

## PLAN D'URGENCE PAUPFL

### ACTION 7 : CICADELLES VERTES DU PÊCHER COMpte RENDU D'EXPERIMENTATION 2023



## Compte-rendu

Réalisé en janvier 2024

Valérie GALLIA - CA30 / SUDEXPE

Timmy DEFERT - SUDEXPE

## Contact

Pour toute information complémentaire : Valérie GALLIA – [vgallia@sudexpe.net](mailto:vgallia@sudexpe.net)

SUDEXPE Site de Saint-Gilles – 517 Chemin du Mas d'Asport – 30800 SAINT GILLES

Tél : 04.66.87.00.22 – Fax : 04.66.87.04.62 – E-mail : [contact@sudexpe.net](mailto:contact@sudexpe.net)

## Table des matières

<b>Contexte et objectifs du plan d'urgence contre les cicadelles vertes.....</b>	<b>4</b>
<b>Action 1 : Aspiration des cicadelles sur jeunes vergers .....</b>	<b>4</b>
1. Objectif de l'essai .....	4
2. Dispositif expérimental et facteur(s) étudié(s) .....	4
a) Matériel végétal .....	4
b) Dispositif expérimental et modalités testées .....	5
c) Observations et notations .....	5
d) Analyse statistique .....	6
3. Résultats.....	6
a) Conditions météorologiques et pression cicadelle .....	6
b) Traitements insecticides.....	7
c) Matériel d'aspiration et dates d'intervention.....	7
d) Contenu des « aspirats » .....	7
e) Suivi des populations de cicadelles .....	9
f) Suivi des dégâts de cicadelles .....	10
g) Suivi des effets non intentionnels .....	11
Conclusion / Discussion .....	11
<b>Action 2 : Traitements avec des produits de biocontrôle ou alternatifs contre les cicadelles .....</b>	<b>12</b>
<b>Action 2-1 : Efficacité biologique de produits Bio .....</b>	<b>12</b>
1. Objectif de l'essai .....	12
2. Conditions expérimentales .....	12
a) Matériel végétal .....	12
b) Dispositif expérimental et modalités testées .....	12
c) Observations et notations .....	13
d) Analyse statistique .....	13
3. Résultats.....	14
a) Conditions météorologiques .....	14
b) Dates et sélectivité des différents traitements.....	14
c) Suivi des populations de cicadelles .....	15
d) Suivi des dégâts de cicadelles .....	16
Conclusion / Discussion .....	17
<b>Action 2-2 : Stratégies .....</b>	<b>19</b>
1. Objectif de l'essai .....	19
2. Conditions expérimentales .....	19

a) Matériel végétal .....	19
b) Dispositif expérimental et modalités testées .....	20
c) Observations et notations .....	20
d) Analyse statistique .....	20
3. Résultats.....	20
a) Conditions météorologiques .....	20
b) Dates et sélectivité des différents traitements.....	23
c) Suivi des populations de cicadelles .....	25
d) Suivi des dégâts de cicadelles .....	31
4. Conclusion / Discussion.....	34

## Contexte et objectifs du plan d'urgence contre les cicadelles vertes

*Asymmetrasca decedens* Paoli est un insecte polyphage qui possède plus de 60 espèces de plantes-hôtes connues. Les piqûres d'alimentation de cette cicadelle verte occasionnent des dégâts parfois très importants sur jeunes vergers, vergers surgreffés et en pépinières, en particulier sur pêcher et amandier.

Ces dernières années, les populations de cicadelles ont causé des dégâts plus importants en France et s'installent comme une problématique sérieuse pour la production de pêches. Cela pourrait s'expliquer par une baisse des produits phytosanitaires autorisés qui ne permettent plus de réguler indirectement ces populations, et/ou par le réchauffement climatique qui serait plus favorable à ce ravageur.

Deux objectifs sont poursuivis dans le cadre du projet « Plan d'Urgence Contre les Cicadelles vertes du pêcher » :

- Accélérer l'acquisition de références concernant l'efficacité du levier mécanique soufflerie-aspiration des cicadelles en jeunes vergers (complément au projet Bugs Buster).  
A l'issue des 3 ans, l'efficacité du levier ainsi que ses effets non intentionnels seront quantifiés, et sa faisabilité en vergers producteurs validée ou non.
- Evaluer l'efficacité de différents produits de biocontrôle ou alternatifs sur cicadelles, et tester les plus prometteurs en stratégie afin de proposer une lutte globale aux producteurs fin 2025.

### Action 1 : Aspiration des cicadelles sur jeunes vergers

#### 1. Objectif de l'essai

Un des objectifs du projet Bugs Buster est de tester l'efficacité d'une lutte mécanique par soufflerie-aspiration (adaptation du prototype issu du projet Vacuum Bug) contre les cicadelles sur jeunes vergers de pêchers. Il s'agit ici de rajouter 2 parcelles supplémentaires aux 5-6 initialement prévues, afin d'accélérer l'acquisition de résultats : 1 menée en conventionnel et 1 sur verger Bio ou non traité.

#### 2. Dispositif expérimental et facteur(s) étudié(s)

##### a) Matériel végétal

L'essai est réalisé sur 2 parcelles en 1<sup>ère</sup> feuille, situées sur le site de SudExpé St Gilles (en complément des 3 du projet Bugs Buster) :

Parc.	Espèce	Variété	Distances de plantation	Surface
1	Pêcher Bio	Monsoille, Gardeta, Star Princess, Royal Maid, Nectar-dream (Ilot 7)	5 x 3 m	0,28 ha



Sur chacune des 4 zones de mesure, sur 2 pousses / arbre x 10 arbres, noter les 10 dernières feuilles x classes:

- 0 = absence de dégât,
- 1 = crispée,
- 2 = nécrosée et préciser si pousse bloquée, avant traitement, 3J après, 10J après, tous les 7J jusqu'à 3 semaines après le dernier traitement

✓ *Suivi des effets non intentionnels*

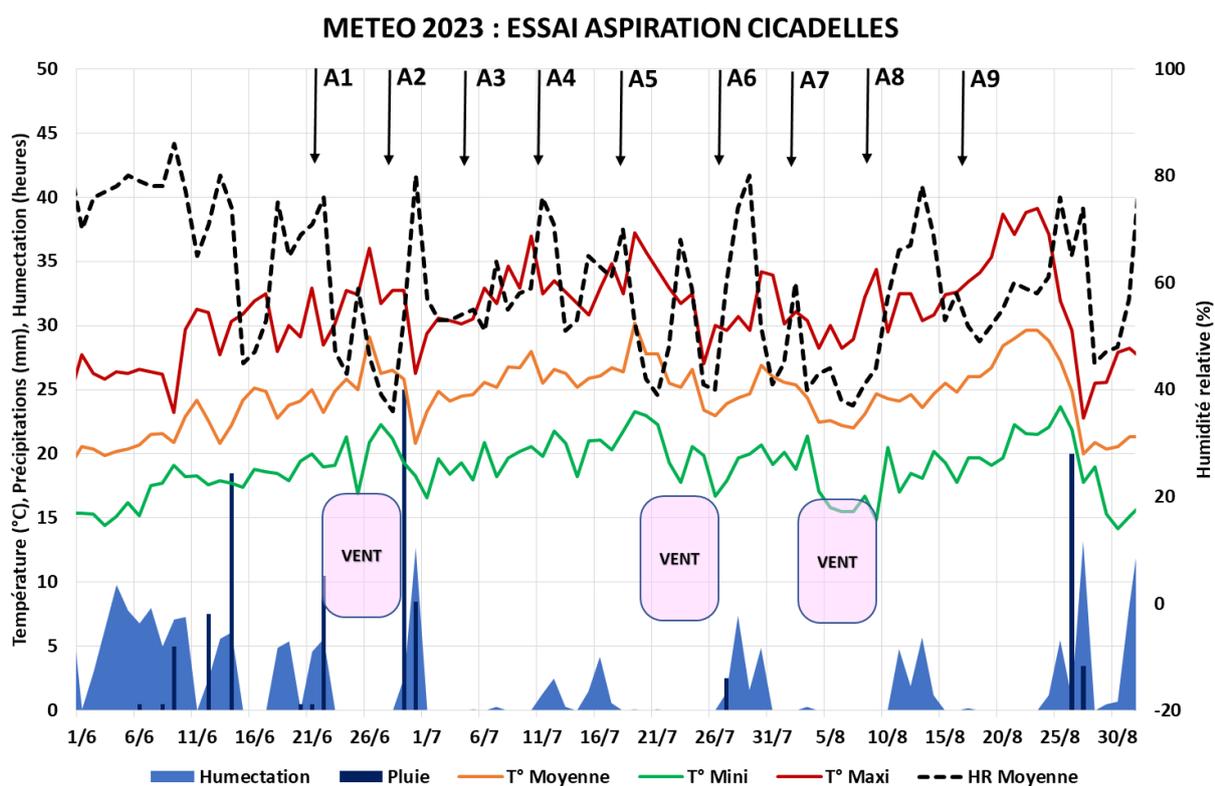
A chaque aspiration, quantification des auxiliaires, d'autres bioagresseurs aspirés, ainsi que d'éventuels arrachages de pousses...

#### d) Analyse statistique

Le logiciel d'analyses statistiques utilisé est StatBox Pro. Les variables brutes et après transformation « Arcsinus de la racine carrée » sont soumises à une analyse de variance et une comparaison de moyennes (Newmann et Keuls). Ces dernières seront utilisées en particulier si les conditions de validité de l'analyse de variance des variables brutes ne sont pas respectées.

### 3. Résultats

#### a) Conditions météorologiques et pression cicadelle



L'essai se déroule de mi-juin à mi-juillet pour la parcelle 2 et jusqu'à la mi-août pour la parcelle 1.

Après un hiver contrasté et un printemps très humide et plutôt frais, le mois de juin est caractérisé par une alternance de temps très pluvieux puis venteux. Dans ces conditions, l'arrivée des cicadelles est plus tardive qu'en 2022. A partir de début juillet, les conditions climatiques deviennent très sèches et chaudes, favorisant le développement des cicadelles.

Dans le réseau de parcelles observées pour le BSV, les 1<sup>ers</sup> adultes sont observés entre la fin mars et la mi-avril ; les 1<sup>ères</sup> larves fin mai-début juin. Les 1<sup>ers</sup> dégâts sont observés autour du 15-25 mai.

Globalement, même si l'attaque démarre plus tardivement qu'en 2022, la pression en cicadelles vertes est très forte sur les jeunes vergers du Gard. C'est le cas dans nos 2 parcelles d'essai.

#### b) Traitements insecticides

Aucune application insecticide n'est réalisée entre début juin et fin août sur la parcelle 1.

En revanche, 2 traitements à base de MANDARIN GOLD sont positionnés les 14 et 28/07 sur les deux modalités de la parcelle 2.

#### c) Matériel d'aspiration et dates d'intervention

Le matériel d'aspiration utilisé sur ces deux parcelles est un aspirateur à main (souffleuse inversée de marque Stihl), équipé d'un collant fin pour récupérer les insectes et débris aspirés.



Pour cette 1<sup>ère</sup> année d'essais, afin de maximiser les chances d'obtenir un effet bénéfique sur les attaques de cicadelles, 5 à 9 dates d'aspiration sont menées au lieu des 3 à 4 prévues.

Parc	Espèce	Asp. 1	Asp. 2	Asp. 3	Asp. 4	Asp. 5	Asp. 6	Asp. 7	Asp. 8	Asp. 9
1	Pêcher Bio	22/06	28/06	04/07	11/07	18/07	28/07	02/08	08/08	17/08
2	Pêcher Pfi	22/06	28/06	04/07	11/07	18/07	/	/	/	/

#### d) Contenu des « aspirats »

Lors de chaque aspiration, le contenu du collant est récupéré et étalé sur une feuille quadrillée de manière à échantillonner les cicadelles.

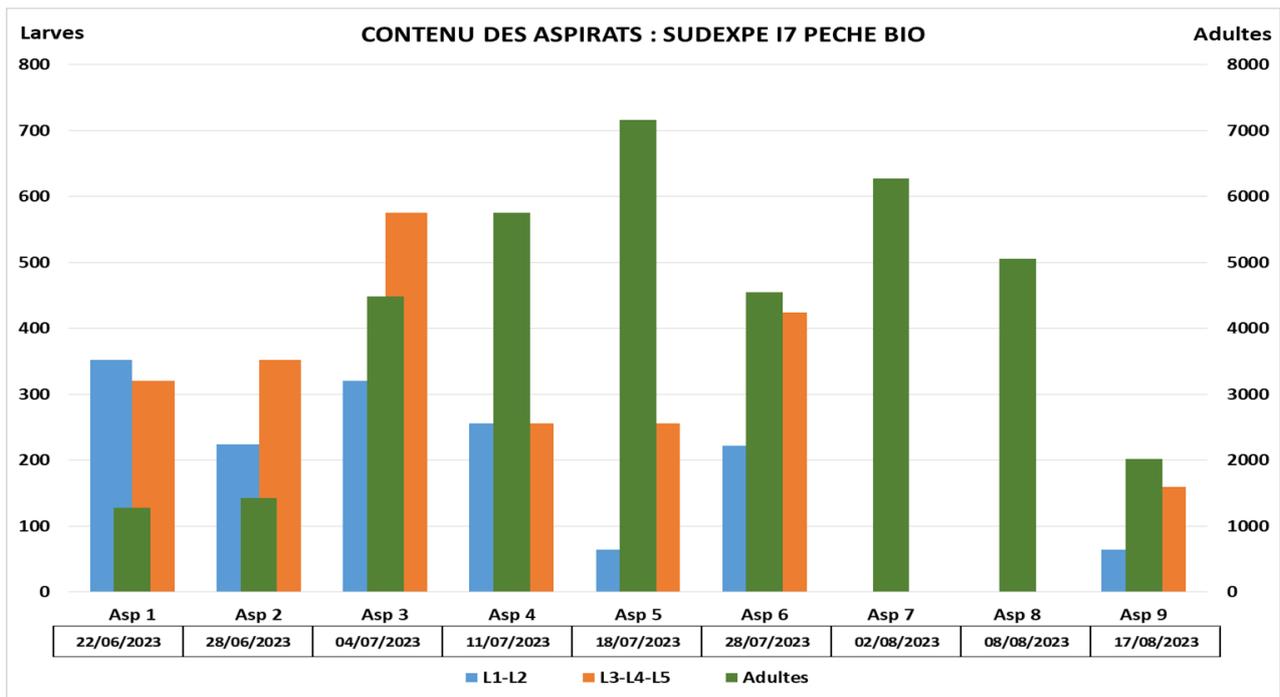
1/16<sup>ème</sup> des individus est compté (adultes et larves), après tri des débris végétaux et autres éléments aspirés.

La totalité des auxiliaires observés est caractérisée et dénombrée.



