

Compte-rendu d'essai

RAVAGEUR MARAICHAGE 2019/2020 Essai Apion de l'artichaut

Date : 23/11/2020

Rédacteur(s) : LUSETTI Aude, MAURY Emma

Essai rattaché à l'action n° :

Titre de l'action : Biocontrôle ravageur maraichage

1. Protocole 2020

1. But de l'essai

L'objectif pour 2019/2020 est de vérifier l'efficacité des applications insecticides au cœur des plantes entre octobre et novembre dans le but de diviser les IFT contre l'apion, cibler la période d'intervention et vérifier l'efficacité d'un produit en Agriculture Biologique.

2. Facteurs et modalités étudiés

Les modalités étudiées seront comparées à une modalité témoin non traitée et 2 modalités de référence traitées en systématique et en plein (une en AB et une en conventionnel). Pour les modalités de références, les essais de 2017 et de 2018 ayant montré l'inefficacité du traitement de septembre qui intervient avant l'installation des apions sur plantes, seules 2 applications à 3/4 semaines d'intervalle seront réalisées à partir d'octobre.

Modalités testées :

- Témoin non traité
- Stratégie systématique producteur conventionnel (2 applications chimiques contre *Ceratopion carduorum* : 1 en octobre et 1 en novembre)
- Stratégie AB : 2 applications en plein : 1 en octobre, 1 en novembre
- 1 seule application chimique fin octobre au cœur des plantes
- 1 seule application AB fin octobre au cœur des plantes
- 1 seule application chimique mi-novembre au cœur des plantes
- 1 seule application AB mi-novembre au cœur des plantes

3. Matériel et Méthodes

- **Matériel Végétal** : Artichaut variété Sambo irrigué au goutte-à-goutte en production.
- **Densité de plantation** : 0.9 mètres sur le rang, 2 mètres entre rangs.
- **Site d'implantation** : Plein Champ, parcelles Ravageurs 5 et 6, SICA CENTREX, 66 Torreilles. Plantation le 26/07/2019.

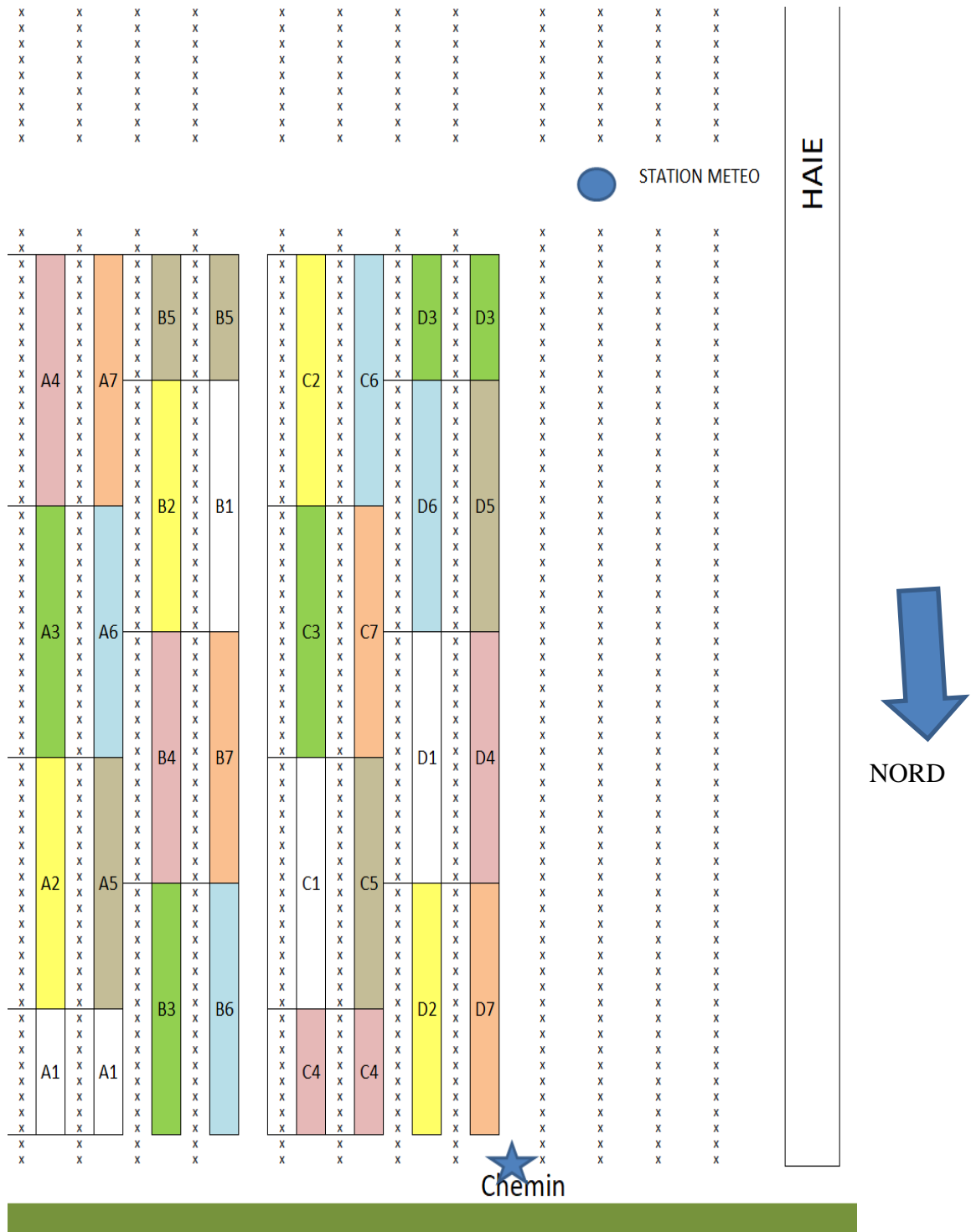
- **Dispositif expérimental :**
 - Essai en bloc de Fisher à 4 répétitions
 - Essai au champ sur culture en production
 - Ravageur : population naturelle
- **Dimension des parcelles élémentaires :** 16 artichauts = 28.8 m²
- **Nombre de plants par modalités :** 64
- **Position du témoin :** inclus dans 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 est adapté.
- **Calendrier prévisionnel d'application :**

Figure 1 : Calendrier prévisionnelle d'application de l'essai 2019/2020

Modalité	Produits	Dose ha	Méthode application	Période application	
				A l'hormonage 20 oct.	15 nov.
1	Témoin Non Traité				
2	DECIS Protech	0,5 L/ha	En plein	X	X
3	SUCCESS 4	0,5 L/ha	En plein	X	X
4	DECIS Protech	0,25 L/ha	Au cœur	X	
5	SUCCESS 4	0,25 L/ha	Au cœur	X	
6	DECIS Protech	0,25 L/ha	Au cœur		X
7	SUCCESS 4	0,25 L/ha	Au cœur		X

- **Observations et mesures**
 - Adultes : Sur parcelles marquées, comptage du nombre d'adultes sur 10 plantes par parcelle élémentaire, une fois par semaine du 25 septembre au 15 mars.
 - Larves : au printemps, au moment de la récolte, sur 10 plantes par parcelle élémentaire, évaluation du nombre de capitules atteints et nombre de larves par capitule.
- **Période d'observation :**
 - Adulte : A partir du 25 septembre, tous les 10 jours jusqu'au 5 décembre puis tous les 15 jours entre le 5 décembre et le 20 mars.
 - Larve : A chaque récolte
- **Conditions météorologiques :** Station météorologique présente sur la station
- **Analyses statistiques :** Test de Newman Keuls 5%
- **Plan de l'essai :**

Figure 2 : Plan de l'essai 2019/2020



Coordonnées GPS :
 Latitude : 42,754271
 Longitude : 2,984298
 Altitude : 5 mètres
 Angle par rapport au nord : 190 °

2. Résultats

1. Calendrier d'application

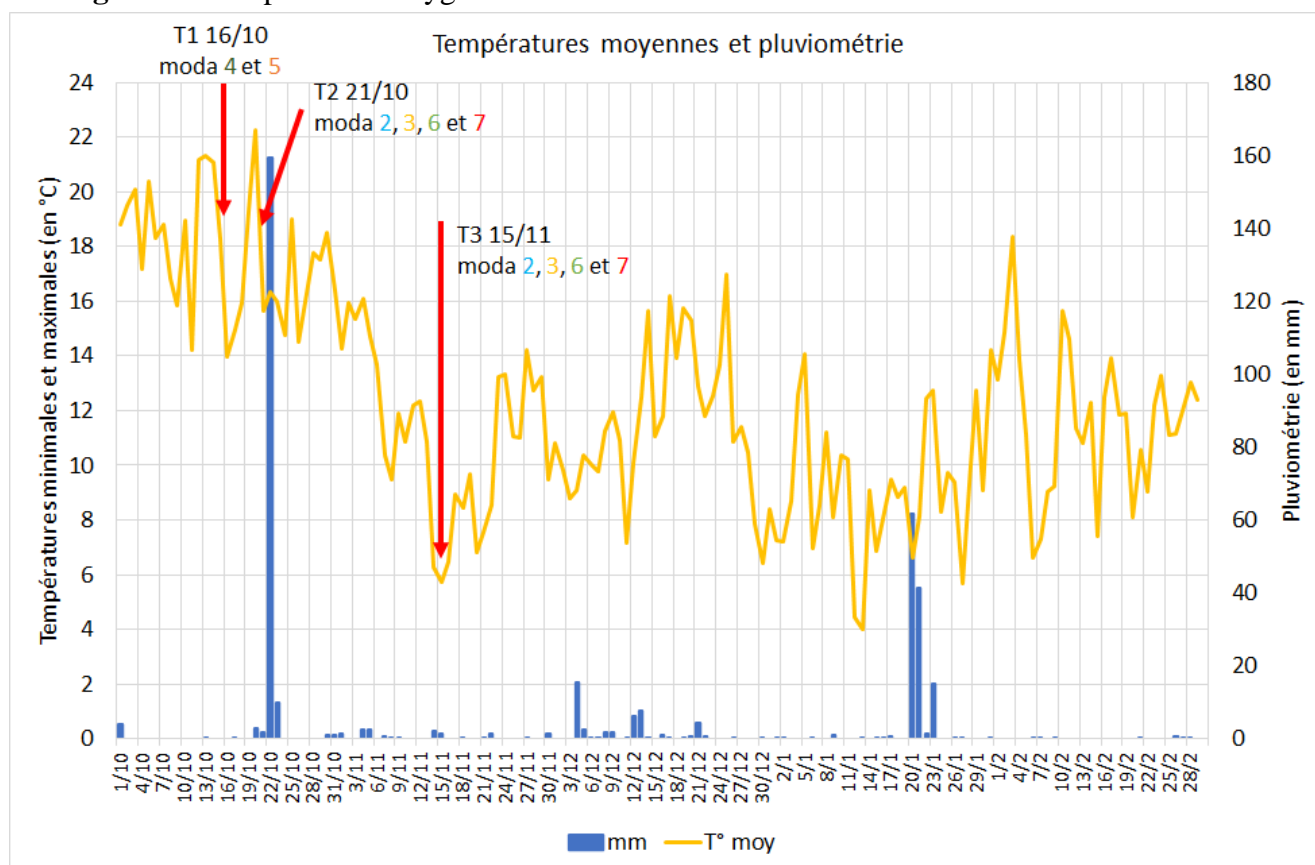
La figure 3 montre le calendrier d'application réellement réalisé à l'automne 2019

Figure 3 : Réalisation des traitements 2019/2020

Modalité	Produits	Dose ha	Méthode application	Période application		
				16 oct.	21 oct.	15 nov.
1	Témoin Non Traité					
2	DECIS Protech	0,5 L/ha	En plein		X	X
3	SUCCESS 4	0,5 L/ha	En plein		X	X
4	DECIS Protech	0,25 L/ha	Au cœur	X		
5	SUCCESS 4	0,25 L/ha	Au cœur	X		
6	DECIS Protech	0,25 L/ha	Au cœur		X	
6	DECIS Protech	0,5 L/ha	En plein			X
7	SUCCESS 4	0,25 L/ha	Au cœur		X	X

