



Fraise

Protection intégrée en culture de Gariguette sous abri

2013



Anthony GINEZ, Catherine TAUSSIG, APREL -
Anne TERRENTROY, Laurent CAMOIN, Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône (13) -
Participation de Laure DUPUY, Audrey DUSSAUD, CAPL et Stéphane JORY, Syngenta Bioline.
Essai rattaché à l'action n°04.2002.09 : Fraise, étude de stratégies de protection intégrée.



Compte rendu des observations réalisées dans le cadre de la première année du projet d'Expérimentation DEPHY ECOPHYTO « Vers une protection biologique intégrée des cultures de fraises sous abris »

1- But de l'essai

La production de fraises est confrontée à une diversité importante de bioagresseurs aériens et nécessite un grand nombre d'interventions phytosanitaires. Depuis quelques années, des producteurs de fraise de la région ont mis en place des stratégies de Protection Intégrée dans leurs cultures. Dans l'état actuel des connaissances, les résultats sont parfois mitigés ce qui rend la Protection Intégrée difficile.

Le site choisi pour cet essai est déjà suivi par l'APREL depuis 2009. Des essais de protection contre thrips et pucerons y ont été menés avec notamment l'étude des plantes relais. Cette année, la protection globale est suivie dans le cadre du projet DEPHY Ecophyto avec une attention particulière portée aux pucerons et à l'oïdium.

2- Protocole expérimental

2.1- Sites étudiés

Deux stratégies sont suivies pour cette étude. Les essais étant mis en place directement chez les producteurs, ces stratégies ne peuvent être comparées sur le même site par absence de compartiments permettant d'isoler chacune d'elles. Deux sites ont alors été choisis avec les conditions de culture les plus similaires possibles : même type d'abri, même superficie, date de plantation proche... Mais l'origine des plantes est différente.

| | Parcelle DEPHY Ecophyto | Parcelle de référence |
|---------------------------------------|---|---|
| <i>Lieu de l'essai</i> | Verquières (13) | Raphèle-lès-Arles (13) |
| <i>Type d'abri</i> | Multichapelle plastique 3600m ² | Multichapelle plastique 3600m ² |
| <i>Variété</i> | Gariguette/Cléry/Ciflorette | Gariguette |
| <i>Type de plant</i> | Trayplant (Gouttières) | Trayplant (Hors sol sur butte) |
| <i>Origine des plants</i> | Mazzoni/Mazzoni/Angier | Salvi |
| <i>Date de plantation</i> | 4 décembre 2012 | 19 novembre 2012 |
| <i>Densité</i> | 12 plants/ml | 12 plants/ml |
| <i>Surface de la parcelle d'essai</i> | 1000 m ² | 1000 m ² |
| <i>Fournisseur d'auxiliaires</i> | Syngenta Bioline | - |
| <i>Mode de traitement</i> | Pulvérisateur | Lance |

2.2- Stratégies comparées

| | Stratégie DEPHY | Stratégie de référence |
|-----------------------------|--|--|
| Pucerons | Si détection en janvier à la reprise des plants, traitement aphicide compatible avec la lutte intégrée | Dès détection, traitements aphicides |
| | En préventif : mise en place de bacs de plantes relais (pucerons des céréales + parasitoïdes) | |
| | En curatif : apports de larves de chrysopes sur foyers | |
| | Si attaque non contrôlée, traitement aphicide compatible | |
| Thrips | Si besoin en janvier à la reprise des plants, traitement compatible | Dès détection, traitements insecticides |
| | En préventif : Mi-février, apport d' <i>Amblyseius cucumeris</i> 1 sachet/2mL | |
| | Mi-avril, apport d' <i>Amblyseius swirskii</i> 1 sachet/2mL | |
| | En curatif sur foyers : lâcher d' <i>Amblyseius swirskii</i> en vrac | |
| Acariens tétranyques | Dès détection, traitements acaricides localisés | Dès détection, traitements acaricides |
| Tarsonèmes | - | - |
| Aleurodes | Action d' <i>Amblyseius swirskii</i> déjà lâché contre thrips | Dès détection, traitements insecticides |
| | Si attaque non contrôlée, traitement compatible | |
| Oïdium | Traitements compatibles selon le risque annoncé par le modèle Promété | Traitements selon le risque de développement de la maladie |
| Botrytis | Traitements compatibles réguliers | Traitements selon le risque de développement de la maladie |

« Installations » particulières en place sur le site DEPHY Ecophyto :

● **Les plantes relais** : celles-ci ont pour objectif de créer un réservoir de parasitoïdes capables de parasiter certaines espèces de pucerons du fraisier. Trois lignes de bacs de plantes relais, d'environ 30 mètres chacune, sont installées sous les gouttières de culture (photo 1). De l'orge y est semé dès la deuxième semaine de janvier puis 2 autres semis au cours de la saison pour échelonner son développement.

L'orge est infestée avec le puceron des céréales, *Sitobium avenae*. Trois plantes banque sont alors déposées au sein de la céréale le 7 février. Les apports d'auxiliaires sont réalisés directement sur la plante relais et débutent le 6 mars.



Photo 1 : Une ligne de plante relais sous les gouttières de la culture

Les plantes relais sont étudiées par l'APREL sur ce site depuis 2010. Les premières années d'essai n'ont pas permis une bonne installation des parasitoïdes sur les plantes relais mais des modifications sont apportées pour tenter d'améliorer la méthode. Ainsi, la quantité de pucerons des céréales introduite a été réduite de moitié afin d'éviter une forte présence à partir d'avril. De plus, les parasitoïdes lâchés ont été choisis en fonction du parasitisme observé l'année passée. De nombreuses momies de *Praon* ayant été observées, un

nouveau mix de parasitoïdes a été testé. Il s'agit d'un mélange contenant en majorité *Praon volucre* fourni pour l'essai par Syngenta Bioline.

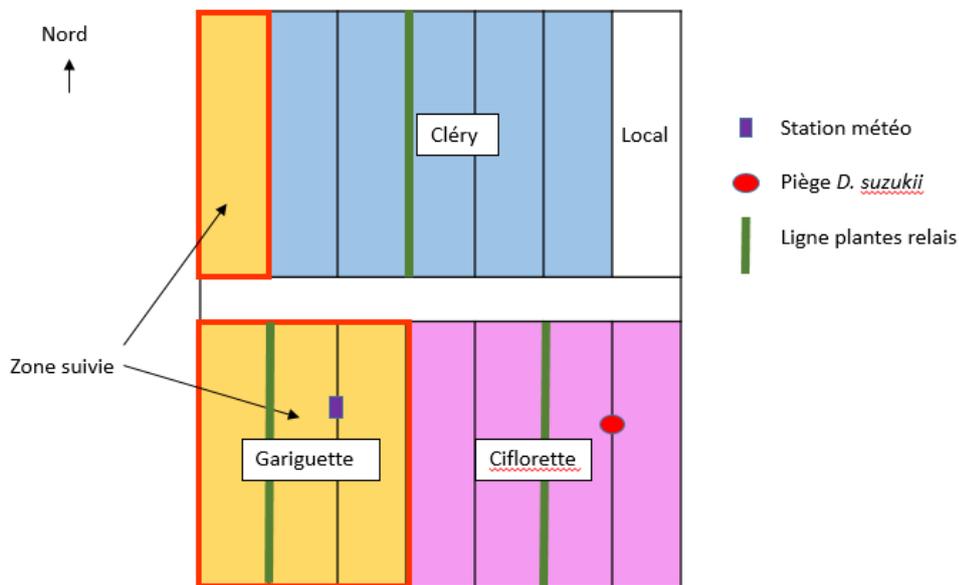
L'ensemble des auxiliaires introduits dans la culture proviennent de la société Syngenta Bioline, fournis au producteur par l'intermédiaire de la CAPL.