#### ✓ Parcelle 1

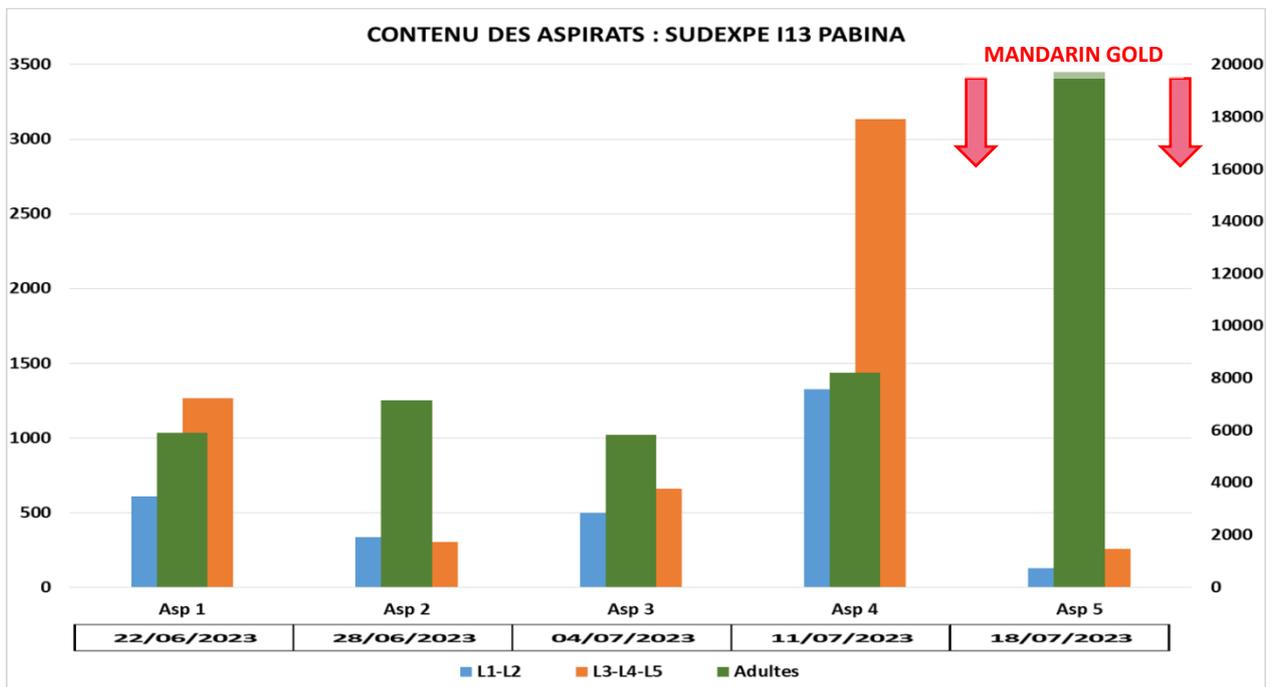
Le graphe ci-après donne les effectifs d'adultes, de larves jeunes et âgées recalculés après échantillonnage pour chaque date d'aspiration.



Les effectifs d'adultes aspirés sont très importants : de 1 200 environ (près de 4 300 /ha) au début du suivi à 2 000 environ (7 150 / ha) mi-août, en passant par un maximum de plus de 7 000 individus (25 000 / ha) à la mi-juillet. Les larves sont 5 à 10 fois moins nombreuses, excepté lors des aspirations 7 et 8 où elles n'ont pas été observées.

La somme des auxiliaires aspirés sur toute la durée de l'essai est en revanche très limitée : 78 forficules, 16 coccinelles et 9 chrysopes seulement.

✓ *Parcelle 2*

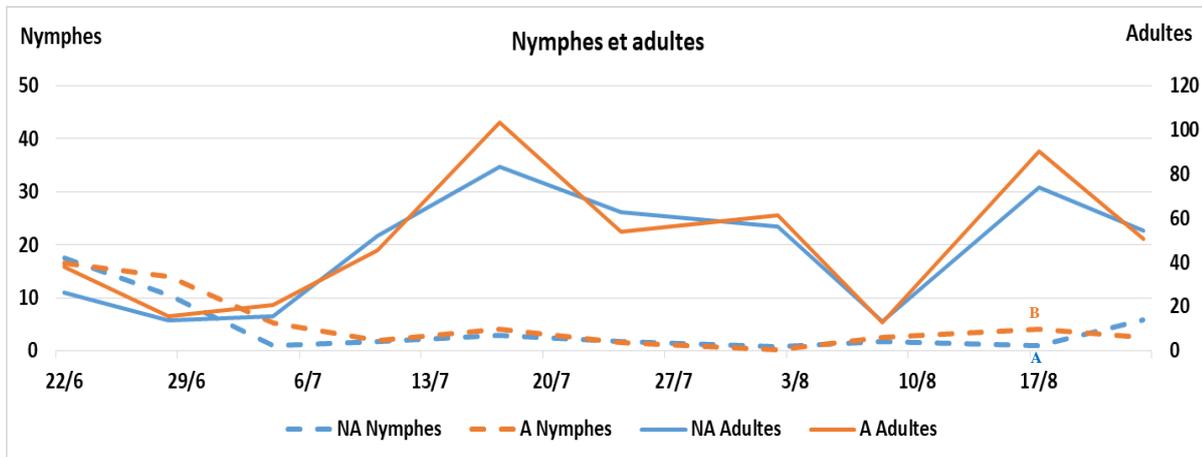


Le même type de graphique est obtenu pour la parcelle 2, où les effectifs de cicadelles sont encore plus élevés (7 500 à 155 000 adultes/ha et jusqu'à 23 000 larves/ha). Les flèches rouges représentent les traitements avec du MANDARIN GOLD, qui semble réduire fortement les populations de larves, mais pas d'adultes.

### e) Suivi des populations de cicadelles

Les populations d'adultes (en traits pleins) et de larves (en pointillés) de cicadelles observées dans chaque modalité de chaque essai sont données ci-dessous. La modalité « Aspirée » est en orange, la « Non aspirée » en bleu.

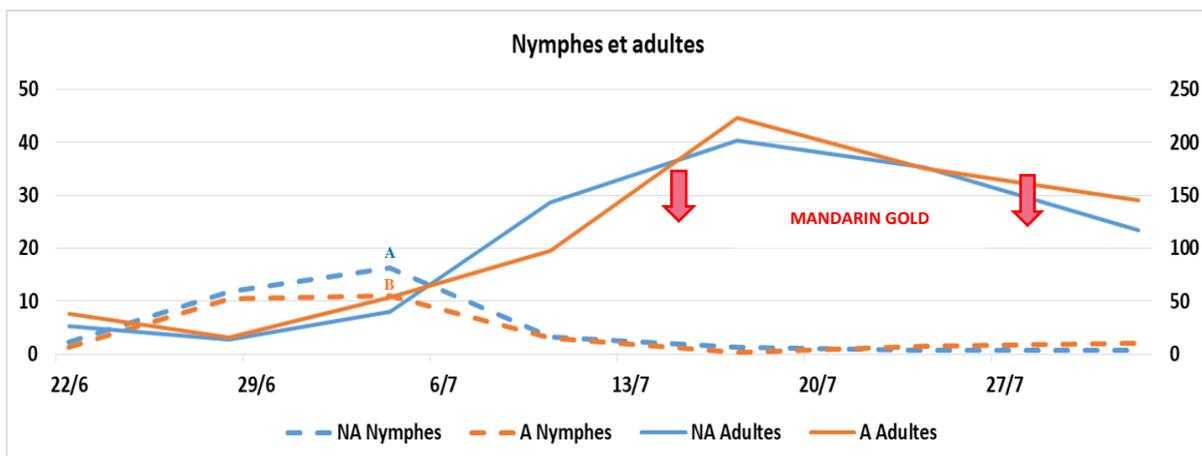
#### ✓ Parcelle 1



Les populations d'adultes sur la parcelle en Bio varient de moins d'une dizaine en moyenne par plaque fin juin et autour du 07/08 à près d'une centaine à la mi-juillet et à la mi-août. Les modalités « Aspirée » et « Non aspirée » ne sont pas différentes statistiquement. En tendance, on observe une population légèrement plus élevée là où les aspirations sont réalisées !

Les larves observées sont beaucoup moins nombreuses : de 0 à 18 individus sur 20 pousses observées. Les deux modalités ne se distinguent pas non plus, excepté lors de la notation du 17/08.

#### ✓ Parcelle 2

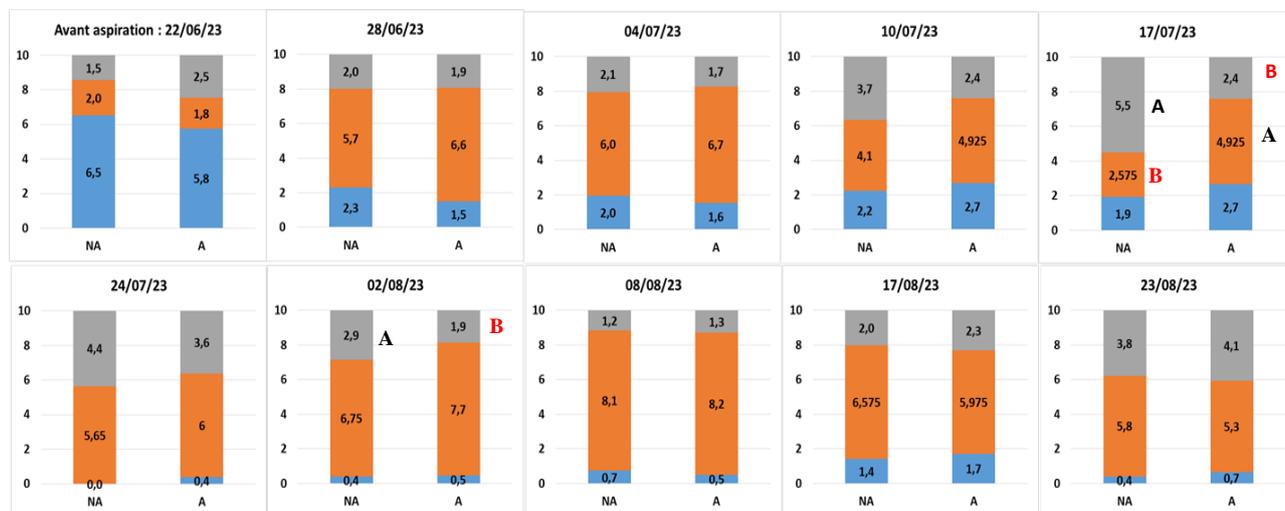


Le même comportement est observé sur la parcelle en PFI, avec un niveau de population plus important que précédemment. Aucune différence statistiquement significative n'est observée, excepté le 04/07 sur les nymphes uniquement. Les deux interventions insecticides semblent limiter la présence de larves, mais pas d'adultes.

## f) Suivi des dégâts de cicadelles

Les dégâts de cicadelles observés dans chaque modalité de chaque essai sont donnés ci-dessous.

### ✓ Parcelle 1

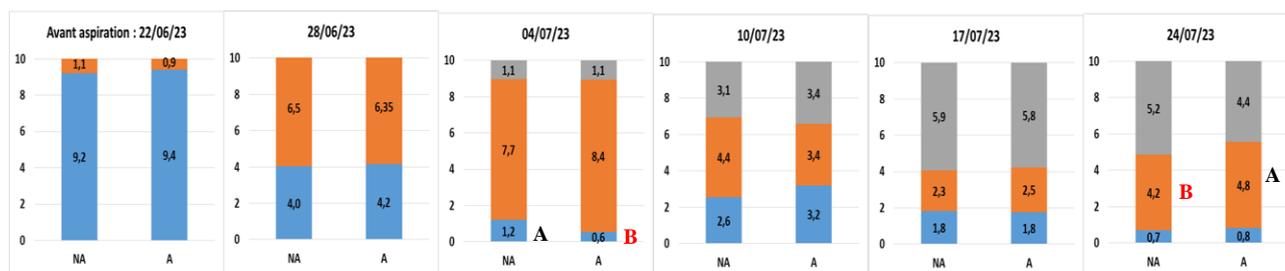


Sur la parcelle en Bio, dès le début des aspirations, les dégâts sont marqués sur les deux modalités, avec 15 à 25% de feuilles nécrosées. Des différences statistiquement significatives sont observées uniquement lors de 2 dates de notation :

- le 17/07, la modalité « non aspirée » présente significativement plus de feuilles nécrosées et moins de feuilles crispées que la modalité « aspirée »,
- le 02/08, la modalité « non aspirée » présente significativement plus de feuilles nécrosées que la modalité « aspirée ».

On ne note aucune autre différence entre les deux modalités, malgré les 9 semaines consécutives d'aspiration...

### ✓ Parcelle 2



Sur la parcelle en Pfi, les dégâts démarrent plus tardivement, mais sont encore plus intenses. Des différences statistiquement significatives sont observées uniquement lors de 2 dates de notation :

- le 04/07, la modalité « non aspirée » présente significativement plus de feuilles saines que la modalité « aspirée »,
- le 24/07, la modalité « non aspirée » présente significativement moins de feuilles nécrosées que la modalité « aspirée ».

On ne note aucune autre différence entre les deux modalités, et ces résultats vont à l'inverse de ceux précédemment obtenus.

Globalement, on ne peut conclure à une efficacité des aspirations sur les dégâts en verger.

#### g) Suivi des effets non intentionnels

Aucun problème n'est observé lors des aspirations : pas de casse de branche, pas de chute de feuilles pouvant impacter la pousse et le développement des jeunes arbres.

### Conclusion / Discussion

La pression en cicadelles vertes est qualifiée de très forte sur les parcelles d'essai, même si les premiers adultes arrivent plus tard que les années précédentes.

Le choix est fait pour le plan d'urgence d'utiliser un aspirateur à main, plus efficace que le prototype de l'INRAE qui est testé dans le cadre du projet Bugs Buster. De même, afin de maximiser l'efficacité des aspirations, 5 à 9 dates d'intervention sont réalisées, à cadence 1 semaine.

Les quantités de cicadelles aspirées sont très importantes : un équivalent de 4 300 à 155 000 adultes/ha et de 0 à 23 000 larves/ha, selon la parcelle et la date d'aspiration.

Aucun impact réellement mesurable sur les populations de cicadelles n'est décelé ; aucune différence notable sur le niveau de dégâts n'est observée.



### c) Observations et notations

#### ✓ *Conditions météorologiques et pression*

Les données climatiques sont issues de la station CIMEL présente sur le site de SudEXpé St Gilles. Elles sont relevées pendant toute la durée de l'essai.

La pression phytosanitaire globale de cicadelle verte est issue du réseau de parcelles BSV, ainsi que dans la parcelle (TNT).

#### ✓ *Dates et sélectivité des traitements*

Après chaque application, une observation visuelle d'éventuels symptômes de phytotoxicité est réalisée. Le cas échéant, une notation par classes est faite sur 20 feuilles par parcelle élémentaire :

- 0 = absence,
- 1 = traces,
- 2 = phytotoxicité avérée sans défoliation,
- 3 = phytotoxicité grave, avec défoliation).