2. Conditions météorologiques octobre 2019 à février 2020

Figure 4 : Température et hygrométrie durant l'essai



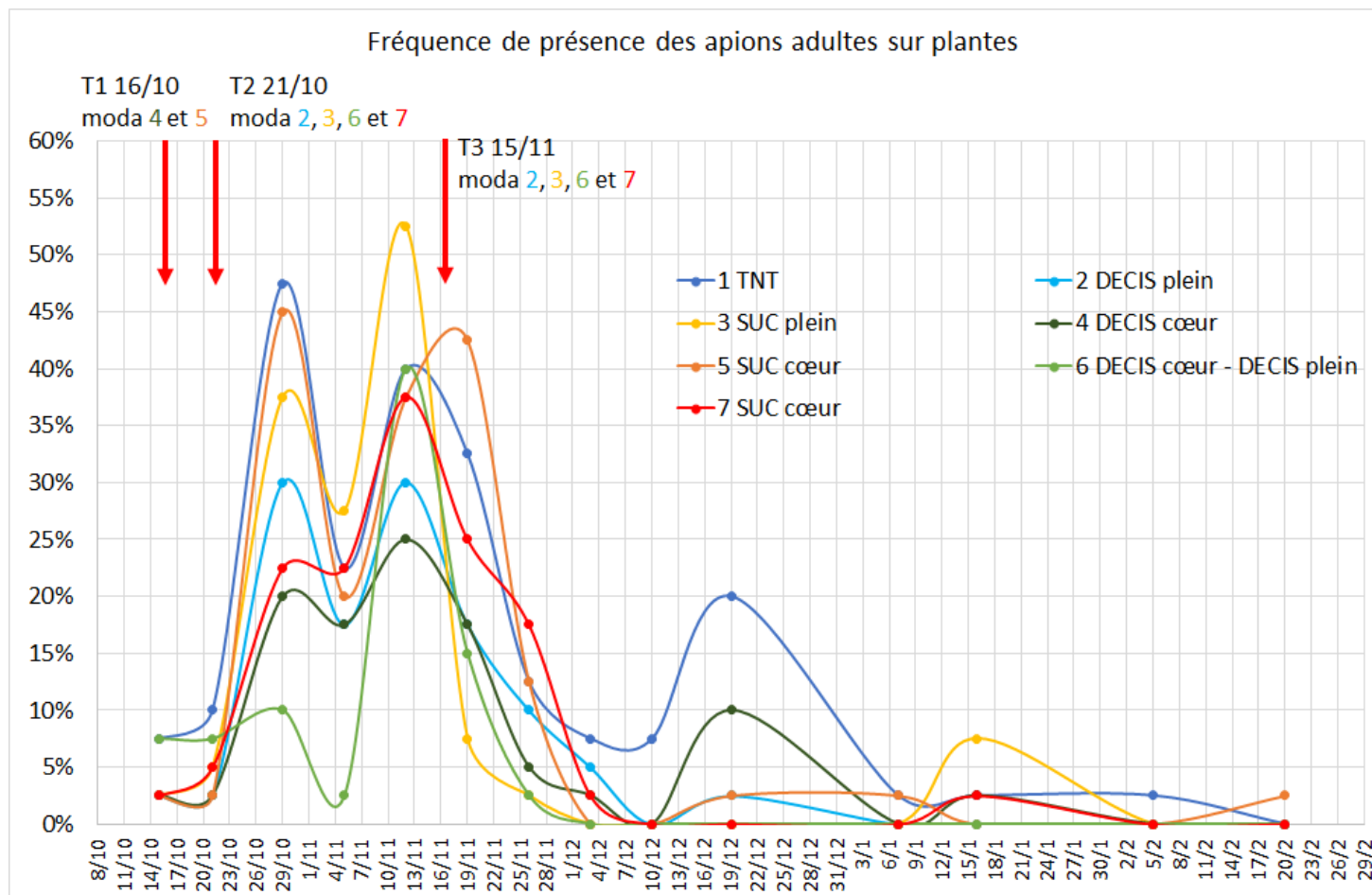
L'automne 2019 s'est caractérisé par des températures élevées au mois d'octobre suivi d'une chute importante début novembre. La première application sur les modalités 4 et 5 a été faite le 16 octobre avec un peu d'avance sur le prévisionnel et la présence effective d'adultes en raison de fortes précipitations prévues le 22 octobre (160 mm) qui ne permettaient pas d'envisager un traitement au cœur (en même temps que l'hormonage) les jours suivants. La décision a été prise de faire le traitement sur les modalités 2, 3, 6 et 7 le 21 octobre, alors même que le pic de populations apion n'avait pas commencé (voir *Figure 5*) car les précipitations du 22 octobre ne

nous permettaient plus d'envisager de traitement avant 15 jours en suivant (impossibilité de ré-entrer sur les parcelles suite aux pluies). La deuxième application a été faite le 15 novembre, dès que nous avons pu ré-entrer sur les parcelles.

3. Fréquences d'attaque sur plante

Les figures suivantes montrent les fréquences d'attaques en pourcentage de plants atteints pour l'ensemble des traitements, puis en comparaison.

Figure 5 : Fréquence d'adultes sur plantes



La figure ci-dessus montre le pourcentage de plants présentant des populations d'adultes au cours de l'automne 2019. Contrairement, aux années passées où nous observions un grand pic de population début novembre avec 90% des plantes touchées, suivi d'un pic modéré début décembre, l'année 2019 a été marquée pour un premier pic de population aux alentours du 30 octobre, suivi d'un deuxième pic, le 12 novembre, avec une chute des populations entre les 2. Le pourcentage de plants atteint à chaque pic ne dépasse pas 50% des plants sur le témoin non traité.

Les 2 premières applications ont eu lieu avant le début du premier pic et la dernière, le 15 novembre alors que le deuxième pic était déjà sur la fin. Les conditions météorologiques n'ont pas permis de traiter entre le 22 octobre et le 15 novembre, il est donc possible que les traitements n'aient pas bien ciblé les pontes.

L'observation du premier pic de population (29/10) montre que les plants avec le plus d'adultes sont la modalité Témoin (1) et la modalité au Success 4 au cœur, application du 16/10 (5) avec des fréquences de 48% et 45%. La modalité 6 (DECIS au cœur application du 21/10) présente la fréquence la plus faible (10%). Les modalités 4 (Decis au cœur le 16/10) et 7 (SUCCESS 4

du 21/10) présente une tendance à une efficacité moins bonne que la modalité 6 (traitement du 21/10). Il n'y a pas de différences statistiquement significatives entre les modalités à cette date. Les modalités Success en plein et Decis en plein présentent des efficacités intermédiaires.

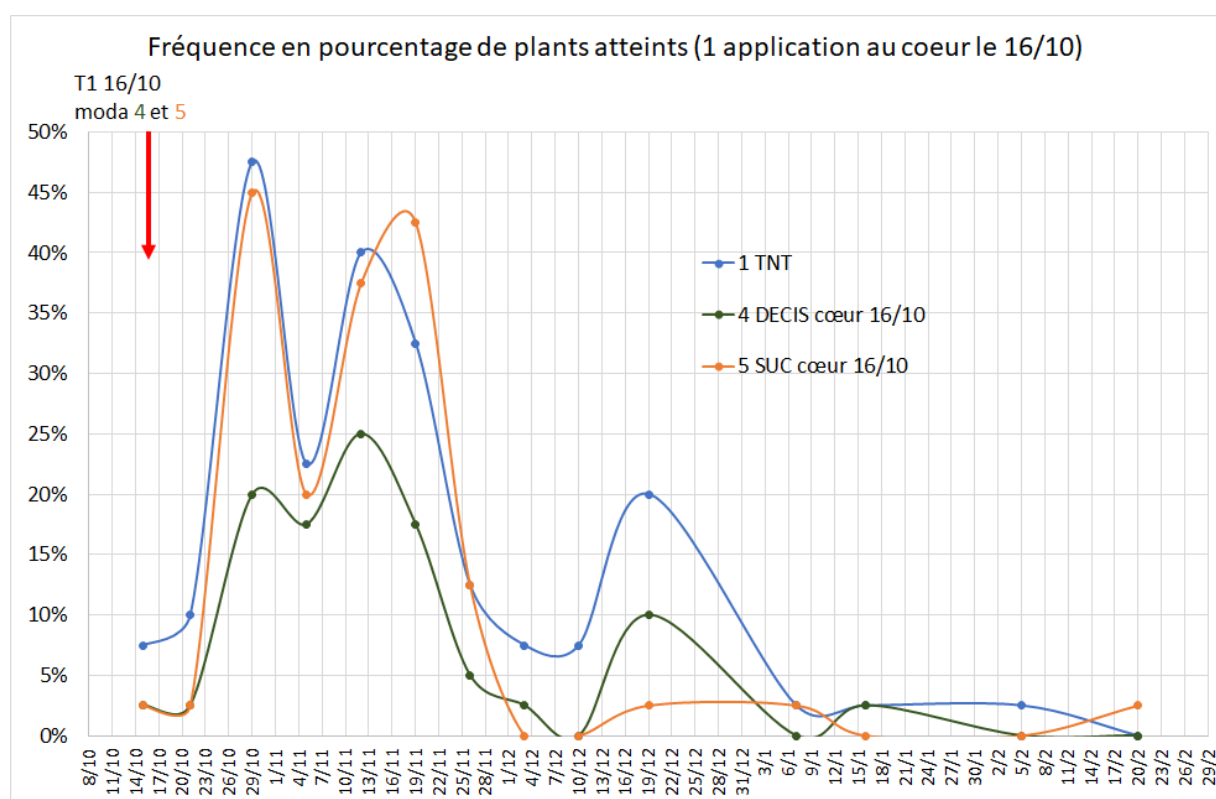
Pour faciliter l'analyse des données nous comparerons par la suite :

- L'efficacité de Success 4 au cœur en comparaison de Decis Protech au cœur
- L'efficacité de Success 4 en plein en comparaison de Decis Protech en plein
- L'efficacité de Decis Protech appliqué en plein et appliqué au cœur
- L'efficacité de Success 4 appliqué en plein et au cœur

3.1. Comparaison Decis Protech Cœur / Success 4 cœur

Les figures 6 et 7 comparent le pourcentage de plants atteints par l'apion sur les modalités traitées à cœur avec le Decis Protech et le Success 4. La figure 6 présente les résultats d'une application le 16/10/2019 et la figure 7, les résultats de 2 applications : les 21/10/2019 et 15/11/2019