● **Un outil d'aide à la décision** : développé par la société Promété, il a pour objectif d'aider à positionner les traitements contre l'oïdium. Une station météo est installée au sein de l'abri (photo 2). Elle enregistre la température, l'humidité et l'humectation foliaire afin de proposer une aide au positionnement des traitements contre l'oïdium en fonction du risque de développement de la maladie.



Photo 2 : Station météo installée dans la culture

Schémas des 2 sites suivis



Sur chacun des sites 1000 m² de culture sont suivis

Figure 1 : Schéma de la multichapelle suivie pour la stratégie DEPHY et disposition des bacs de plantes relais



Figure 2 : Schéma de la multichapelle suivie pour la stratégie de référence

2.3- Observations

A la plantation, sur les 1000m² observés, un contrôle de 45 plantes est effectué ainsi qu'un passage avec contrôle superficiel dans tous les rangs. Tous les ravageurs ou maladies sont comptabilisés. Ce contrôle est renouvelé 15 jours plus tard. Cette observation des plantes à la plantation n'a pas été réalisée sur la parcelle de référence car le suivi a débuté plusieurs semaines après la plantation.

Par la suite, les observations sont réalisées toutes les semaines.

Gariguet est le modèle d'étude pour cet essai (commun avec les autres sites d'expérimentations du projet). Sur la parcelle DEPHY, d'autres variétés sont cultivées au sein du même abri que Gariguet et bénéficient du même suivi.

Pour chaque variété, 25 plants sont observés au hasard (sur 1000 m² de culture) et 5 plants foyers pour les pucerons.

● Observations ravageurs et auxiliaires

Par plante :

× **Sur une fleur et un fruit blanc**, comptage du nombre de thrips adultes et larves et du nombre d'*Orius* sp. et *Amblyseius* sp.

Notation de la présence d'autres auxiliaires.

× **Sur 2 feuilles par plant** (une feuille jeune = feuille haute et une plus âgée = feuille basse) : Estimation des populations de pucerons, momies, acariens, aleurodes et autres auxiliaires selon les classes suivantes :

- 0 : aucun individu
- 1 : 1 à 3 individus
- 2 : 4 à 10 individus
- 3 : 11 à 30 individus
- 4 : 31 à 100 individus
- 5 : plus de 100 individus

× **Sur 1 cœur et 1 hampe florale**, estimation des populations de pucerons et momies selon les mêmes classes que sur feuilles.

● Observations Oïdium

Par plante :

× **Sur une jeune feuille bien déployée**, estimation du pourcentage de surface foliaire oïdiée par foliole sur la face inférieure

× **Sur une hampe** (= tige, fleur et fruits blancs) : présence /absence d'oïdium

× **Sur un fruit rosé à rouge** :
 0 : pas d'oïdium,
 1 : un peu d'oïdium,
 2 : beaucoup d'oïdium = fruit non commercialisable

● Nombre de fleurs par plante

Dénombrement de la quantité de fleurs par plante, sur 5 plantes consécutives et sur 4 placettes différentes par variété.

Autres contrôles au cours de l'essai

- Les espèces de pucerons sont déterminées (J.M. Leyre, Ctifl de Balandran).
- Contrôle de la qualité des auxiliaires apportés contre les pucerons le jour du lâcher si possible.
- Un piège pour la surveillance de *Drosophila suzukii* (photo 3).
- Les conditions climatiques sous l'abri sont enregistrées toutes les heures par un capteur de température et d'hygrométrie relative (Hobo) placé au milieu des plantes, au centre de la serre.
- Les opérations culturales, traitements phytosanitaires et coût des auxiliaires sont enregistrés.

Photo 3 : piège de détection de D. suzukii



3- Déroulement de la culture

- **Conditions climatiques sous les abris** : voir annexe 1

Les conditions climatiques sont identiques sur les deux sites. La parcelle de référence présente tout de même des températures moyennes un peu plus basses jusqu'à début avril.

- **Floraison**

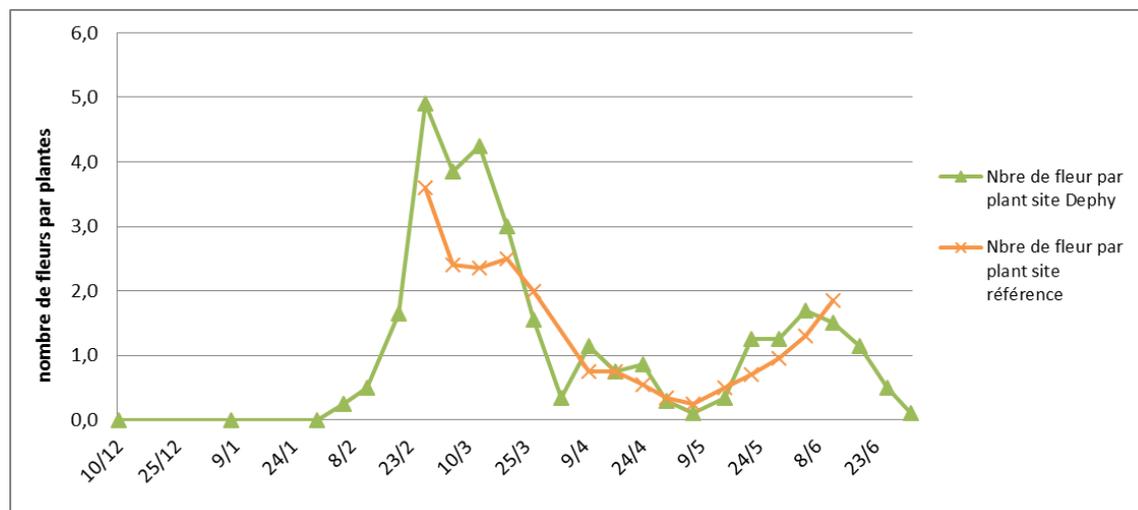


Figure 3 : Évolution du nombre de fleur par plante

Sur les deux sites, la première vague de floraison puis la remontée sont comparables (figure 3).

