
SWEET Salades 2016

Protection sanitaire contre les lépidoptères en production de salades

I. CONTEXTE ET OBJECTIFS

Les cultures de salades sont très peu tolérantes aux attaques de lépidoptères (principalement *Autographa Gamma*), outre les pertes de matière par défoliation, la présence de chenilles et de leurs déjections dans le légume rend délicate la commercialisation en frais et impossible en 4ème gamme (principale filière de valorisation de la salade en Basse Normandie). La voie de contrôle chimique est la principale mise en œuvre par les producteurs. L'efficacité des solutions chimiques (conventionnelles et AB) utilisées décroît avec l'évolution des stades larvaires de la chenille. En effet 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.

L'objectif sera de valider l'intérêt de l'application d'infra-doses de sucre associées ou non avec des stratégies de protection classiques AB et conventionnelles afin de réduire les doses ou d'augmenter les efficacités.

L'essai est mené sur trois années. La première année, seront étudiés les effets du saccharose et du fructose seul (100ppm) sur l'infestation (ponte et développement) 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 produits.

II. MATERIEL ET METHODES**a. Dispositif expérimental**

Matériel végétal : laitue-variété ANANDRA

Date de plantation : 21/07/2016

Type de dispositif : Bloc à 3 répétitions

Taille d'une parcelle élémentaire : 1 planche de 8m.l. soit 12.8m²

Densité de plantation : 13.33 plants/m.l. de planche

Fertilisation : 600kg/ha d'engrais 15-5-20 à la plantation

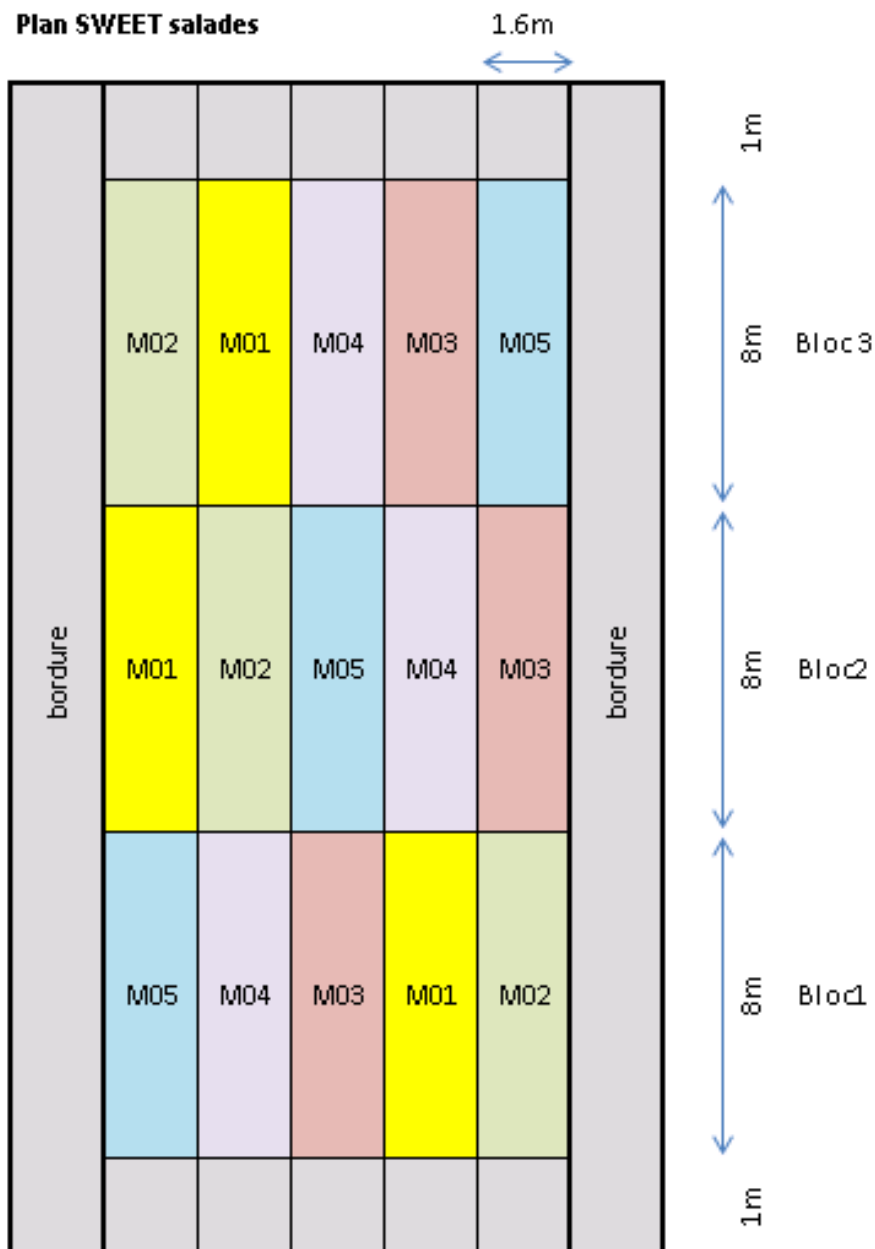
Définition des modalités :