Figure 6 : Fréquence d'adultes sur plantes 1 traitement au cœur le 16/10/2019



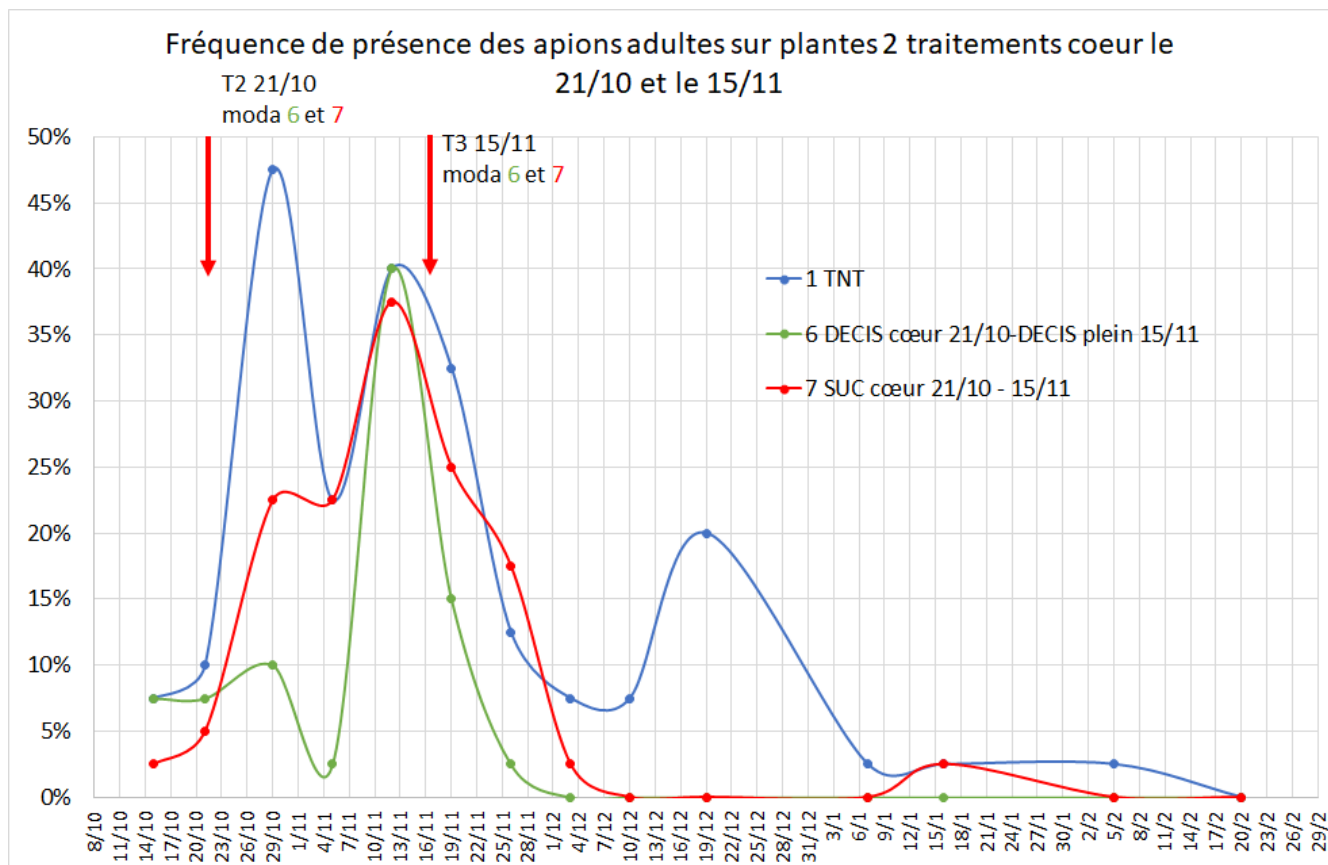
La figure 6 présente les résultats d'un traitement appliqué au cœur le 16/10, 10 jours avant le début du premier pic de population. Aucune différence statistique ne peut être établie entre les modalités à toutes les dates d'observation. Les populations d'apions sur la modalité 5 (Success4) suit la même courbe de tendance que le témoin non traité sur les 2 premiers pics de population (29/10 et 16/11). La modalité 4 (Decis Protech) présente une tendance à 2 fois moins de plantes atteintes sur ces mêmes pics en comparaison des autres modalités. La rémanence de Decis Protech (3/4 semaines) en comparaison de Success 4 peut expliquer cette différence de tendance.

Le pourcentage de plants atteints le 19/12 (3^{ème} pic de population) est de tendance inférieure au témoin non traité sur les modalités traitées le 16/10 mais aucune différence statistique ne peut être établie.

Une application à cœur, 10 jours avant le début du pic de population n'a pas permis de réduire significativement les populations d'apion au cœur des plantes.

La figure 7 présente les résultats d'un traitement appliqué à cœur le 21/10, au début du premier pic de population suivi d'un deuxième traitement le 15/11 après le deuxième pic de population.

Figure 7 : Fréquence d'adultes sur plantes 2 applications : au cœur le 21/10 et le 15/11/2019



Lors du premier pic de population (30/10), le Témoin (1) présente la fréquence de plants atteints la plus élevée (48%). Les 2 modalités traitées (6 : Decis Protech et 7 : Success 4) présentent un premier pic de population inférieur au témoin non traité (10 et 22 % de plants atteints respectivement). Le 12/11, lors du deuxième pic de population, le pourcentage de plants atteints est similaire pour les 3 modalités, aux alentours de 37-40%. Le 19/12, 34 jours après la deuxième application, le témoin non traité présente un 3^{ème} pic de population aux alentours de 20 % de plants atteints. Les modalités traitées à cœur, 6 (Decis Protech) et 7 (Success 4) ne montrent pas de présence d'apion sur plante à cette même date. La différence est statistique en comparaison du témoin.

Une application de Decis Protech au cœur ou de Success 4 au cœur, au début du premier pic de population (21/10) a permis de réduire le pourcentage de plants atteints lors du premier pic de près de 80 % et 50 % respectivement. Une deuxième application le 15/11 a empêché le développement d'un troisième pic de population en décembre. Les résultats sont statistiquement significatifs (cf figure 8).

Figure 8 : Groupes homogènes statistiques pour la fréquence d’adultes sur plantes au 19/12

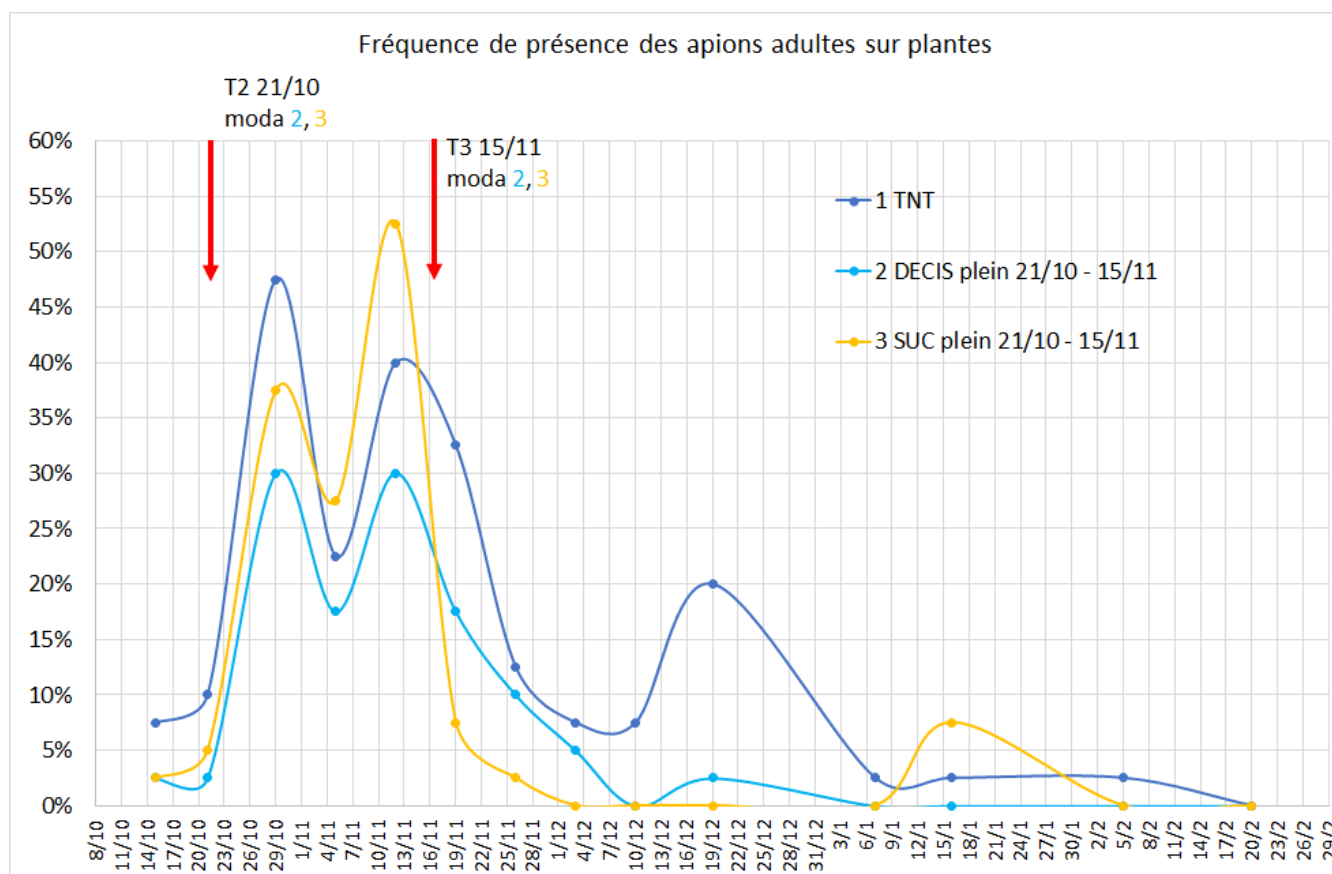
Pourcentage de plants atteints au 19/12					
Modalités	1	4	5	6	7
	TNT	DECIS cœur 16/10	SUCCESS cœur 16/10	DECIS cœur 21/10 plein 15/11	SUCCESS cœur 21/10 et 15/11
% plants atteints	20	10	3	0	0
Groupes homogènes*	A	AB	B	B	B

*Test de Newman Keuls 5 % après transformation racine carrée

3.2. Comparaison Decis Protech en plein / Success en plein

La figure 9 compare le pourcentage de plants atteints par l’apion sur le témoin non traité et les modalités traitées en plein (modalités 1-2-3)

Figure 9 : Fréquence d’adultes sur plantes, traitements en plein



Une application en plein a eu lieu le 21/10 au début du premier pic de population sur les modalités 2 (Decis Protech) et 3 (Success 4). L’observation des pourcentages de plants atteints par l’apion entre le 29/10 et le 12/11 montre un pourcentage de plants atteints moyens aux alentours de 37 % sur le témoin non traité, 26 % sur la modalité 2 (Decis Protech) et 39 % sur la modalité Success 4 sur la période (moyenne des observations du 29/10, du 05/11 et du 12/11). La tendance à une fréquence d’attaque inférieure aux autres modalités de l’ordre de 30 % sur la modalité 2 (Decis Protech) dans les 3 semaines suivant la première application peut s’expliquer par une meilleure rémanence du produit et une meilleure résistance au lessivage suite aux pluies du 22/10.

Suite à la seconde application en plein, le 15/11, des différences statistiques sont observées entre les modalités traitées et la modalité témoin non traitée lors du 3^{ème} pic de population le 19/12 (34 jours après la deuxième application). La modalité 2 (Decis Protech) et la modalité 3 (Success 4) présentent un pourcentage de plants atteints (3% et 0 % respectivement) statistiquement inférieur au témoin non traité (20%). Cf figure 10.

Figure 10 : Groupes homogènes statistiques pour la fréquence d'adultes sur plantes au 19/12

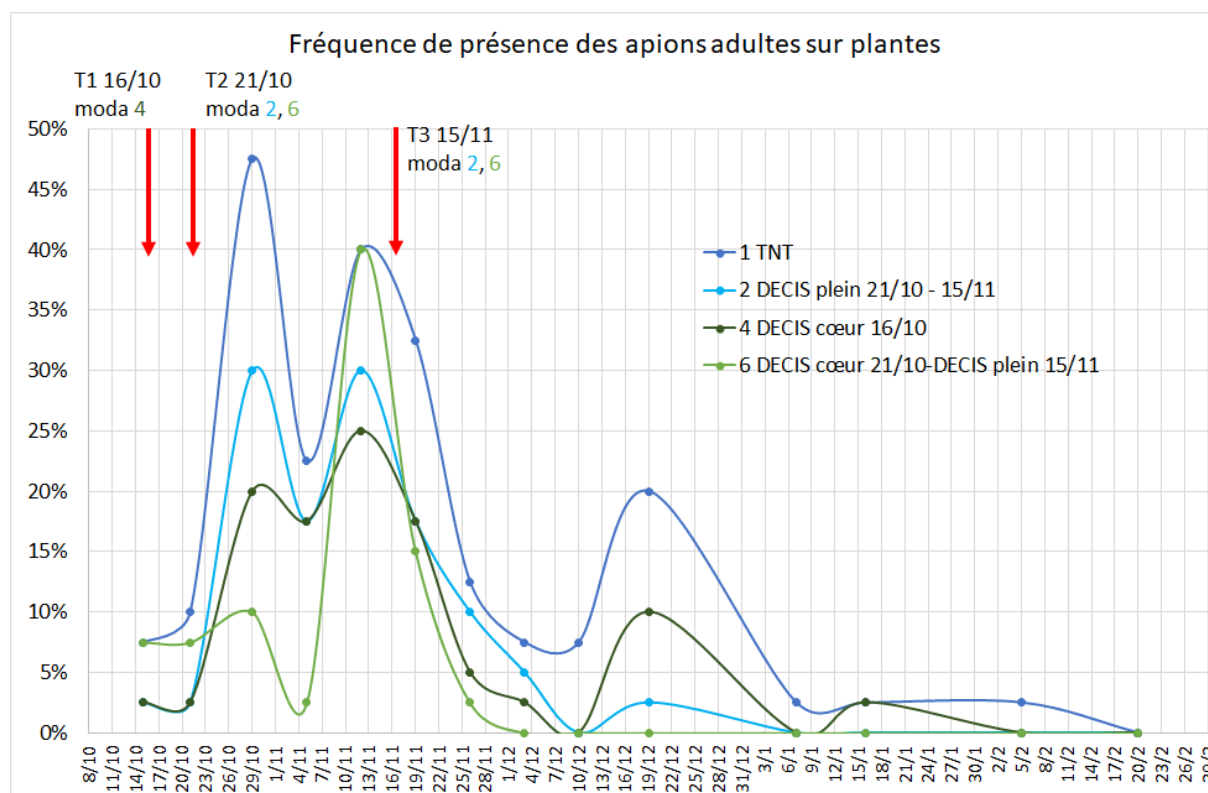
% plants après transformation racine carré au 19/12			
	1 TNT	2 Decis en plein 21/10 et 15/11	3 Success en plein 21/10 et 15/11
% plants atteints	20%	3%	0%
Groupes homogènes*	A	B	B