#### ✓ *Suivi des populations de cicadelles*

Suivi en verger des nymphes (jeunes L1-L2 ou âgées L3-L4-L5) : sur chaque parcelle élémentaire, dénombrement par observation directe sur 20 pousses réparties sur les 3 arbres centraux, avant traitement, 3J après, puis tous les 7J jusqu'à 2 semaines après le dernier traitement

Suivi en verger des adultes : sur chaque parcelle élémentaire, dénombrement sur 1 plaque jaune en-gluee de 15x10 cm, avant traitement, 3J après, puis tous les 7J jusqu'à 2 semaines après le dernier traitement (+ le cas échéant, dénombrement d'*Anagrus atomus*, parasitoïde des œufs de cicadelles)

#### ✓ *Suivi des dégâts de cicadelles*

Sur chaque parcelle élémentaire, sur 10 pousses réparties sur les 3 arbres centraux, noter les 10 dernières feuilles x classes :

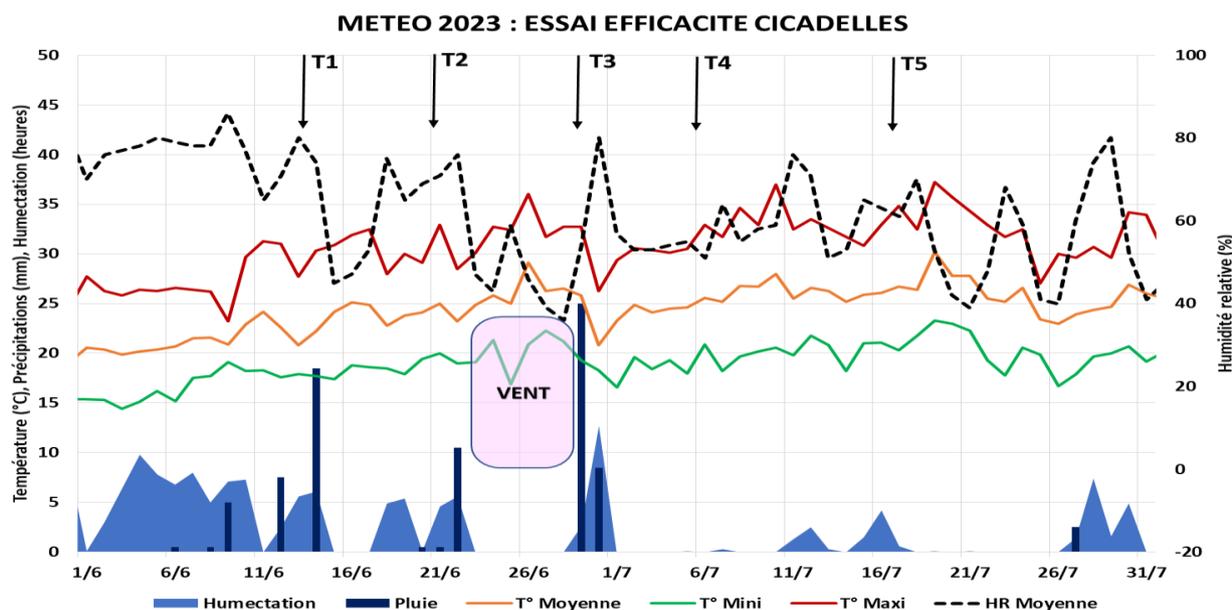
- 0 = absence de dégât,
- 1 = crispée,
- 2 = nécrosée et préciser si pousse bloquée, avant traitement, 3J après, puis tous les 7J jusqu'à 2 semaines après le dernier traitement

### d) Analyse statistique

Le logiciel d'analyses statistiques utilisé est StatBox Pro. Les variables brutes et après transformation « Racine carrée » (pour les effectifs réduits) ou « Arcsinus de la racine carrée » (pour les fréquences) sont soumises à une analyse de variance et une comparaison de moyennes (Newmann et Keuls). Ces dernières seront utilisées en particulier si les conditions de validité de l'analyse de variance des variables brutes ne sont pas respectées.

### 3. Résultats

#### a) Conditions météorologiques



L'essai se déroule de mi-juin à fin juillet. Cette période est caractérisée par des températures élevées et quatre principaux épisodes de précipitation en juin, puis par un mois de juillet sec et chaud, favorable aux cicadelles.

#### b) Dates et sélectivité des différents traitements

Les traitements sont réalisés avec un appareil à dos pneumatique les 14/06, 21/06, 29/06, 10/07 et 18/07. Le volume de bouillie est de 200 à 280 l/ha selon les dates.

Date	PRODUIT	Dose théorique	Dose moy. réelle	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4
14/06	MANDARIN GOLD	0,3 l/ha	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
	NEEMAZAL TS	3 l/ha	3,08	3,05	3,05	3,11	3,11
	OIKOS*	1,5 l/ha	1,54	1,53	1,53	1,54	1,54
	LOVELL	5,6 l/ha	5,59	5,44	5,44	5,74	5,74
21/06	MANDARIN GOLD	0,3 l/ha	0,31	0,33	0,33	0,28	0,28
	NEEMAZAL TS	3 l/ha	3,01	2,90	2,90	3,12	3,12
	OIKOS*	1,5 l/ha	1,47	1,53	1,53	1,41	1,41
	LOVELL	5,6 l/ha	5,60	5,20	5,20	5,99	5,99
29/06	MANDARIN GOLD	0,3 l/ha	0,38	0,30	0,30	0,45	0,45
	NEEMAZAL TS	3 l/ha	3,53	3,00	3,00	4,50	3,60
	OIKOS*	1,5 l/ha	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57
	LOVELL	5,6 l/ha	5,58	5,58	5,58	5,58	5,58
10/07	MANDARIN GOLD	0,3 l/ha	0,32	0,33	0,33	0,30	0,30

	NEEMAZAL TS	3 l/ha	3,01	3,02	3,02	3,00	3,00
	OIKOS*	1,5 l/ha	1,46	1,35	1,35	1,56	1,56
	LOVELL	5,6 l/ha	5,47	5,54	5,54	5,40	5,40
18/07	MANDARIN GOLD	0,3 l/ha	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28
	NEEMAZAL TS	3 l/ha	3,05	2,88	2,88	3,22	3,22
	OIKOS*	1,5 l/ha	1,55	1,57	1,57	1,52	1,52
	LOVELL	5,6 l/ha	5,60	5,46	5,46	5,74	5,74

\* eau acidifiée

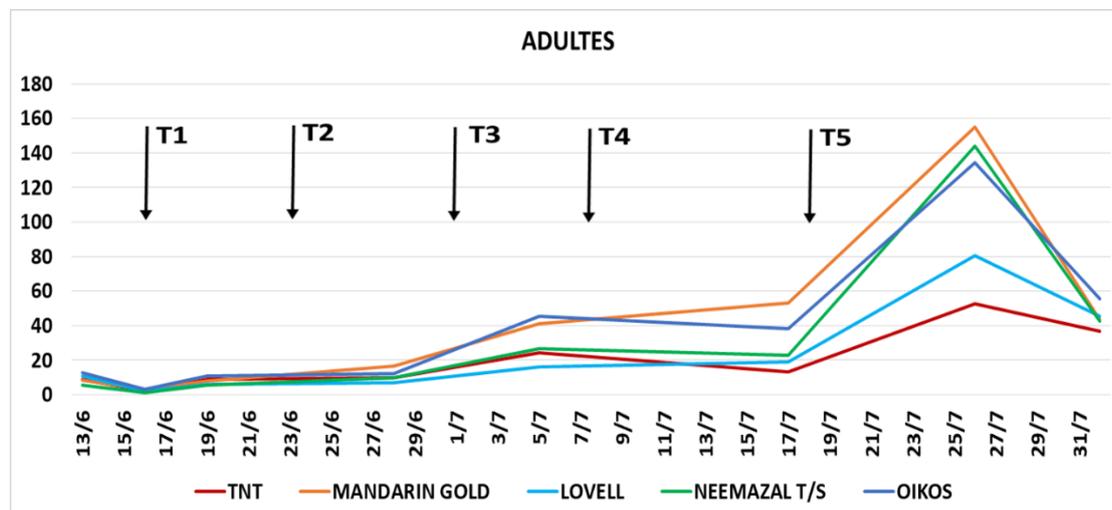
Les conditions météorologiques sont bonnes et les applications conformes au seuil de  $\pm 15\%$  d'erreur fixé, excepté le 29/06, pour les blocs 3 et 4 des modalités MANDARIN GOLD et NEEMAZAL TS. Suite à un problème matériel, un surdosage important est à déplorer.

Une attention particulière aux résultats de ces parcelles élémentaires est portée en termes de population et de dégâts de cicadelles : aucune différence significative n'est observée. Le surdosage ne semble pas avoir de répercussion.

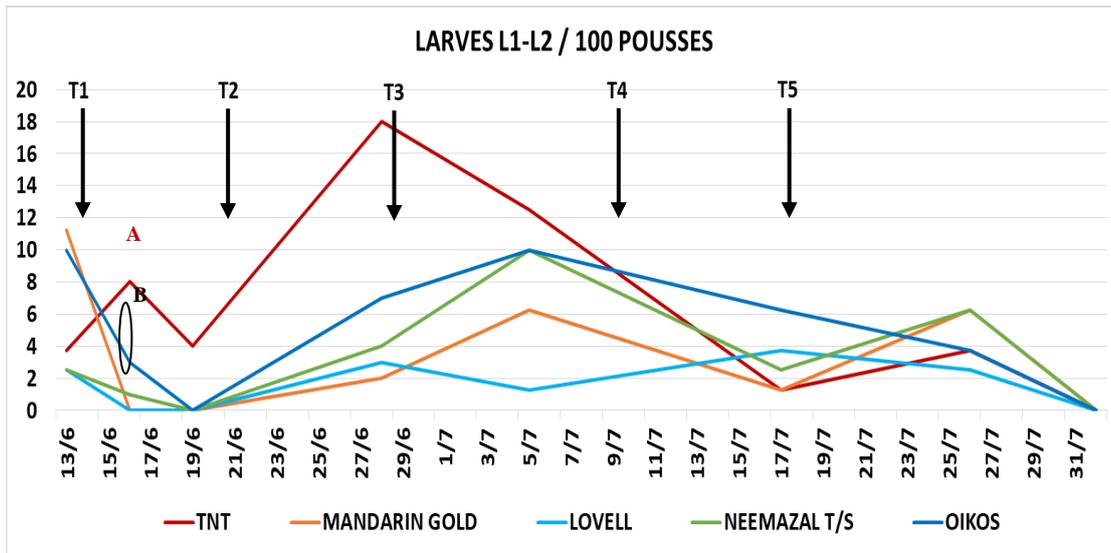
Aucun symptôme de phytotoxicité n'est observé, quelle que soit la modalité ou la date de notation.

### c) Suivi des populations de cicadelles

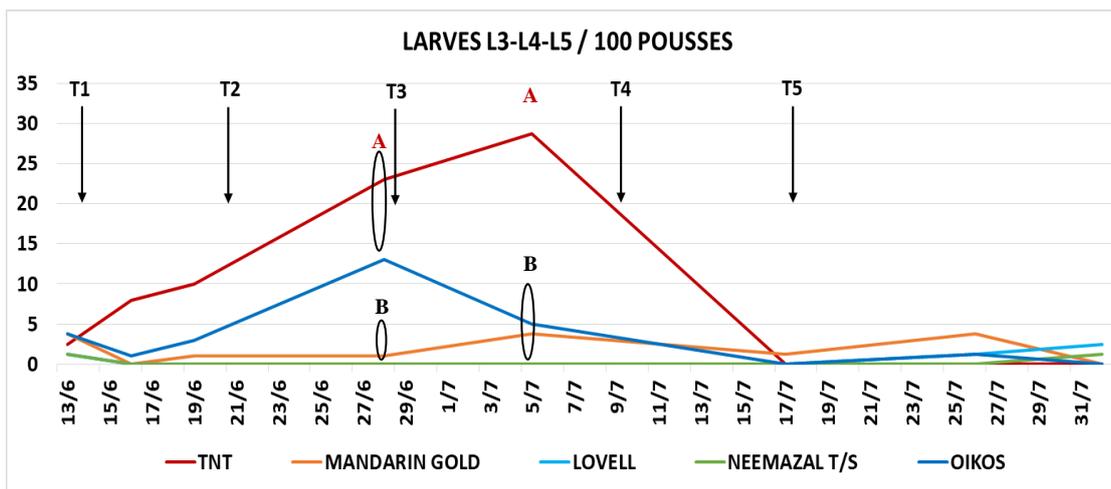
Les relevés des pièges englués jaunes et le dénombrement des larves jeunes et âgées sont réalisés pendant toute la période d'essai. Le nombre moyen d'individus comptés est donné sur les graphiques suivants :



Concernant les niveaux de population d'adultes, aucune différence statistiquement significative n'est décelée, quelle que soit la modalité ou la date de notation. En tendance, c'est même le TNT qui présente le moins de cicadelles (courbe rouge)...



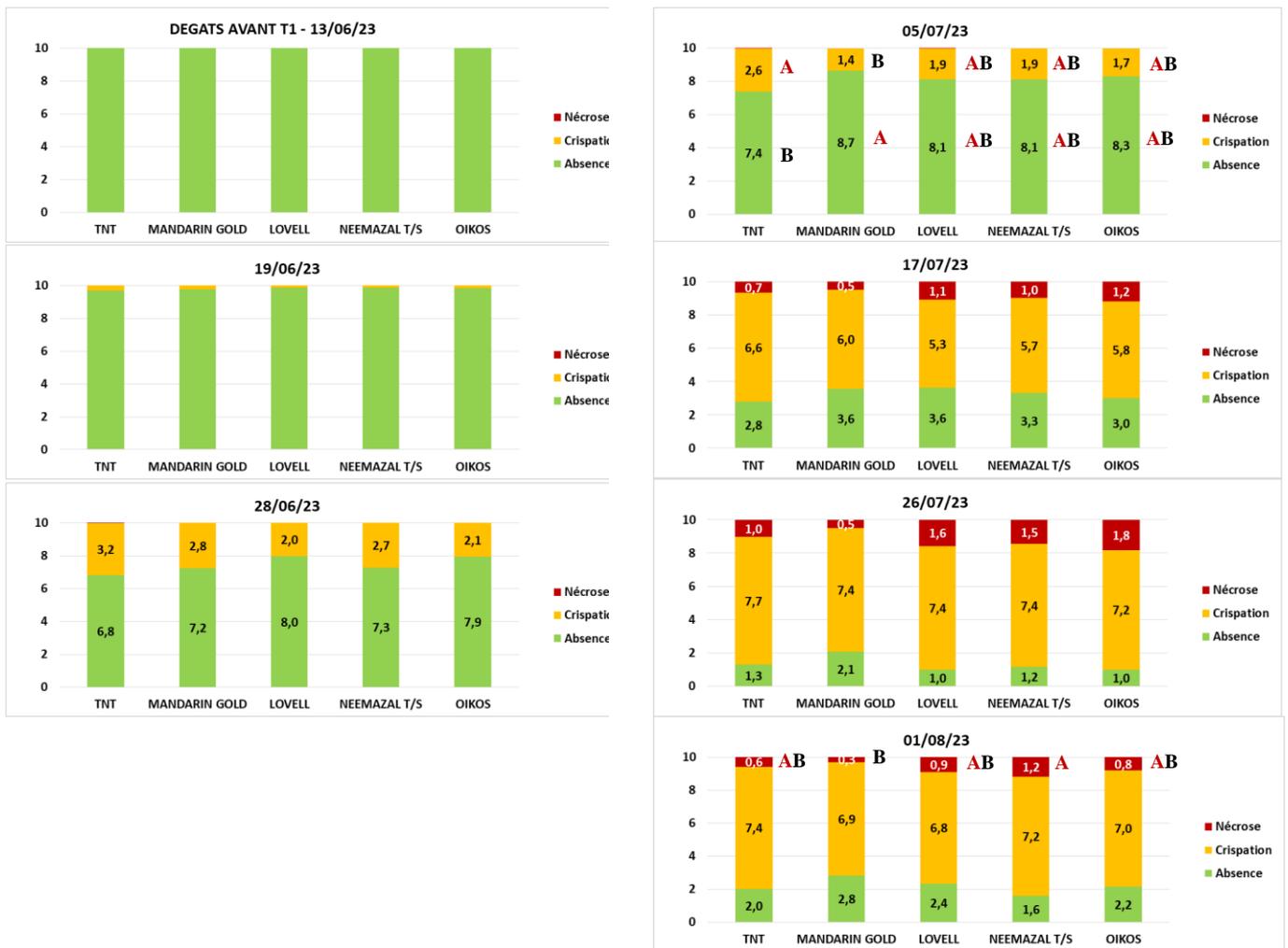
Les populations de jeunes larves sont globalement faibles, quelles que soient les dates ou les modalités : moins d'une dizaine observées en moyenne sur 100 pousses. Elles sont plus importantes sur la modalité TNT que sur les modalités traitées jusqu'à la fin juin (résultats statistiquement significatifs uniquement le 16/06). Par la suite, les effectifs diminuent naturellement sur toutes les modalités.