- **Récoltes**

Site DEPHY Ecophyto : de fin mars à début juillet

Site de référence : de début mars à mi-juin

4- Résultats

Pour la parcelle DEPHY, les résultats ne sont présentés que pour Gariguette qui est le modèle d'étude pour cette expérimentation. L'état sanitaire des deux autres variétés présentes dans l'abri a été globalement le même tout au long de la saison.

4.1- Etat sanitaire à la plantation

Seuls quelques rares dégâts de chenilles sont observés et 4 aleurodes. Les observations sur le site de référence n'ont débuté qu'en février.

4.2- Résultat de la protection contre les ravageurs

a. Pucerons

- **Les plantes relais**

- développement de l'orge

Les premiers semis d'orge ont germé avec difficulté. Le substrat séchait rapidement, réduisant la germination aux grains proche du goutte à goutte. L'arrosage à la main et l'apport d'engrais ont permis une bonne levée et l'orge s'est par la suite rapidement développée.

Sur une des lignes, un voile non tissé (P17) a été suspendu sous une gouttière de manière à protéger les plantes relais (photo 4). L'objectif est d'accélérer l'infestation par *Sitobium avenae* et l'installation des premiers lâchers de parasitoïdes en créant des conditions climatiques plus favorables. Le semis dense et le manque d'aération sous le voile ont entraîné un jaunissement et un pourrissement de l'orge à partir de mars. Le voile a donc été retiré.



Photo 4 : voile non tissé (P17) sur les plantes relais

- colonisation des plantes relais par *Sitobium avenae*

Le puceron des céréales, *Sitobium avenae*, est introduit le 7 février. A cette date, un traitement anti pucerons est prévu. Les pucerons sont lâchés sur certaines plantes relais qui sont ensuite retirées et placées dans une autre serre le temps du traitement. Les autres bacs sans pucerons sont laissés sur place. Les bacs sont réintroduits dans l'abri 4 jours plus tard. Lors des observations suivantes, les pucerons ne sont plus observés sur les plantes relais sauf pour les plantes sous le voile non tissé. Malgré la sortie des bacs, les pucerons ont dû être affectés par la rémanence du traitement sur les plantes (bacs non retirés). Les plantes sous le voile étaient protégées ce qui a pu épargner les pucerons.

Pour compenser le retard, une nouvelle infestation du puceron est réalisée sur les lignes non couvertes par le voile (1,5 plantes banque par ligne).

Par la suite, les pucerons se sont installés lentement sur l'orge. La population n'a pas été trop abondante comme il a été observé en 2012.

- installation des auxiliaires



Photo 5 : larves d'*Aphidoletes* sp. sur un brin d'orge

Le retard pris dans l'infestation par les pucerons et leur lente installation a retardé les lâchers de parasitoïdes. Un premier lâcher en mars d'*Aphidius ervi* et d'*Aphidius colemani* est réalisé puis mi-avril un lâcher important de mix de parasitoïdes (*Praon volucre*, *Aphidius matricariae*, *Aphelinus abdominalis*, *A. ervi*, *A. colemani*) contenant en majorité *Praon volucre*. Le choix de *Praon volucre* découle des observations de l'année passée où un bon parasitisme naturel par *Praon* sp. avait été observé. Fin avril, il y a un bon parasitisme sur les plantes relais et de nombreuses momies sont observées.

De plus, de nombreux auxiliaires indigènes sont observés sur les plantes relais : larves d'*Aphidoletes* (photo 5), syrphes, coccinelles... Toutefois, le transfert vers les populations de pucerons de la culture est très peu observé. L'irrigation des plantes relais est donc stoppée début juin afin de forcer la prospection des parasitoïdes vers la culture. Malgré cela le parasitisme reste très faible.

● **Espèces de pucerons identifiées**

→ Parcelle DEPHY :

- ***Aphis gossypii*** dès mi-mars sur foyers localisés
- ***Acyrtosiphon malvae rogersii*** dès mi-mai généralisé
- ***Chaetosiphon frageafolii*** sur foyers localisés

Ces trois espèces ont été retrouvées sur les trois variétés cultivées dans la multichapelle. *A. malvae rogersii* a été observé d'abord sur Gariguette avant de se propager et *C. frageafolii* s'est diffusé à partir de Ciflorette.

→ Parcelle de référence :

- ***Acyrtosiphon malvae rogersii*** dès la première observation en février



Photo 6 : pucerons sur une hampe

- Date et coût des apports d'auxiliaires et des traitements réalisés pour la protection contre le puceron

Stratégie DEPHY

| Date | Apports auxiliaires ou traitements | Dose/m ² | Estimation coût (€ HT/m ²) | Temps d'application en (h/ ha) |
|---|---|---------------------|--|---------------------------------|
| 07-févr | Traitement pucerons | | 0,0045 | 5 |
| 06-mars | <i>Aphidius ervi</i> | 0,25 | 0,03 | 1 |
| 07-mars | Traitement pucerons localisé | | 0,000012 | 1 |
| 10-avr | Mix <i>Praon</i> | 0,2 | 0,02 | 2 |
| 17-avr | Mix <i>Aphidius ervi</i> et <i>colemani</i> | 0,42 | 0,03 | 2,5 |
| 17-avr | Mix <i>Praon</i> | 0,4 | 0,04 | 2,5 |
| 22-mai | Chrysope larves | 1,6 | 0,02 | 2,5 |
| 29-mai | Chrysope larves | 10 | 0,12 | 14 |
| | | | 0,26 | 31 |
| | | | Coût auxiliaires et produits/ha | Coût main d'œuvre par ha |
| | | | 2645 | 372 |
| Coût total protection DEPHY contre les pucerons par ha (€HT) | | | 3069 | |

Stratégie de référence

| Date | | Estimation coût (€ HT/m ²) | Temps d'application en (h/ ha) |
|--|---------------------|--|---------------------------------|
| 15-déc | Traitement pucerons | | 5 |
| 21-janv | | | 5 |
| 16-févr | | | 5 |
| | | 139 | 15 |
| | | Coût auxiliaires et produits/ha | Coût main d'œuvre par ha |
| | | 139 | 180 |
| Coût total protection de référence contre pucerons par ha (€HT) | | 319 | |