*Test de Newman Keuls 5 % après transformation racine carrée

3.3. Comparaison Decis Protech en plein / Decis Protech au cœur

La figure 11 compare le pourcentage de plants atteints par des adultes d'apion sur la modalité non traitée et les modalités traitées au Decis Protech en plein ou au cœur.

Figure 11 : Comparaison de la fréquence d'adultes sur les modalités traitées au Decis Protech en plein ou au cœur



La figure 11 présente les différences de populations observées sur plants entre la modalité 2 (Decis en plein les 21/10 et 15/11), la modalité 4 (Decis au cœur le 16/10) et la modalité 6 (Decis au cœur le 21/10 et en plein le 15/11).

En date du 29/10 (premier pic de population), toutes les modalités traitées par une application au Decis Protech présentent une tendance à un pourcentage de plants atteints par l'apion inférieur au Témoin non traité. A cette date, la modalité 6 (traitement au cœur le 21/10 au début du premier pic) présente 10 % de plants atteints soit 79% de moins que le témoin non traité

(48%). La modalité 4 (Decis à cœur le 16/10 avant le premier pic) présente un pourcentage de plants atteints supérieur à la modalité traitée le 21/10 (20%) mais inférieure de 58 % au témoin non traité. La modalité traitée en plein présente la moins bonne efficacité : 30 % de plants atteints soit 37% d'efficacité en comparaison du témoin.

En date du 5/11, seule la modalité 6 (traitement à cœur le 21/10) présente un pourcentage de plants atteints statistiquement inférieur au témoin non traité et aux autres modalités (cf figure 12).

Un traitement à cœur avec Decis Protech au début du premier pic de population (21/10) permet de diminuer significativement les populations d'adultes d'apion lors de ce pic (période entre le 21/10 et e 5/11). Le traitement en plein ne donne pas de résultats statistiquement significatifs.

Lors du troisième pic (19/12), nous observons une différence statistiquement significative entre les 2 modalités traitées le 15/11 (modalités 2 et 6) et la modalité témoin (1) (figure 12). A cette date la modalité 6 (traitement à cœur le 21/10 et traitement en plein le 15/11) présente la meilleure efficacité avec 0% de plants atteints. La modalité 2 (traitements en plein les 21/10 et 15/11) présente 3% de plants atteints soit 85 % de moins que le témoin non traité, dans le même groupe statistique que la modalité 6. La modalité 4 (1 seul traitement le 16/10) présente 10 % de plants atteints sans différence statistique avec le témoin non traité.

Figure 12 : Groupes homogènes statistiques pour la fréquence d'adultes sur plantes au 05/11 et au 19/12

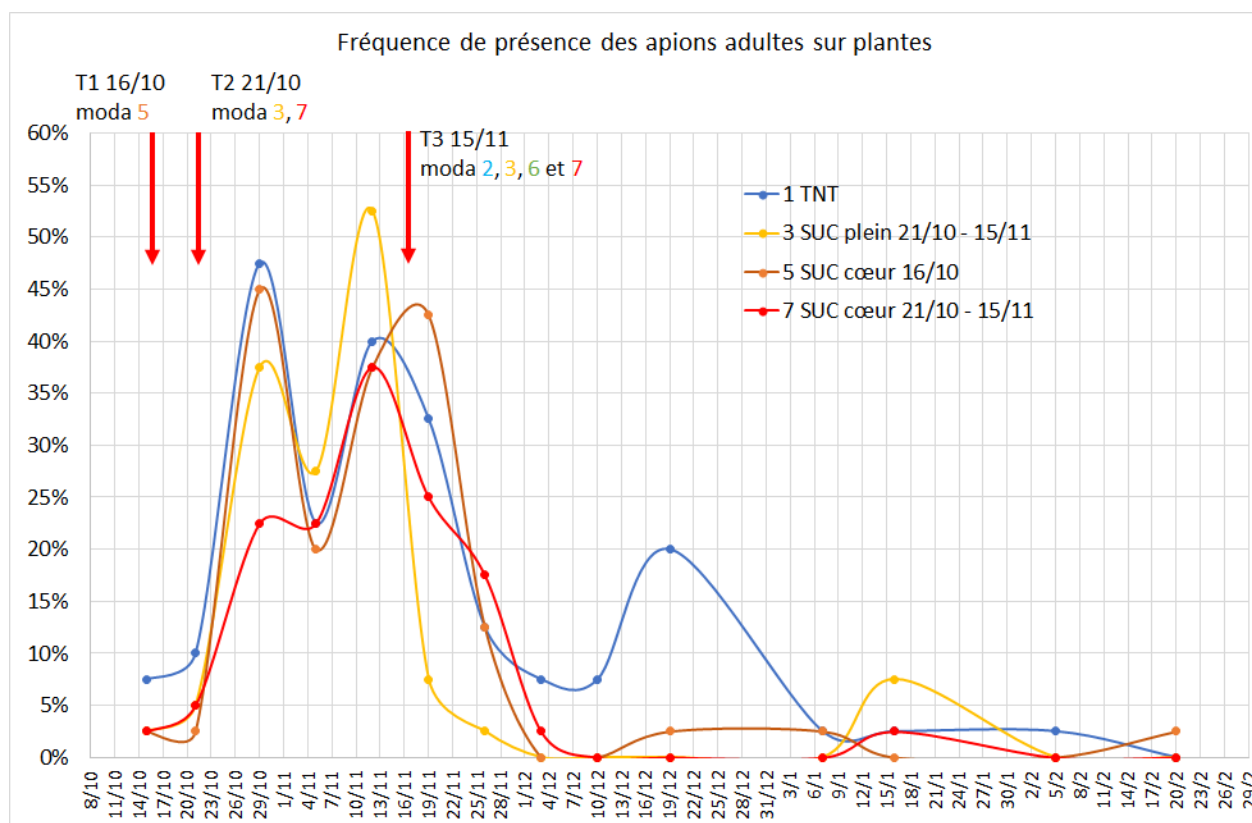
% plants au 05/11				
Modalités	1	2	4	6
	TNT	DECIS plein 21/10	DECIS coeur 16/10	DECIS cœur 21/10
% de plants	23%	18%	18%	3%
Groupes homogènes	A	A	A	B
% plants au 19/12				
Modalités	1	2	4	6
	TNT	DECIS plein 21/10 et 15/11	DECIS coeur 16/10	DECIS cœur 21/10 et plein 15/11
% de plants	20%	3%	10%	0%
Groupes homogènes	A	B	AB	B

La deuxième application, en plein, le 15/11 a permis de réduire significativement le pic de décembre. Cependant, comme nous le verrons dans le chapitre « 4. Résultats sur capitules », ce pic de population n'a que peu de conséquences sur les dégâts observés au moment de la récolte

3.4. Comparaison Success 4 en plein / Success 4 au coeur

La figure 13 présente les résultats obtenus avec les traitements au Success 4

Figure 13 : Comparaison de la fréquence d'adultes sur la modalité traitée en plein avec le SUCCESS et celles traitée au cœur



Comme pour les traitements au Decis Protech, la courbe de fréquence d'apions adultes sur plant sur les modalités traitées au Success 4 montre qu'en date du 29/10, le pourcentage de plants atteints est le plus faible sur la modalité traitée le 21/10 à cœur (au début du premier pic de population). Les pourcentages de plants atteints sont respectivement 23% sur la modalité 7 (cœur le 21/10), 38 % sur la modalité 3 (plein le 21/10), 45 % sur la modalité 5 (cœur le 16/10) et 48 % sur la modalité témoin non traitée. Aucune différence statistique ne peut être établie.

Le 5/11, contrairement au Decis Protech, nous ne constatons aucune différence statistique entre la modalité traitée avec Success 4 à cœur en date du 21/10 (modalité 7) et les autres modalités. Ceci peut s'expliquer par une rémanence plus faible du Success 4 en comparaison du Decis Protech et un lessivage du produit suite aux pluies du 22/10.

En date du 19/12, 34 jours après la deuxième application de Success 4 sur les modalités 3 et 7, nous n'observons pas d'apion sur ces 2 modalités alors que le témoin non traité présente 20 % de plants atteints. La différence est statistiquement significative (Figure 14). La modalité 5 (une seule application à cœur le 16/10) présente 3% de plants atteints, dans le même groupe statistiquement que les modalités ayant reçu 2 applications de Success 4.

Figure 14 : Groupes homogènes statistiques pour la fréquence d'adultes sur plantes au 19/12

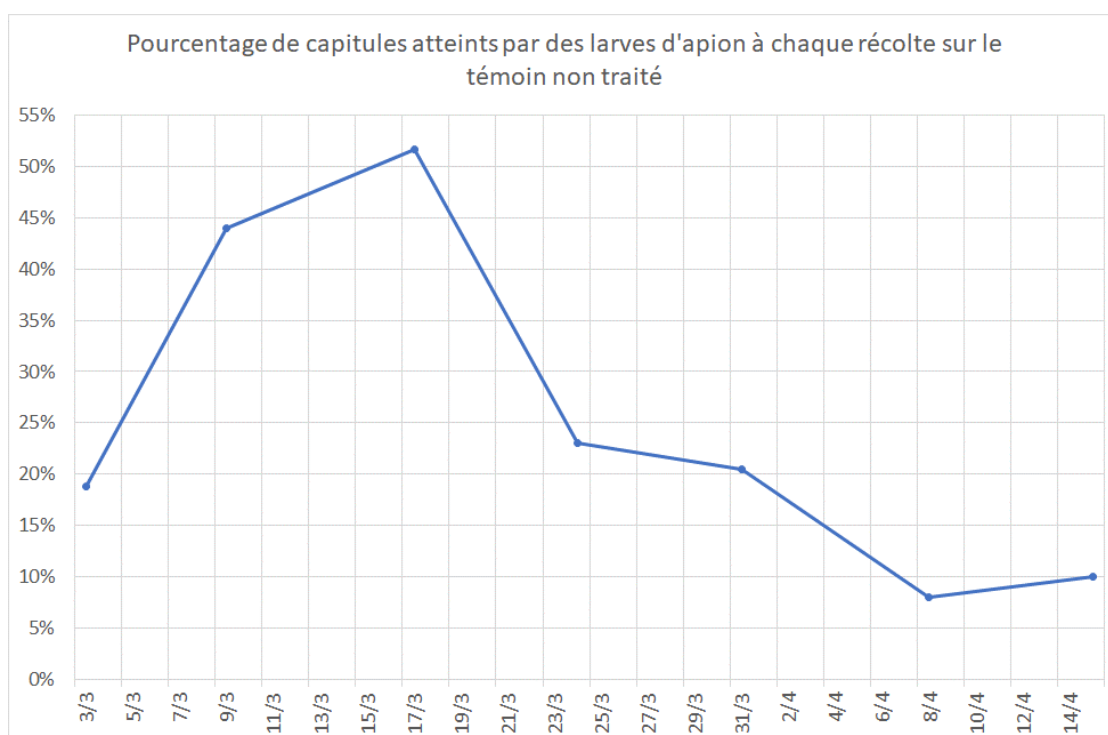
% plants après transformation racine carré au 19/12				
Modalités	1	3	5	7
	TNT	SUCCESS plein 21/10 et 15/11	SUCCESS cœur 16/10	SUCCESS cœur 21/10 et 15/11
% plants atteints	20%	0%	3%	0%
Groupes homogènes	A	B	B	B

Dans le cadre de cet essai, le succes4 appliqué à cœur au début du premier pic (21/10) a permis de réduire les populations d'apion lors du premier pic. Cependant, les conditions pluvieuses pendant l'essai et sa faible rémanence n'ont pas permis de maintenir l'efficacité du produit sur toute la durée du pic de population.

