
Choux fleurs 2016

Protection sanitaire des choux fleurs d'automne contre les lépidoptères

I. CONTEXTE ET OBJECTIFS :

Il existe trois espèces de lépidoptères ravageurs du chou : les noctuelles (*Mamestra brassicae*) et les piérides (*Pieris brassicae* ou *P. rapa*). De même que pour la salade, ces ravageurs peuvent entraîner de fortes défoliations de la plante et freiner grandement le développement de la culture. A la récolte, leurs présences dans les choux fleurs ou bien les signes de leur activité (déjections morsures sur l'inflorescence) entraînent des déclassements ou des refus des lots commerciaux par les grossistes. L'efficacité des solutions chimiques (conventionnelles et AB) utilisées décroît avec l'évolution des stades larvaires de la chenille. Plus la chenille est à un stade avancé, plus elle tolère les insecticides (pour la plupart). De même en lutte biologique, les solutions à base de *Bacillus Thuringiensis* sont efficaces uniquement sur les jeunes stades larvaires. Limiter les pontes et « ralentir » le développement des chenilles grâce à une stimulation de l'immunité de la plante par l'application d'infra doses de sucre associées ou non avec des stratégies de protection classiques sur la culture est donc un moyen de biocontrôle très intéressant à étudier.

Mise en œuvre

Afin d'évaluer l'intérêt de l'application d'infrodose de sucre associées ou non avec des stratégies de protection classiques les modalités testées pour les 3 prochaines années envisagées sont les suivantes (et seront validées et réajustés avec les Ct et Cp).

La première année, seront étudiés les effets du saccharose et du fructose seul (100 ppm) sur l'infestation en comparaison avec un témoin non traité et une stratégie de biocontrôle classique en AB et conventionnelle.

Les deux années suivantes tenteront d'associer les sucres aux stratégies de biocontrôle classiques en AB et conventionnelles afin d'augmenter les efficacités des différentes stratégies et/ou de réduire les doses de produit.



Figure 1: Photographie de chenilles de *Pieris brassicae* (à gauche) et de *Mamestra brassicae* (à droite)

II. MATERIEL ET METHODES :

a. Dispositif expérimental

Matériel végétal : Choux fleur d'automne (densité de plantation 0.8 x 0.85 cm)

Créneau de plantation : Juillet

Type de dispositif : Bloc à 3 répétitions

Taille d'une parcelle élémentaire : 6 rangs de 7 plants soit 30 m²

Taille de la parcelle expérimentale : 20 x 25m (largeur * longueur) soit 504 plants

Définition des modalités :

Tableau 1: Descriptif des modalités

Id Modalité	Stratégie de protection	Identifiant parcelles élémentaires
TNT	Aucune	101, 203 , 305
AB	AB à base de Bt et de spinosad	102 , 205 , 303
Conv	Conventionnelle à base de solutions chimiques	103 , 201, 302
Fruc	Sucrose 100 ppm toutes les semaines	104, 202, 304
Sac	Saccharose 100 ppm toutes les semaines	105 , 204, 301

Plan du dispositif :

105	205	305
104	204	304
103	203	303
102	202	302
101	201	301

Figure 2 : Schéma du dispositif expérimental

b. Application des traitements expérimentaux :

Les traitements expérimentaux ont été réalisés avec un pulvérisateur azote à pression entretenue équipé de buses à jet plat (TEEJET XR 11004VS) réglé à 600 l/ha. Les produits commerciaux utilisés sont le BACTURA DF (*Bacillus thuringiensis*) à la dose de 0.75 kg/ha et le SUCCESS 4 (Spinosad) à la dose de 0.2 l/ha pour la modalité AB, et avec de l'ALTACOR (Cyantraniliprole) à la dose de 0.07 kg/ha et du POOL (lambda cyhalothrine) à la dose de 0.75 kg/ha pour la modalité conventionnelle. Les traitements sucres sont respectivement réalisés avec du fructose et du saccharose à concentration de 100 ppm soit l'équivalent de 0.06 kg/ha.

c. Mesures et observations

A partir de 20 jours après plantation puis tous les 20 à 30 jours jusqu'à la récolte la proportion de choux touchés par les chenilles (présence chenille et/ou morsures et/ou déjections et/ou oeufs) est mesurées sur 20 choux par modalité. L'espèce de chenille majoritairement rencontré est relevée.