Tableau 1: Descriptif des modalités

Id Modalité	Nom modalité	Produit (dose / nb traitement)
M1	Témoin Non Traité	-
M2	Fructose	100ppm (10g pour 100litres) / 1 traitement par semaine

M3	Saccharose	100ppm (10g pour 100litres) / 1 traitement par semaine
M4	Stratégie Conventiennelle	Traitement au rynaxypyr (Altacor – 2 applications tous les 7-10 jours) puis pyréthriinoïdes de synthèse
M5	Stratégie AB	<i>Bacillus thuringiensis</i> à renouveler tous les 7-10 jours puis spinosad (Success4)

Plan du dispositif :



Modalité	
M1	Témoin non traité
M2	Fructose (100ppm)
M3	Saccharose (100ppm)
M4	Stratégie conventionnelle
M5	Stratégie AB

Figure 1 : 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.

c. Mesures et observations

Les observations faites au cours de l'essai sont les suivantes :

- Piégeages pour suivi des vols de noctuelles (+ suivi du réseau BSV – Bulletin de Santé du Végétal)



Figure 2: Mise en place d'un piège au sein de l'essai pour le suivi des vols d'*Autographa gamma*

- Observations météorologiques (pluviométrie et température)
- Chaque semaine (après chaque traitement et à la récolte) : sur 20 plantes par modalités, notation du nombre de plantes présentant des signes d'activité de chenilles (déjections et/ou morsures), ainsi que le nombre et la taille des chenilles (>1cm, 1-3 cm, >3cm, morte).
- Récolte : Rendement commercial sur 20 salades par parcelle élémentaire (poids paré)
- Si nécessaire, une notation sélectivité sera faite, selon l'échelle officielle EWRS

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, conditions climatiques de l'essai et pression lépidoptères

Tableau 2 : Chronologie des interventions

Date	Intervention	Détail
21/07/2016	Travail de sol	Canadien / Labour / Rotobèche / Cultirateur
21/07/2016	Fertlisation	600kg/ha d'engrais 15-5-20
21/07/2016	Plantation	plantation laitue
21/07/2016	Irrigation	apport 3-4 mm
22/07/2016	Herbicide	KerbFlo 3.75l/ha
22/07/2016	Irrigation	apport 3-4 mm
28/07/2016	Irrigation	apport de 10mm
29/07/2016	Traitement 1	Traitement des modalités M2 à M5
01/08/2016	Notation 1	Notation de 20 plantes/p.e.
05/08/2016	Traitement 2	Traitement des modalités M2 à M5
08/08/2016	Notation 2	Notation de 20 plantes/p.e.
12/08/2016	Traitement 3	Traitement des modalités M2 à M5
15/08/2016	Irrigation	apport de 8mm
16/08/2016	Notation 3	Notation de 20 plantes/p.e.
19/08/2016	Récolte	Récolte et notation finale

