

Compte-rendu d'essai

RAVAGEUR MARAICHAGE 2018 Essai Apion de l'artichaut

Date : 09/05/2018

Rédacteur(s) : LUSETTI Aude, DUBOIS Sébastien, LEROY Cindy

Essai rattaché à l'action n° :

Titre de l'action : Biocontrôle ravageur maraichage

1. Essai 2017-2018

1. Thème de l'essai

L'apion (*Ceratapion carduorum*) est un ravageur des cultures d'artichaut. Bien connu dans le Roussillon, ces larves creusent des galeries dans les pétioles des feuilles et tiges des capitules. Les dégâts sur capitules peuvent être considérables. Les larves, qui se développent à l'intérieur de la plante sont inatteignables une fois introduit dans les pétioles. Les adultes pondent à partir du mois de mai sur les feuilles (source INRA). Les larves hivernent tous l'hiver dans la plante où elles creusent des galeries et se nymphosent au printemps. Le cycle de ce ravageur est normalement de 1 / an. Dans les cultures en Roussillon, le cycle n'est pas si simple. Les pontes ont lieu d'octobre à novembre et de mars à juin à la base des plantes. Il est fréquent de trouver des adultes d'apion sur les feuilles jusqu'en décembre. Bien souvent, les dégâts commencent à apparaître en janvier. Traditionnellement les agriculteurs traitent de façon systématique à l'automne pour éviter les attaques même sans observation des adultes. Une insuffisance de connaissance sur le cycle de vie de cet insecte en Roussillon ainsi que l'absence de techniques fiables pour évaluer les populations et le seuil de risques ne permettent pas à ce jour de raisonner les traitements qui sont généralement systématiques.

Figure 1 : galeries de larves d'apion à l'intérieur des tiges et sur capitules d'artichaut



L'objectif de cet essai est de trouver des techniques de prise de décision de traitement, et cibler les traitements sur certaines périodes en comparaison du témoin (traitement systématique) afin d'affiner les seuils de nuisibilité, améliorer l'efficacité des applications et ainsi réduire le nombre d'applications.

Des essais avec produits de biocontrôle et/ou observation d'auxiliaires devraient compléter ces essais. En parallèle, la mise en place d'une technique d'évaluation des populations et déterminer le seuil de nuisibilité.

2. But de l'essai

L'objectif en 2018 était de tester l'efficacité des applications insecticides d'automne à différentes dates d'application afin de déterminer la période la plus propice pour empêcher le développement du ravageur au-delà d'un seuil de nuisibilité.

L'objectif est de déterminer l'effet de la date de traitement sur les populations d'artichauts (adultes présents sur feuilles) et le l'impact sur l'infestation des capitules par les larves au moment de la récolte

3. Facteurs et modalités étudiés

Modalités testées :

- témoin non traité
- stratégie systématique producteur (3 applications chimiques contre *Ceratapion carduorum* : 1 en septembre, 1 en octobre et 1 en décembre)
- 1 seule application chimique en septembre
- 1 seule application chimique en octobre
- 1 seule application chimique en décembre

4. Matériel et Méthodes

- **Matériel Végétal :** Artichaut variété Sambo irrigué au goutte-à-goutte en production
- **Site d'implantation :** Plein Champ, parcelle ecophyto, SICA CENTREX, 66 Torreilles. Plantation le 20/07/2017.
- **Dispositif expérimental :**
 - Essai en bloc a une répétition, 4 parcelles observées par bloc
 - Essai au champ sur culture en production
 - Ravageur : population naturelle
- **Dimension des parcelles élémentaires :** 208 m² par modalité
- **Position du témoin :** exclus dans le dispositif
- **Calendrier d'application prévisionnel :** Dans les conditions normales d'application, le traitement A s'effectuera en septembre, L'application B en octobre et l'application C en novembre

Figure 2 : Calendrier prévisionnel d'application

Modalité	Produits	Dose ha	Application septembre	Application Octobre	Application novembre
1	Decis protech septembre	0,5 L/ha	X		
2	Decis protech octobre	0,5 L/ha		X	
3	Decis protech novembre	0,5 L/ha			X
4	Decis protech septembre / octobre / novembre	0,5 L/ha	X	X	X
5	Témoin Non Traité				

En application foliaire entre 400 et 1000 l/ha en fonction de la taille des plantes pour un mouillage homogène dans la limite du ruissellement.

– **Observations et mesures**

- Adultes : Sur parcelles marquées, comptage du nombre d'adultes sur 10 à 20 plantes par modalités.
- Larves : au printemps, sur 30 à 50 plantes par modalités, évaluation du nombre de capitules atteints et nombre de larve par capitule.

Période d'observation :

- Adulte : avant la première application, 7, 14, 30, 45 jours après chaque application
- Larve : tous les 15 jours

– **Conduite de l'essai**

- o Plein champ
- o Culture en planche paillée avec du paillage biodégradable buttée après hormonage
- o irrigation par goutte à goutte
- o Densité de plantation 1 x 1.8 m
- o Nombre de plants par modalités : 110

– **Conditions météorologiques** : Station météorologique présente sur la station

– **Analyses statistiques** : Test de Newman Keuls

– **Plan de l'essai :**

Témoin	Témoin	Apion 4	Apion 4	Apion 3	Apion 3
Témoin	Témoin	Apion 2	Apion 2	Apion 1	Apion 1

5. Résultats de l'essai apion de l'artichaut 2017/2018

Date des traitements :

- Modalité 1 (1 application en septembre) et 4 (3 applications septembre / octobre / novembre) : 5/10/2017
- Modalité 2 (1 application en octobre) et 4 : 25/10/2017
- Modalités 3 (1 application en novembre) et 4 : 22/11/2017

Fréquence et intensité d'adultes sur plantes

Le suivi des populations d'adulte dans le cœur de l'artichaut du témoin non traité a montré un début d'apparition des populations d'apions début octobre. Le premier pic de population est atteint vers le 10-15 novembre (90-100 % atteint). Vers le 20 novembre, nous observons une chute des populations puis un deuxième pic aux alentours du 11 décembre. 2 autres pics de population sont observés vers le 10 janvier et le 10 février. (Cf figure 3 et 4)