Figure 3 : Oeufs de *Mamestra brassicae*

A la récolte, la totalité des choux par modalité sont observés. La catégorie commerciale, la présence de déjections, de chenilles et de morsures sur l'inflorescence sont observées



Figure 4 : Chou fleur avec déjections de chenilles.

d. Analyses statistiques

Les analyses statistiques effectuées sont des ANOVA et des comparaison de moyenne Newman-Keuls ($\alpha=5\%$) avec le logiciel R.

III. RESULTATS ET DISCUSSION

a. Chronologie des interventions et conditions climatiques de l'essai :

Tableau 2 : Chronologie des interventions

Date	Jours après plantation	Intervention	Commentaire
18-juil		Travail du sol	Labour + vibroculteur
18-juil		fertilisation	350 kg/ha de 15-5-20
18-juil	0	Plantation	Variété CARIANCE (0,85 entre rang et 0,75 inter rang)
29-juil	11	Traitement expérimental	Saccharose (105, 204, 301) et fructose (104, 202, 304)
05-août	18	Traitement expérimental	Saccharose (105, 204, 301), fructose (104, 202, 304), Delfin (102, 205, 303), Altacor (103, 201, 302)
10-août	23	Notation	Sur 20 choux par moda. Nb choux avec chenille et signes d'activité
12-août	25	Traitement expérimental	Saccharose (105, 204, 301) et fructose (104, 202, 304)
26-août	39	Traitement expérimental	Saccharose (105, 204, 301) et fructose (104, 202, 304)
06-sept	50	Traitement expérimental	Saccharose (105, 204, 301) et fructose (104, 202, 304)
19-sept	63	Traitement expérimental	Saccharose (105, 204, 301) et fructose (104, 202, 304)
21-sept	65	Notation	Sur 20 choux par moda. Nb choux avec chenille et signes d'activité
23-sept	67	Traitement expérimental	Saccharose (105, 204, 301), fructose (104, 202, 304), Succes 4 (102, 205, 303), Pool (103, 201, 302)
03-oct	77	Traitement expérimental	Saccharose (105, 204, 301) et fructose (104, 202, 304)
12-oct	86	Notation	Sur 20 choux par moda. Nb choux avec chenille et signes d'activité
21-oct	95	Traitement expérimental	Saccharose (105, 204, 301), fructose (104, 202, 304), Delfin (102, 205, 303), Altacor (103, 201, 302)
25-oct	99	Récolte + notation	19% des choux récoltés
31-oct	105	Récolte + notation	32% des choux récoltés
07-nov	112	Récolte + notation	7% des choux récoltés
10-nov	115	Récolte + notation	27% des choux récoltés
14-nov	119	Récolte + notation	15% des choux récoltés

La plantation de la culture a été réalisée le 18/07/2016. Le cycle cultural a duré 119 jours (1^{ère} récolte à 99 jours). Le premier traitement avec les sucres a été réalisé 11 jours après plantation. Neuf traitements ont été réalisés entre la plantation et le début de la récolte. Les délais entre les traitements oscille entre 5 et 20 jours (selon la pression et les conditions météorologiques permettant une intervention). Les modalités « AB » et « conv » ont été traitées 3 fois respectivement 18 (T2), 67 (T7) et 95 (T9) jours après plantation.