Les tendances sont les mêmes sur les larves âgées, un peu plus nombreuses, excepté pour la modalité OÏKOS, qui décroche lors de la notation du 28/06. Les modalités MANDARIN GOLD, LOVELL et NEEMAZAL T/S sont les plus efficaces. Les populations diminuent naturellement à partir de la mi-juillet.

#### d) Suivi des dégâts de cicadelles

Les graphes suivants présentent pour chaque modalité et pour chaque date de notation, les fréquences de pousses saines, présentant des crispations ou des nécroses suite aux attaques de cicadelles.



Les dégâts de cicadelles démarrent tardivement sur la parcelle d'essai : aucun symptôme n'est observé la veille de la 1<sup>ère</sup> application. Sur le TNT, les premiers symptômes de crispation apparaissent le 19/06 et s'intensifient lors de la notation suivante. Les nécroses sont observées dès la mi-juillet et jusqu'à la fin de l'essai, mais restent relativement faibles (10% de feuilles présentant des nécroses au maximum).

La pression est qualifiée de moyenne et l'essai est considéré comme valide.

Les modalités traitées évoluent de manière proche du TNT ; les différences statistiquement significatives sont peu nombreuses, et souvent peu marquées :

- le 05/07, la référence MANDARIN GOLD est significativement moins touchée que le TNT, et les autres modalités sont intermédiaires,
- en fin d'essai, le 01/08, la référence MANDARIN GOLD est significativement moins touchée que la modalité et les autres modalités sont intermédiaires.

En tendance, la référence semble un peu plus régulière que les autres modalités, mais aucun produit ne permet de contrôler les dégâts de manière satisfaisante, malgré la répétition des traitements.

## Conclusion / Discussion

L'essai d'efficacité biologique 2023 se déroule dans de bonnes conditions, sur une parcelle présentant une pression moyenne de cicadelles vertes.

Les différents produits testés – MANDARIN GOLD, LOVELL, NEEMAZAL T/S, OIKOS – présentent une efficacité limitée sur les cicadelles :

- aucun impact sur les populations d'adultes,
- efficacité intéressante de MANDARIN GOLD, NEEMAZAL T/S et LOVELL sur les larves,
- pas d'impact significatif sur les dégâts, excepté pour la référence, à deux dates de notation uniquement.

Dans le cadre plus large du projet Bugs Buster, il apparaît que les dégâts sont en grande partie occasionnés par les adultes de cicadelles, ce qui explique la faible efficacité des produits testés : les recolonisations sont extrêmement rapides.

## Action 2-2 : Stratégies

### 1. Objectif de l'essai

L'objectif de l'action 2-2 est d'évaluer, en grandes parcelles, l'efficacité de stratégies alliant différents produits de biocontrôle ou alternatifs pour limiter les adultes, les larves et les dégâts de cicadelles en les comparant aux stratégies classiques des producteurs.

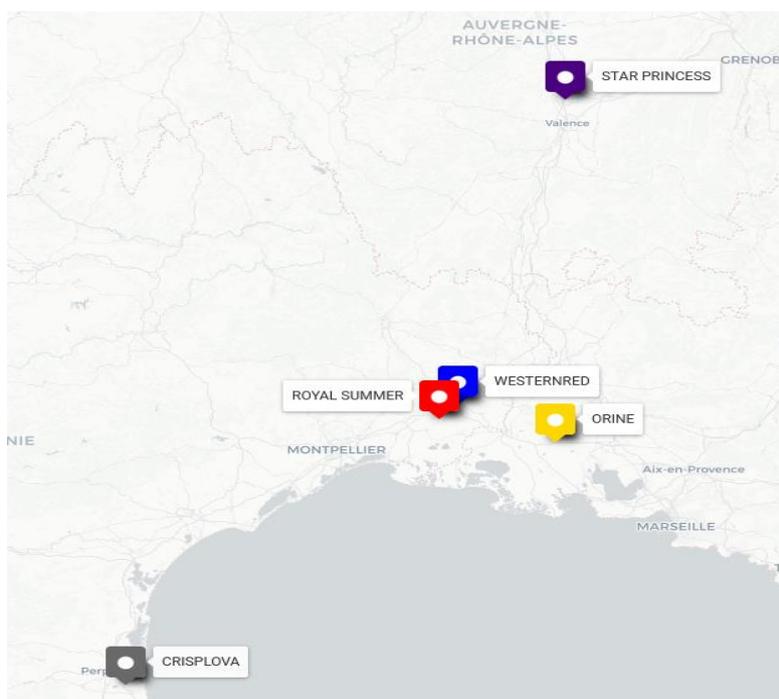
### 2. Conditions expérimentales

#### a) Matériel végétal

L'essai se déroule sur un réseau de parcelles chez les producteurs de pêches répartis sur les 3 principaux bassins de production : vallée du Rhône, Gard/Crau et Pyrénées-Orientales. Les caractéristiques de chaque parcelle sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Exploitation	Précocité	Variété	Sous-espèce	Surface	Distance de plantation (en m)	Age	Irrigation
Parcelle 1	S	Star Princess	PB	0,8 ha	5,2 x 3,5	13 <sup>ème</sup> feuille	Aspersion
Parcelle 2	S	Orine	NJ	1,27 ha	7 x 3,6	12 <sup>ème</sup> feuille	Goutte-à-goutte
Parcelle 3	T	Westernred	NJ	2,08 ha	6 x 3	12 <sup>ème</sup> feuille	Goutte-à-goutte
Parcelle 4	S	Royal Summer	PJ	1,09 ha	5,5 x 2,3	13 <sup>ème</sup> feuille	Micro-aspersion
Parcelle 5	T	Crisplova	PJ	0,90 ha	5,5 x 3	5 <sup>ème</sup> feuille	Goutte-à-goutte

La position géographique des parcelles est illustrée sur la carte suivante.



## b) Dispositif expérimental et modalités testées

Approche factorielle : dispositif en grandes parcelles coupées en 2 parties : partie traitée selon la stratégie du producteur, considérée comme la référence (PFI) et partie traitée selon une stratégie alternative basée sur des produits de biocontrôle, en fonction de la présence du ravageur (AE).

La stratégie AE est construite en prenant en compte la pression en cicadelles de la parcelle et la stratégie prévue par le producteur sur la modalité PFI.

## c) Observations et notations

### ✓ *Conditions météorologiques*

Les données climatiques sont issues des stations CIMEL présentes sur le site de SudExpé Saint Gilles et à proximité des parcelles d'essai.

### ✓ *Sélectivité des traitements*

Les observations sont réalisées sur 4 zones de chaque modalité, pour obtenir 4 répétitions de mesures. Observation d'éventuels symptômes de phytotoxicité ou d'altération de l'apparence des feuilles ou des fruits.

### ✓ *Populations de cicadelles*

Suivi en verger des nymphes (jeunes L1-L2 ou âgées L3-L4-L5) : sur chacune des 4 zones de mesure, dénombrement par observation directe sur 2 pousses / arbre x 10 arbres, tous les 7 jours dès l'observation des premières larves.

Suivi en verger des adultes : sur chacune des 4 zones de mesure, dénombrement sur 1 plaque jaune engluée de 15x10 cm, tous les 7 jours de mi-avril jusqu'à 3 semaines après le dernier traitement spécifique contre les cicadelles (+ le cas échéant, dénombrement d'*Anagrus atomus*, parasitoïde des œufs de cicadelles).

### ✓ *Dégâts de cicadelles*

Sur chacune des 4 zones de mesure, sur 2 pousses / arbre x 10 arbres, noter les 10 dernières feuilles x classes:

- 0 = absence de dégât,
- 1 = crispée,
- 2 = nécrosée et préciser si pousse bloquée, tous les 7 jours jusqu'à 3 semaines après le dernier traitement spécifique contre les cicadelles

## d) Analyse statistique

Le logiciel d'analyses statistiques utilisé est StatBox Pro. Les variables brutes et après transformation « Racine carrée » (pour les effectifs réduits) ou « Arcsinus de la racine carrée » (pour les fréquences) sont soumises à une analyse de variance et une comparaison de moyennes (Newmann et Keuls). Ces dernières seront utilisées en particulier si les conditions de validité de l'analyse de variance des variables brutes ne sont pas respectées.

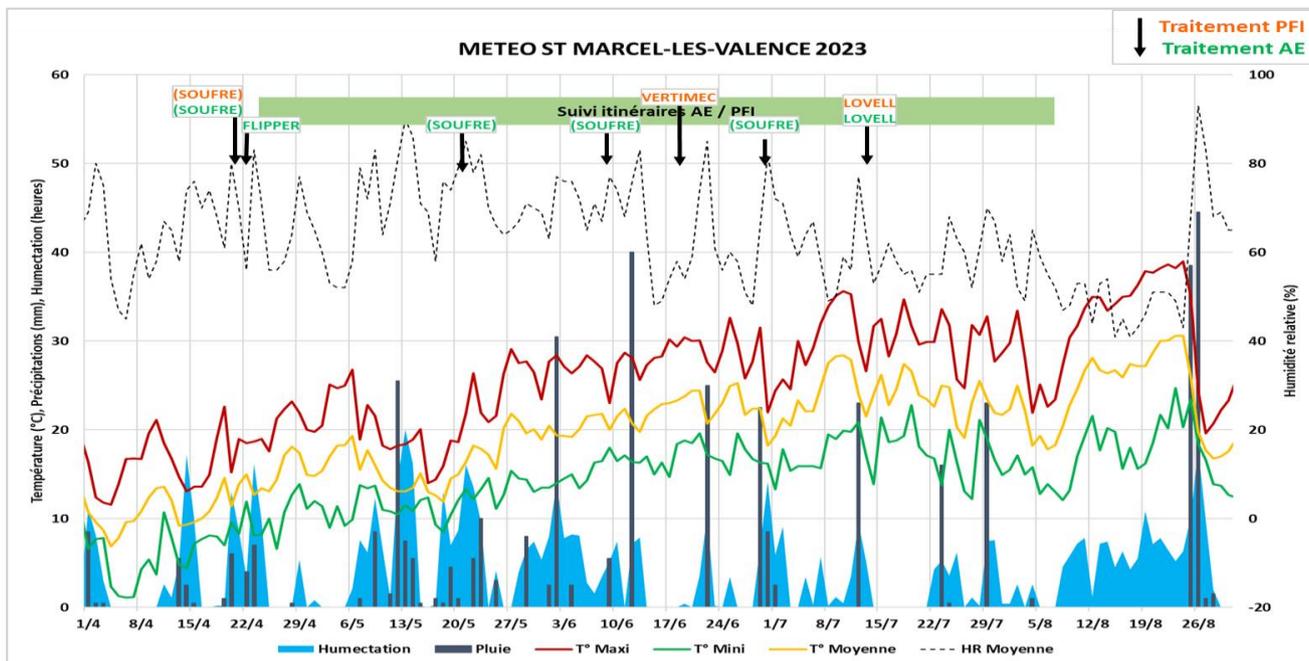
## 3. Résultats

### a) Conditions météorologiques

Après un hiver contrasté et un printemps très humide et plutôt frais, le mois de juin est caractérisé par une alternance de temps très pluvieux puis venteux. Dans ces conditions qui se retrouvent dans

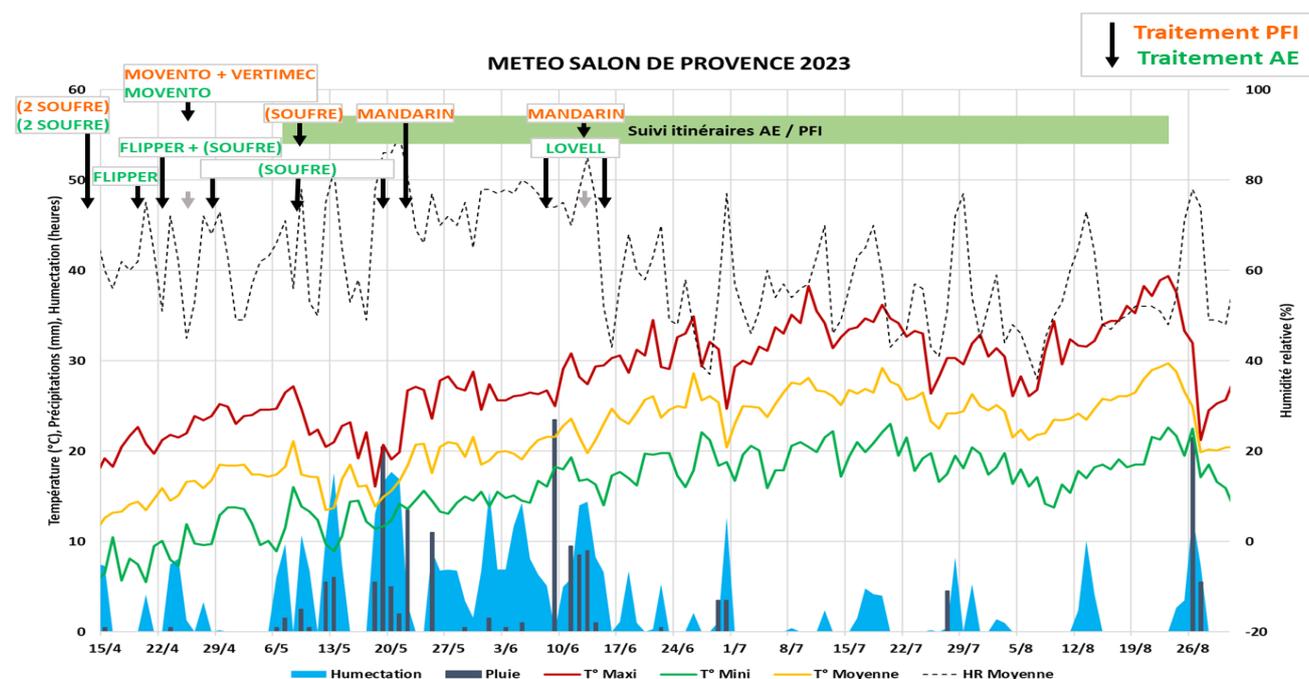
toutes les zones géographiques des parcelles producteurs, l'arrivée des cicadelles est plus tardive qu'en 2022. A partir de début juillet, les conditions climatiques deviennent très sèches et chaudes, favorisant le développement des cicadelles.