Figure 3 : *Fréquence d'attaque : Pourcentage de plants atteints*

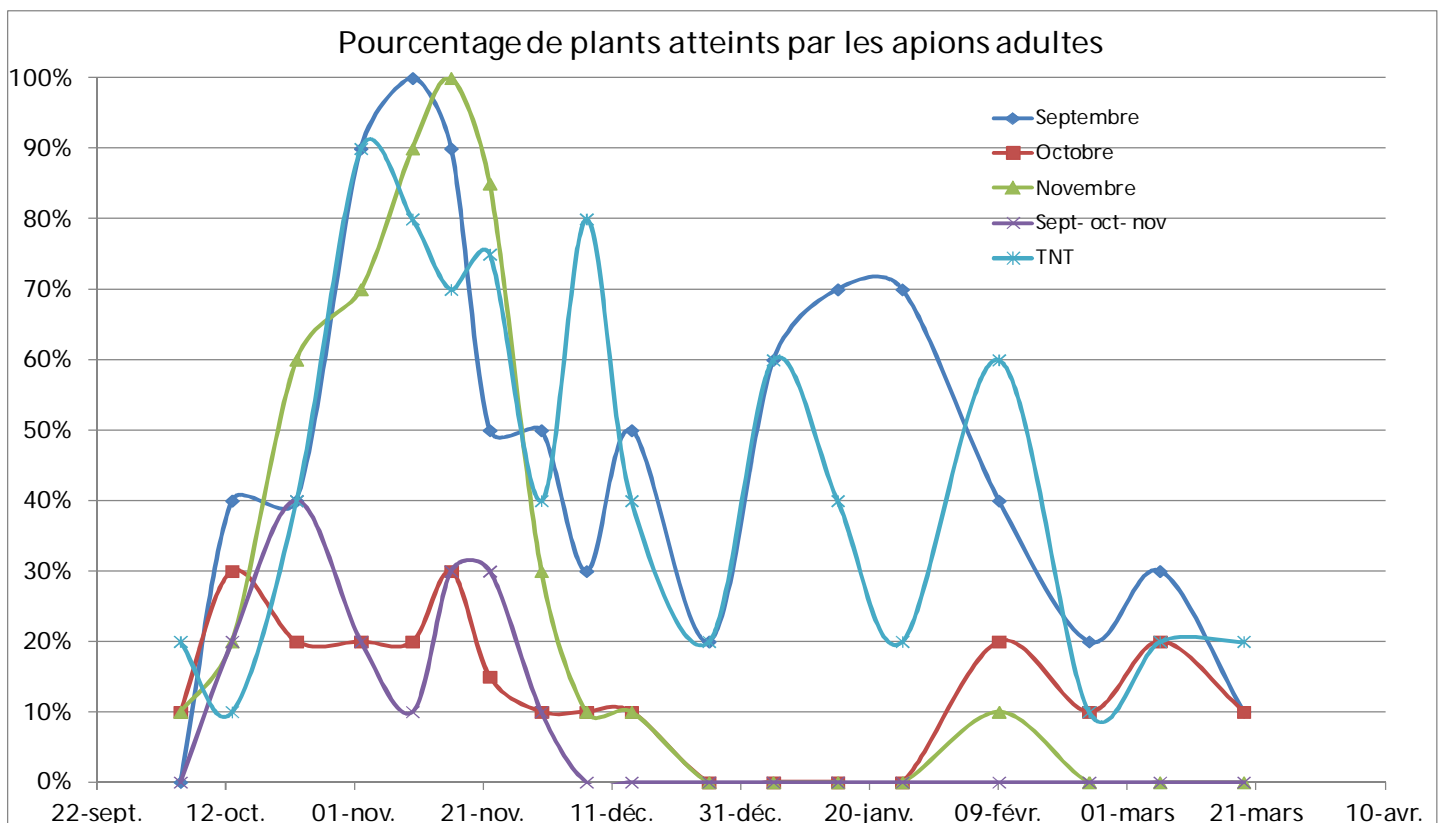
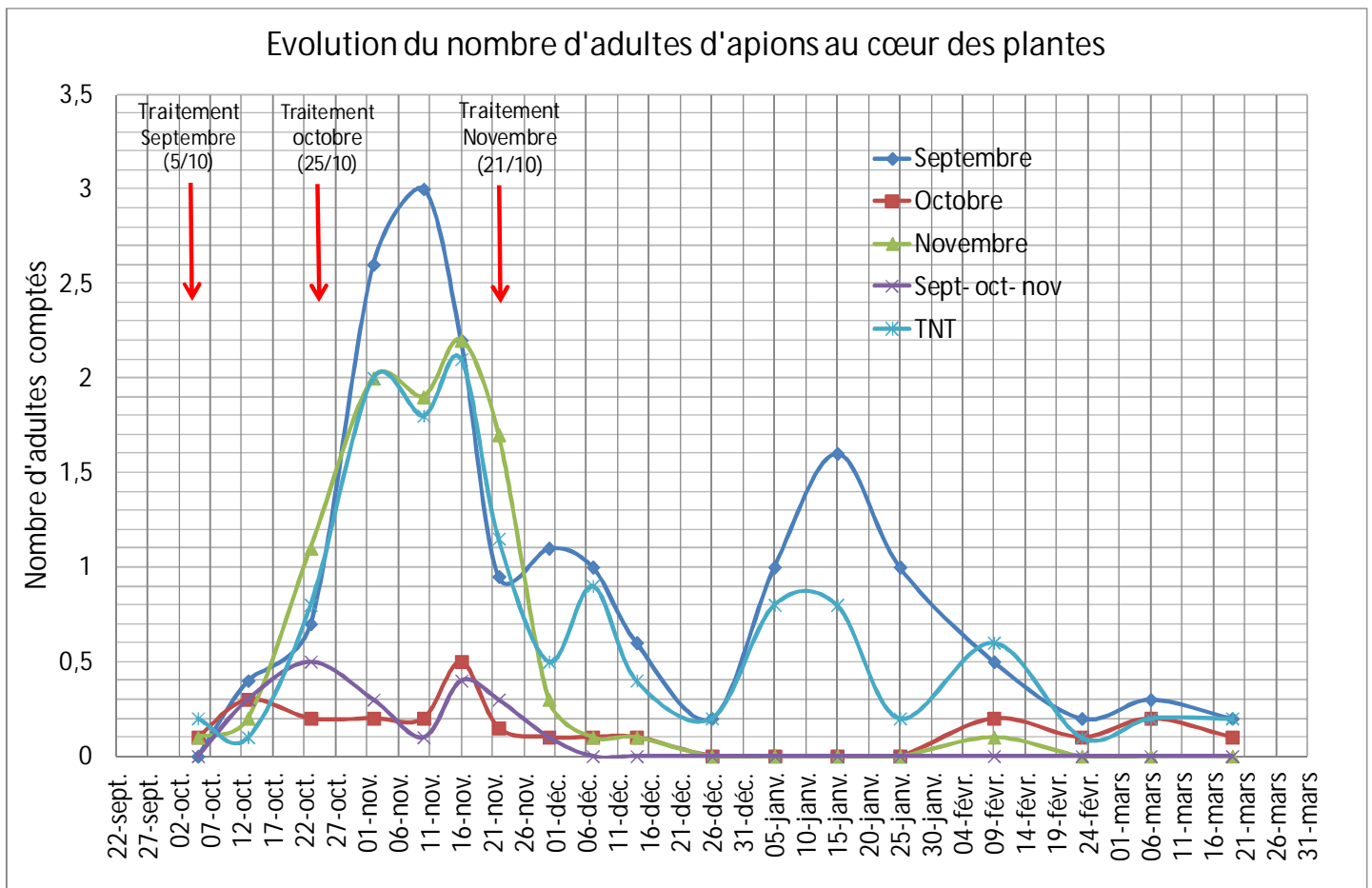


Fig 4 : Observation des populations d'adultes au cœur des plantes (en nb d'adulte / plante)



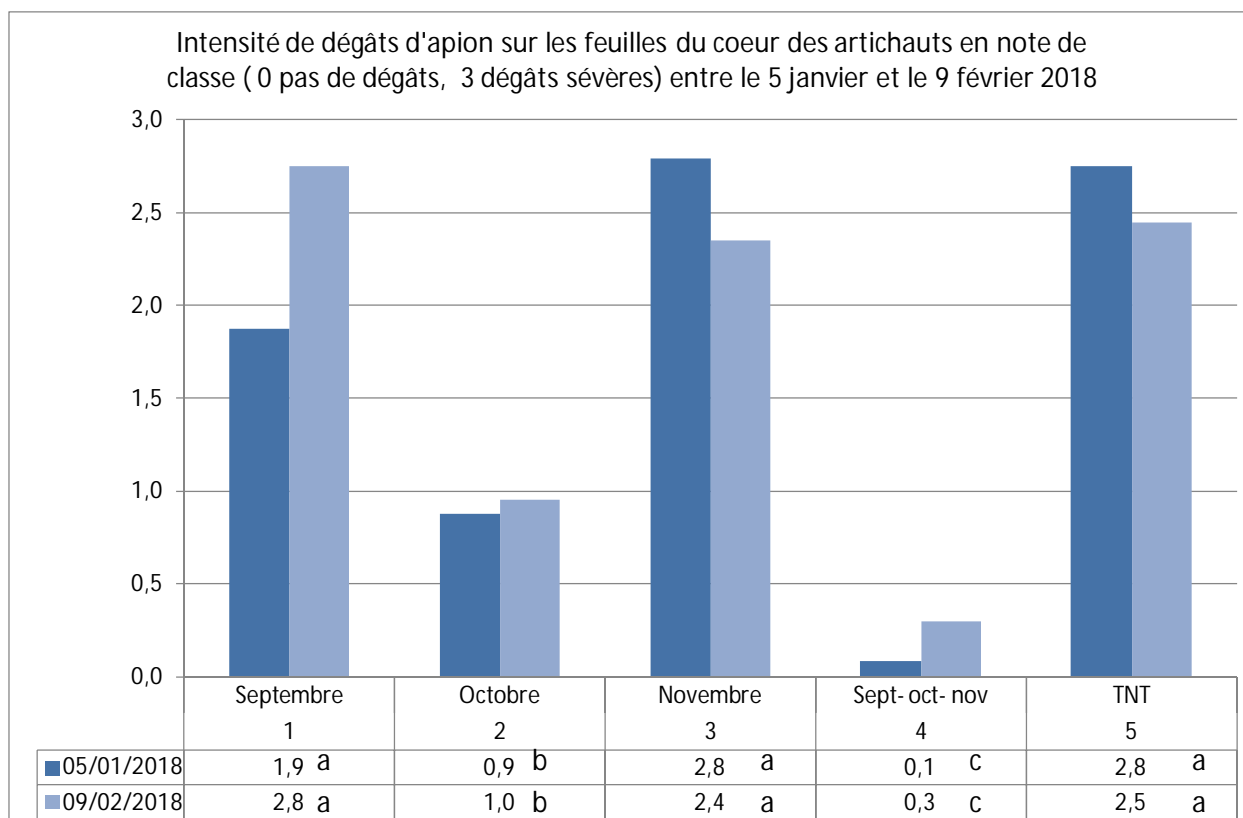
Les résultats de ces observations montrent que :