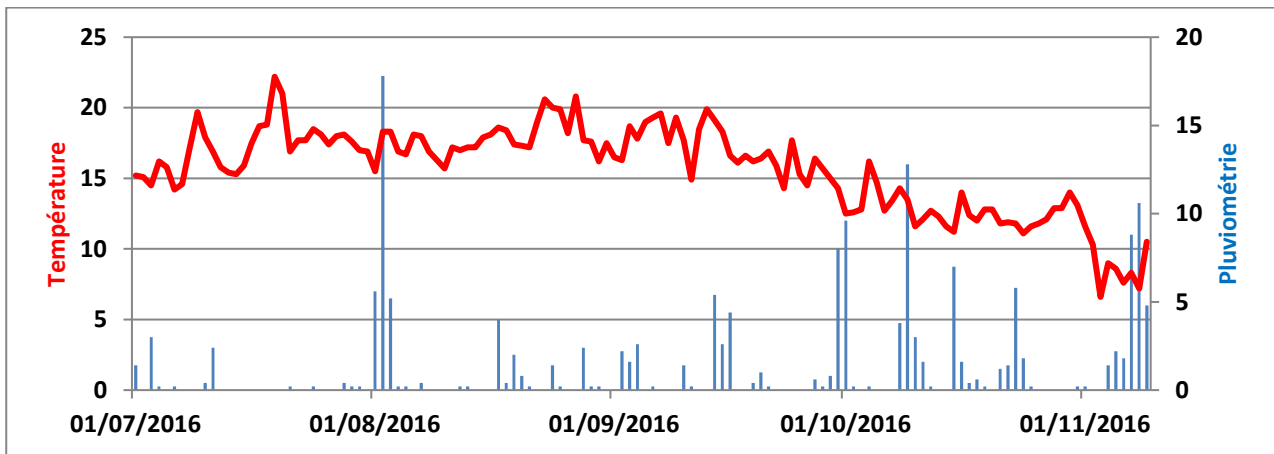


Figure 5: Température et pluviométrie journalière pendant la période d'essai

Les conditions climatiques de l'essai ont été favorables au développement de la culture et des ravageurs tout au long de la campagne.

b. Evolution de l'infestation

Le graphique ci-dessous représente la proportion de choux présentant des signes d'activité du ravageur (présence chenille ou œufs et/ou morsures et/ou déjections). Les lépidoptères observés dans la culture étaient *Pieris brassicae* et *Mamestra brassicae*. Seule la 1^{ère} notation permet de discriminer significativement les modalités. Les choux fleurs traités au saccharose présentent significativement plus de dégâts que toutes les autres modalités. Pour les 4 notations suivantes, l'analyse statistique ne permet pas de discriminer les modalités. Lors de la notation du 21/09, entre 60 et 83% des choux présentaient des signes d'activité du ravageur. Un peu moins d'un mois après, les dégâts sont beaucoup plus faibles avec entre 0 et 10% de choux touchés. Cette diminution s'explique par une compensation de la culture, le lessivage des déjections par les pluies et une diminution de la pression du ravageur.