✓ Parcelle 1 : Star Princess à La Roche de Glun (26)



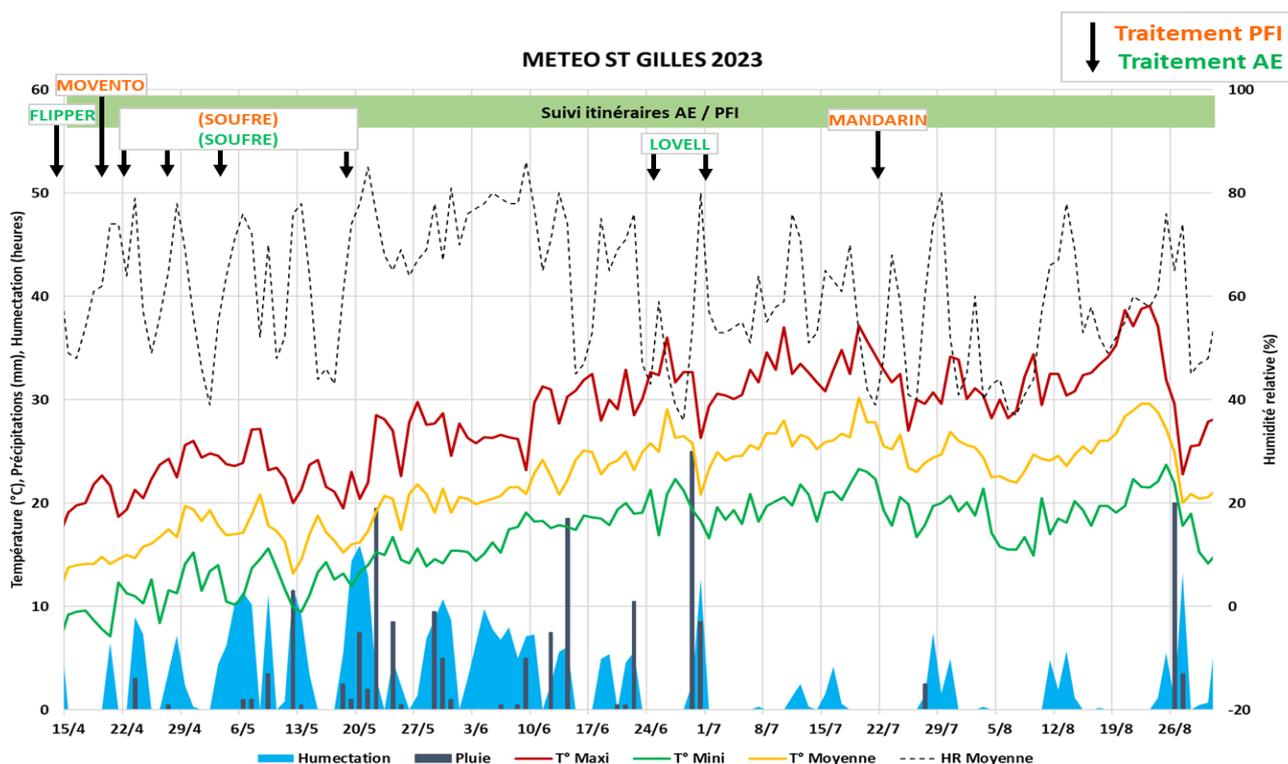
Le suivi de la parcelle 1 débute mi-avril et se poursuit jusqu'à mi-août. L'été est chaud et sec, marqué par quelques rares petites pluies. Une tempête et une chute de grêle ont impacté la parcelle le 1<sup>er</sup> août sans gêner le déroulement de l'essai.

✓ Parcelle 2 : Orine à Saint-Martin-de-Crau (13)



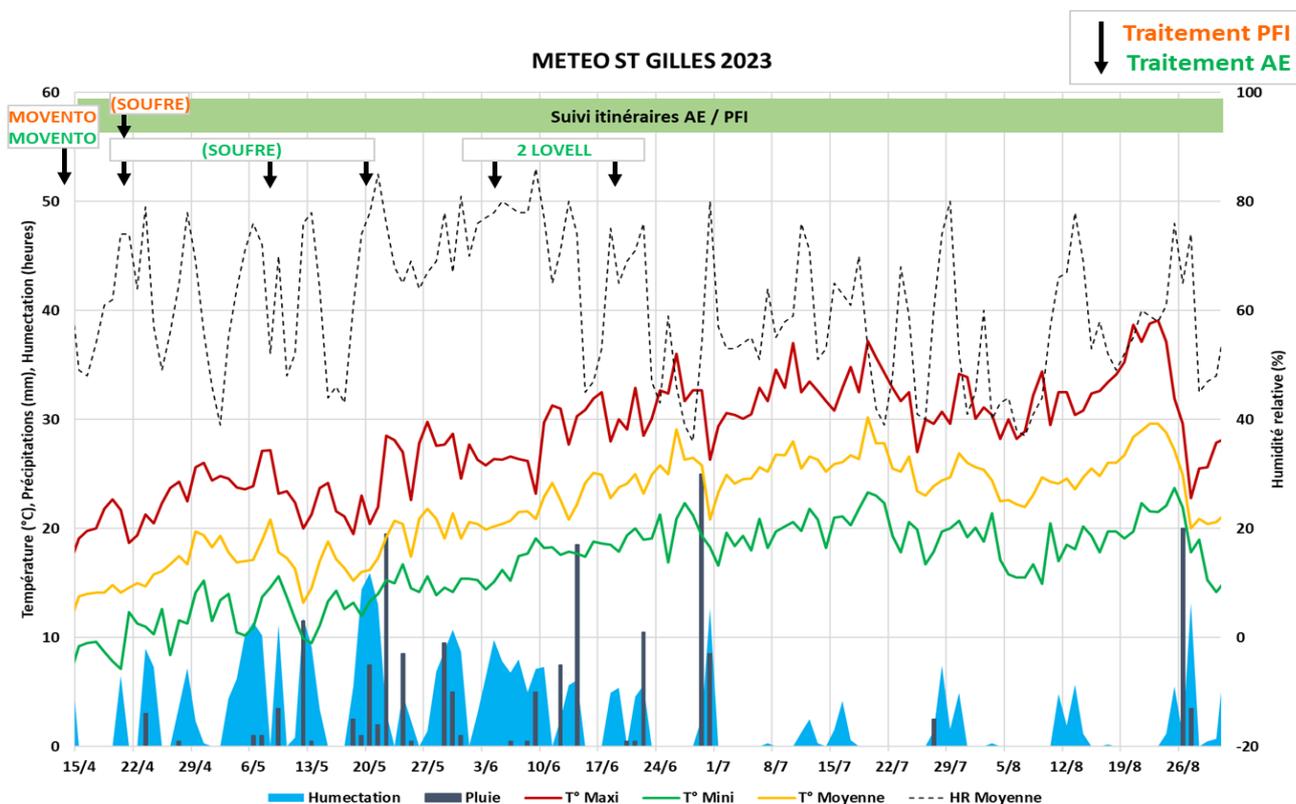
L'essai se déroule de mi-avril à mi-août pour la parcelle 2. Le contraste entre les conditions très humides du printemps et celles chaudes et sèches de l'été est plus fortement marqué que dans la Drôme. Quelques chutes de grêle ont eu lieu au mois de mai sans conséquence pour cet essai.

✓ Parcelle 3 : Westernred à Caissargos (30)



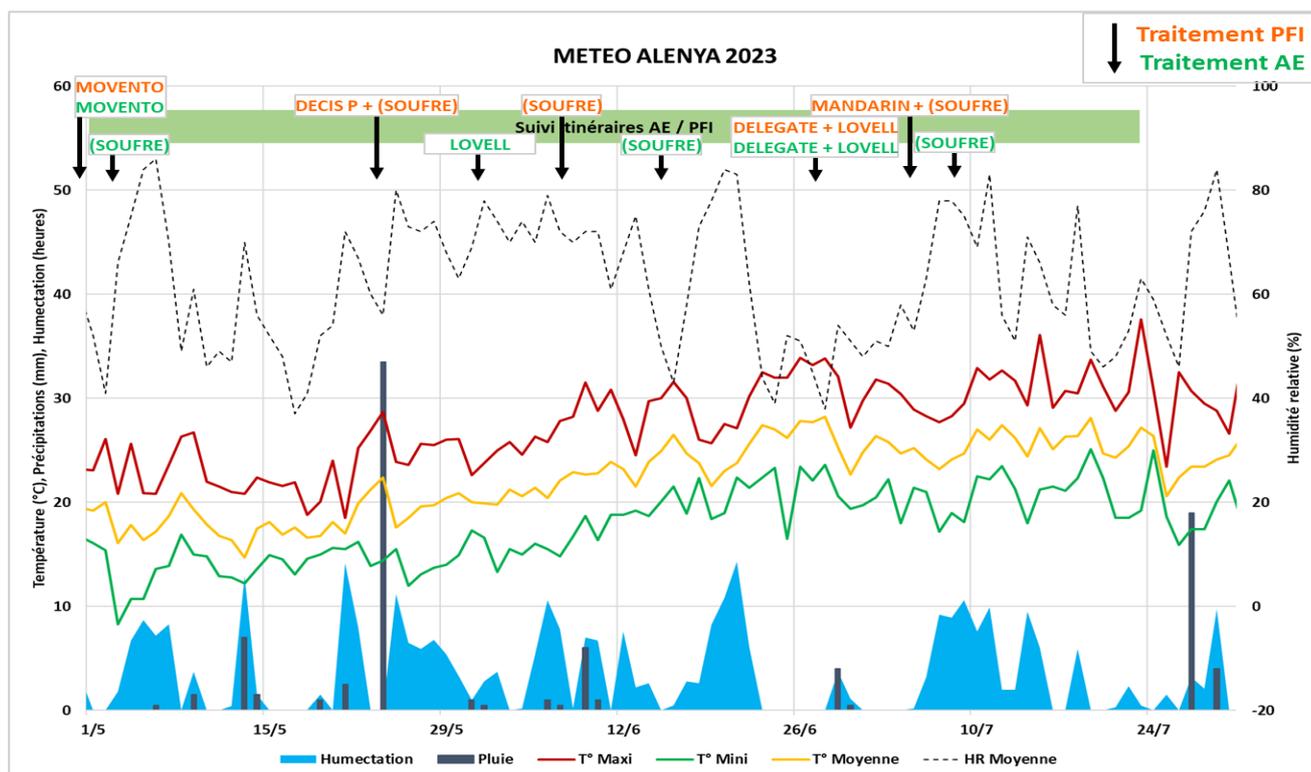
Les observations commencent à partir de mi-avril et finissent fin-août pour la parcelle 3. Les conditions climatiques sont très proches de celles observées en Crau.

✓ Parcelle 4 : Royal Summer à Générac (30)



L'essai se déroule de mi-avril à fin-juillet pour la parcelle 4. Distant de seulement quelques kilomètres de la parcelle 3, les conditions climatiques sont similaires. Quelques chutes de grêle ont touché cette parcelle au mois de mai, sans conséquence pour l'essai.

✓ Parcelle 5 : Crisplova à Théza (66)



L'essai se déroule de début mai à fin juillet pour cette parcelle. Quelques petites pluies ont lieu au printemps avant des conditions chaudes et sèches à partir de fin juin, permettant un bon développement des cicadelles.

b) Dates et sélectivité des différents traitements

Tous les traitements ont été réalisés par les producteurs avec un pulvérisateur « grand travail ». Les tableaux suivants récapitulent tous les traitements insecticides réalisés sur les deux modalités, ainsi que les applications à base de soufre, pouvant avoir un effet répulsif.

Aucun symptôme de phytotoxicité n'est observé, quelle que soit la modalité ou la date de notation.

✓ Parcelle 1 : Star Princess à La Roche de Glun (26)

Modalité AE			
Date	Cible	Produit	Dose
20-avr	Oïdium	THIOVIT JET	3 kg/ha
25-avr	Puceron	FLIPPER	10 l/ha
24-mai	Oïdium	HELIOSOUFRE	5 kg/ha
09-juin	Oïdium	HELIOSOUFRE	5 kg/ha
01-juil	Oïdium	HELIOSOUFRE	5 kg/ha
14-juil	Puceron	LOVELL	10 l/ha

Modalité PFI			
Date	Cible	Produit	Dose
20-avr	Oïdium	THIOVIT JET	3 kg/ha
21-juin	Acarien	VERTIMEC G.	0,75 l/ha

Le premier traitement au soufre est réalisé avec un volume de bouillie de 300 l/ha sur les 2 modalités, avec une forte réduction de dose (dose / hl choisie par le producteur).

Puis tous les traitements sont faits à 500 l/ha, en conservant la dose / hectare homologuée, excepté pour le LOVELL à 2%.

✓ Parcelle 2 : Orine à Saint-Martin-de-Crau (13)

Modalité AE			
Date	Cible	Produit	Dose
05-avr	Oïdium	THIOVIT JET	5 kg/ha
14-avr	Oïdium	THIOVIT JET	5 kg/ha
19-avr	Puceron	FLIPPER	10 l/ha
21-avr	Oïdium	FLIPPER	10 l/ha
21-avr	Oïdium	THIOVIT JET	5 kg/ha
25-avr	Cochenille	MOVENTO	1,9 l/ha
28-avr	Oïdium	HELIOUSOUFRE	5 kg/ha
09-mai	Oïdium	THIOVIT JET	5 kg/ha
19-mai	Oïdium	HELIOUSOUFRE	5 kg/ha
08-juin	Cicadelle	LOVELL	20 l/ha
15-juin	Cicadelle	LOVELL	20 l/ha

Modalité PFI			
Date	Cible	Produit	Dose
28-mars	Puceron	MOVENTO	1,5 l/ha
05-avr	Oïdium	THIOVIT JET	5 kg/ha
14-avr	Oïdium	THIOVIT JET	5 kg/ha
21-avr	Oïdium	THIOVIT JET	5 kg/ha
25-avr	Puceron	MOVENTO	1,9 l/ha
28-avr	Acarien	VERTIMEC G	0,75 l/ha
24-mai	TOP	MANDARIN GOLD	5 kg/ha
14-juin	TOP	MANDARIN GOLD	0,2 l/ha

Le volume de bouillie est de 500 l/ha jusqu'à fin avril, puis 1000 l/ha pour tous les traitements sauf pour les 2 traitements au FLIPPER des 19 et 21 avril où le volume de bouillie est de 2000 l/ha. La dose apportée est la dose homologuée / hectare, excepté pour certains traitements à base de soufre (risques de phytotoxicité par températures chaudes) et le LOVELL à 2%.