4. Résultats sur capitules

A la récolte un comptage des dégâts sur capitule a permis d'établir le pourcentage de capitules atteints par les larves d'apion entre le 16 mars 2020 et le 15 avril 2020. La figure 15 présente l'évolution du pourcentage de capitules atteints par les larves d'apion à chaque récolte entre le 3 mars et le 15 avril 2020.

Figure 15 : Pourcentage de capitules atteints par les larves d'apion sur le témoin non traité (récoltes entre le 3 mars et le 15 avril 2020)

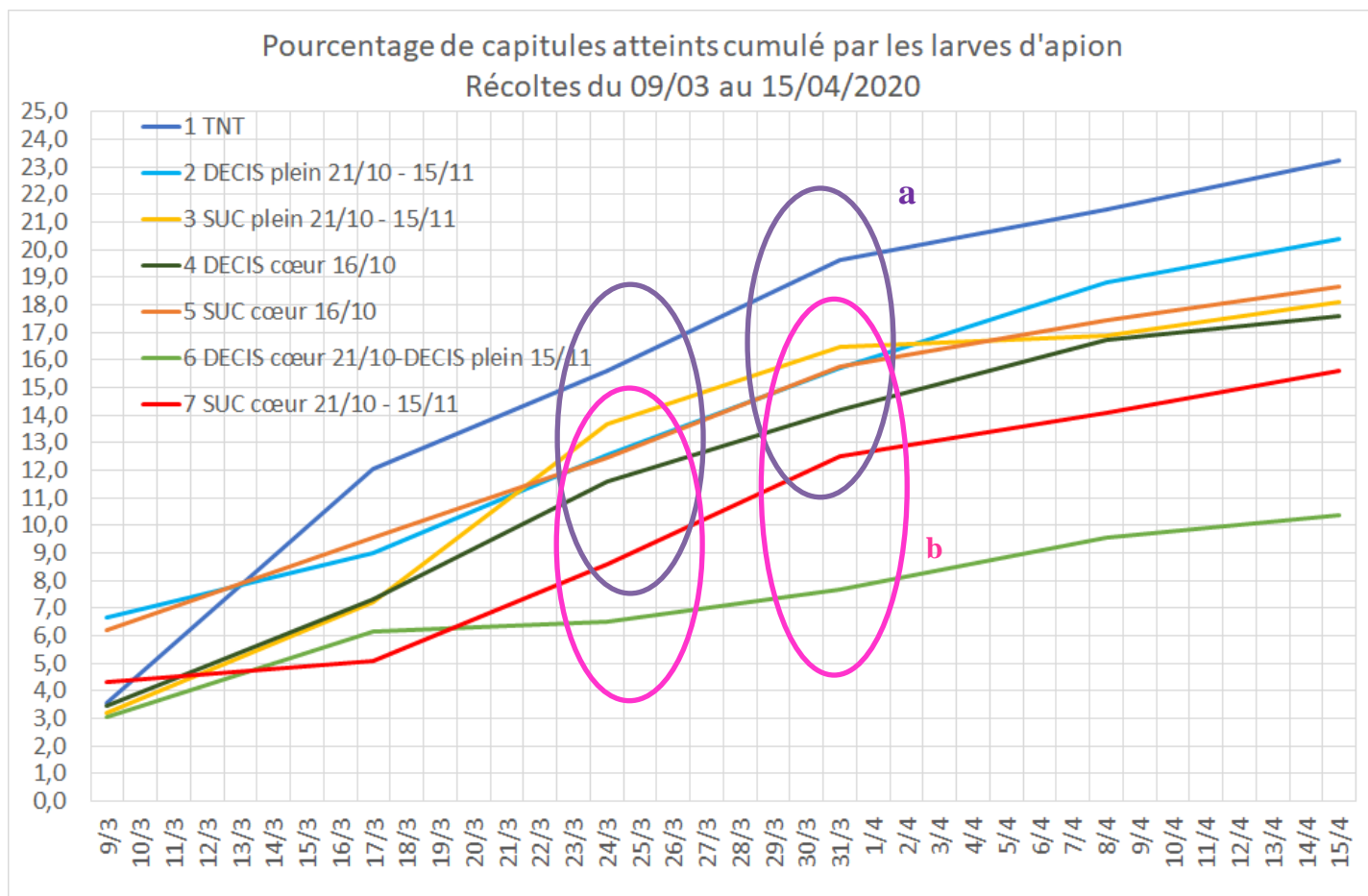


Sur le critère du pourcentage de capitules atteints par les larves d'apion sur le témoin non traité, nous constatons que la majorité des attaques sur capitule sont observées au mois de mars avec un pic à 50% de capitules atteint le 17 mars. A partir du 1^{er} avril la présence de larve sur capitule diminue (moins de 10% de capitules atteints à chaque récolte et devient quasiment nulle au-delà du 15 avril (*résultats non présentés*)).

La figure 16 montre le pourcentage de capitules cumulé présentant des dégâts d'apion entre le 09 mars et le 15 avril 2020 sur chaque modalité de l'essai. Les résultats cumulés sont donnés en pourcentage du nombre total de capitules récoltés entre le 3 mars et le 15 avril 2020.

Par exemple, sur le témoin, 23 % des capitules récoltés ont présentés des dégâts d'apion (pourcentage du 15/04/2020). Les résultats du 31/03/20 indiquent 20% de capitules atteints, ce qui signifie que sur 100 capitules récoltés, 23 ont présenté des dégâts d'apion et sur ces 23, 20 ont été récoltés avant le 31/03.

Figure 16 : Pourcentage de capitules cumulé présentant des dommages d'apions



3 groupes statistiques se distinguent en dates du 24/03/2021 (mi-récolte) et du 31/03/2021 (65% de la récolte):

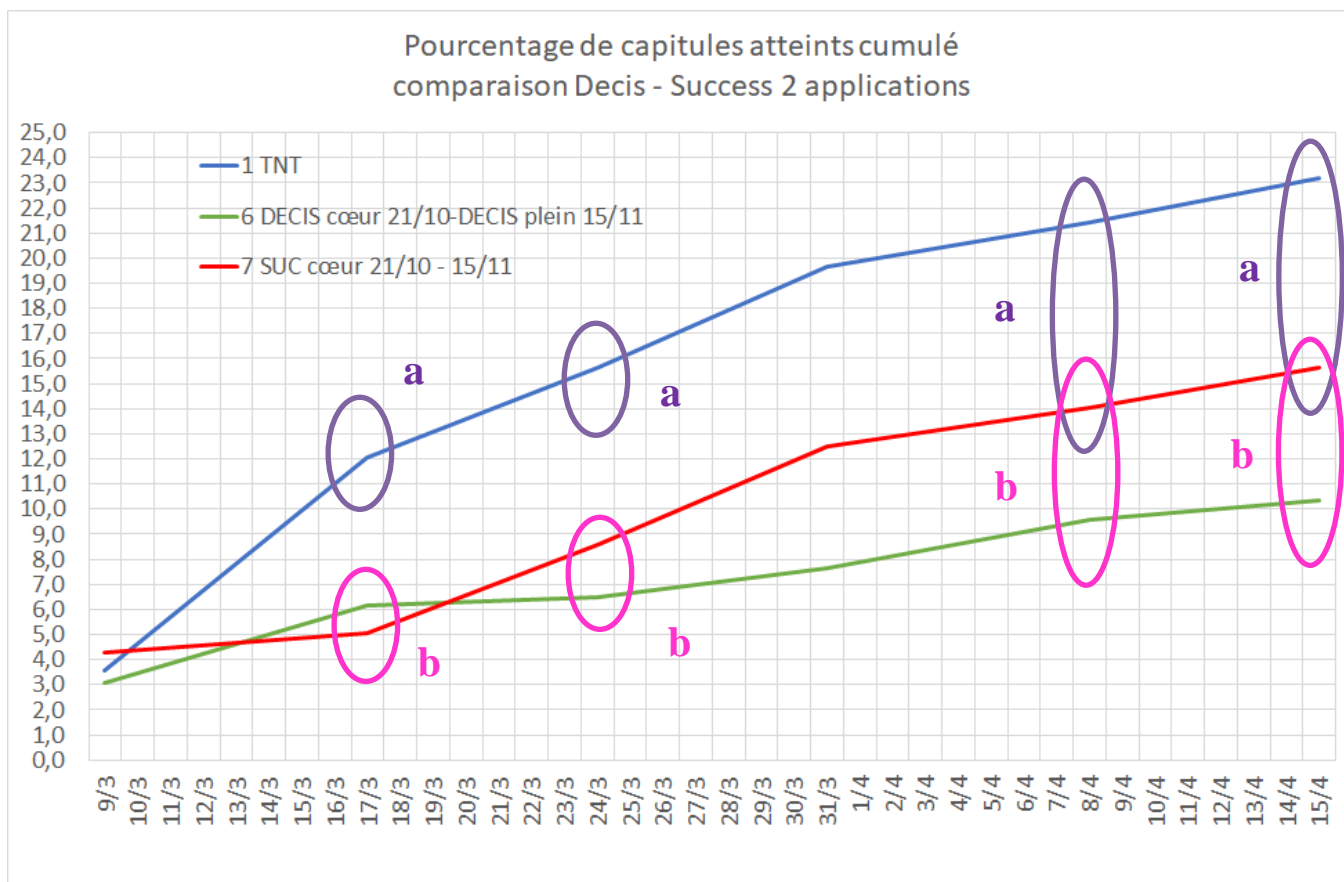
- La modalité témoin non traitée présente le plus fort pourcentage de capitules atteints.
- La modalité 6 (Decis cœur le 21/10 puis Decis plein le 15/11) présente le moins de capitules atteint statistiquement différent du témoin non traité.
- Les autres modalités présentent des efficacités intermédiaires dans le même groupe statistique que le témoin non traité et la modalité 6

Pour faciliter l'analyse des données nous comparerons par la suite :

- L'efficacité de Success 4 au cœur en comparaison de Decis Protech au cœur
- L'efficacité de Success 4 en plein en comparaison de Decis Protech en plein
- L'efficacité de Decis Protech appliqué en plein et appliqué au cœur
- L'efficacité de Success 4 appliqué en plein et au cœur

4.1. Comparaison Decis Protech / Success 4 cœur 2 applications 21/10 et 15/11

Figure 17 : Pourcentage cumulé de capitules atteints par l'apion sur les modalités traitées à cœur le 21/10