- Comparaison des populations de pucerons

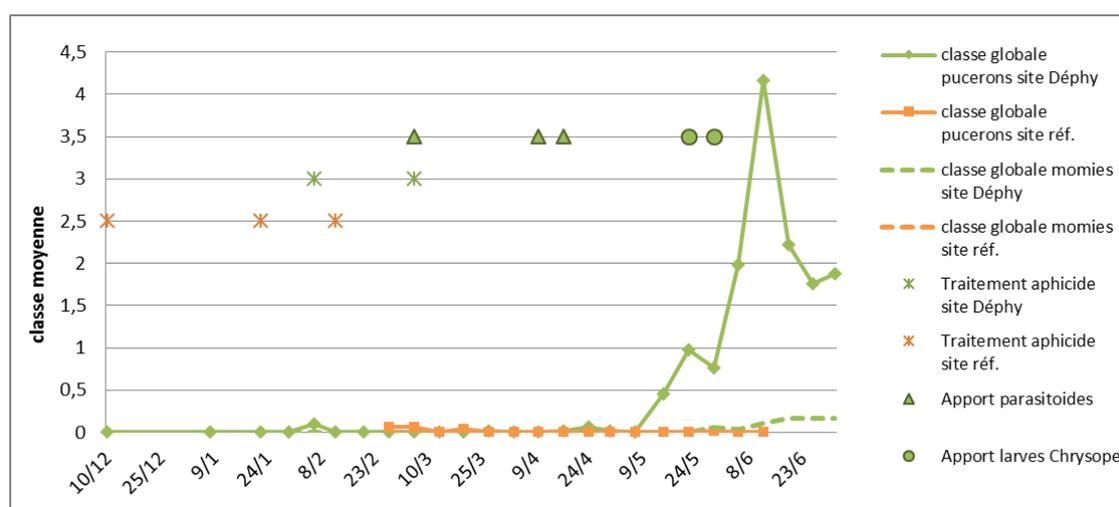


Figure 4 : Classe moyenne globale en pucerons et momies

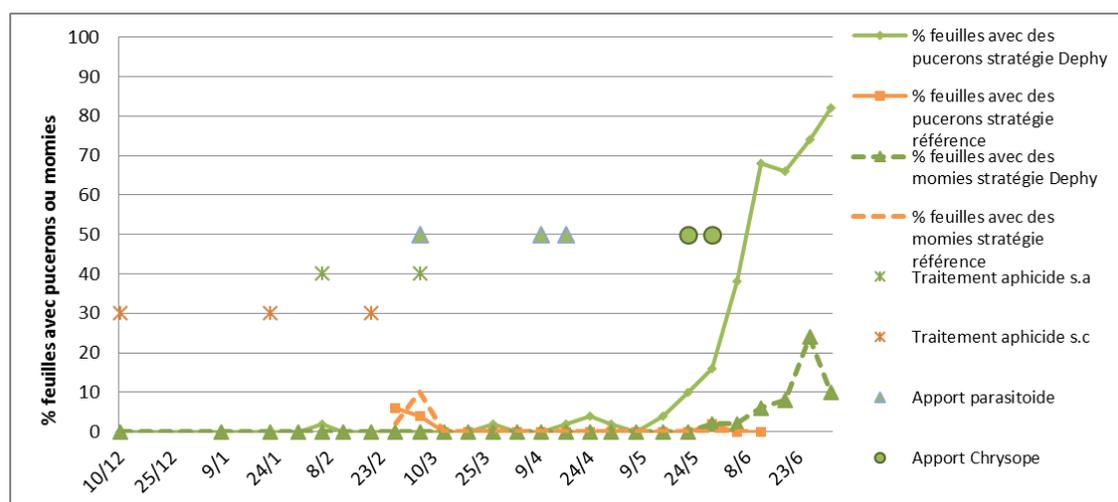


Figure 5 : Évolution des populations de pucerons sur feuilles

Sur la parcelle DEPHY, les premiers pucerons sont observés le 6 février en effectif très faible, sur quelques foyers. Un traitement est appliqué pour éliminer ces premiers individus. Un mois plus tard des foyers d'*Aphis gossypii* sont gérés par l'application localisée d'un nouveau traitement. A partir de fin avril de nouveaux foyers apparaissent (*A. malvae rogersii* et *A. gossypii*) sauf sur Gariguette où on ne retrouve que quelques individus isolés de *A. malvae rogersii*. Un lâcher de chrysope est réalisé sur les foyers observés (sur Cléry et Ciflorette).

A partir de mi-mai, les pucerons se généralisent. Très peu de momies sont retrouvées dans la culture sauf sur les foyers d'*A. gossypii* où quelques momies dorées sont présentes. Des lâchers de chrysope sont donc déclenchés. D'abord sur foyers (environ 2000 larves pour Gariguette) puis en généralisé la semaine suivante (10 larves/m²).

Par la suite, les pucerons n'ont cessé d'augmenter jusqu'à atteindre en moyenne une classe 4 (entre 31 et 100 pucerons) sur près de 70% des feuilles le 12 juin (figures 4 et 5). Les larves de chrysope ne suffisent pas à contrôler la diffusion des pucerons dans les jours suivant les lâchers. Mais, dès mi-juin, l'intensité de la population baisse et aucune intervention ne sera nécessaire jusqu'à la fin des récoltes.

Les apports de parasitoïdes sur plantes relais n'ont pas contribué au contrôle des pucerons. Peu de parasitisme est observé en culture.

Les chrysope semblent donc avoir joué un rôle primordial dans la chute des populations de pucerons en juin avec un effet retard dû au très jeune stade larvaire au moment du lâcher. Mais les auxiliaires indigènes (larves d'*Aphidoletes*, syrphes, coccinelles...) étaient aussi bien présents et y ont également participé.

Les parasitoïdes n'ont eu qu'un impact très faible sur la protection contre les pucerons. Ils n'ont été observés que sur les plantes relais et très peu au sein de la culture. Le coût des lâchers de parasitoïdes représente près de la moitié de la somme engagée dans la protection contre le puceron (figure 6). Le transfert vers les fraisiers est donc à améliorer.

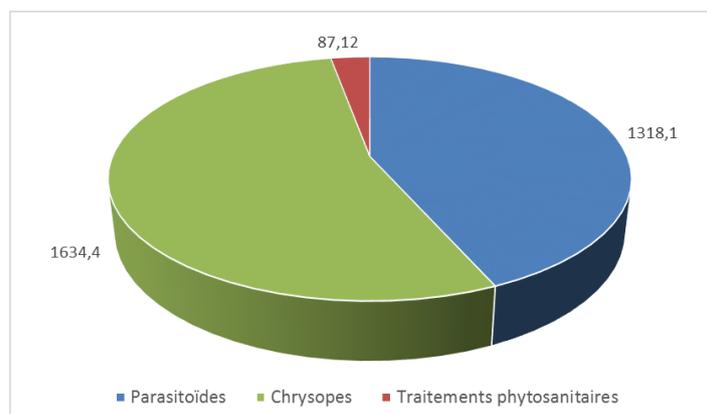


Figure 6 : Répartition des frais (en €/ha) pour la protection contre les pucerons (stratégie DEPHY)

Sur la parcelle de référence, déjà 3 traitements anti-pucerons avaient été effectués au moment du premier comptage le 26 février (figures 4 et 5). Des pucerons (*Acyrtosiphon malvae rogersii*) étaient observés depuis le début de la culture. Au premier comptage il y a encore 6% de feuilles et 30% de cœurs avec des pucerons et présence de gros foyers hors de la zone observée. Par la suite, les pucerons chutent rapidement puis ne sont observés que très ponctuellement jusqu'à arrachage de la culture. Quelques momies dorées et des momies de *Praon* sp. sont observées ainsi que des syrphes.

