



Gestion des pucerons en culture de salade AB (ECLIPSE) 2020

Rédacteur(s) : Maxime DAVY – Thibault NORDEY

Partenaires : PLRN, CATE, SILEBAN, SUDEXPE

I. But de l'essai

Essai « biocontrôle » : Evaluer l'efficacité de produits de bio-contrôle en culture de salade pour la lutte contre les pucerons

Essai « filet » : Evaluer l'efficacité et la praticité d'utilisation de filets insect proof en culture de salade pour la lutte contre les pucerons

II. Facteurs et modalités étudiés

Tableau 1 : Définition des modalités de l'essai biocontrôle

Modalité	Stratégie de protection			
	Produit	Dose	applications	Mode d'action
Témoin	Aucun	-	-	
M1	FLIPPER	10 L/ha	Tous les 7 jours	Contact
M2	NATURALIS	1 L/ha	Tous les 7 jours	Contact
M3	NEEMAZAL	3 L/ha	Tous les 7 jours	Ingestion
M4	Purin d'ail	10 L/ha	Tous les 7 jours	Contact

Tableau 2 : Définition des modalités de l'essai filet

Modalités	Fournisseur	Référence	Taille maille	Poids g/m ²	Durée de vie
F1	Diatex	PEHD 30/24.22	950*800μ	70	4 à 7 ans
F2	Diatex	F 520 Polyamide	660*660μ	18	1 à 2 ans
F3	Texinov	Filbio 838 Polyamide	850μ	33	2 ans
F4	Texinov	Filbio 317 Polyamide	800μ	17	2 ans
F5	Hortalis (Filpack)	Filclimat		38	3 à 10 ans

III. Matériel et Méthodes

1) Caractéristiques des dispositifs expérimentaux

➤ Essai « biocontrôle » :

Type de dispositif : Factoriel en bloc à 3 répétition

Taille unité de mesure : 30 salades

Semaine plantation : S32

Variété : Laitue beurre Donella

Densité de plantation : 6.6 plants /m² soit 10 plantes au ml de planche (3 rangs 30cm entre plantes)

➤ Essai « filet » :

Type de dispositif : grandes parcelles

Taille unité de mesure : 30 salades

Semaine plantation : S32

Variété : Laitue beurre Donella

Densité de plantation : 6.6 plants /m² soit 10 plantes au ml de planche (3 rangs 30cm entre plantes)