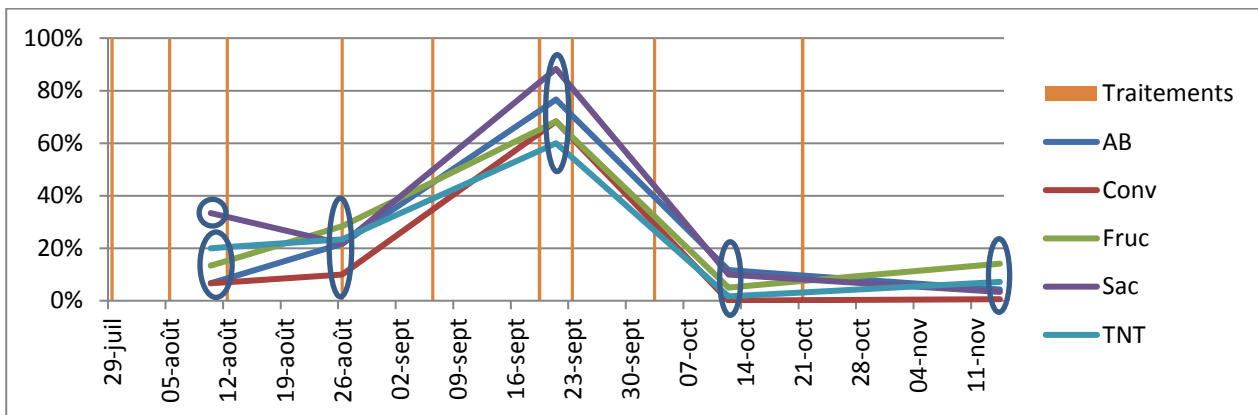


Figure 6 : Proportion de choux fleurs présentant des signes d'activité de lépidoptères en fonction du temps (les cercles bleus représentent les groupes statistiques, test NSK $\alpha=0.05$, $n=3$).

c. Récolte

Entre 160 et 180 choux par modalité ont été récoltés entre le 25/10 et le 14/11. Les histogrammes ci-dessous représentent le nombre d'inflorescences de choux fleurs sur lesquels ont été observés des signes d'activité des lépidoptères. Les choux fleurs les moins touchés sont ceux issus des modalités traitées selon un programme conventionnel et AB avec respectivement 0.5 et 2% de choux touchés. Le niveau d'infestation du témoin est faible (4.5%). De façon inattendue, les modalités traitées avec du sucre sont plus infestées avec respectivement 9.8 et 12.7% des choux touchés pour le fructose et le saccharose. Le test de Khi-2 réalisé sur l'ensemble de ces fréquences est significatif ($P < 0.05\%$). Il y a donc une non indépendance entre les stratégies testées et la présence d'un signe d'activité du ravageur. Les combinaisons qui contribuent le plus à cette non indépendance sont celles concernant l'application de saccharose (40%) vient ensuite la stratégie

conventionnelle (25%). Ces résultats laissent penser que l'application de saccharose a favorisé les attaques de lépidoptère.

