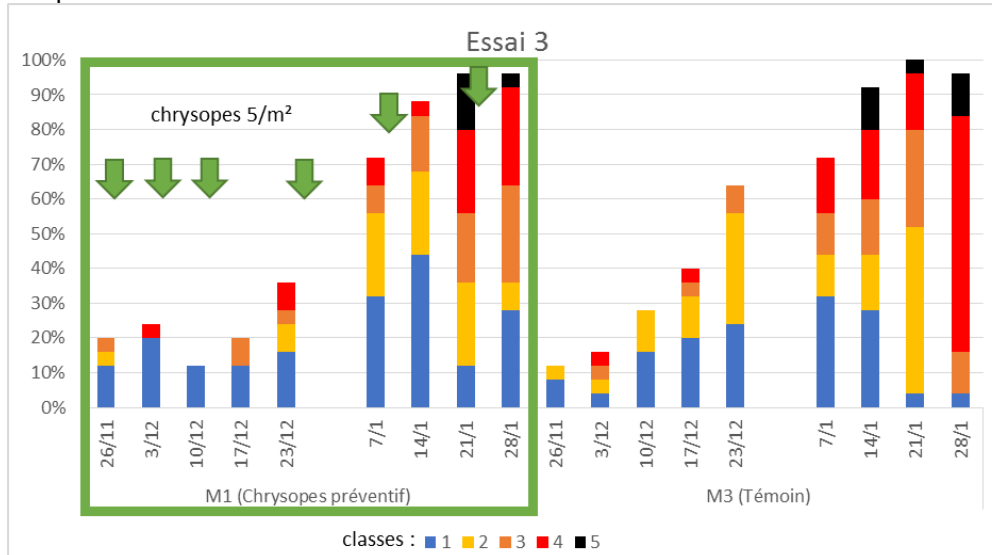


Figure 7 : Présence de pucerons sur les salades dans l'essai 3

**Essai 4** : La pression pucerons est moins forte dans cet essai malgré une présence également très précoce. Dans la modalité avec chrysopes, la présence de pucerons est plus faible (figure 8). Quelques jours avant la récolte, 80% des salades contiennent au moins un puceron mais la majorité est faiblement attequée : 64% de plantes avec 1 à 5 pucerons et 16% avec 6 à 20 pucerons. Dans la modalité sans protection, les pucerons progressent plus rapidement. L'intensité est également plus forte. Juste avant la récolte près de la totalité des salades sont colonisées par des pucerons dont 40 % avec plus de 5 pucerons (contre 16 % dans la modalité avec chrysopes) et il y a présence de foyers avec plus de 20 pucerons (4% des salades observées).

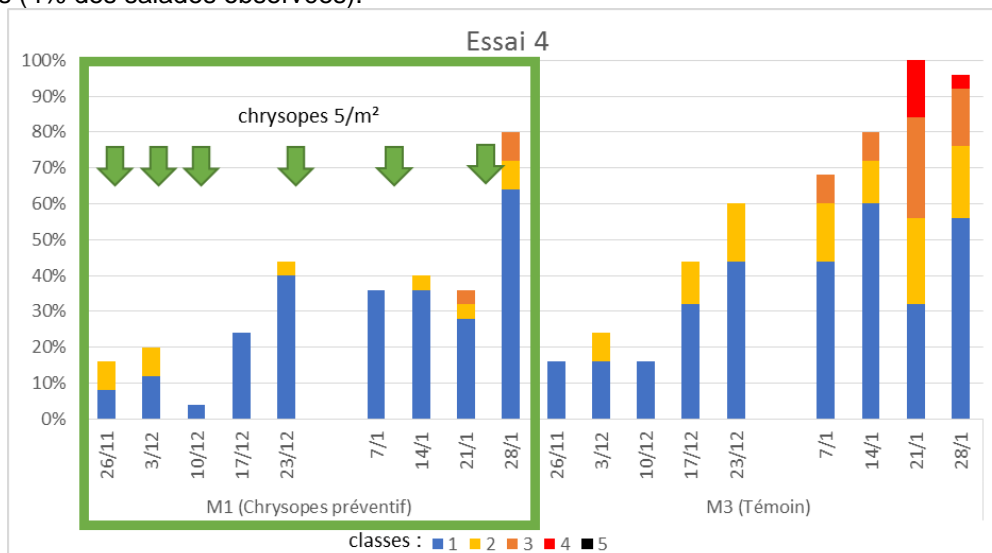


Figure 8 : Présence de pucerons sur les salades dans l'essai 4

Globalement il y a moins de salades avec présence de pucerons dans modalité avec chrysopes et le nombre de pucerons par salade est plus faible. Les pucerons étant présents dès la plantation la situation sanitaire initiale de la culture n'est pas idéale pour une évaluation correcte des chrysopes dans la protection contre les pucerons. A la récolte, toutes les salades sont commercialisées quelque soit la modalité.