- Le **traitement de septembre**, est intervenu au tout début de l'apparition des adultes d'apions. **Trop précoce, il n'a pas eu d'effets sur les populations d'adultes d'apion du premier pic de développement.** Le niveau d'infestation s'est même révélé supérieur au témoin non traité (Observations d'octobre).
- Le **traitement unique du mois de novembre est arrivé trop tard**, après le premier pic de population. Il a permis de faire redescendre le nombre d'adulte présent par plant à un niveau proche de zéro et de maintenir ces populations basses jusqu'en mars. Cependant, ce traitement n'a pas empêché le pic de population du mois d'octobre.
- Le **traitement ciblé apion du 25 octobre a cassé le cycle de développement de l'apion au moment où le nombre d'apion par plante était en forte augmentation.** Le nombre de plantes présentant des apions et le nombre d'adultes présents dans les plantes sur cette modalité sont restés à des niveaux similaires à la modalité à 3 (traitements systématiques Septembre / octobre / novembre).

Dans les conditions de cet essai, les traitements de septembre et de novembre seuls se sont montrés moins efficaces pour diminuer les populations d'apion que l'application d'octobre.

Dégâts sur plantes

Figure 5 : Observation des dégâts au cœur des plantes en note de classe à 2 dates*



*Analyse statistique : Test de Newman Keuls (après transformation logarithme pour les données du 5 janvier

L'analyse des dégâts liés aux adultes d'apion sur feuille d'artichaut montre des différences statistiques significatives entre les modalités 2 (application du mois d'octobre) et 4 (3 applications en septembre, octobre et novembre) et le témoin non traité. (Figure 5).

Sur le critère de l'intensité d'attaque sur feuilles, l'observation du 9 février montre que la modalité 4 (traitements systématiques) présente la meilleure efficacité (entre 87 %) statistiquement supérieure aux autres modalités. La modalité 2 (traitement d'octobre) montre une efficacité inférieure à la modalité 4 (61%), mais statistiquement supérieure au témoin non traité et aux autres modalités. Les applications de septembre (modalité 1) et de novembre (modalité 3) ne montrent pas d'efficacité statistiquement différente du témoin non traité.

Figure 6 : Pourcentage d'efficacité sur l'intensité des dégâts d'apion sur feuilles *

Modalité	traitement	09/02/2018
1	Septembre	0% a
2	Octobre	61% b
3	Novembre	7% a
4	Sept- oct- nov	87% c
5	témoin	0% a

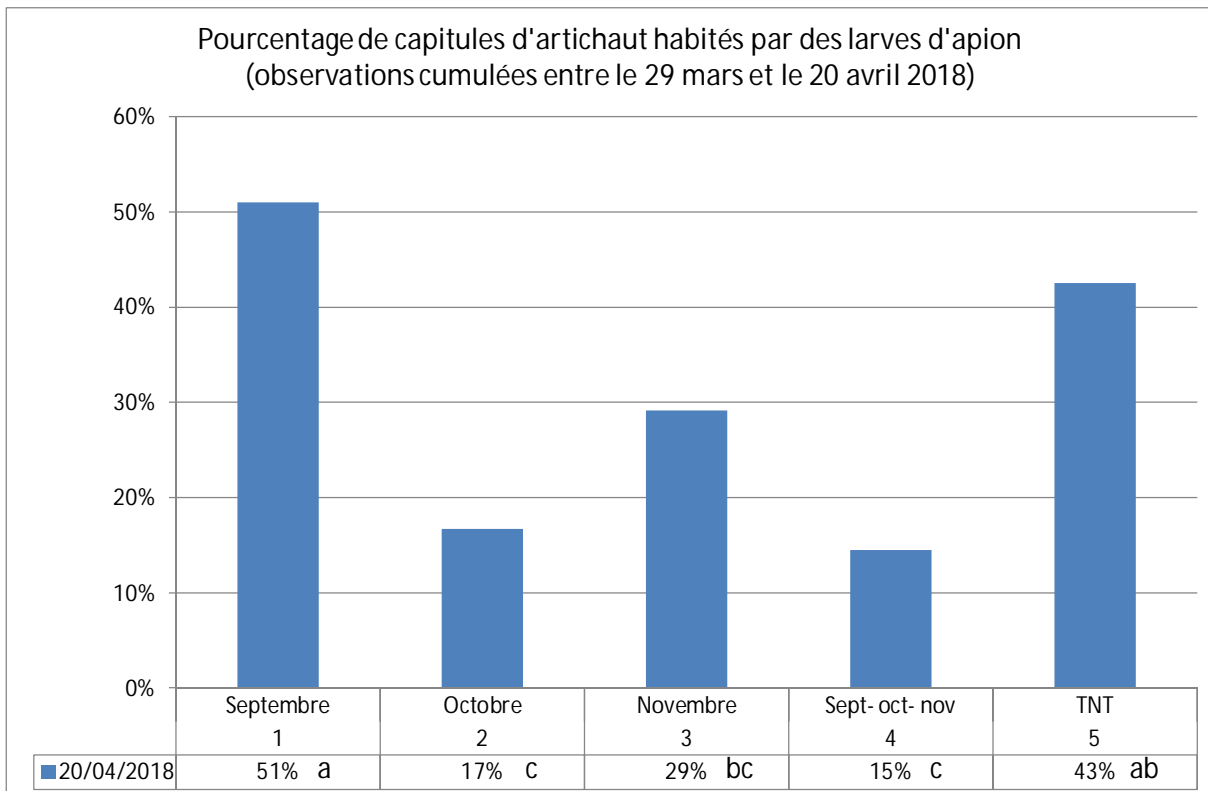
*Analyse statistique : Test de Newman Keuls

Dans les conditions de cet essai, les traitements de septembre et de novembre se sont montrés inefficaces pour limiter le nombre de dégâts sur le cœur des artichauts en janvier/ février. Ces résultats montreraient donc que ce sont les populations installées sur artichaut entre mi-octobre et fin novembre qui seraient à l'origine des dégâts observés au cœur des plantes en janvier et février. En effet, la modalité 3, traitée fin novembre a présenté un nombre d'adulte sur cœur similaire aux modalités 2 et 4 (cf figure 3) en janvier alors que les dégâts sont dans le même groupe statistique que les modalités 1 et 5. Les dégâts de janvier / février ne seraient donc pas engendrés par les populations observées en janvier mais par les populations présentes sur plantes en octobre / novembre.

Dégâts sur capitules

La figure 7 présente le pourcentage de capitules récoltés entre le 29 mars et le 20 avril 2018 et qui ont présenté des dégâts de larves d'artichaut.

Figure 7 : Fréquence d'attaque des capitules par les larves d'apion



Sur le critère du nombre de capitules habités par des larves d'apion, la modalité 4 (3 traitements en septembre, octobre et novembre) montre le meilleur résultat (15 % de capitules atteints) dans le même groupe statistique que la modalité 2 (1 seul traitement au mois d'octobre, 17 % de capitules atteints), statistiquement inférieur aux autres modalités et témoin non traité.