Les traitements ont été efficaces et représentent un coût 10 fois moins important que la stratégie DEPHY.

b. Thrips

- Date et coût des apports d'auxiliaires et des traitements réalisés

Stratégie DEPHY

| Date | Apports auxiliaires ou traitements | Dose/m ² | Estimation coût (€ HT/m ²) | Temps d'application en (h/ ha) |
|--|---------------------------------------|---------------------|--|---------------------------------|
| 24-févr. | <i>Amblyseius cucumeris</i> en sachet | 0,44 | 0,07 | 20 |
| 10-avr. | <i>Amblyseius swirskii</i> en sachet | 0,44 | 0,14 | 20 |
| | | | 0,21 | 40 |
| | | | Coût auxiliaires et produits/ha | Coût main d'œuvre par ha |
| | | | 2130 | 480 |
| Estimation coût total protection DEPHY contre thrips par ha (€HT) | | | 2610 | |

Stratégie de référence

Pas de traitement réalisé contre les thrips.

- Comparaison des populations de thrips

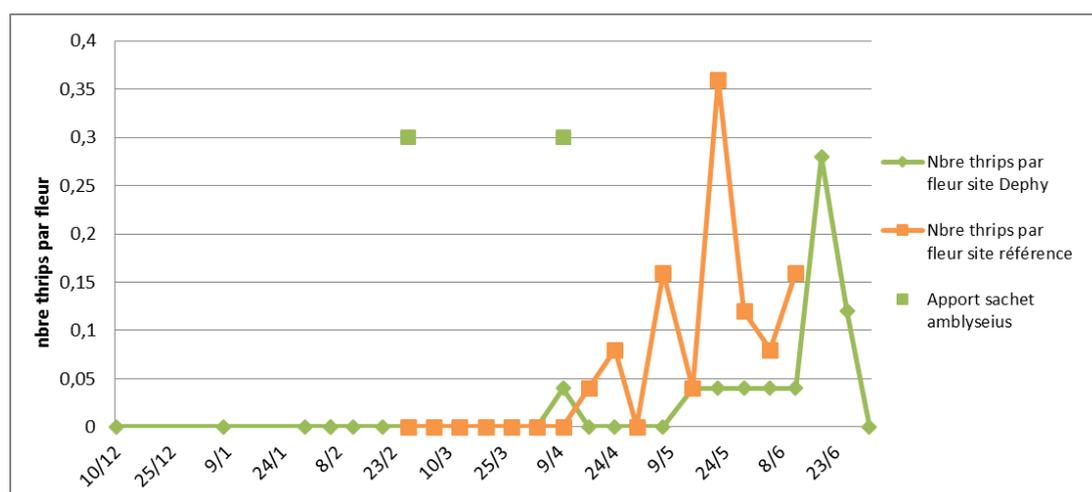


Figure 7 : Evolution des thrips (adultes + larves) dans les fleurs

Sur les deux sites, les thrips n'ont pas provoqué de dégâts. Dans les 2 cas, les premiers individus sont observés début avril (figure 7).

Pour la stratégie DEPHY les effectifs sont stables jusqu'en juin où un pic de présence est observé. Ce pic est faible avec seulement 0,3 thrips par fleur et il est suivi par une rapide chute.

Pour la stratégie de référence, les thrips sont chaque année très peu présents sur l'exploitation et ne nécessitent aucune intervention. Cette année encore, sans lâcher d'auxiliaires ni traitement phytosanitaire, les thrips ont été peu observés et n'ont jamais dépassé 0.35 individu par fleur.

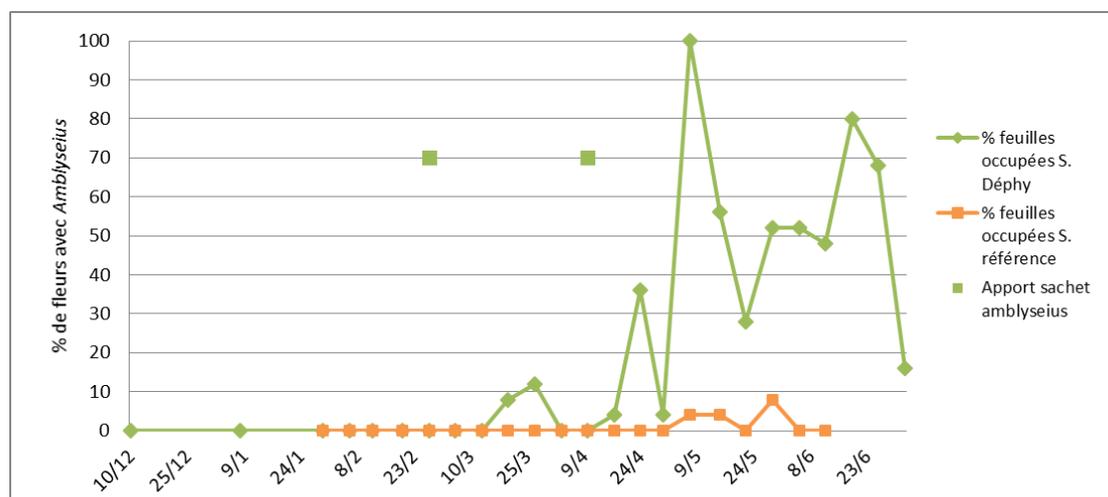


Figure 8 : Evolution des Amblyseius sur feuilles

Les acariens phytoseides se sont bien installés dans la stratégie DEPHY et sont très présents jusqu'à la fin de la culture (figure 8). Ils occupent 100% des plantes début mai. Dans la stratégie de référence quelques individus indigènes sont observés dès le mois de mai mais en faible effectif (sur moins de 10% des plantes).

c. Acariens tétranyques

- Date et coût des apports d'auxiliaires et des traitements réalisés

Stratégie DEPHY

| Date | | Estimation coût (€ HT/m ²) | Temps d'application en (h/ ha) |
|---|---------------------|--|---------------------------------|
| 26-mars | Traitement acariens | 219 | 5 |
| | | Coût auxiliaires et produits/ha | Coût main d'œuvre par ha |
| | | 219 | 60 |
| Coût total protection DEPHY contre acariens par ha (€HT) | | 279 | |

Stratégie de référence

| Date | | Estimation coût (€ HT/m ²) | Temps d'application en (h/ ha) |
|--|---------------------|--|---------------------------------|
| 10-mai | Traitement acariens | 219 | 5 |
| | | Coût auxiliaires et produits/ha | Coût main d'œuvre par ha |
| | | 219 | 60 |
| Coût total protection de référence contre acariens par ha (€HT) | | 279 | |