Groupes statistique suivant Test de Newman Keuls 5%

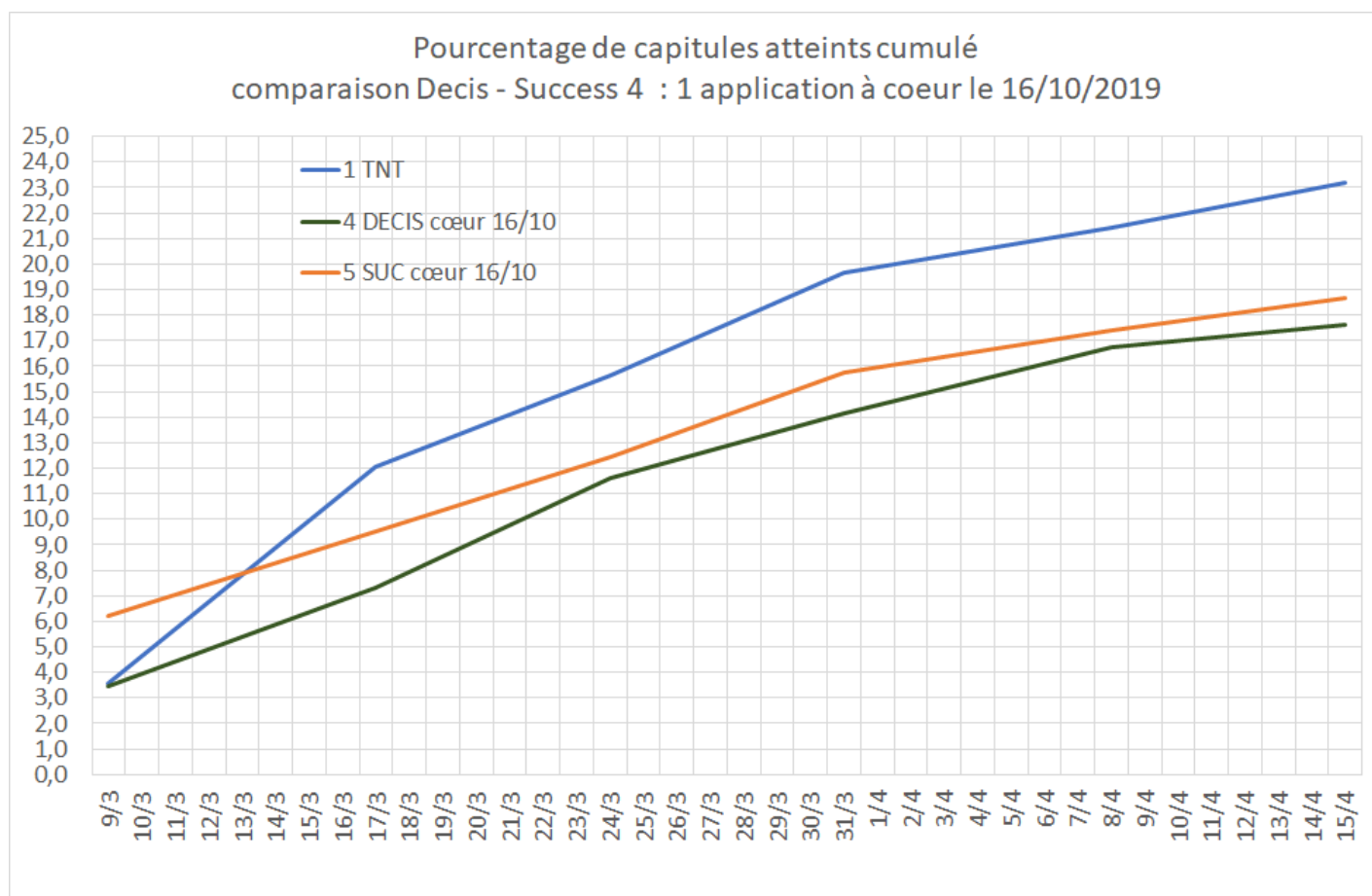
L'observation du pourcentage de capitules atteints par les larves d'apion sur les modalités traitées à cœur le 21/10 puis à cœur ou en plein le 15/11 montre que le Success 4 comme le Decis Protech permettent de réduire le pourcentage de capitules atteints en comparaison du témoin non traité. La différence est statistique en dates du 17/03 et du 24/03. Decis Protech présente la meilleure efficacité, avec une réduction de capitules atteints entre 58 et 61 % à mi-récolte (24/03/2020) contre une réduction de 45 à 58% pour le Success 4. En fin de récolte, Decis Protech a permis de réduire le pourcentage de capitules atteints de 55 % (statistiquement différent du témoin non traité) contre 33% pour Success 4 (non statistiquement différent du témoin non traité).

L'application du 21/10 a permis de cibler la période de ponte. La meilleure efficacité de Decis Protech en comparaison de Success 4 peut s'expliquer par une meilleure rémanence du produit qui a mieux tenu suite aux pluies du 22/10. Les Success 4 a limité les premières pontes mais n'a pas suffi à couvrir toute la période.

4.2. Comparaison Decis Protech / Success 4 à cœur - 1 application le 16/10

La figure 18 compare l'efficacité du Decis Protech et du Success 4 appliqués à cœur le 16/10/2019 avant le début du pic de population d'apion sur les plantes, sur le pourcentage de capitules atteints

Figure 18 : Pourcentage cumulé de capitules atteints par l'apion sur les modalités traitées à cœur le 16/10



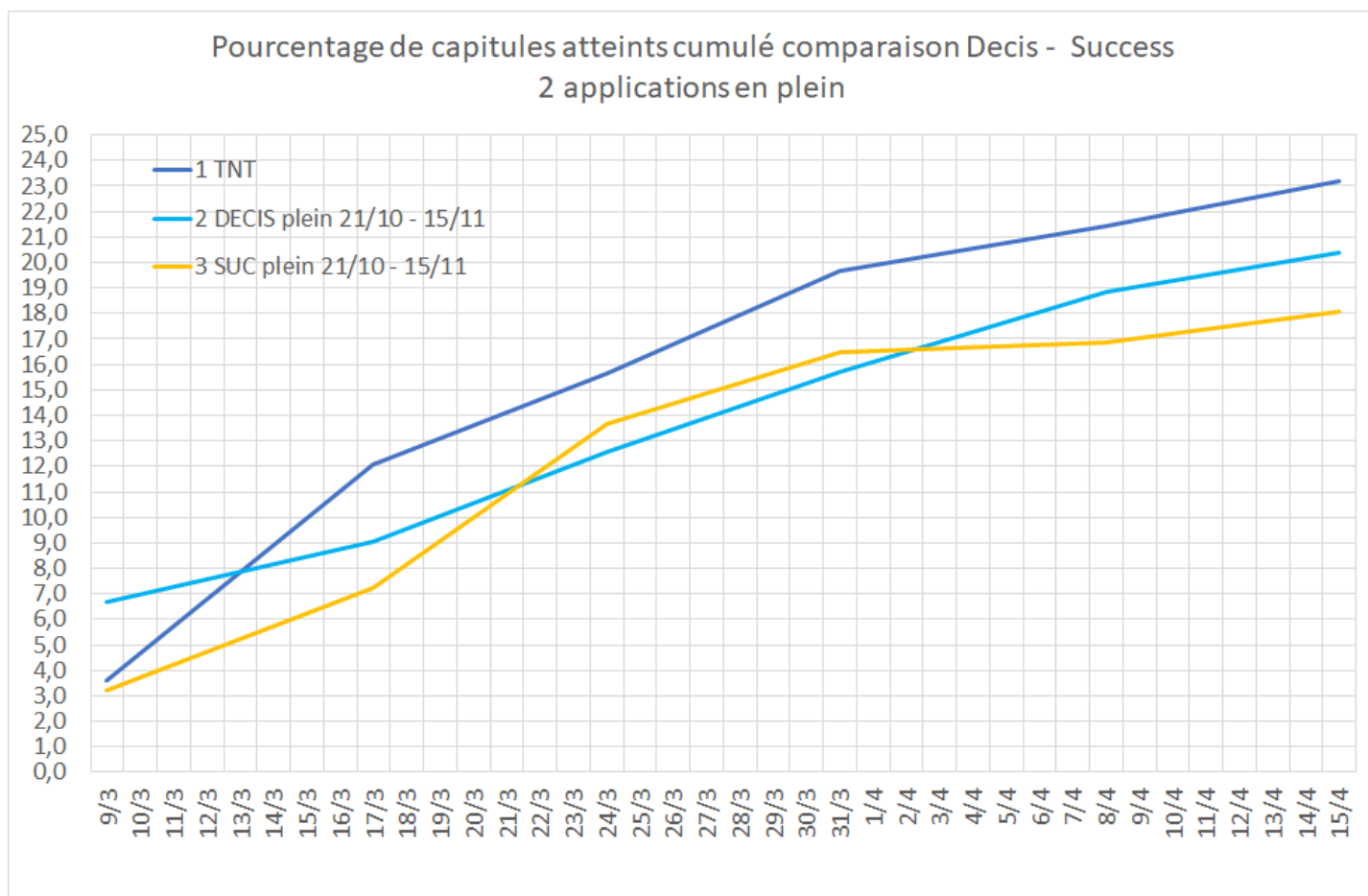
Test de Nexman Keuls 5% non significatif

La comparaison de l'efficacité d'une application à cœur le 16/10 (avant le pic de population) ne montre pas de différence statistique significative entre le Decis Protech, le Success 4 et le témoin non traité. A mi-récolte, le Decis Protech présente une tendance à une réduction de 26% des capitules atteints en comparaison du témoin non traité contre 20% pour le Success. En fin de récolte le Decis Protech a réduit le pourcentage de capitules atteints de 24 % contre 20 % pour le Success 4.

La faible efficacité peut s'expliquer par une application trop précoce, avant le pic d'installation des populations d'apion sur les plantes.

4.3. Comparaison Decis Protech en plein / Success 4 en plein

Figure 19 : Comparaison pourcentage de capitules atteints sur les modalités traitées en plein les 21/10 et 15/11/2019



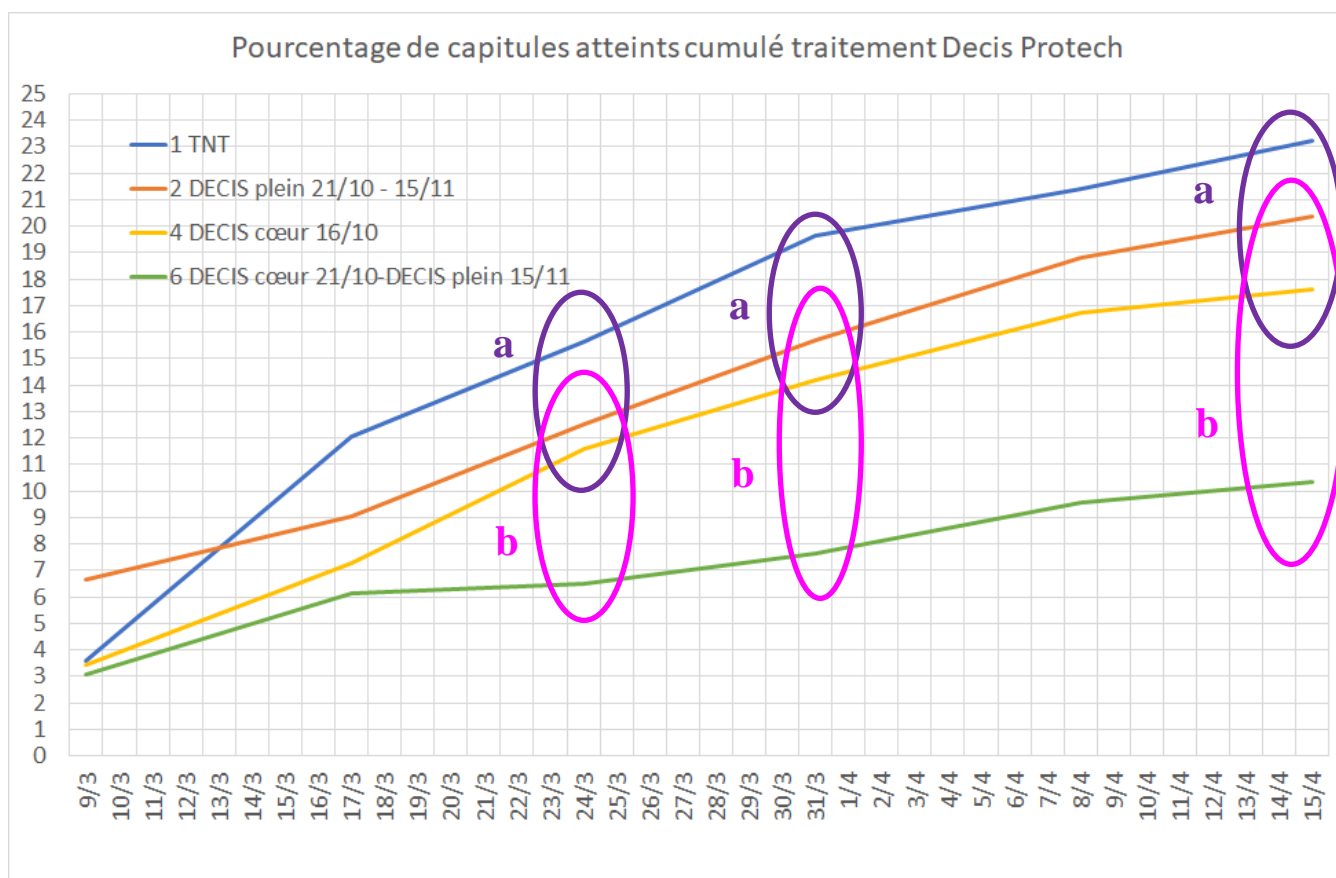
Test de Newman Keuls 5% non significatif

Les résultats de la figure 19 ne montrent pas de différence significative entre les pourcentages de capitules atteints sur les modalités traitées en plein par Decis Protech et Success 4 en comparaison du témoin non traité.