Tableau 3 : Détail des traitements

Moda	Stratégie	T1	T2	T3
M2	Fructose seul	fructose 100ppm	fructose 100ppm	fructose 100ppm
M3	Saccharose seul	saccharose 100ppm	saccharose 100ppm	saccharose 100ppm
M4	Conventionnelle	Altacor 0.085l/ha	Altacor 0.085l/ha	Decis Protech 0.5l/ha
M5	AB	Delfin 0.75l/ha	Delfin 0.75l/ha	Success4 0.2l/ha

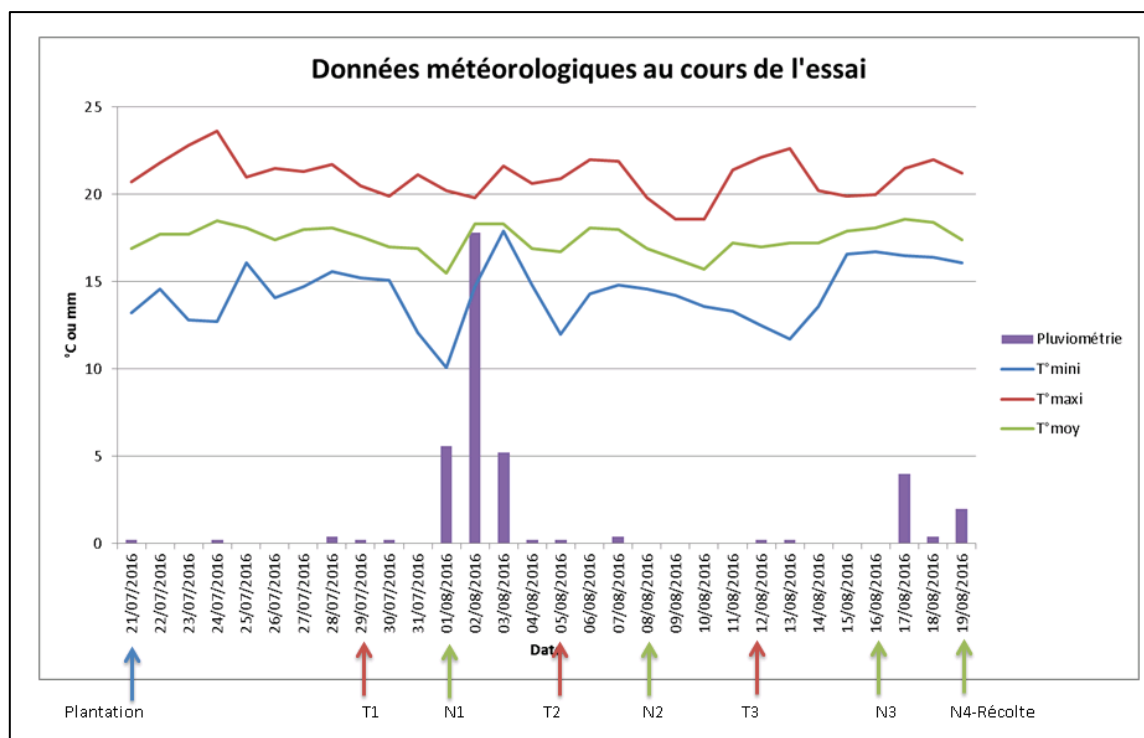


Figure 3: Température et pluviométrie journalière pendant la période d'essai

*T1 – T2 – T3 représentent les traitements
N1 – N2 – N3 – N4 représentent les notations*