- Comparaison des populations d'acariens tétranyques

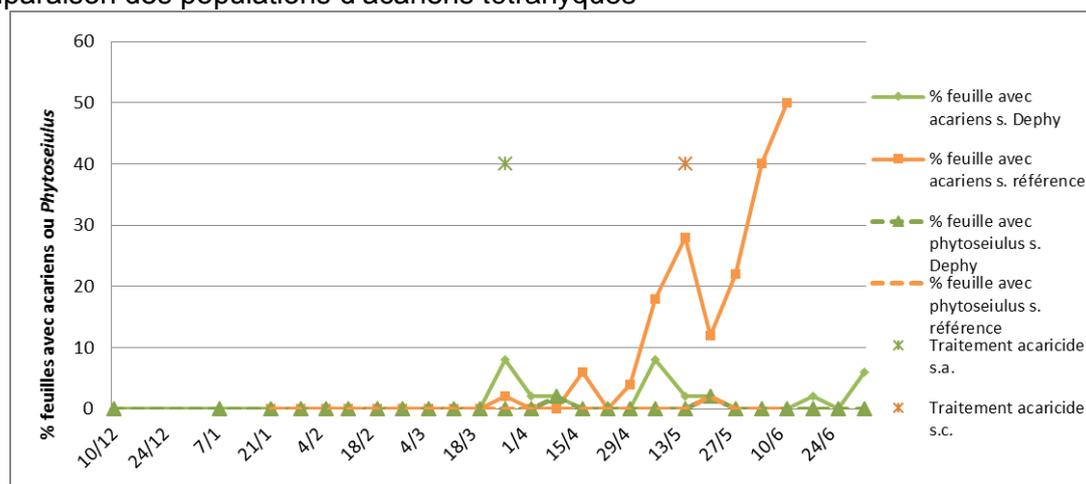


Figure 9 : Evolution des populations d'acariens sur feuilles

Les acariens sont observés à partir de fin mars sur les deux sites (figure 9). Pour le site DEPHY, les acariens sont principalement observés sur foyers. Un traitement généralisé dès détection abaisse la population et les acariens ne sont observés par la suite que ponctuellement sans qu'aucune autre intervention ne soit nécessaire.

Pour le site de référence, sans intervention avant le mois de mai, les acariens se diffusent rapidement sur la culture pour occuper près de 30% des feuilles. Un traitement fait ensuite chuter les effectifs mais ponctuellement puisqu'ils repartent à la hausse rapidement. La fin de la culture approchant, aucune nouvelle intervention n'a été réalisée malgré la forte attaque.

d. Aleurodes

Pas d'aleurodes sur ces parcelles.

e. Autres ravageurs

Aucun autre ravageur observé.

4.3- Résultat de la protection contre les maladies

a. Oïdium

- Date et coût des traitements réalisés

Stratégie DEPHY

| Date | Estimation coût (€ HT/ha) | Temps d'application en (h/ ha) |
|---|---------------------------|---------------------------------|
| 22-janv | Traitements oïdium | 5 |
| 21-févr | | 5 |
| 05-mars | | 2,5 |
| 16-mars | | 2,5 |
| 27-mars | | 2,5 |
| 13-avr | | 5 |
| 11-mai | | 5 |
| 14-juin | | 5 |
| | | 268 |
| | Coût produits/ha | Coût main d'œuvre par ha |
| | 268 | 390 |
| Coût total protection DEPHY contre l'oïdium par ha (€HT) | | 658 |

Stratégie de référence

| Date | | Estimation coût (€ HT/ha) | Temps d'application en (h/ ha) |
|--|--------------------|--|---------------------------------|
| 22-mars | Traitements oïdium | | 5 |
| 14-avr | | | 5 |
| 19-avr | | | 5 |
| 25-mai | | | 5 |
| 04-juin | | | 5 |
| | | 167 | 25 |
| | | Coût auxiliaires et produits/ha | Coût main d'œuvre par ha |
| | | 167 | 300 |
| Coût total protection de référence contre l'oïdium par ha (€HT) | | 467 | |

Pour les deux stratégies, en plus de ces traitements spécifiques oïdium il faut aussi prendre en compte des traitements appliqués contre d'autres bioagresseurs qui ont également une action contre l'oïdium. Leur positionnement est indiqué sur les graphiques et les coûts sont pris en compte dans les tableaux des bioagresseurs correspondants.

- Comparaison des niveaux d'oïdium

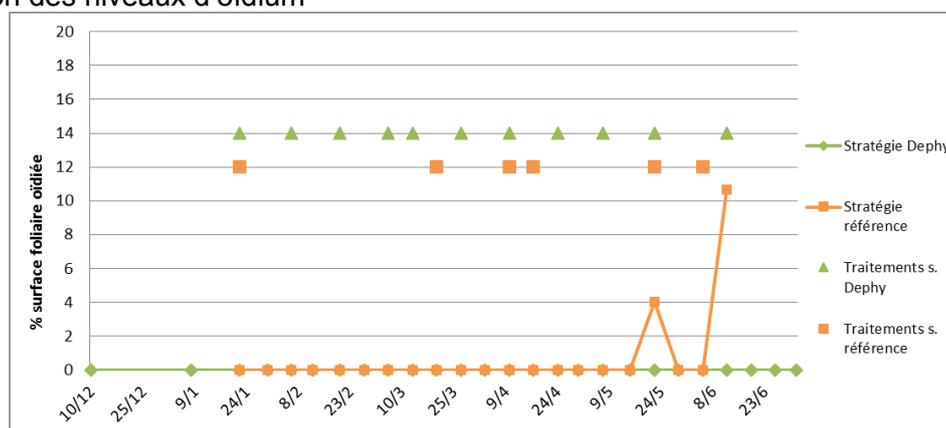


Figure 10 : Évolution de la surface foliaire

Les stratégies de gestion de l'oïdium sont différentes sur les deux exploitations. Pour la stratégie DEPHY, les traitements sont appliqués tous les 15 jours dès la fin du mois de janvier et jusqu'à la fin des récoltes. Aucun symptôme n'a été observé (figure 10).

Pour le site de référence, les traitements sont moins fréquents et sont réalisés de manière à encadrer la floraison : 1 traitement avant, 1 pendant la floraison et 1 après. De l'oïdium se développe fin mai uniquement sur feuilles et deux traitements limitent son développement. De plus, l'arrêt des récoltes plus précoce sur ce site autorise un seuil de tolérance de la maladie plus élevé sur les dernières semaines de récoltes.

- Utilisation de l'outil d'aide à la décision (modèle Promété)

L'outil d'aide à la décision renseigne sur le risque journalier de développement de l'oïdium. Cette donnée est calculée grâce aux conditions climatiques enregistrées sous l'abri et aux prévisions météorologiques. Un seuil de risque est indiqué, il dépend du stade phénologique de la plante. Lorsque le cumul de risque infectieux dépasse ce seuil, un traitement est conseillé. Les résultats sont présentés en annexe 2.