✓ Parcelle 3 : Westernred à Caissargues (30)

Modalité AE			
Date	Cible	Produit	Dose
07-avr	Puceron	FLIPPER	10 l/ha
20-avr	Puceron	FLIPPER	10 l/ha
22-avr	Oïdium	THIOVIT JET	5 kg/ha
27-avr	Oïdium	THIOVIT JET	5 kg/ha
04-mai	Oïdium	THIOVIT JET	5 kg/ha
19-mai	Oïdium	HELIOUSOUFRE	5 kg/ha
24-juin	Puceron	LOVELL	10 l/ha
01-juil	Puceron	LOVELL	10 l/ha

Modalité PFI			
Date	Cible	Produit	Dose
19-avr	Puceron	MOVENTO	1,9 l/ha
22-avr	Oïdium	THIOVIT JET	5 kg/ha
27-avr	Oïdium	THIOVIT JET	5 kg/ha
04-mai	Oïdium	THIOVIT JET	5 kg/ha
19-mai	Oïdium	THIOVIT JET	5 kg/ha
22-juil	TOP	MANDARIN GOLD	0,3 l/ha

Tous les traitements sont réalisés à 500 l/ha de bouillie. La dose apportée est la dose homologuée / hectare, excepté pour certains traitements à base de soufre (risques de phytotoxicité par températures chaudes) et le LOVELL à 2%.

✓ Parcelle 4 : Royal Summer à Générac (30)

Modalité AE			
Date	Cible	Produit	Dose
12-avr	Cochenille	MOVENTO	1,9 l/ha
21-avr	Oïdium	THIOVIT JET	7,5 kg/ha
09-mai	Oïdium	HELIOUSOUFRE	5 kg/ha
20-mai	Oïdium	HELIOUSOUFRE	5 kg/ha
05-juin	Puceron	LOVELL	20 l/ha
20-juin	Puceron	LOVELL	20 l/ha

Modalité PFI			
Date	Cible	Produit	Dose
12-avr	Cochenille	MOVENTO	1,9 l/ha
21-avr	Oïdium	THIOVIT JET	7,5 kg/ha

Le volume de bouillie de tous les traitements est de 500 l/ha. La dose apportée est la dose homologuée / hectare, excepté pour certains traitements à base de soufre (risques de phytotoxicité par températures chaudes) et le LOVELL à 2%.

✓ Parcelle 5 : Crisplova à Théza (66)

Modalité AE			
Date	Cible	Produit	Dose
28-avr	Puceron	MOVENTO	1,9 l/ha
03-mai	Oïdium	HELIOUSOUFRE	2,5 l/ha
02-juin	Puceron	LOVELL	10 l/ha
16-juin	Oïdium	HELIOUSOUFRE	2,5 l/ha
28-juin	Thrips	DELEGATE	0,3 l/ha
28-juin	Puceron	LOVELL	10 l/ha
08-juil	Oïdium	THIOVIT JET	7,5 l/ha

Modalité PFI			
Date	Cible	Produit	Dose
28-avr	Puceron	MOVENTO	1,9 l/ha
25-mai	Oïdium	THIOVIT JET	7,5 l/ha
25-mai	TOP	DECIS P	0,42 l/ha
06-juin	Oïdium	THIOVIT JET	7,5 l/ha
28-juin	Thrips	DELEGATE	0,3 l/ha
28-juin	Puceron	LOVELL	10 l/ha
06-juil	Oïdium	THIOVIT JET	7,5 l/ha
06-juil	Cicadelle	MANDARIN GOLD	0,15 l/ha

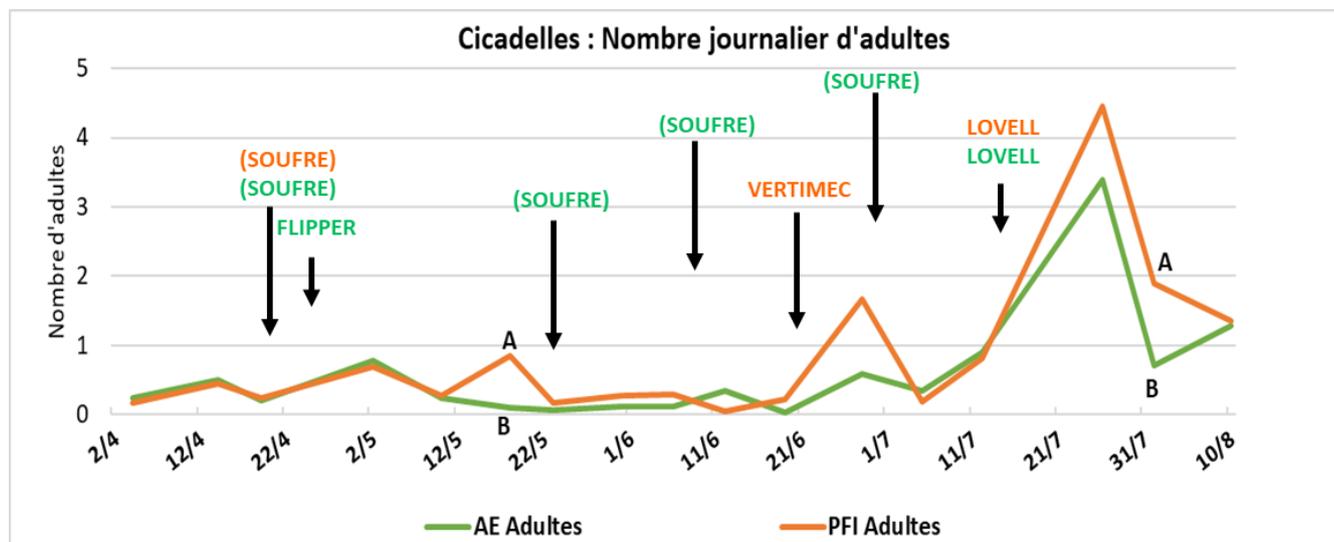
Les traitements sont effectués avec un volume de bouillie de 500 l/ha. La dose apportée est la dose homologuée / hectare, excepté pour le LOVELL à 2%.

c) Suivi des populations de cicadelles

Les relevés des pièges englués jaunes sont réalisés pendant toute la période d'essai et le dénombrement des larves jeunes et âgées commence dès l'apparition des premières larves. Le nombre moyen d'individus adultes comptés par plaque jaune est exprimé en nombre journalier de cicadelles capturés.

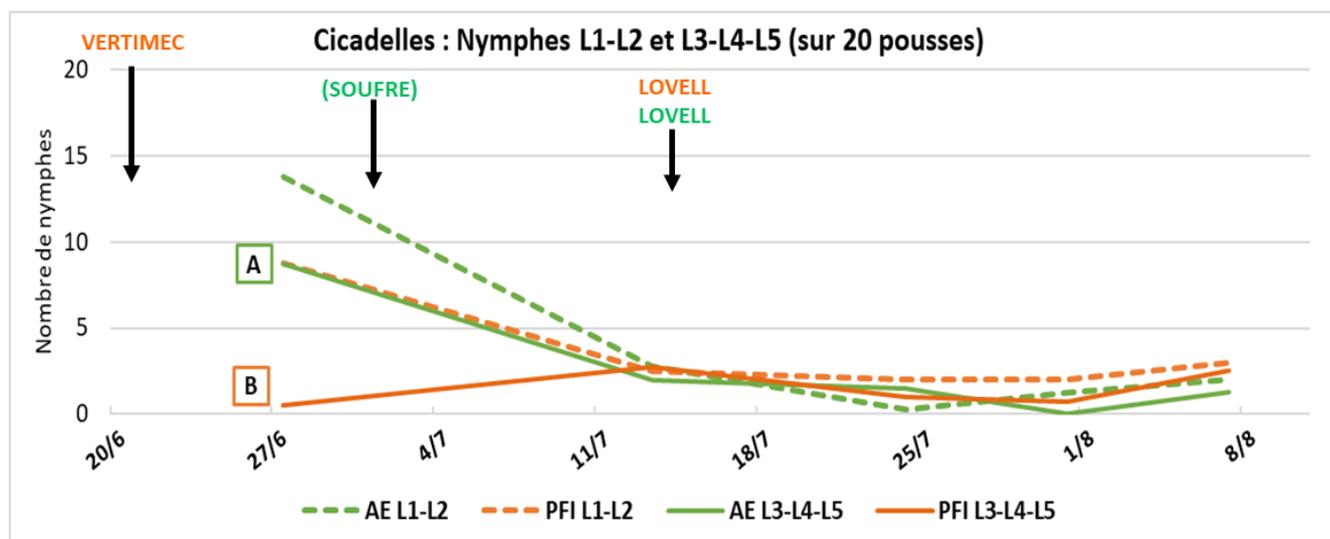
✓ Parcelle 1 : Star Princess à La Roche de Glun (26)

Le nombre journalier moyen d'adultes capturés varie de 0,1 à 4,5 adultes par jour dans le graphique ci-dessous.



Peu de différences sont observées entre les 2 modalités sauf au 16 mai et au 31 juillet où la modalité de référence a eu un nombre d'adultes supérieur à la modalité AE. Les dynamiques de populations sont proches malgré les stratégies différentes.

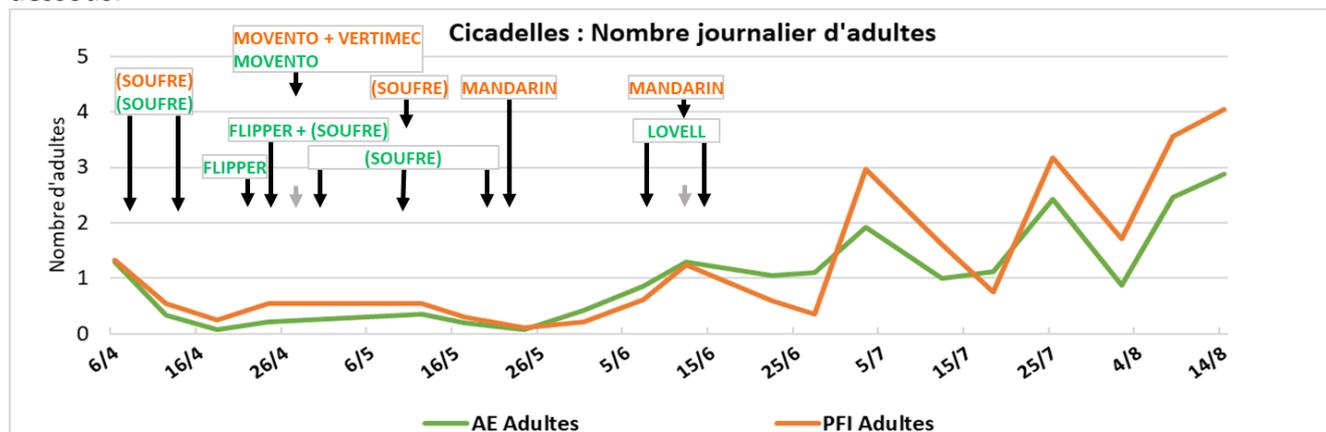
Les premières nymphes sont observées au 16 juin et le premier comptage des nymphes jeunes et âgées a eu lieu au 27 juin. Les populations sont faibles à part lors du premier comptage qui correspond à un pic de présence de nymphes comme le montre le graphique ci-dessous.



Le nombre de nymphes âgées (L3,L4 et L5) au 27 juin est significativement supérieur en AE qu'en PFI. En revanche, le nombre de jeunes nymphes (L1 et L2) est similaire. Le traitement au VERTIMEC GOLD ciblé contre les acariens présents dans la modalité PFI a pu avoir un effet secondaire sur cicadelle. Ensuite, les populations sont très basses et sont similaires sur les 2 modalités.

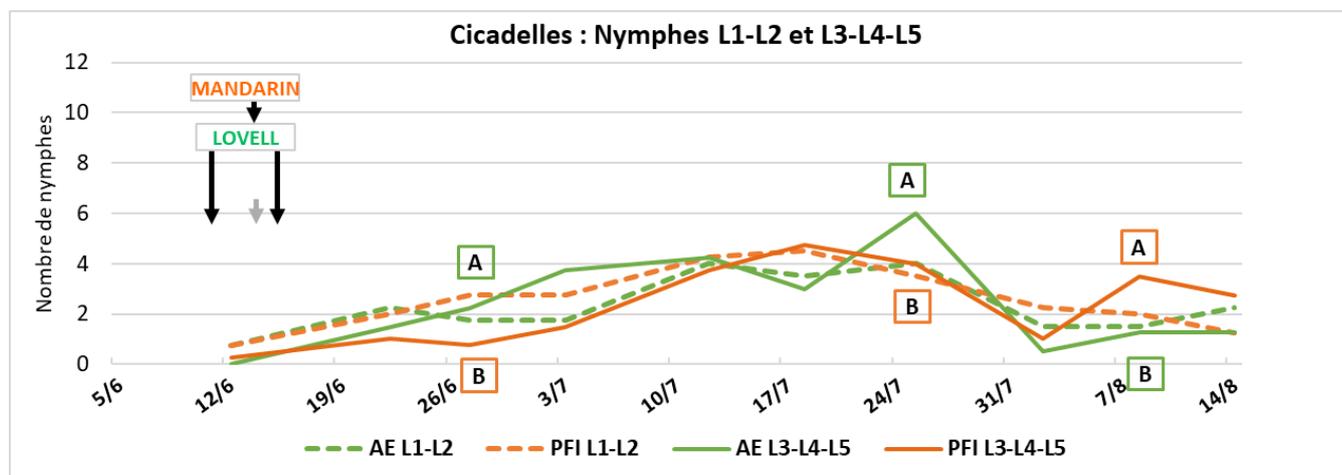
✓ Parcelle 2 : Orine à Saint-Martin-de-Crau (13)

Le nombre journalier moyen d'adultes capturés varie de 0,1 à 4,1 individus dans le graphique ci-dessous.



Les populations de cicadelles sont faibles jusqu'en juin. Puis quelques pics sont observés et le nombre d'individus capturés atteint un maximum au 14 août. Aucune différence significative n'est observée entre les modalités.

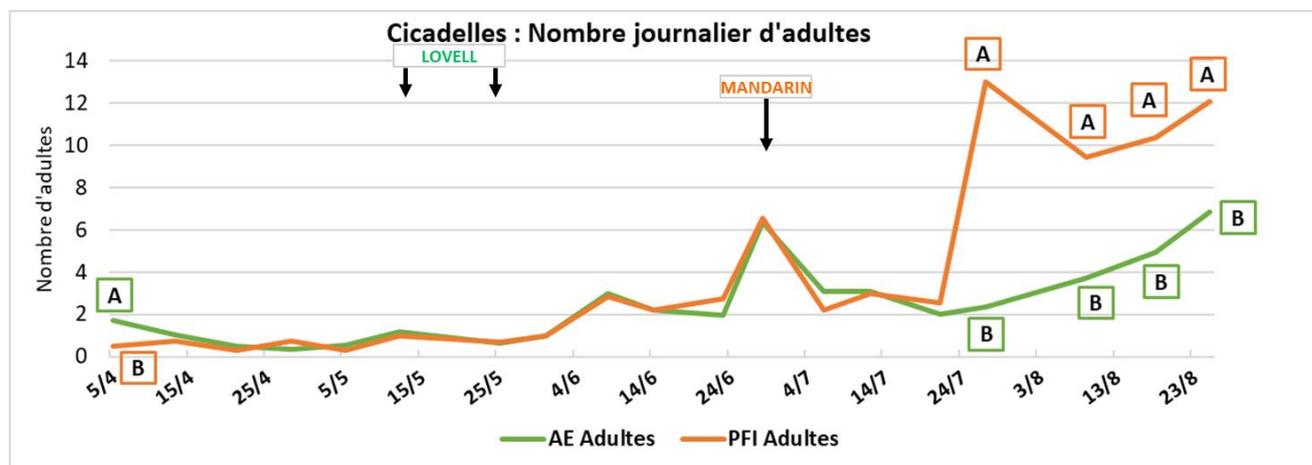
Le nombre de nymphes comptés sur 20 pousses est très faible quelle que soit la date. Les premières nymphes sont observées au 6 juin en AE et au 12 juin en PFI. Les populations sont plus faibles que sur la parcelle 1, comme le suggère le graphique ci-dessous.