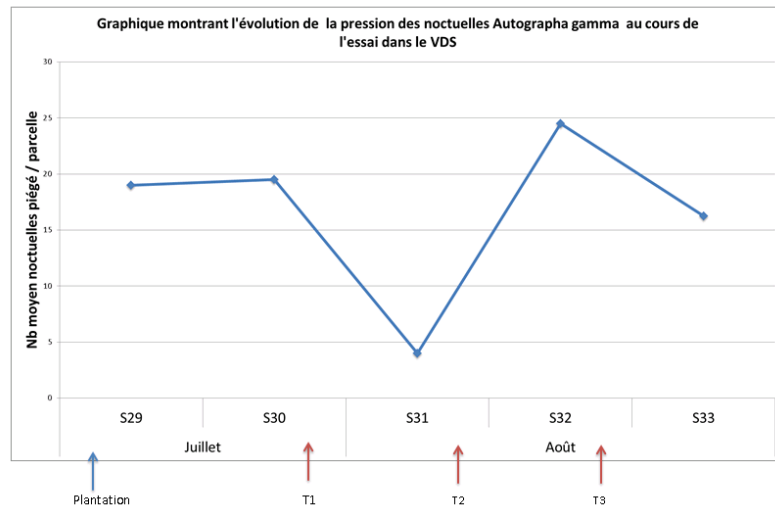


Figure 4 : Pression des noctuelles *Autographa gamma* au cours de l'essai

La présence de noctuelles est vérifiée au cours de l'essai (piégeage + BSV), notamment lors des semaines 29 et 32 qui correspondent également à un risque élevé dans les bulletins ACL (Avertissements Cultures Légumières) du Val de Saire (figure 4).

b. Evolution au cours de l'essai

La variable utilisée est le pourcentage de plantes atteintes, calculé à partir du nombre de salades présentant des signes d'activité de chenilles (morsures et/ou déjections) par parcelle élémentaire (figure 6). Le nombre de chenilles visibles sur les salades est une donnée complémentaire mais qui n'est pas analysée statistiquement car semble dépendre d'autres paramètres tels que l'horaire de la notation, les précipitations, l'intensité de développement des feuilles qui rend les chenilles non visibles au champ lors des notations.