La cadence de traitements donnée par le modèle n'a pas été respectée. En effet, il proposait des interventions phytosanitaires plus fréquentes que celles habituellement faites par le producteur. Il n'y a pas eu de développement d'oïdium, le modèle a donc été trop alarmiste dans ces conditions d'essai. Toutefois, le premier traitement fait par précaution en janvier aurait pu être évité en suivant le modèle.

b. Botrytis

Stratégie DEPHY

| Date | | Estimation coût (€ HT/ha) | Temps d'application en (h/ ha) |
|---|----------------------|--|---------------------------------|
| 07-févr | Traitements botrytis | | 5 |
| 05-mars | | | 2,5 |
| 16-mars | | | 2,5 |
| 27-mars | | | 2,5 |
| 27-avr | | | 5 |
| 25-mai | | | 5 |
| | | 664 | 22,5 |
| | | Coût auxiliaires et produits/ha | Coût main d'œuvre par ha |
| | | 664 | 270 |
| Coût total protection DEPHY contre botrytis par ha (€HT) | | | 934 |

Stratégie de référence

| Date | | Estimation coût (€ HT/ha) | Temps d'application en (h/ ha) |
|--|----------------------|--|---------------------------------|
| 24-janv | Traitements botrytis | | 5 |
| 24-mars | | | 5 |
| 27-mars | | | 5 |
| | | 354 | 15 |
| | | Coût auxiliaires et produits/ha | Coût main d'œuvre par ha |
| | | 354 | 180 |
| Coût total protection de référence contre botrytis par ha (€HT) | | | 534 |

Sur le site DEPHY, de fréquentes interventions sont réalisées en préventif afin d'éviter un développement du champignon. Par le passé, une cadence plus faible ne suffisait pas à gérer une attaque. Cette année quelques fruits sont observés avec présence de botrytis.

Sur le site de référence, les traitements sont moins fréquents. Seuls quelques fruits ont présenté des dégâts.

c. Autres maladies

Stratégie DEPHY

Aucun autre ravageur ou maladie n'ont été observés.

Stratégie de référence

Un traitement contre le Phytophthora a été effectué en cours de culture.

| Date | | Estimation coût (€ HT/m ²) | Temps d'application en (h/ ha) |
|---|-------------------------|--|---------------------------------|
| 25-janv | Traitement phytophthora | 311 | 5 |
| | | 311 | 5 |
| | | Coût auxiliaires et produits/ha | Coût main d'œuvre par ha |
| | | 311 | 60 |
| Coût total protection de référence contre le Phytophthora par ha | | | 371 |

4.4- Traitements et coût global de la stratégie

a. Stratégie DEPHY

| Ravageurs et maladies | Nombre d'apports d'auxiliaires | Nombre de traitements | Coût auxiliaires /ha | Coût traitements/ha | Coût total (€ HT /ha) |
|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|
| Acariens tétranyques | 0 | 1 | 0 | 219 | 219 |
| Aleurodes | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Botrytis | 0 | 6 | 0 | 664 | 664 |
| Lygus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Oïdium | 0 | 8 | 0 | 268 | 268 |
| Pucerons | 6 | 2 | 2600 | 45 | 2645 |
| Tarsonèmes | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Thrips | 2 | 0 | 2130 | 0 | 2130 |
| Coût total sans main d'œuvre | | | 4730 | 1196 | 5926 |
| Coût main d'œuvre | | | 780 | 792 | 1572 |
| Coût total avec main d'œuvre | | | 5510 | 1988 | 7498 |

| | |
|---|----------------|
| Nombre total de traitements | 17 |
| Nombre de traitements du NODU VERT biocontrôle (réf. au 1er octobre 2012) | 0 |
| IFT* stratégie DEPHY | 16,0025 |
| Nombre d'apports d'auxiliaires | 8 |

*IFT : Indice de Fréquence de Traitement = indicateur qui permet de suivre l'évolution de l'application de produits phytosanitaires (1 IFT = 1 application de produit à la dose homologuée pour 1 ha).

b. Stratégie de référence

| Ravageurs et maladies | Nombre de traitements | Coût traitements/ha |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| Acariens tétranyques | 1 | 219 |
| Aleurodes | 0 | 0 |
| Botrytis | 3 | 354 |
| Oïdium | 5 | 167 |
| Pucerons | 3 | 139 |
| Phytophthora | 1 | 311 |
| Thrips | 0 | 0 |
| Coût total sans main d'œuvre | | 1190 |
| Coût main d'œuvre | | 780 |
| Coût total avec main d'œuvre | | 1970 |

| | |
|---|-----------|
| Nombre total de traitements | 14 |
| Nombre de traitements du NODU VERT biocontrôle (réf. au 1er octobre 2012) | 1 |
| IFT stratégie de référence | 13 |

5- Conclusion

Pour cette première année d'essai du projet d'expérimentation DEPHY Ecophyto, deux sites ont été suivis pour comparer deux stratégies de protection : une stratégie de référence et une stratégie alternative (DEPHY) pour laquelle l'objectif est de réduire l'IFT. Les 2 sites ont été choisis pour leurs similitudes du point de vue des conditions de cultures (type d'abri, superficie, dates de plantation proches, ...). Cependant, ces deux parcelles se sont révélées différentes. En effet, la pression pour chacun des bioagresseurs n'a pas été la même et la date d'arrêt des récoltes plus précoce sur le site de référence entraîne un seuil de tolérance des bioagresseurs plus élevé.

Pour la stratégie DEPHY, la protection en place contre le thrips avec des lâchers d'acariens phytoséides est efficace et permet de se passer de traitements phytosanitaires. Contre les acariens, un seul traitement dès détection a permis de réguler la faible pression observée. C'est au niveau des pucerons et de l'oïdium que la protection est plus difficile. La protection contre les pucerons représente la plus grosse part dans le coût de protection (34% en 2013) et l'oïdium le plus grand nombre d'interventions phytosanitaires (60%).

Contre l'oïdium, l'outil d'aide à la décision n'a pas permis de réduire les traitements. La cadence de traitement habituelle du producteur a été conservée sans développement de la maladie. En 2014, l'étude du modèle sera poursuivie avec l'ajustement des consignes.

Les pucerons n'ont été observés qu'à partir de février et seulement deux traitements ont été appliqués (un premier généralisé et un second localisé). Les chrysopes lâchées à l'observation des pucerons en mai semblent avoir permis de limiter leur progression. Les lâchers de chrysopes auraient pu être anticipés à l'observation des premiers petits foyers de pucerons.

Les parasitoïdes lâchés sur plantes relais s'y sont bien installés. De nombreuses momies ont été observées sur l'orge mais le parasitisme a été très faible sur les pucerons de la culture. En effet, peu de momies ont été retrouvées sur fraisiers sauf sur des foyers d'*Aphis gossypii*. L'utilisation des parasitoïdes est donc à revoir notamment avec les plantes relais en mettant l'accent sur le transfert des parasitoïdes vers la culture. Cette année la coupure de l'irrigation des plantes relais en fin de culture n'a pas suffi. L'année prochaine, cette technique pourra être améliorée en anticipant l'assèchement de quelques bacs, sortis des lignes de plantes relais et disposés au cœur de la culture. Faucher une partie des plantes relais et répartir les brins portant des pucerons parasités sur la culture pourra aussi être envisagé.