La modalité 3 (traitement au mois de novembre montre un nombre de capitules atteint intermédiaire (29 %) non statistiquement différent du témoin non traité (43 %). Sur cette modalité, le nombre d'adulte présents au cœur des plantes après le 1^{er} décembre est similaire aux modalités 2 et 4. Cependant, le nombre de dégâts supérieurs sur capitules montreraient que ce sont les populations

d'apion adulte présentes entre fin octobre et début décembre qui seraient à l'origine des larves qui remontent dans les capitules au printemps.

La modalité 1 (traitement de septembre) montre le plus grand nombre de capitules atteints (51 %) dans le même groupe statistique que le témoin. Ce nombre important de capitules atteint est corrélé au nombre d'apion présent sur plante en octobre qui était lui aussi supérieur au témoin non traité.

6. Conclusions

Sur le critère du pourcentage de capitules atteints entre le 29 mars et le 20 avril 2018, dans les conditions de cet essai, l'application unique de deltaméthrine le 25 octobre (modalité 2) a montré une efficacité statistiquement similaire à la modalité traitée mensuellement (modalité 4, application en septembre, octobre et novembre), différente de la modalité témoin et de la modalité traitée le 5 octobre. La modalité 3, traitée le 21 novembre a montré une efficacité intermédiaire, non statistiquement différente du témoin non traité. Le traitement a pu être positionné un peu tardivement n'empêchant pas les populations d'adultes présents en novembre de pondre leurs œufs.

Les premiers résultats de cet essai montrent que :

- les traitements trop précoces (septembre) n'ont pas d'efficacité sur les populations d'apion à l'origine de l'infestation des capitules.

- Les traitements tardifs (fin novembre) ont une efficacité limitée sur le nombre de larves présentes sur capitule au printemps et le nombre de dégâts observés au cœur des plantes en janvier / février.

- Un seul traitement en octobre, correctement positionné, a eu une efficacité similaire aux traitements systématiques.

Les résultats de cet essai confirment que ce sont les populations d'apion installées à l'automne (octobre/novembre) qui sont à l'origine des larves retrouvées dans les premiers capitules récoltés au printemps. Les observations des adultes au cœur des plantes ont montré que l'apion s'installe vers fin septembre sur artichaut. Le pic principal de population se situe entre mi-octobre et fin novembre. 3 autres pics de populations moins importants ont été observés sur le témoin non traité en décembre, janvier et février.

7. Perspectives

L'essai sera reconduit en 2018/2019 avec un ciblage plus précis des traitements entre le 15 octobre et le 15 novembre.

Afin de pouvoir positionner plus précisément le(s) traitement(s), un essai suivi des populations d'apion et détermination du seuil de nuisibilité devrait être mis en place.

Afin de réduire l'utilisation des produits insecticide, un comparatif en un traitement en plein (atomiseur) et l'application directement au cœur des plantes est envisagé afin de viser l'apion, là où il se trouve.

2. Essai 2018/2019

1. But de l'essai

L'objectif pour 2018/2019 est de préciser la période d'application insecticide la plus efficace pour lutter contre l'apion et de comparer l'application en plein et l'application localisée au cœur des plantes afin de diminuer les doses de produits phytosanitaires sur culture d'artichaut.

2. Modalités testées

Figure 8 : Modalités testées

Moda	Produits	Dose ha	Méthode application	Période application					
				20-sept	10-oct	20-oct	01-nov	10-nov	20-nov
1	Témoin Non Traité								
2	Decis protech	0,5 L	En plein	x		x			x
3	Decis protech	0,5 L	En plein		x				
4	Decis protech	0,5 L	En plein			x			
5	Decis protech	0,5 L	En plein				x		
6	Decis protech	0,5 L	En plein					x	
7	Decis protech	0,25 L	Au cœur		x				
8	Decis protech	0,25 L	Au cœur			x			
9	Decis protech	0,25 L	Au cœur				x		
10	Decis protech	0,25 L	Au cœur					x	

3. Matériel et méthode

- **Matériel Végétal** : Artichaut variété Sambo irrigué au goutte-à-goutte en production.
- **Densité de plantation** : 0.9 mètres sur le rang, 1.8 mètres entre rangs.
- **Site d'implantation** : Plein Champ, parcelle Ecophyto B, SICA CENTREX, 66 Torreilles. Plantation le 19/07/2018.
- **Dispositif expérimental** :
 - Essai en bloc de Fisher à 4 répétitions,
 - Essai au champ sur culture en production
 - Ravageur : population naturelle
- **Dimension des parcelles élémentaires** : 15 artichauts = 24.3 m²
- **Nombre de plants par modalités** : 60
- **Position du témoin** : inclus dans le dispositif
- **Traitement** : En application foliaire en plein ou seulement au cœur entre 400 et 1000L/ha en fonction de la taille des plantes pour un mouillage homogène dans la limite du ruissellement (en plein). Pour le traitement au cœur, le volume a été adapté.

4. **Observations et mesures**

- Adultes : Comptage du nombre d'adultes sur 10 plantes par parcelle élémentaire, A partir du 15 septembre, tous les 10 jours jusqu'au 5 décembre puis tous les 15 jours entre le 5 décembre et le 20 mars.
- Larves : A la récolte, sur 10 plantes par parcelle élémentaire, évaluation du nombre de capitules atteints et nombre de larves par capitule. A chaque récolte entre mars et mai
- Conditions météorologiques : Suivi de la température, hygrométrie et pluviométrie (station météorologique Centrex)
- Analyses statistiques : Test de Newman Keuls

5. Plan de l'essai

Figure 9 : Plan de l'essai

Nombre de pieds par parcelle élémentaire : 15 artichauts

Densité de plantation :

- 0.9 m sur le rang,
- 1.8 m entre rang.
- Passage tracteur 3 mètres.



Coordonnées GPS :