Les traitements en plein n'ont pas permis de cibler les adultes au cœur des plantes.

4.4. Comparaison Decis Protech en plein / Decis Protech au cœur

Figure 20 : Comparaison pourcentage de capitules atteints sur les modalités traitées avec Decis Protech



Test de Newman Keuls après transformation racine carrée

La comparaison des résultats de la figure 20 : modalités 2 (Decis Protech en plein les 21/10 et 15/11) et 6 (Decis au cœur le 21/10 puis en plein le 15/11) montrent que la modalité 6 cumule 10.2 % de capitules atteints par l'apion sur l'ensemble de la saison alors que la modalité 2 en cumule 20.4%. Le traitement en plein du 15/11 ne peut pas expliquer ce résultat. C'est donc l'application du 21/10 à cœur qui influence le pourcentage de capitules attaqués à la récolte. L'application du 15/11 a été trop tardive et n'a pas permis de couvrir la période des pontes. Aux moments des pontes (début du premier pic de population d'adultes), le 21/10, l'application au cœur a été plus efficace que l'application en plein. Elle a permis de réduire l'intensité de dégât sur capitule de 55% en comparaison du témoin non traité contre seulement 12% pour le traitement en plein. Le traitement à cœur est statistiquement inférieur au témoin non traité contrairement au traitement en plein.

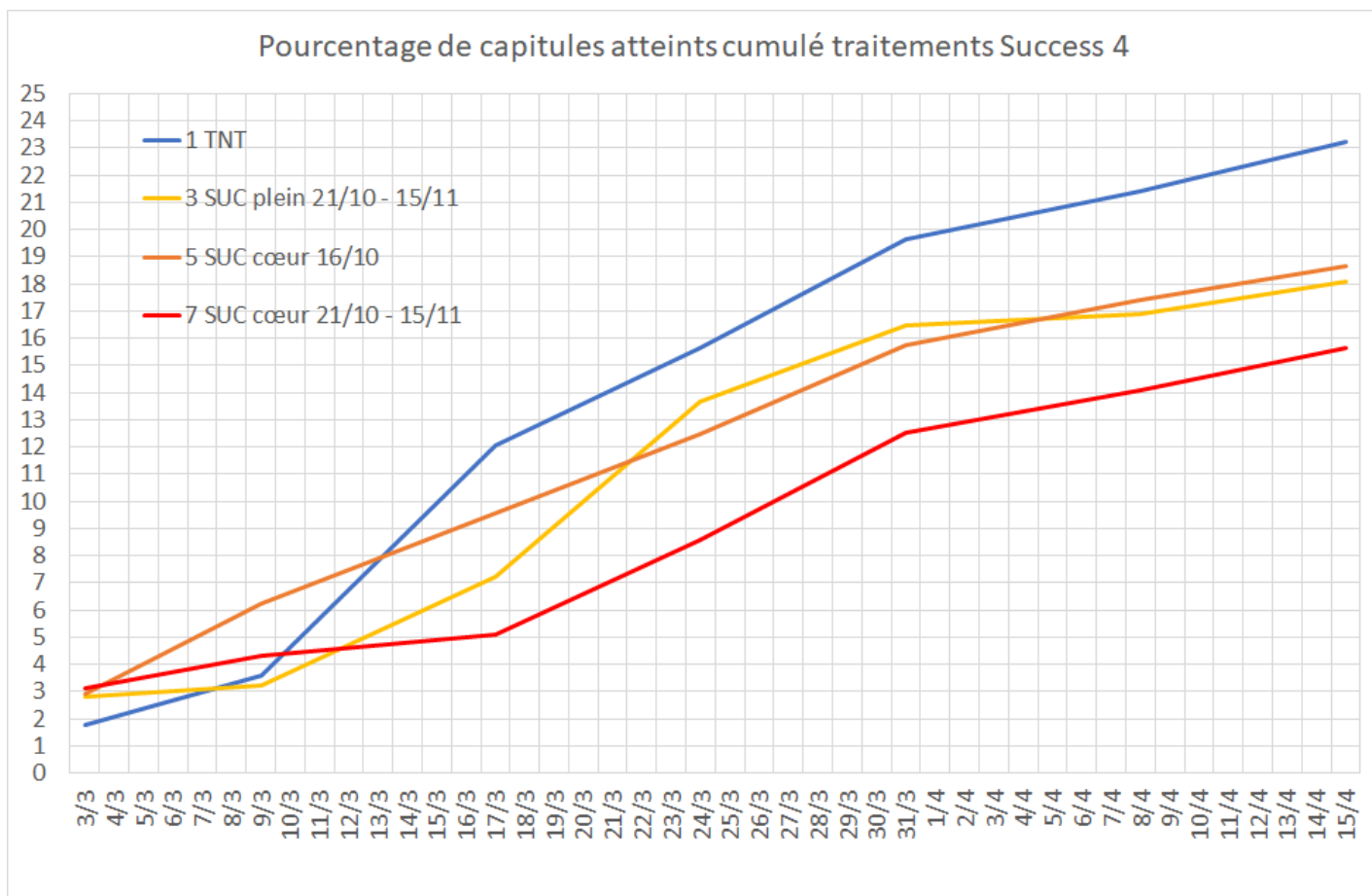
La comparaison de la modalité 4 (1 application de Decis à cœur le 16/10) et de la modalité 2 (2 applications en plein le 21/10 et le 15/11) montre qu'une application à cœur le 16/10 (avant le début du premier pic de population) a eu autant d'efficacité que 1 application en plein le 21/10 (au début du premier pic) mais moitié moins d'efficacité que l'application à cœur du 21/10 (24% d'efficacité sur la modalité 4 au lieu de 55% sur la modalité 6).

Seule la modalité 6 (traitement à cœur le 21/10 puis en plein le 15/11) présente des résultats statistiquement inférieurs au témoin non traité à 3 dates (24/10, 31/10 et 15/04)

En conclusion, une application au cœur avec du Decis Protech appliqué au début de la période de présence d'adulte au cœur des plantes (fin octobre) permet de réduire les dégâts sur capitules de plus de 50%. Appliquer en plein ou trop tôt à cœur, l'efficacité est insuffisante.

4.5. Comparaison Success 4 en plein / Success 4 au cœur

Figure 21 : Comparaison pourcentage de capitules atteints sur les modalités traitées avec le Success 4



Test de Newman Keuls 5 % non significatif

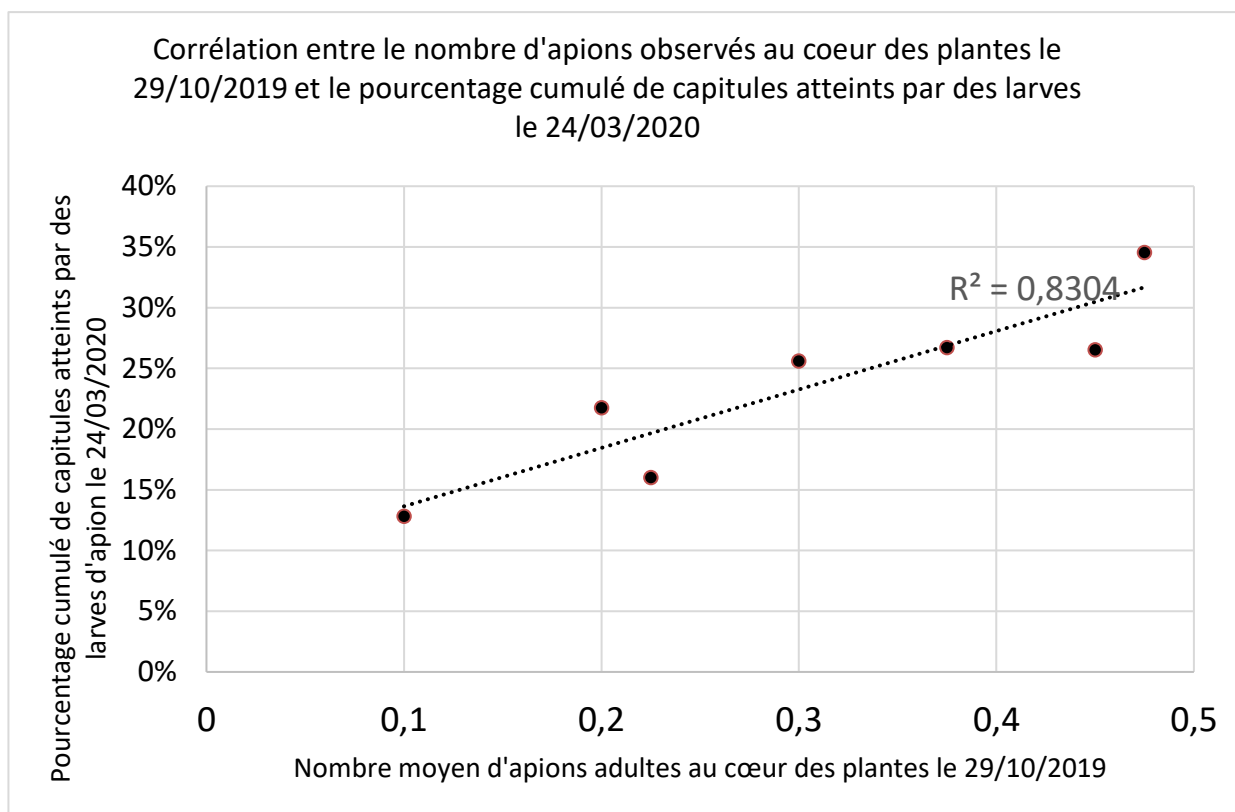
Les résultats de la figure 21, ne montre aucune différence statistiquement significative entre les modalités traitées au Success 4 et la modalité témoin non traité. La comparaison de la modalité 5 (1 application de Success 4 à cœur le 16/10) et de la modalité 3 (2 applications en plein le 21/10 et le 15/11) ne montre aucune différence significative sur le pourcentage de capitules atteints par l'apion. L'application du 15/11 a été trop tardive et n'a pas eu d'influence sur les pontes. Une application à cœur le 16/10 (avant le début du premier pic de population) a eu autant d'efficacité que 1 application en plein le 21/10 (au début du premier pic).

L'application à cœur le 21/10 a présenté une tendance à la meilleure efficacité (réduction du pourcentage de capitules atteints de 33%) en comparaison du témoin non traité.

Les pluies du 22/10, n'a pas permis d'entrer sur les parcelles pendant la période de ponte (fin octobre / début de novembre et de vérifier l'efficacité du Success 4 appliqué au moment du pic de population.

4.6. Corrélation entre le pourcentage de capitules atteints à mi-récolte et le nombre d'adulte d'apion au cœur des plantes à l'automne

Figure 22 : corrélation nombre d'adultes d'apion le 29/10/2019 / pourcentage de capitules atteints à mi-récolte (24 mars 2020)



L'analyse de la figure 22 montre que le pourcentage de capitules atteints au moment de la récolte (fin mars) est étroitement corrélé au nombre d'apions adultes observés sur plantes fin octobre. Cette observation confirme les résultats précédents : pour réduire le pourcentage de capitules atteints par les larves d'apion à la récolte, il faut cibler la lutte pendant le pic de population d'apions fin octobre.