Les courbes sont proches. Néanmoins, le nombre de larves âgées est significativement supérieur dans la modalité alternative au 27 juin et au 25 juillet. Au 8 août, cette différence s'est inversée avec un nombre supérieur de larves L3, L4 et L5 dans la modalité de référence. Les populations de jeunes larves ne présentent pas de différences significatives.

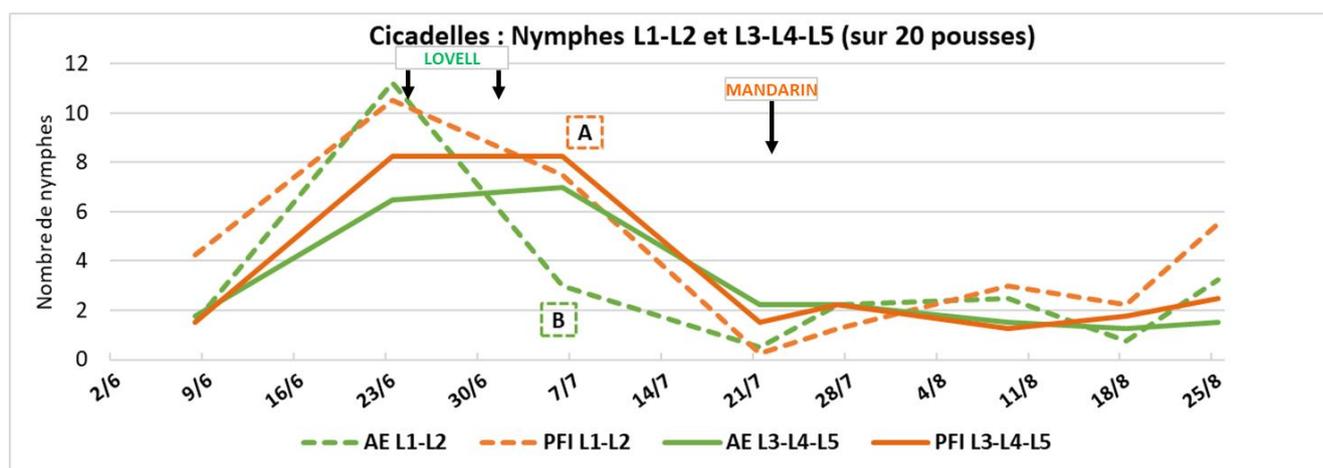
✓ Parcelle 3 : Westernred à Caissargues (30)

Le graphique ci-dessous montre un nombre de cicadelles adultes capturés plus élevé que sur les deux parcelles précédentes.



La population d'adultes augmente sur cette parcelle en juin, avant un premier pic à la fin du mois de juin. Puis, une forte augmentation du nombre de cicadelles est observée à partir de fin juillet. Quelques différences statistiques sont observées lors du premier comptage de plaques au 5 avril et à partir du 27 juillet jusqu'à la fin de l'essai au 25 août. A partir de cette date, à l'inverse du 5 avril, les populations sont supérieures en PFI malgré le traitement au MANDARIN GOLD au 22 juillet.

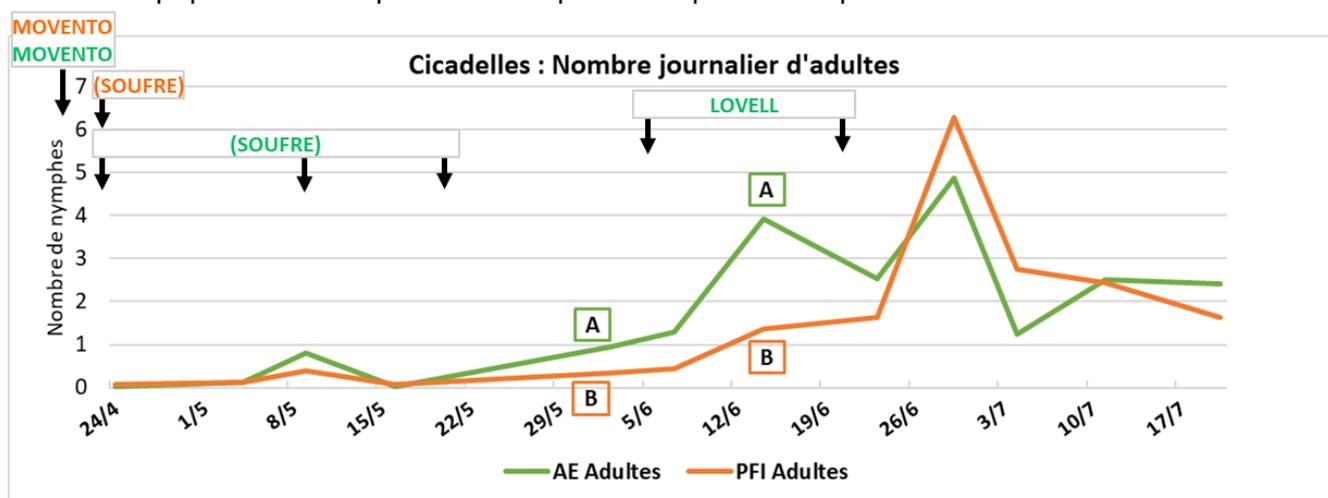
Les premières nymphes sont repérées le 8 juin sur les deux modalités. Et les comptages commencent à cette date avec des populations de jeunes et vieilles larves supérieures à la parcelle 2, comme le montre le graphique ci-dessous.



Les courbes sont presque semblables. Seul le nombre de jeunes larves au 6 juillet présentent des différences entre les modalités AE et PFI : les nymphes L1 et L2 sont statistiquement plus nombreuses en PFI qu'en AE. Les traitements au LOVELL des 24 juin et 1<sup>er</sup> juillet sur la modalité AE ont pu impacter ces jeunes nymphes par rapport à l'absence de traitement en PFI. Cette différence n'est que momentanée et ne poursuit pas aux autres dates, ni même sur les autres stades du ravageur (adultes, nymphes âgées). De plus, la dynamique est tout de même similaire entre la modalité AE et PFI. Cela semble montrer que les ré-infestations sont rapides.

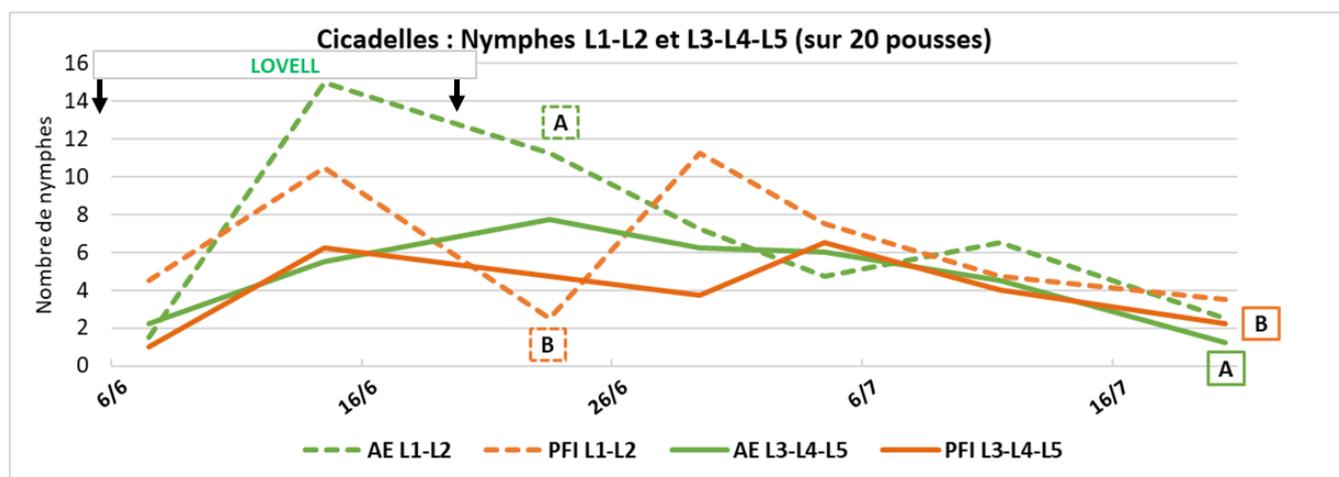
✓ Parcelle 4 : Royal Summer à Générac (30)

Sur la parcelle 4, si les populations d'adultes sont légèrement supérieures aux parcelles 1 et 2, elles n'atteignent pas les pics de la parcelle 3. Néanmoins, d'après le graphique ci-dessous, les observations de la parcelle qui se sont arrêtées plus tôt du fait d'une maturité plus précoce de la variété montre des populations très proches de la parcelle 3 pendant la période de suivi.



Une montée des populations est observée début juin, en particulier sur la modalité alternative où les cicadelles adultes sont significativement plus nombreuses aux 2 et 14 juin. Les 2 LOVELL positionnés à cette période n'ont pas eu d'efficacité importante mais ont sûrement permis de limiter l'augmentation de populations en AE.

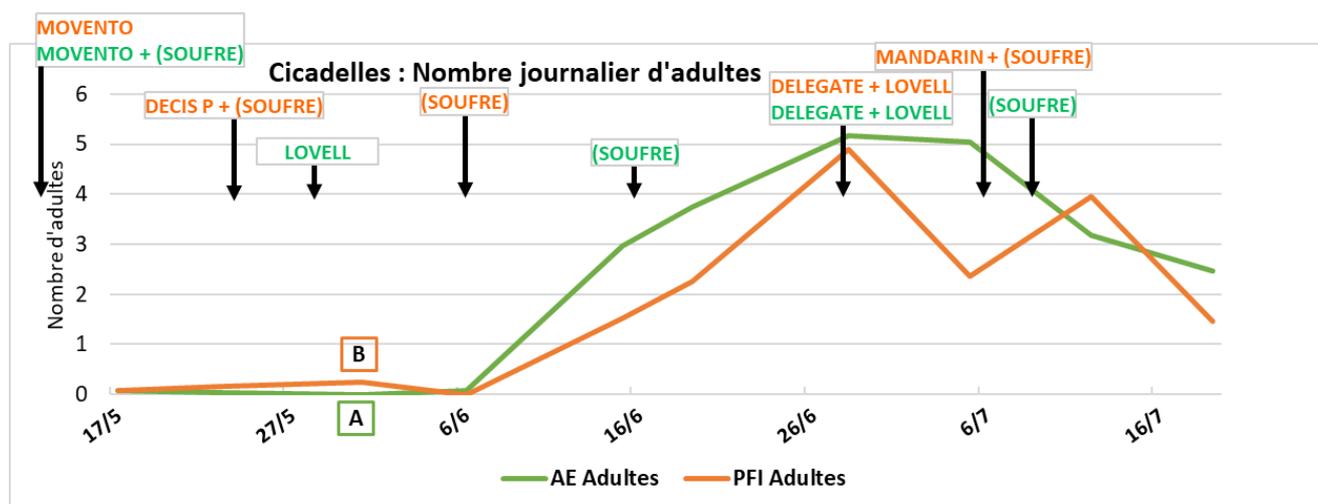
Les populations de nymphes sont élevées sur cette parcelle dès la mi-juin comme l'illustre le graphique ci-dessous.



Le nombre de nymphes âgées est similaire sur les deux modalités pendant tout l'essai à part au 20 juillet. Le traitement au LOVELL du 20 juin seulement sur la modalité AE semble ne pas avoir impacté ces nymphes. De plus, les populations de nymphes L1 et L2 ne sont significativement différentes qu'au 23 juin avec un effectif supérieur en AE, juste après le traitement au LOVELL.

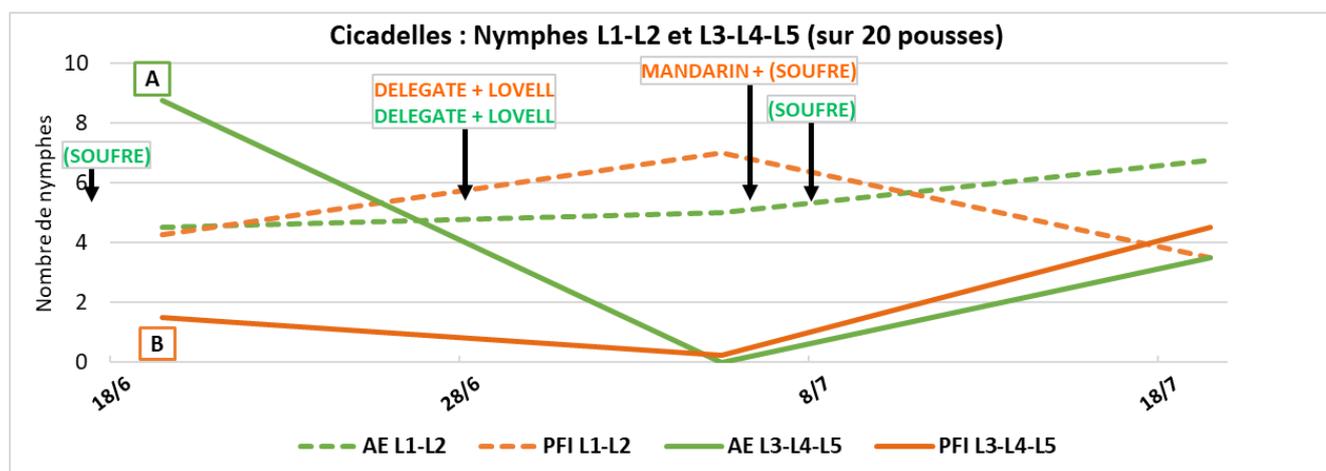
✓ Parcelle 5 : Crisplova à Théza (66)

Les populations de cicadelles caapturées par les plaques jaunes sont proches des parcelles 1 et 3 avec des effectifs moyens. La montée des populations commence à partir de mi-juin comme le dévoile le graphique ci-dessous.



Les effectifs sont proches. Seule une différence significative est observée au 31 mai sur des effectifs très faibles. Le MANDARIN GOLD du 6 juillet n'a pas montré d'efficacité significative aux dates ultérieures d'observation sur les adultes de la modalité PFI.

Les premières nymphes sont observées au 15 juin sur la modalité AE et au 19 juin sur la modalité de référence. Comme sur la parcelle 2, les populations de nymphes sont peu élevées. Les jeunes nymphes sont plutôt constantes alors que le nombre de nymphes âgées varie plus fortement à chaque observation comme le montre le graphique ci-dessous.



Le nombre de nymphes âgées est significativement plus élevé en AE au 19 juin avec 9 nymphes L3-L4-L5 pour 20 feuilles tandis que sur la modalité de référence, 1,8 nymphes ont été observées pour 20 feuilles. Puis, sur les deux observations suivantes, les effectifs sont très proches et suivent la même dynamique. Les effectifs très faibles du 5 juillet ont pu être impactés par le traitement similaire sur les deux modalités. Malgré le traitement au MANDARIN GOLD au 6 juillet en PFI, aucune différence n'est observée au 19 juillet pour ces nymphes âgées.