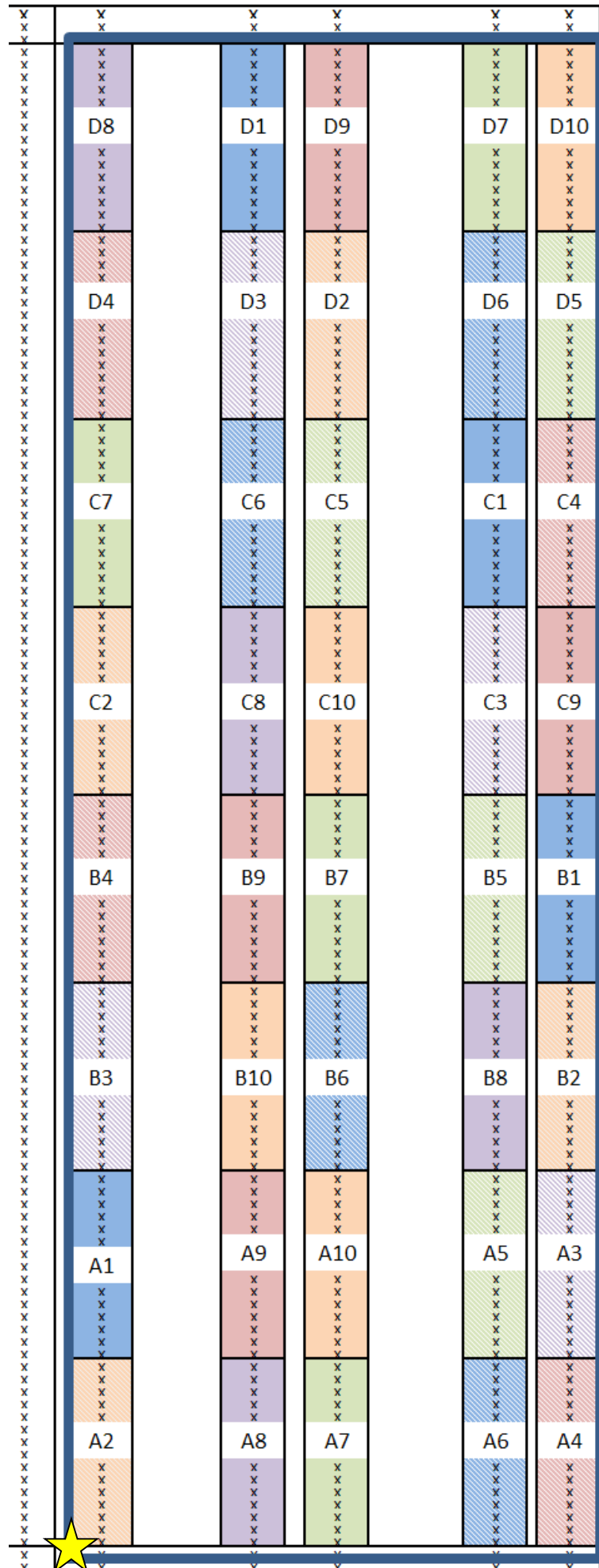
Latitude : 42.754326

Longitude : 2.984065

Altitude : 5 m

Ange par rapport au Nord : 190 °

NORD



6. Premier résultats 2018

Calendrier d'application

Figure 10 : Réalisation des traitements 2018/2019

Moda	Produits	Date d'applications réelles					
		20-sept	10-oct	20-oct	01-nov	10-nov	20-nov
2	Decis protech en plein sept – oct - nov	20/09		6/11			28/11
3	Decis protech en plein 10 oct		22/10				
4	Decis protech en plein 20 oct			6/11			
5	Decis protechen plein 01 oct				13/11		
6	Decis protech en plein 10 nov					21/11	
7	Decis protech au cœur 10 oct		22/10				
8	Decis protech au coeur 20 oct			6/11			
9	Decis protech au coeur 01 oct				13/11		
10	Decis protech au coeur 10 nov					21/11	

En raison des conditions météorologiques, la fréquence des traitements prévus au départ n'a pas pu être respectée. La première application s'est faite à la date prévue, dans de bonnes conditions, les suivantes ont du être décalées de 8 à 17 jours en raison de pluies importantes empêchant l'accès au champ.

Conditions météorologiques

Figure 11 : Température et hygrométrie

Conditions climatiques : température, humidité entre le 27 juillet et 31 décembre 2018

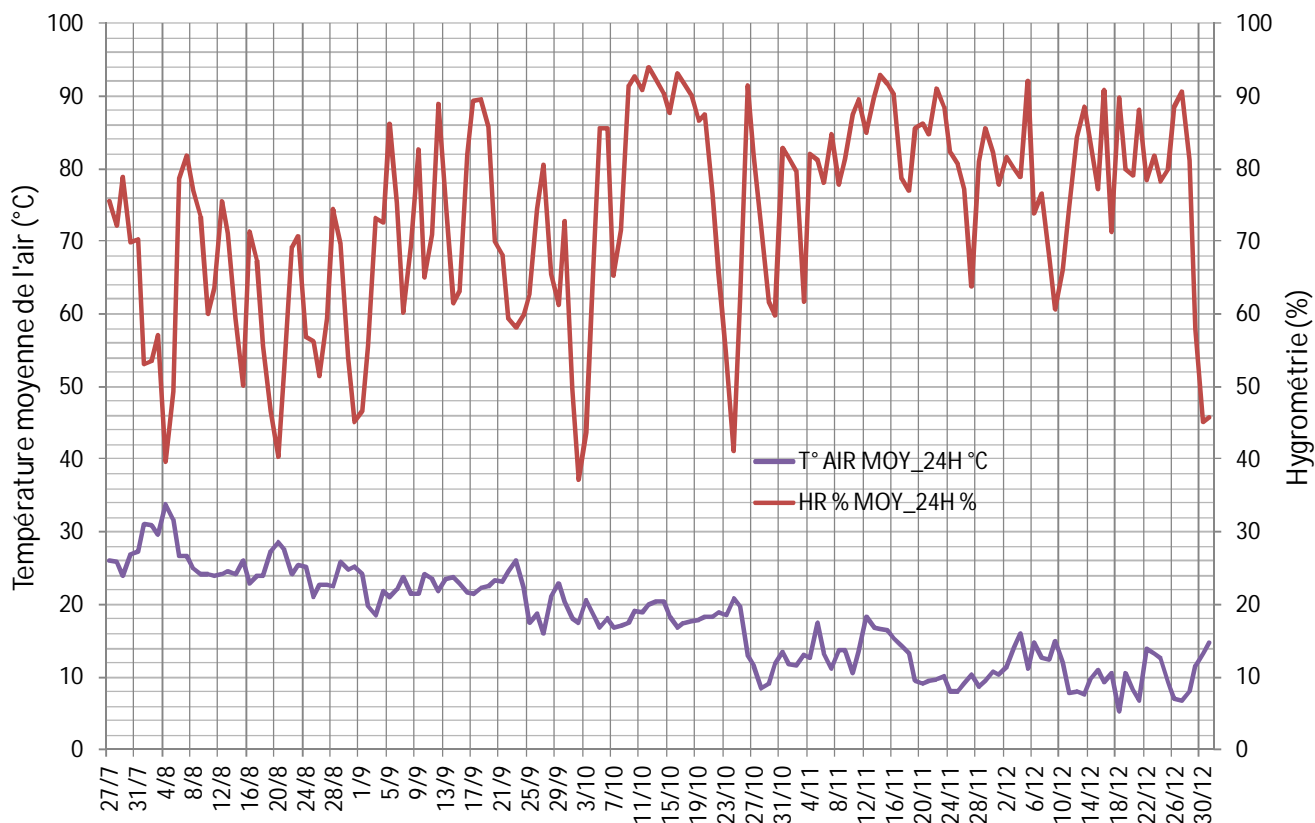
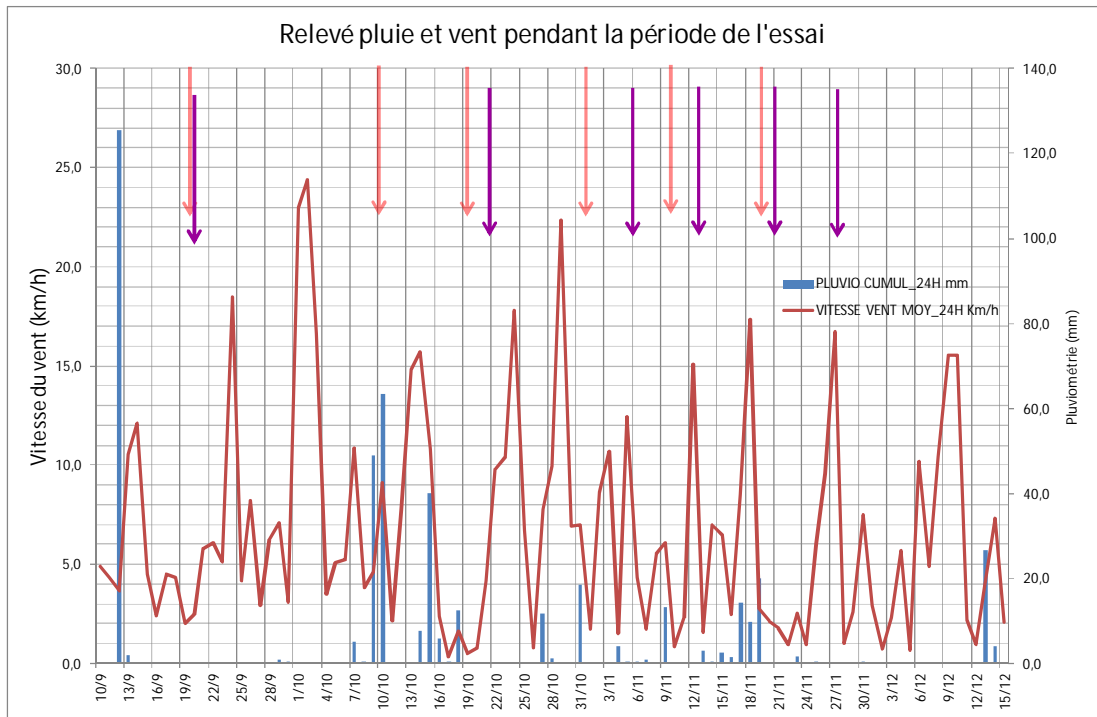