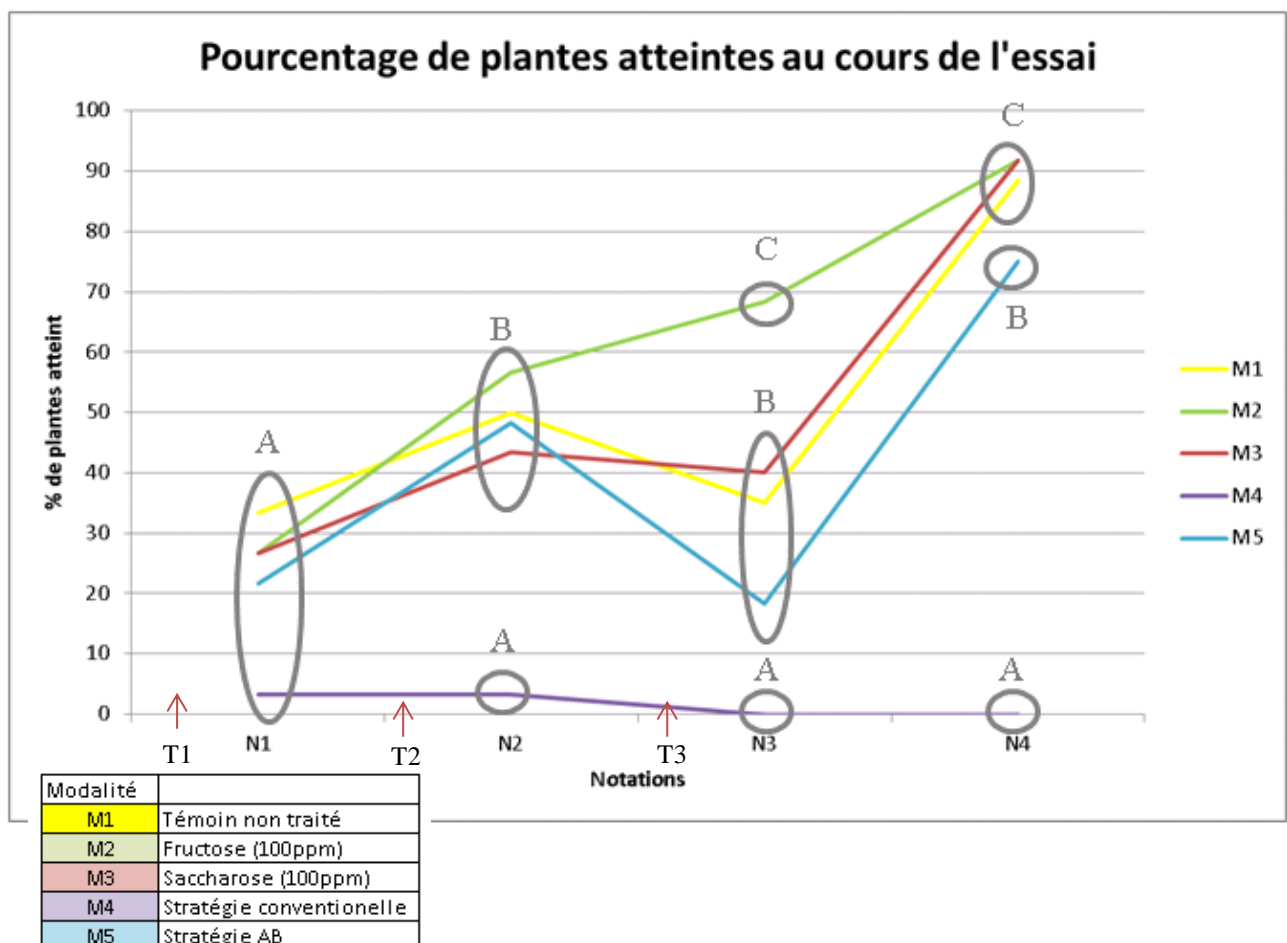


Figure 5 : Représentation du pourcentage de plantes atteintes (présentant des morsures et/ou déjections) au cours des 4 notations effectuées, et groupes statistiques

Comme on peut le voir sur la figure 5, la première notation ne permet pas de distinguer les différentes modalités concernant le pourcentage de plantes atteintes par les attaques de chenilles. En revanche les notations suivantes permettent de distinguer significativement les traitements insecticides. La modalité 4, correspondant à la stratégie conventionnelle, présente un niveau de plantes atteintes très faible tout au long de l'essai. La modalité 2 (traitement au fructose) semble plus atteinte que les autres, notamment lors de la troisième notation. La notation finale à la récolte (N4) permet de classer les modalités : la stratégie conventionnelle présente des salades très saines au niveau des attaques de lépidoptères, la stratégie agriculture biologique (modalité 5) présente des salades plutôt atteintes, mais toutefois moins nombreuses que les autres modalités, c'est-à-dire le TNT, et les 2 traitements aux sucres (voir tableau 4).

Aucun symptôme de phyto-toxicité n'a été observé au cours de cet essai.

Tableau 4: Valeurs moyennes de plantes atteintes par des signes de présence de chenilles pour les 4 notations

	moyenne (% de plantes atteintes)			
	N1	N2	N3	N4
M1	33.3	50.0	35.0	88.3
M2	26.7	56.7	68.3	91.7
M3	26.7	43.3	40.0	91.7
M4	3.3	3.3	0.0	0.0
M5	21.7	48.3	18.3	75.0



Figure 6 : Photos de laitues présentant des signes d'activités de chenilles (morsures et déjections)

c. Récolte

A la récolte, en plus de la notation finale de plantes atteintes par les lépidoptères (Notation4 analysée ci-dessus), le poids paré de 20 salades par parcelle élémentaire est mesuré.