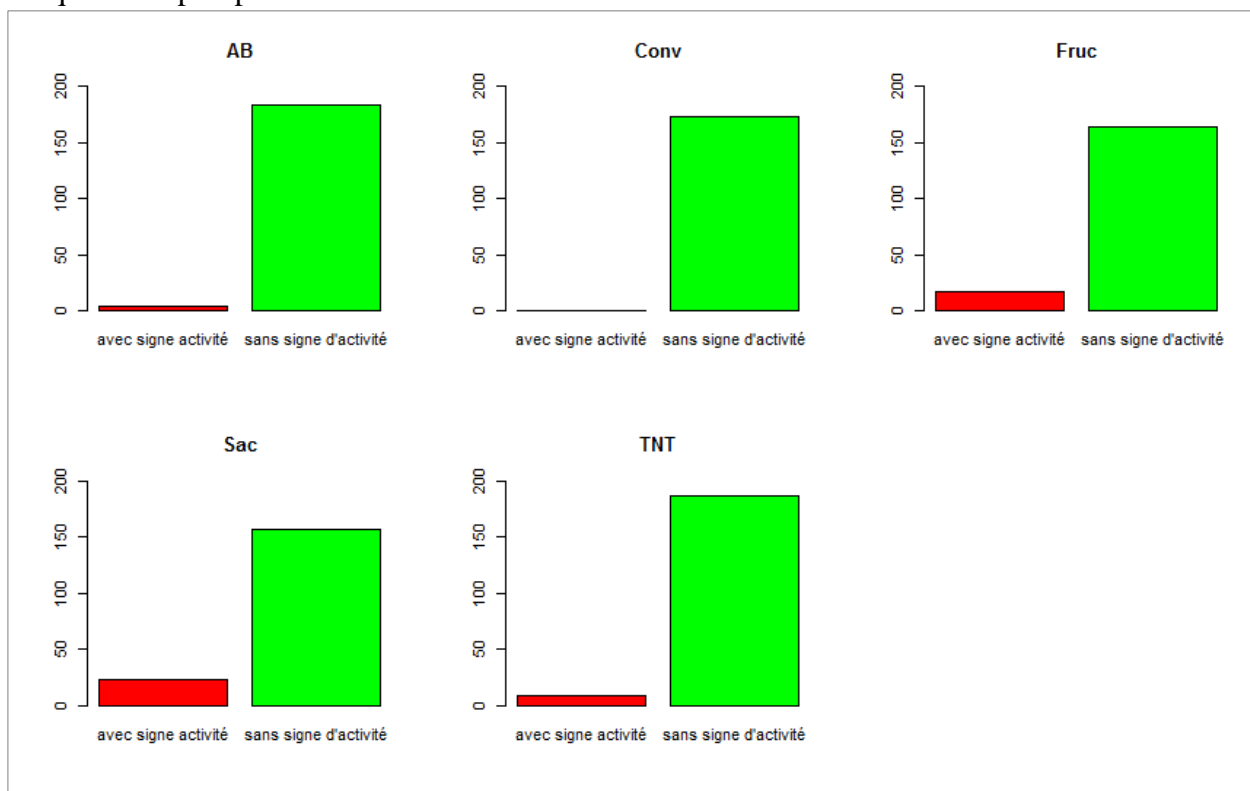


Figure 7 : Nombre de choux fleurs présentant des signes d'activité des lépidoptères sur l'inflorescence à la récolte

Le rendement brut des choux fleurs n'a pas été impacté par les stratégies de protection comme l'illustre le graphique ci-dessous.

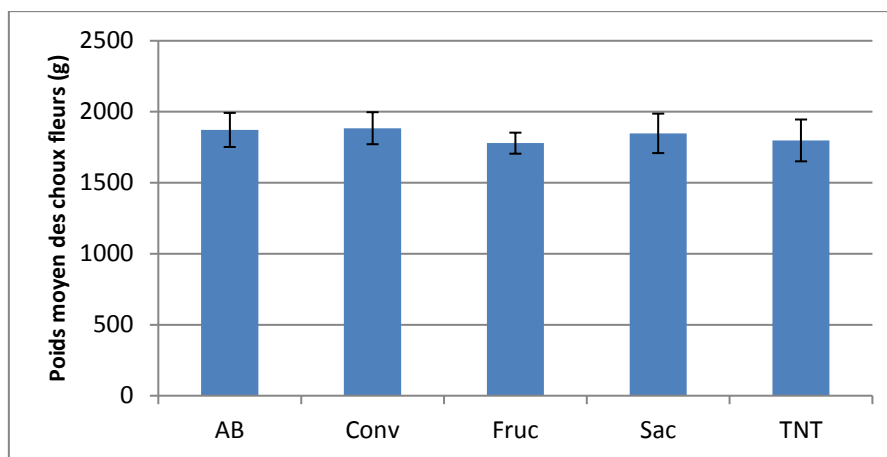


Figure 8 : Poids moyens des choux fleurs à la récolte par modalité

IV. CONCLUSION

L'objectif de cette première année d'expérimentation était d'étudier les effets du saccharose et du fructose seul (100 ppm) sur l'infestation en comparaison avec un témoin non traité et une stratégie de biocontrôle classique en AB et conventionnelle. L'infestation par *Pieris brassicae* et *Mamestra brassicae* a été faible à modérée en cours de culture. Les dégâts à la récolte n'ont pas dépassé les 13% dans la moins bonne modalité. Les meilleurs résultats ont été obtenus avec la stratégie de protection conventionnelle puis AB. Les modalités traitées avec du sucre présentent plus de dégâts que le témoin non traité (respectivement 12.7 et 9.8% des choux touchés pour le saccharose et le fructose contre 4.5% pour le TNT). Ces applications pourraient donc avoir favorisé le développement du ravageur. Ces tendances sont à vérifier lors d'expérimentation ultérieures.