Figure 12 : pluie et vent

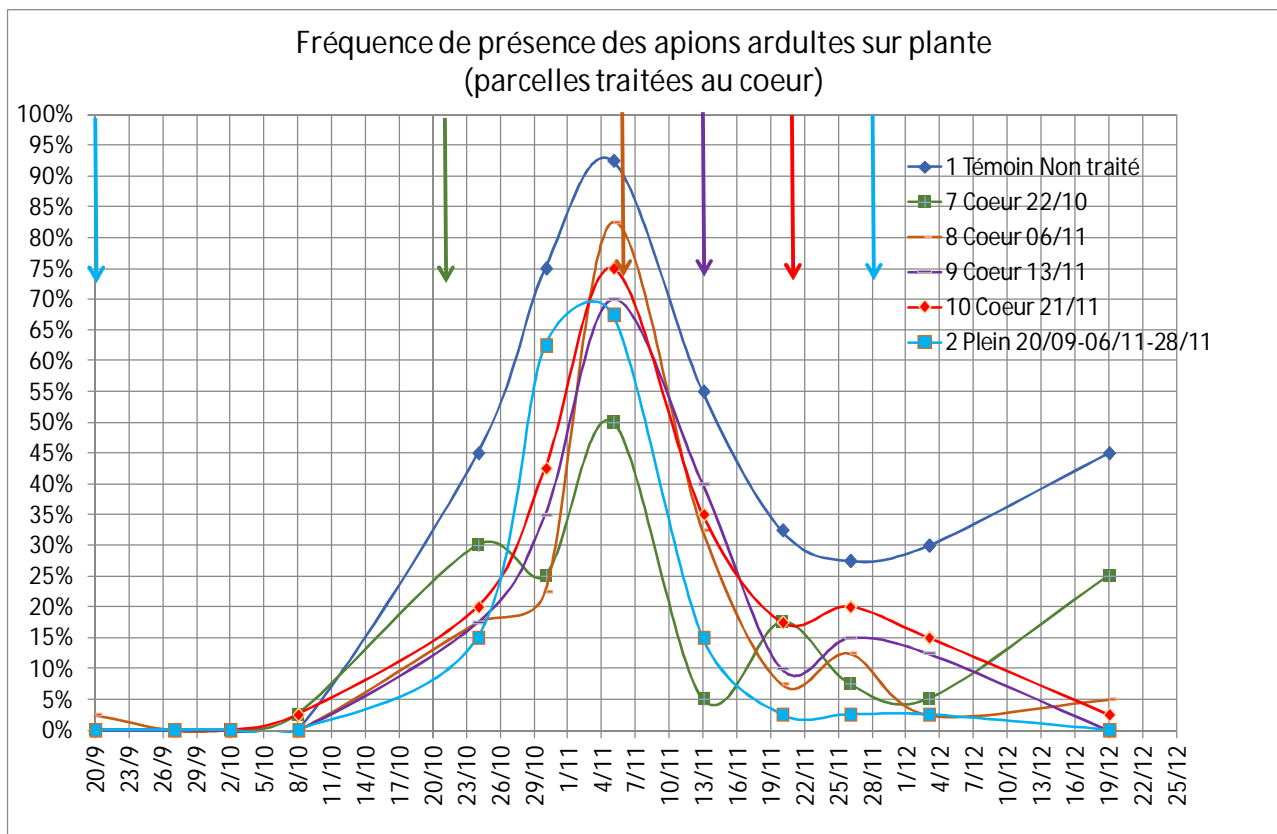


Au moment de la deuxième application, 10 octobre, une période pluvieuse à empêcher la réalisation du traitement qui a été décalé de 12 jours (22 octobre). Afin de poursuivre l'essai, l'application du 20 octobre a été décalée au 6 novembre et les suivantes se sont faites à une semaine d'intervalle.

Fréquences d'attaque sur plante

Les figures 12 et 13 montrent les fréquence d'attaque d'apion sur plante en pourcentage de plants atteints

Figure 12 : Fréquence d'adultes sur plantes (traitement cœur en haut, traitement en plein en bas)



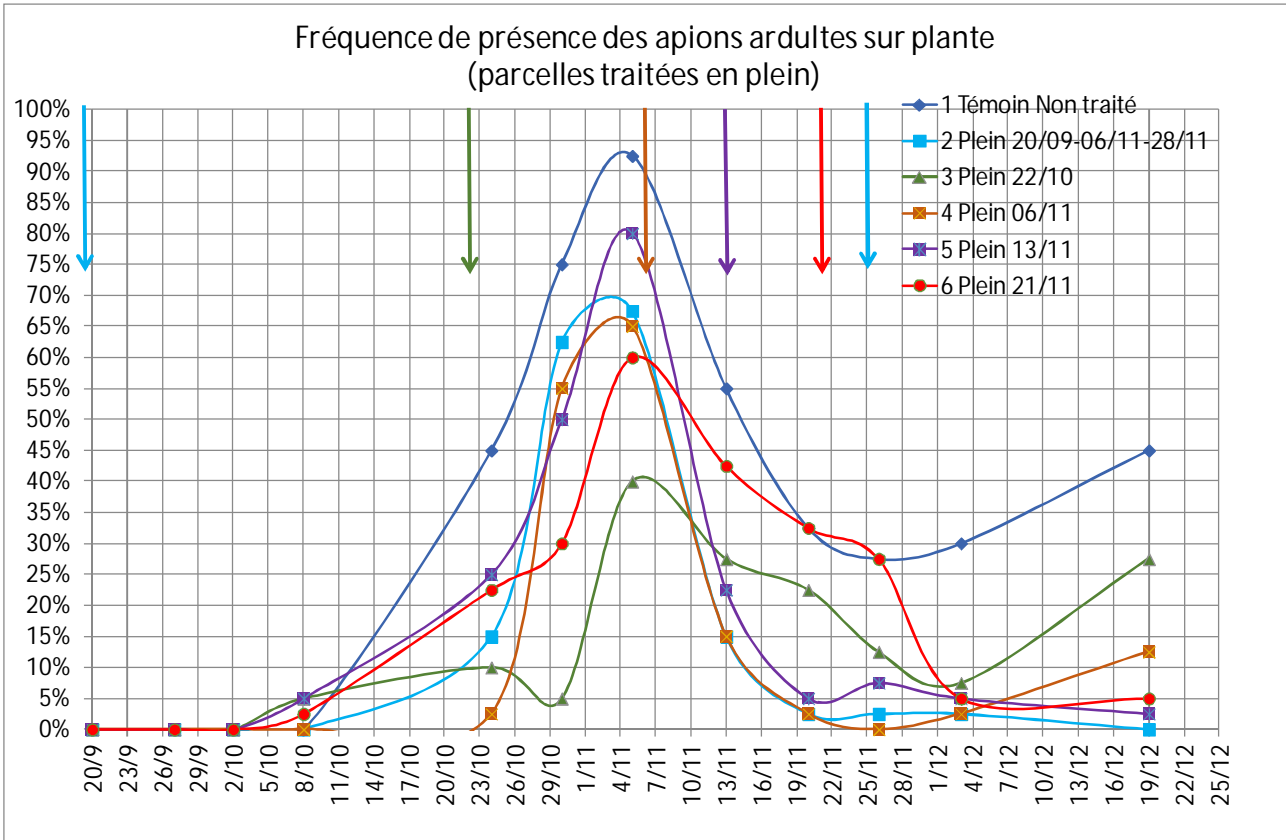
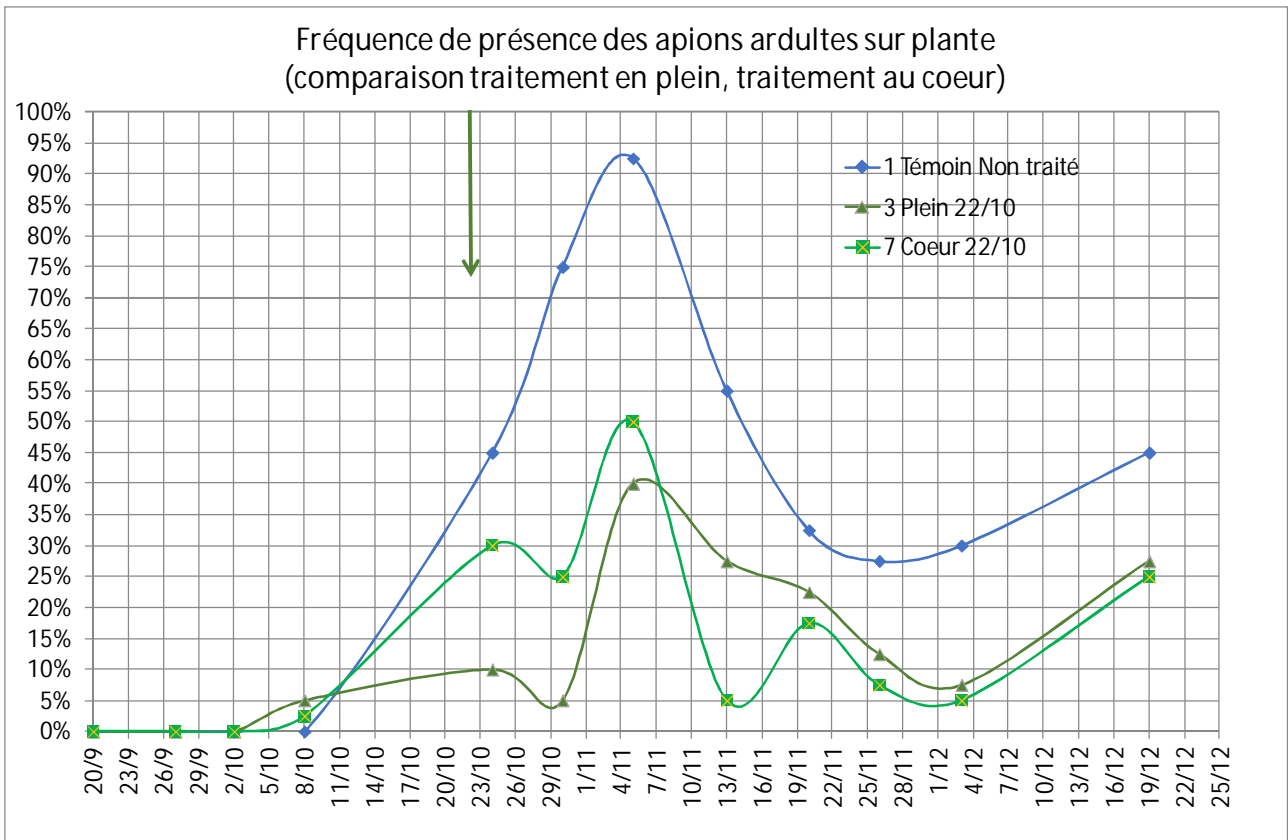