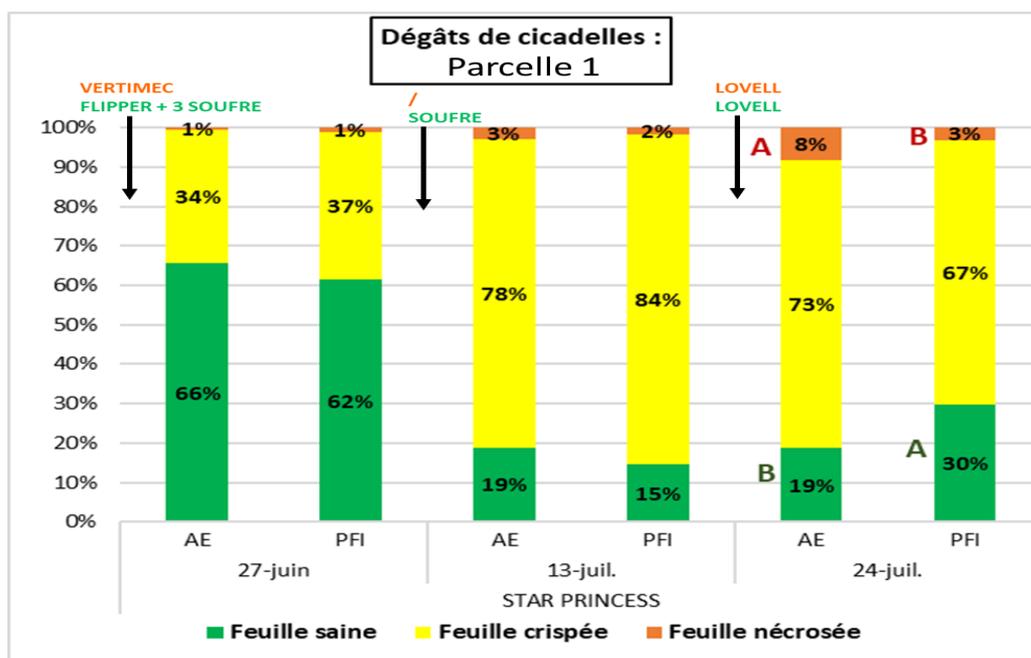
Les effectifs de jeunes nymphes sont semblables. Seule une tendance au 19 juillet à avoir moins de nymphes L1-L2 en PFI montre une légère efficacité du MANDARIN GOLD.

#### d) Suivi des dégâts de cicadelles

Les notations de dégâts de cicadelles ont permis de déterminer un taux de feuilles saines, un taux de feuilles crispées et un taux de feuilles nécrosées sur chaque modalité.

##### ✓ Parcelle 1 : Star Princess à La Roche de Glun (26)

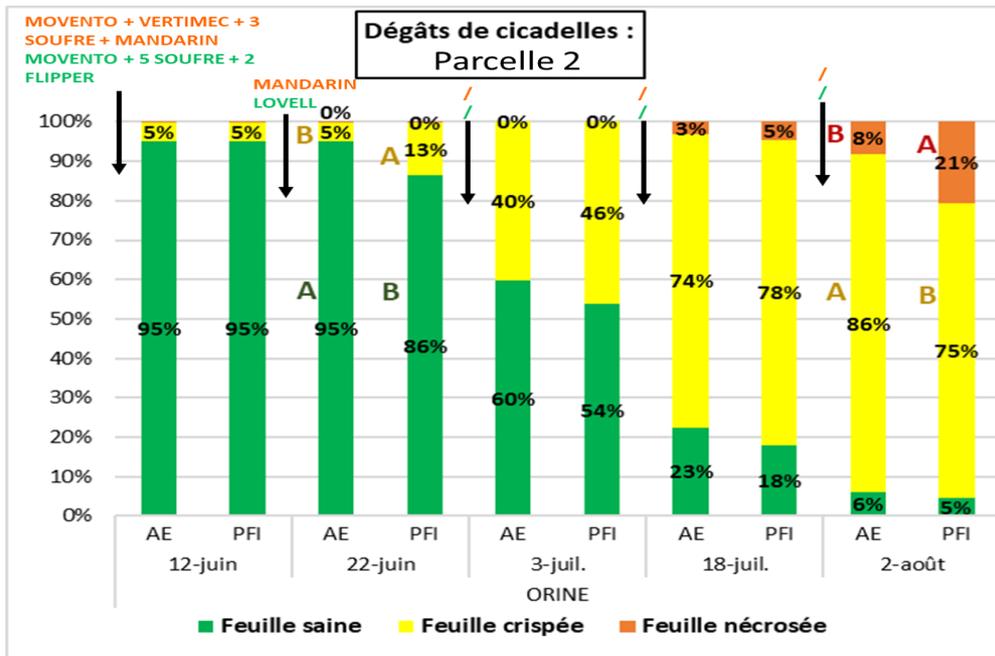
Les notations montrent une évolution des dégâts de fin juin à fin juillet. Le pourcentage de nécroses est faible sur la parcelle 1 comme l'illustre le graphique ci-dessous.



Les dégâts sont similaires entre les deux modalités au 27 juin et au 13 juillet. Au 24 juillet, le taux de nécroses est supérieur en AE comparativement à la modalité de référence. Et à l'inverse, le taux de feuilles saines est inférieur pour la modalité alternative. Ces résultats semblent sans lien avec les effectifs observés d'adultes et de nymphes et les traitements phytosanitaires. Un lien peut être tissé avec une attaque d'acariens plus importante en PFI qui peut avoir gêné les populations de cicadelles en impactant légèrement la vigueur des arbres et en rendant ainsi les arbres moins appétents.

##### ✓ Parcelle 2 : Orine à Saint-Martin-de-Crau (13)

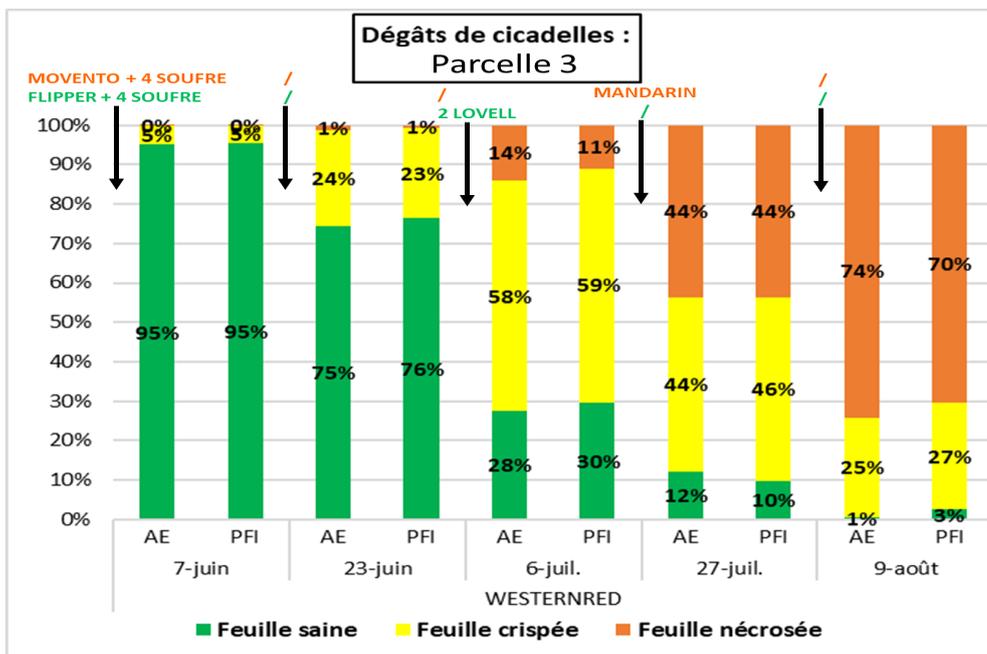
Les notations montrent une évolution des dégâts de mi-juin à début août. Le pourcentage de nécroses est faible à moyen sur la parcelle 2. En revanche, le pourcentage de feuilles saines est très faible comme l'illustre le graphique ci-dessous.



Les dégâts sont très proches entre les deux modalités. Seules deux dates présentent des différences significatives. Au 22 juin, le taux de feuilles crispées est significativement supérieur sur la modalité PFI. Puis, au 2 août, le taux de nécroses est également supérieur sur la référence. Malgré les deux traitements au MANDARIN GOLD comparé à deux traitements au LOVELL, la modalité PFI a subi quelques dégâts supplémentaires.

✓ *Parcelle 3 : Westernred à Caissargues (30)*

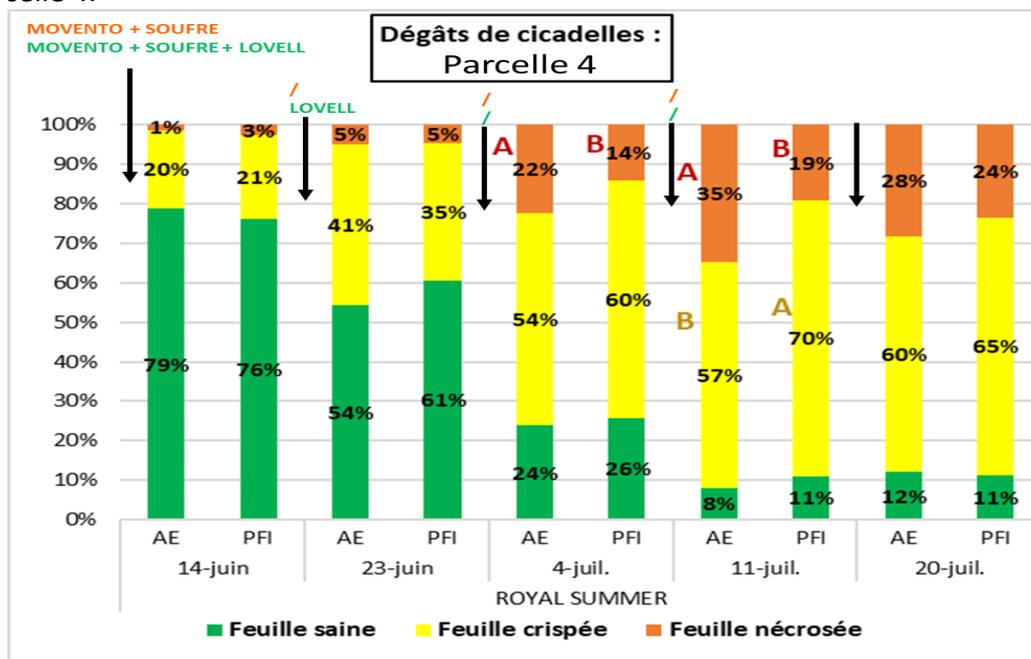
Les notations montrent une évolution des dégâts de début juin à début août. Le pourcentage de nécroses est fort dès la fin du mois de juillet sur la parcelle 3 comme le montre le graphique ci-dessous.



Les dégâts sont similaires sur les deux modalités à chaque date. Les stratégies de protection phytosanitaires n'ont pas montré de différences d'efficacité.

✓ Parcelle 4 : Royal Summer à Générac (30)

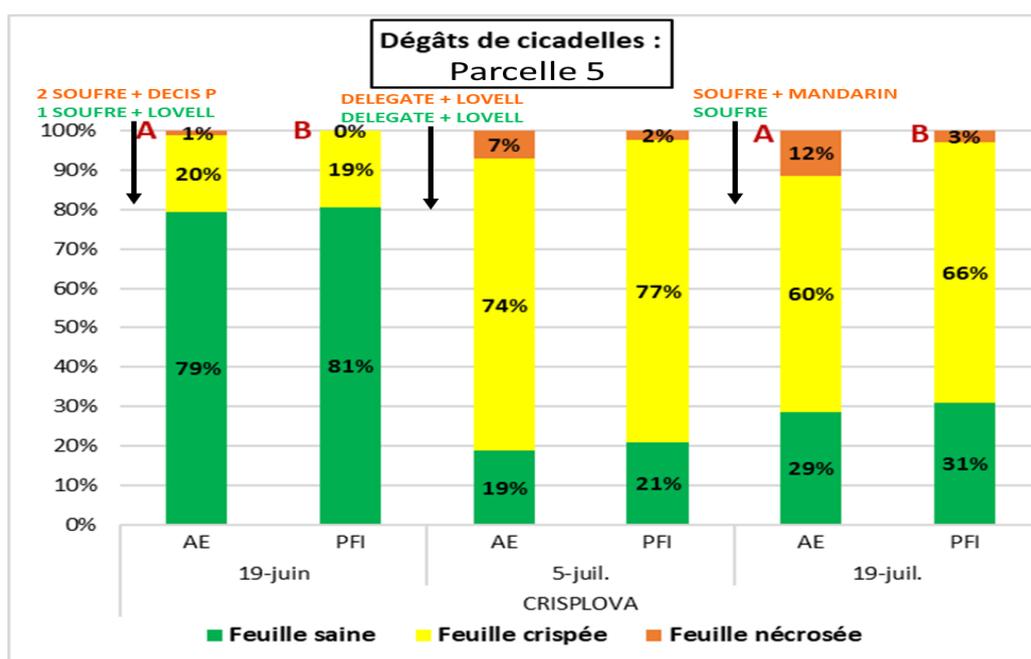
Les notations montrent une évolution des dégâts de début juin à début août. Malgré des nécroses très précoces, le graphique ci-dessous illustre que le pourcentage de nécroses est moyen, fin juillet, sur la parcelle 4.



Aux 4 et 11 juillet, le taux de nécroses est supérieur en AE par rapport à la modalité PFI. Ces différences qui semblent s'accroître du 4 au 11 juillet ne sont plus visibles le 20 juillet. La stratégie AE avec deux traitements au LOVELL n'a montré aucune efficacité par rapport à une absence de traitement en PFI.

✓ Parcelle 5 : Crisplova à Théza (66)

Les notations permettent d'observer une évolution des dégâts de mi-juin à fin juillet. le graphique ci-dessous montre que le pourcentage de nécroses est faible sur la parcelle 5, à l'image des résultats obtenus sur la parcelle 1.



Au 19 juin et au 19 juillet, le taux de nécroses est statistiquement inférieur dans la modalité de référence. En revanche, le taux de feuilles saines et de feuilles crispées sont très proches. La stratégie du producteur avec le DECIS PROTECH et le MANDARIN GOLD semble avoir apporté une meilleure protection vis-à-vis des cicadelles.

#### 4. Conclusion / Discussion

Les stratégies alternatives (AE), tout comme les stratégies des producteurs (PFI), offrent des efficacités limitées. Ainsi, certaines stratégies de producteurs faisant une impasse sur ces traitements ont pu obtenir moins de dégâts qu'en AE avec des traitements de biocontrôle comme sur la parcelle 4. Et une stratégie plus intensive avec plusieurs produits de synthèse montre une variabilité de résultats en termes de dégâts, comparée à la stratégie alternative : similaires (parcelle 3), légèrement inférieurs (parcelle 5) et également supérieurs (parcelle 2).

Les adultes ne sont pas impactés et seuls les effectifs de jeunes nymphes semblent varier avec les stratégies dans cet essai. De plus, les dynamiques des populations expliquent parfois difficilement les différences de dégâts. Aussi, les recolonisations sont rapides et affectent d'autant plus l'efficacité limitée des produits utilisés.