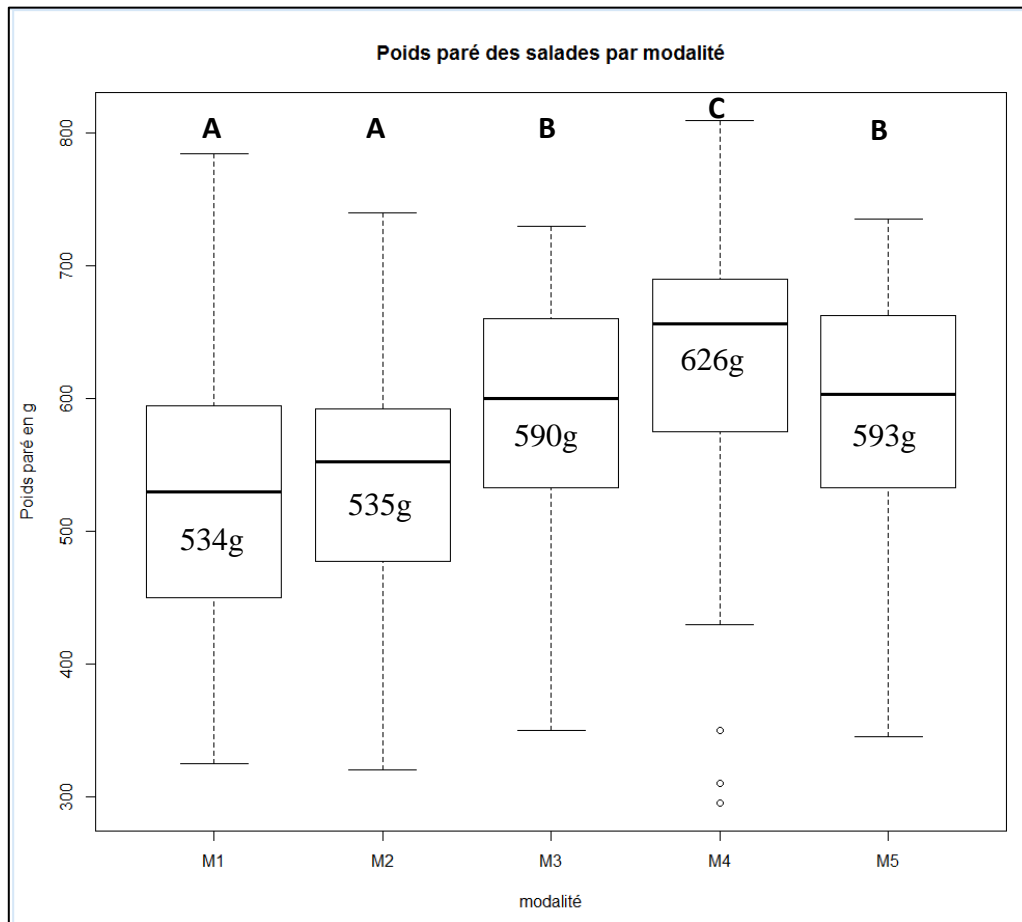


Figure 7: Boxplots du poids paré des salades à la récolte par modalité

La moyenne de chaque modalité et les groupes statistiques sont indiqués sur le graphique

D'après la figure 7, la variabilité est assez importante, avec des poids qui varient de 300g à 800g. Les salades les plus lourdes en moyenne sont celles de la modalité 4 (stratégie conventionnelle), ce qui est cohérent avec le fait que ce soit les salades les moins atteintes par les attaques de lépidoptères. Mis à part les attaques de chenilles, les salades sont saines et ne présentent pas d'autres symptômes.

IV. CONCLUSION

Pour conclure sur les résultats de la première année de cet essai, on voit que les traitements aux sucres seuls, et tels qu'appliqués dans cet essai, ne sont pas efficaces dans la lutte contre les lépidoptères. En effet le niveau d'attaque de salades traitées aux sucres (fructose et saccharose) est similaire au témoin non traité, voir plus fort pour le fructose. La stratégie insecticide conventionnelle est la plus efficace dans la lutte contre ces ravageurs. La stratégie biologique a un niveau d'efficacité moyen, qui peut probablement s'expliquer par un premier traitement au *Bt* un peu tardif, qui n'a pas permis de toucher les jeunes stades larvaires des chenilles.

Plusieurs pistes sont possibles pour la suite de l'essai, le traitement de plants avec le sucre pourrait permettre de stimuler les défenses des plantes à un stade plus précoce, ce qui entrainerait une meilleure stimulation des défenses de la plante. La combinaison de traitements phytosanitaires (conventionnelle ou biologique) et de traitements aux sucres sera également testée dans le but d'atteindre un bon niveau de défense tout en réduisant les doses d'application de produits phytosanitaires, et en limitant ainsi le risque de résidus.