3. Conclusion de l'essai 2020

Les précipitations intenses du 22 octobre ont fortement perturbé l'installation de l'apion au cœur des artichauts et limité les possibilités de couverture des pontes en raison de parcelles détrempée, difficilement accessibles fin octobre-début novembre. Comme les années passées, le pic de population a eu lieu entre le 20 octobre et le 10 novembre.

Ce qu'il faut retenir de l'essai 2019-2020 :

- Les traitements à cœur sont plus efficaces que les traitements en plein
- Le traitement du 15/11 a été positionné trop tard et n'a pas couvert les pontes
- Le traitement du 16/10 a été positionné trop tôt avant le début des pontes
- Le traitement du 21/10 a été positionné au bon moment.
- La rémanence du Decis Protech positionné à cœur le 21/10 a permis de couvrir les pontes
- Le Success 4 positionné à cœur a eu une efficacité sur les populations d'apion mais sa rémanence et les pluies du 22/10 ne lui ont pas permis de couvrir toute la période de pontes
- Ce sont les populations de fin octobre qui sont responsables de la majorité des dégâts sur capitules
- Le pic de décembre n'est pas le facteur principal de dégâts sur capitules

Afin de cibler les attaques d'apion, un traitement à cœur fin octobre avec Decis Protech (à demi-dose de la dose homologuée), au moment de l'installation des apions est validé.

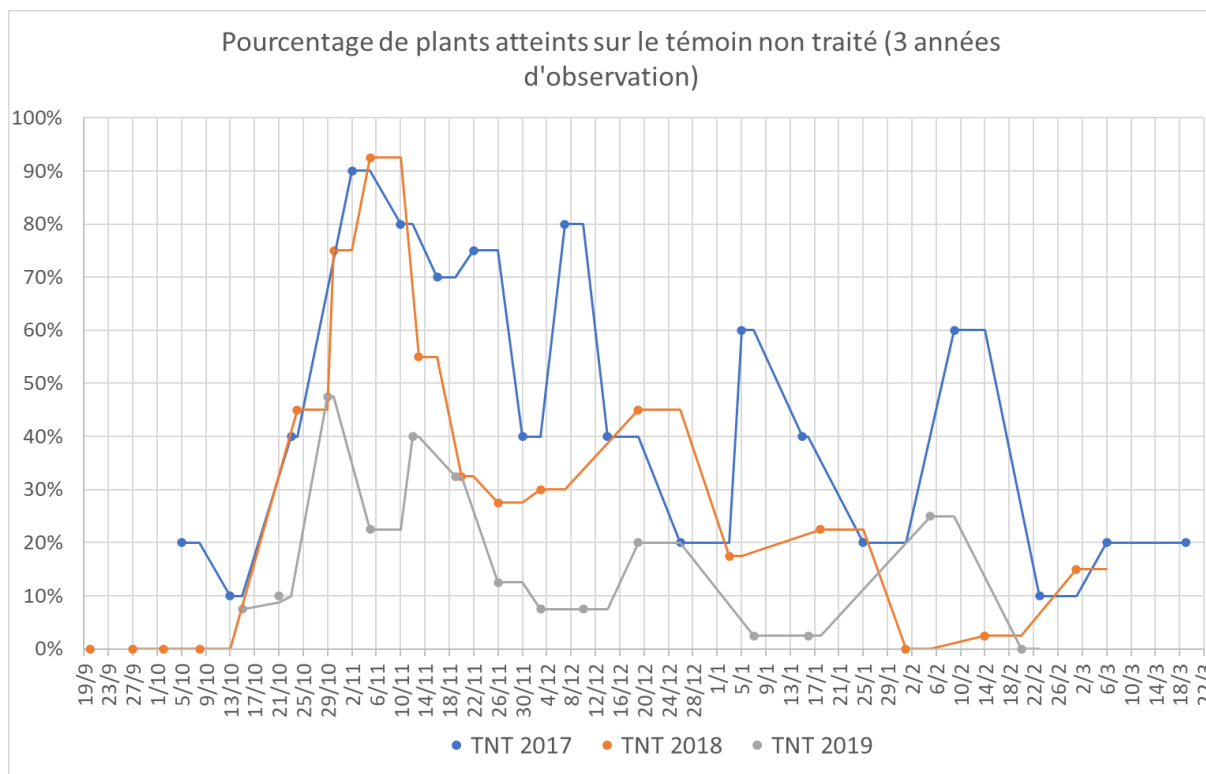
Pour le Success 4, les conditions météorologiques de l'automne 2019 ne nous ont pas permis de valider son efficacité. Les résultats montrent néanmoins des tendances intéressantes pour les traitements à cœur. Afin de valider l'efficacité du produit, il serait nécessaire de faire 2 applications de Success 4 à cœur, positionnées entre le début des pontes (20-25 octobre) et le pic de population (première semaine de novembre).

4. Synthèse de 3 années d'expérimentation 2018-2020

4.1. Niveau d'infestation des adultes sur le témoin non traité (synthèse 2017-2020)

Un comptage régulier du nombre d'adultes présents entre septembre et mars a été réalisé tous les 10 à 15 jours. Les figures 1 et 2 reprennent les courbes d'évolution des populations sur les témoins non traités (en pourcentage de plants atteints et nombre d'adultes observés au cœur des plantes, respectivement) et compare les résultats 2019/2020 aux observations des 2 saisons précédentes (2017/2018 et 2018/2019).

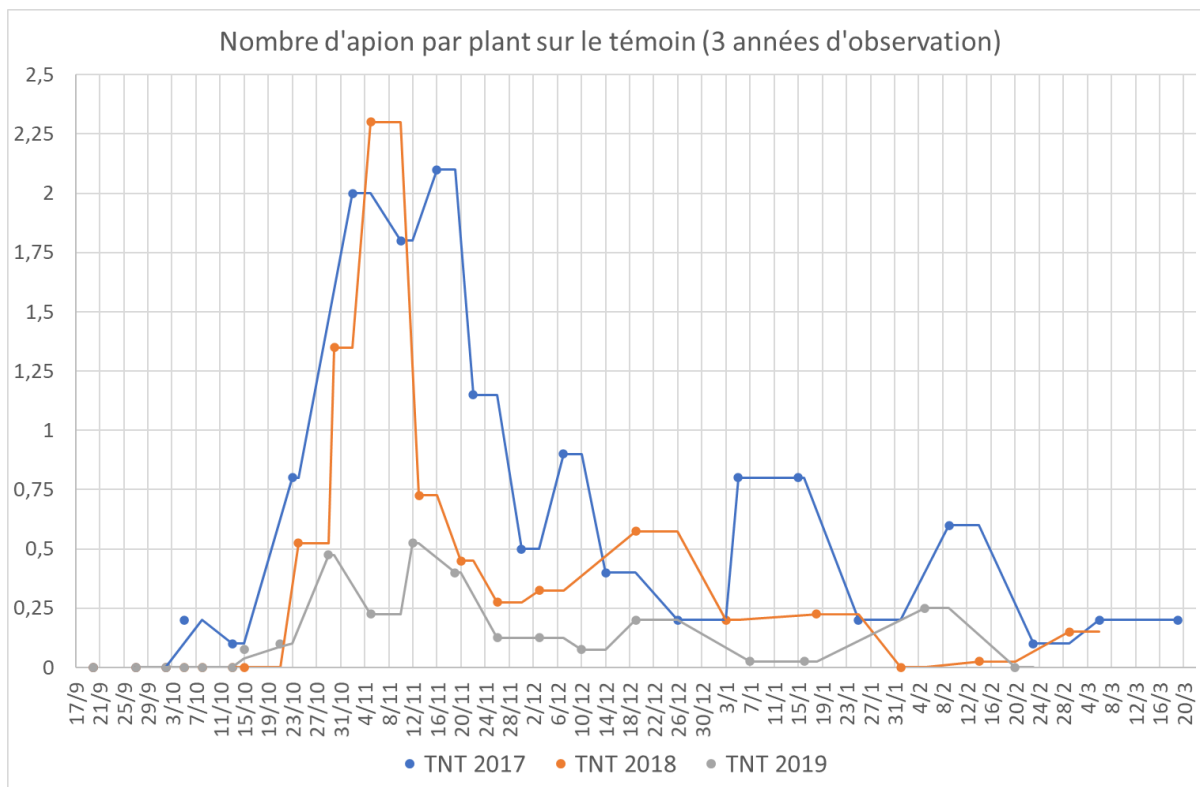
Figure 1 : Pourcentage de plants atteints sur les témoins non traités (3 saisons observées)



L'observation des populations d'apion sur les saisons 2017-2018, 2018-2019 et 2019-2020 montre un début d'apparition des adultes sur les plants entre le 13 et le 20 octobre chaque année avec un pic de population dans les 10 premiers jours de novembre.

Chaque année, nous observons 2 ou 3 autres pics d'infestations, plus modérés en décembre, janvier et février.

Figure 2 : Nbre d'adultes au cœur des plants sur les témoins non traités (3 saisons observées)



La saison 2019/2020 a été marquée par une présence d'apions adultes sur plants nettement inférieure aux saisons 2017 et 2018 : Au plus fort de leur présence nous observons moins de 0.5 apion par plants sur moins de 50 % des plants en 2019 contre plus de 2 apions par plants sur plus de 90 % des plants en 2017 et 2018. Cette faible présence sur l'essai de 2019/2020 peut s'expliquer par de fortes précipitations le 22 octobre 2019 qui ont pu perturber l'installation des adultes.

4.2. Synthèse de 3 années de résultats

La synthèse des résultats obtenus sur les essais 2018, 2019 et 2020 dans la lutte contre l'apion ont permis de montrer que :

- **La période d'infestation de l'apion se situe entre le 20 octobre et le 10 novembre**
- Ce pic de population est le plus préjudiciable et responsable des dégâts sur capitules
- 3 applications à l'automne, en plein, ne sont pas efficaces si elles ne ciblent pas la période des pontes.
- **Une a 2 applications à cœur, avec le Decis Protech à la demi-dose homologuée, ciblées sur la période des pontes (fin octobre / première semaine de novembre) permet de réduire les conséquences sur capitules.**
- La présence d'apion en janvier, février a peu d'impact sur les récoltes et ne nécessite pas une lutte.
- **L'efficacité du Success 4 à cœur a montré une tendance intéressante mais qui demanderait à être vérifiée par 2 applications bien ciblées sur la période des pontes.**

Table des matières

1. Protocole 2020.....	1
1. But de l'essai	1
2. Facteurs et modalités étudiés.....	1
3. Matériel et Méthodes.....	1
2. Résultats	4
1. Calendrier d'application.....	4
2. Conditions météorologiques octobre 2019 à février 2020	4
3. Fréquences d'attaque sur plante	5
3.1. Comparaison Decis Protech Cœur / Success 4 cœur	6
3.2. Comparaison Decis Protech en plein / Success en plein.....	8
3.3. Comparaison Decis Protech en plein / Decis Protech au cœur	9
3.4. Comparaison Success 4 en plein / Success 4 au cœur	10
4. Résultats sur capitules	12
4.1. Comparaison Decis Protech / Success 4 cœur 2 applications 21/10 et 15/11.....	14
4.2. Comparaison Decis Protech / Succes 4 à cœur - 1 application le 16/10.....	15
4.3. Comparaison Decis Protech en plein / Success 4 en plein.....	16
4.4. Comparaison Decis Protech en plein / Decis Protech au cœur.....	17
4.5. Comparaison Success 4 en plein / Success 4 au cœur	18
4.6. Corrélation entre le pourcentage de capitules atteints à mi-récolte et le nombre d'adulte d'apion au cœur des plantes à l'automne	19
3. Conclusion de l'essai 2020.....	20
4. Synthèse de 3 années d'expérimentation 2018-2020	21
4.1. Niveau d'infestation des adultes sur le témoin non traité (synthèse 2017-2020) ..	21
4.2. Synthèse de 3 années de résultats	22