Figure 13 : Comparaison de la fréquence d'attaque sur la modalité traitée au cœur le 22/10 à celle du traitement en plein du 22/10



Nb d'apions par plante

Les figures 15 et 16 montre le nombre d'apions adultes moyen observé au cœur des plantes

Fig 15 : Observation du nombre d'adulte au cœur des plantes (Haut traitements au cœur, bas traitements en plein)

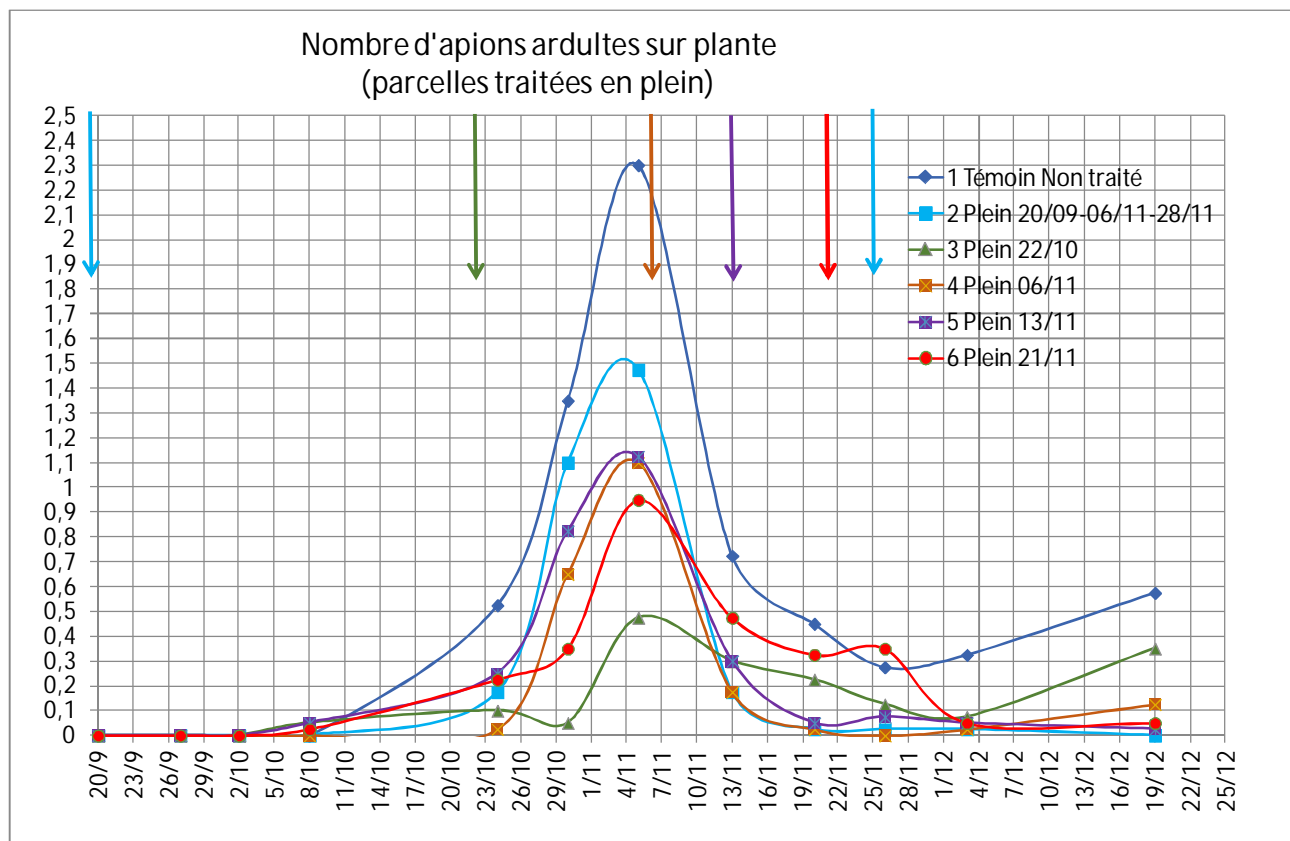
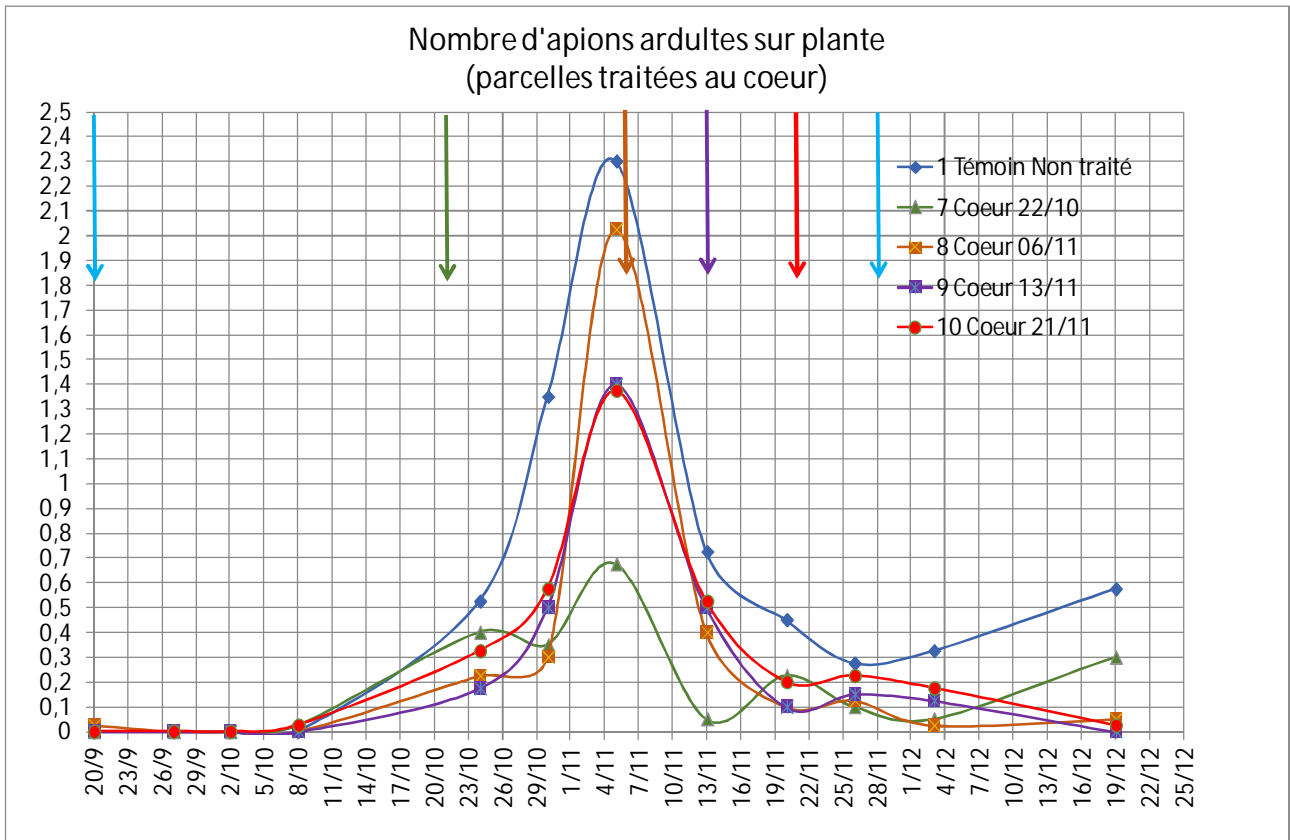
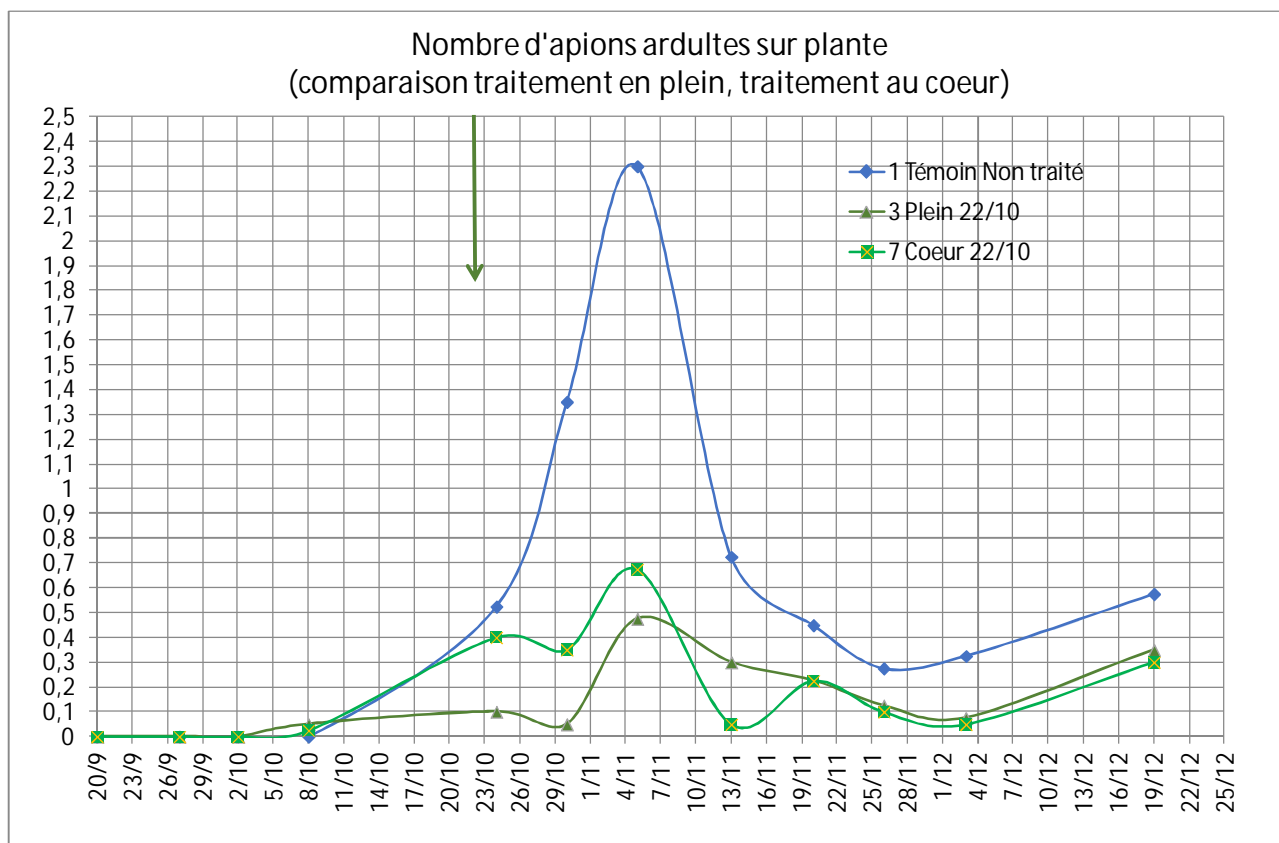