Sur le site suivi pour la stratégie de référence, la protection contre les acariens tétranyques n'a pas été suffisante. Un seul traitement a été appliqué et il n'a pas suffi à stopper la forte attaque. Il aurait dû être réalisé plus tôt, dès détection des acariens. Les thrips sont généralement peu observés sur l'exploitation et ne nécessitent pas d'intervention.

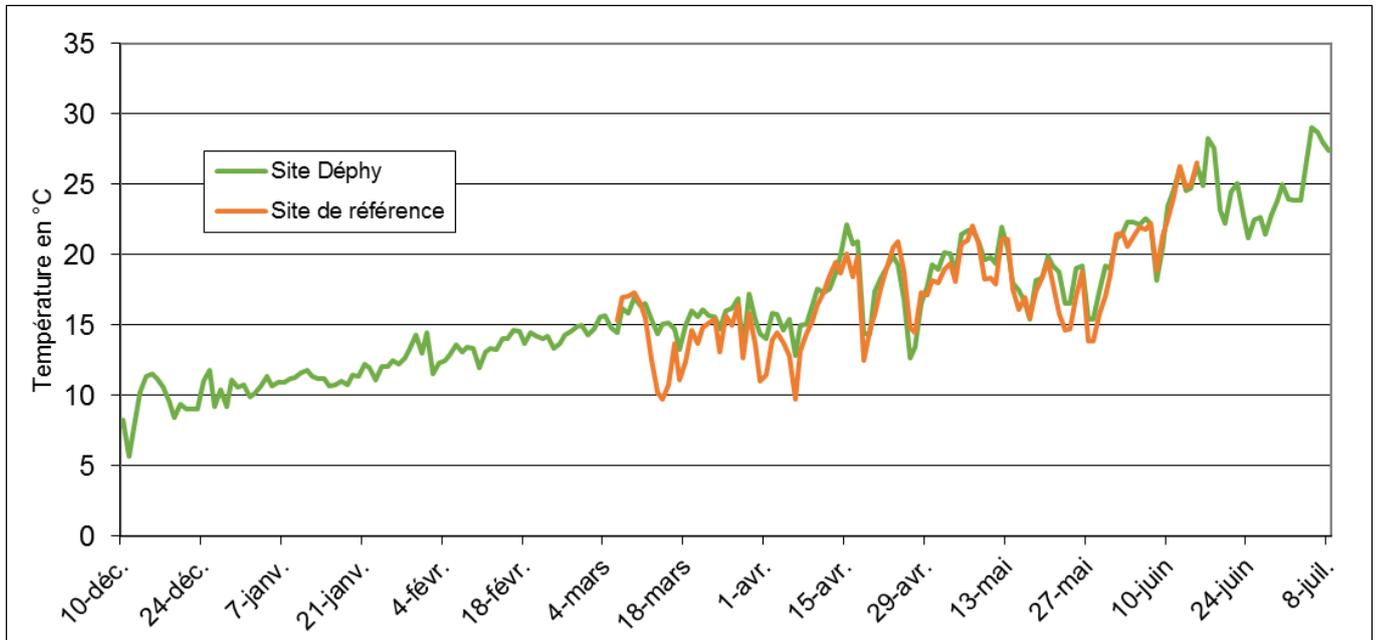
Les pucerons ont été présents dès la plantation et trois traitements ont permis de réduire la population. De plus, des auxiliaires indigènes (syrphes, parasitoïdes...) étaient présents. Dès mars, les pucerons ne sont plus observés sur la culture et plus aucune intervention n'a été nécessaire.

L'oïdium n'a pas causé de dégâts sur la culture avec un développement tardif.

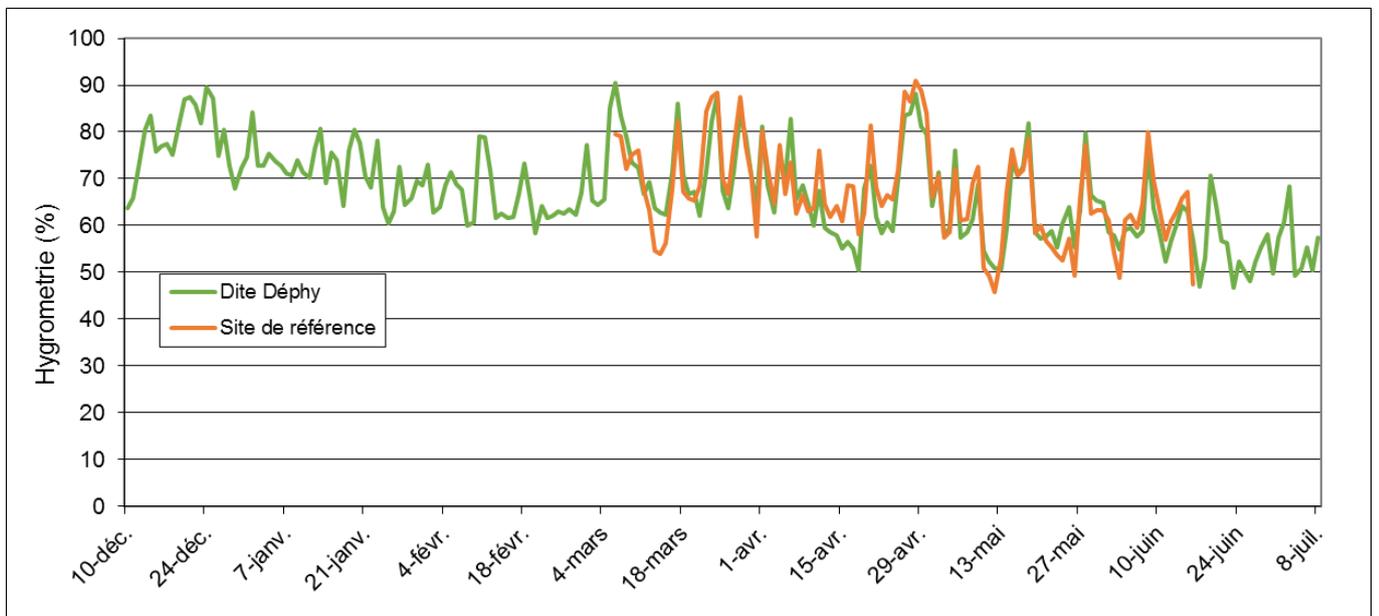
Annexe 1

Conditions climatiques enregistrées sous les abris

Evolution de la température moyenne



Evolution de l'hygrométrie



Annexe 2

Données graphiques du modèle oïdium