### 5.3-Coûts des lâchers de chrysopes

- Coût total des stratégies de lâchers testées dans les 4 essais :

	Essai 1		Essai 2		Essai 3	Essai 4
	M1	M2	M1	M2	M1	M1
Nombre total de chrysopes introduites/m <sup>2</sup>	15	8,4	20	11,2	30	30
Coût des chrysopes pour la stratégie €/m <sup>2</sup>	0,2	0,11	0,25	0,14	0,38	0,38
Nombre de lâchers	3	3	4	4	6	6
Temps passé pour un lâcher h/ha	2	1	2	1	2	2
Coût de main d'œuvre €/ha	75	38	100	50	150	150
Coût total pour les lâchers de chrysopes €/ha	2075	1138	2600	1450	3950	3950
Coût par salade €	0,015	0,01	0,02	0,01	0,03	0,03

- Coût pour 1 lâcher de chrysopes :

	M1	M2
Nombre de chrysopes introduites/m <sup>2</sup> pour 1 lâcher	5	1/m <sup>2</sup> + foyers
Coût des chrysopes pour 1 lâcher €/HT/m <sup>2</sup>	0,06	0,02
Temps passé pour un lâcher h/ha	2	1
Coût pour 1 lâcher de chrysopes €/HT/m <sup>2</sup>	0,06	0,02

### 6-Conclusion

Cette année la pression en pucerons a été importante dans les 4 essais réalisés. Dans 3 essais sur 4, la variété cultivée dans le tunnel possède la résistance à *Nasonovia ribisnigri* biotype 0, Nr : 0. Or, dans chaque cas, l'attaque de pucerons a été forte ce qui confirme le contournement de cette résistance.

La modalité avec une dose faible de chrysopes (1/m<sup>2</sup>) renforcée sur foyers est difficile à mettre en œuvre. Elle demande une observation minutieuse de la culture pour détecter les foyers. De plus, lorsque les salades se touchent, il devient difficile de pénétrer dans le tunnel et d'atteindre les foyers. L'essai n'a pas permis de conclure sur l'efficacité de cette stratégie par rapport à un lâcher de chrysopes à 5 larves/m<sup>2</sup> mais la difficulté technique de cette première stratégie ne permet pas de l'envisager à plus grande échelle.

L'apport de chrysopes à 5 larves/m<sup>2</sup> a montré de meilleurs résultats qu'une stratégie sans protection mais la forte pression en pucerons dès la plantation a entraîné des conditions plus difficiles pour une réussite de la protection.

Ces premiers résultats sont encourageants. L'essai sera renouvelé en 2015. Un autre essai de protection biologique sera réalisé et s'intéressera à la protection physique contre les pucerons à l'aide d'un voile non tissé, type P17.

Renseignements complémentaires auprès de :

Action A768

A. GINEZ, APREL, 13210 St Rémy de Provence, tél. 04 90 92 39 47, ginez@aprel.fr

L. CAMOIN, CA 13, 13626 Aix-en-Provence, tél. 04 42 23 86 58, l.camoin@bouches-du-rhone.chambagri.fr

E. FEUVRIER, CETA de Saint Martin de Crau, 13310, tél. 04.90.47.31.51, ceta.stmartin@wanadoo.fr

Mots clés : salade, pucerons, *Nasonovia ribisnigri*, protection biologique, chrysopes

<p><b>Réalisé avec le soutien financier de :</b></p>	 <p>Région Provence-Alpes-Côte d'Azur</p>	 <p>Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</p>
		<p>MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORÊT</p> <p><i>La responsabilité du Ministère chargé de l'Agriculture ne saurait être engagée</i></p>