Figure 16 : Comparaison efficacité traitement en plein et traitement au cœur sur le nombre d'apion au cœur des plantes (traitement du 22/10/2018)



Le suivi des populations d'apions adultes sur le témoin non traité montre un début d'apparition de ceux-ci aux alentours du 8 octobre. Sur le témoin, Le premier pic de population est atteint vers le 4 novembre 2018. Au 15 novembre, nous observons une chute des populations. Un second pic de population a été observé vers le 20 décembre sur le témoin non traité. (Cf. figure 13).

Les premiers résultats de l'automne 2018 montrent que :

- Le traitement du 20 septembre sur la modalité 2 est intervenu avant le début de l'apparition des adultes d'apions. Trop précoce, il n'a pas eu d'effets sur le premier pic de population d'adultes d'apion.
- Le traitement effectué le 22 octobre a cassé le cycle de développement de l'apion au moment où les populations étaient en forte augmentation. Le pourcentage de plantes atteintes et le nombre d'adultes présents dans les plantes sur cette modalité au 8 novembre, sont inférieurs aux autres modalités. Cependant, ce traitement s'est révélé un peu précoce par rapport au pic de novembre car, même s'il est plus faible que sur les autres modalités, nous observons quand même un pic aux alentours du 8 novembre
- Les traitements des 6, 13 et 21 novembre sont arrivés trop tard, après le pic de la première génération. Cependant, ces traitements montrent une efficacité sur le deuxième pic de population

(20 décembre) et ont permis de faire redescendre le nombre d'adulte par plante à un niveau proche de zéro à cette date.

- L'application du 22 octobre, dans le cadre de cet essai a eu un effet positif sur le pic de première génération, mais n'a pas d'effet significatif sur la deuxième génération (20 décembre)

- La comparaison de l'application en plein du 22 octobre (pleine dose) et de l'application au cœur des plantes (demi-dose) ne montre pas de différence significative sur les populations d'apion. Les 2 méthodes présentent une efficacité similaire. Ces résultats seront à confirmer à la fin de l'essai lors de la récolte.

Perspectives

L'analyse des résultats est encore en cours. Ces premières observations seront à compléter par les observations de récoltes (mars- mai 2019).

Il sera important d'étudier :

- L'efficacité du traitement du 22/10 sur les populations de larves dans les capitules du début de la récolte jusqu'en mai afin de valider ou d'invalider que seule la première génération d'adulte d'apion (pic de début novembre) est responsable des dégâts.
- Si la deuxième génération (pic de décembre) est impliquée dans les dégâts sur capitules
- L'efficacité des traitements de novembre sur les populations de larves (les œufs pondus par les adultes ont-ils été détruits par le traitement ?
- La comparaison de l'efficacité du traitement à cœur et du traitement en plein.



UNION EUROPÉENNE



PROJET COFINANCÉ PAR LE FONDS EUROPÉEN AGRICOLE POUR LE DÉVELOPPEMENT RURAL
L'EUROPE INVESTIT DANS LES ZONES RURALES