➤ Plan du dispositif

Plan essais puceron eclipse

Parcelle 24

voie de 1,5m

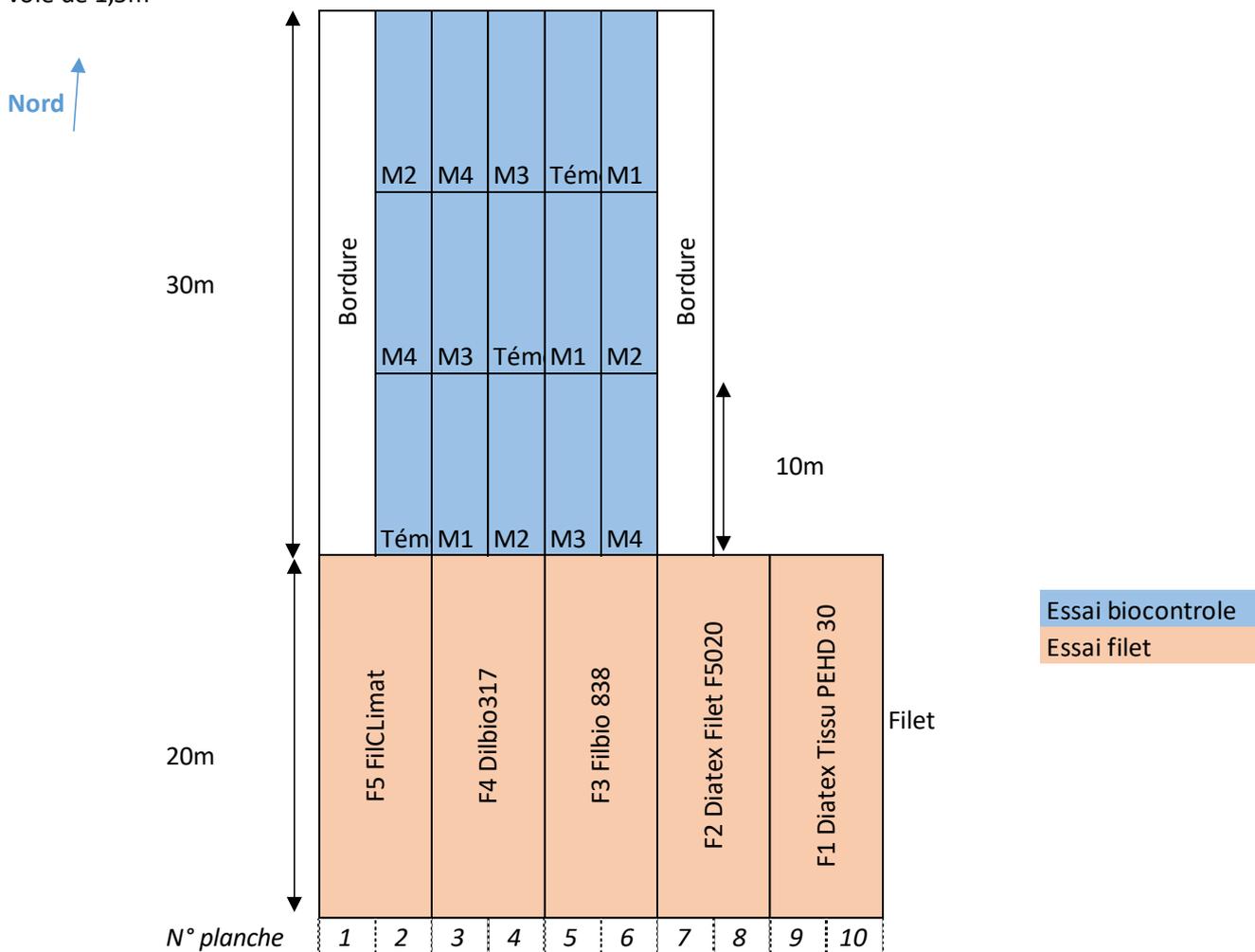


Figure 1: Plan du dispositif expérimental

Itinéraire technique de la culture commun à toutes les modalités et représentatif du pratiqué moyen du producteur AB régional.

2) Observations et mesures

Tableau 3 : Liste des observations et mesures réalisées

Essai	Variable mesurée	Fréquence / période	Echelle mesure	Méthode
Filet	Résistance des filets	Hebdomadaire	Modalité	Description des anomalies éventuelles observées (perforation, déchirure ...)
Biocontrôle	Phytotoxicité	7 jours après chaque traitement	Parcelle élémentaire (PE)	Noter la vigueur relative (10=meilleure parcelle) + photographies
Biocontrôle	Intensité de l'attaque de puceron en cours de culture	Avant chaque traitement	10 salades par PE	Notation non destructive sur 10 salades selon l'échelle présentée en annexe I + noter la présence d'auxiliaire ou de signe de leur activité (momie)
Biocontrôle et filet	Intensité de l'attaque des pucerons à la récolte	A la récolte	30 salades par traitement	Notation destructive sur 30 salades selon l'échelle présentée ci dessous + noter la présence d'auxiliaire ou de signe de leur activité (momie)
Biocontrôle et filet	Rendement bruts	A la récolte	30 salades par traitement	Poids salade non parés
Biocontrôle et filet	Rendement commercialisable	A la récolte	30 salades par traitement	Triage puis Poids salade parés noter la cause de non commercialisation

Tableau 4 : Echelle de notation de l'intensité de l'infestation puceron

Observation sur une salade	Classe de dégâts
0 puceron	0
1 ou plusieurs pucerons ailés	A
1 puceron aptère	B
2 à 10 pucerons aptères	C
10 à 50 pucerons aptères	D
+ de 50 pucerons aptères	E

3) Analyse statistique

Régression logistique binomiale et anova + snk (rendements) avec le logiciel R

IV. Résultats

1) Chronologie des interventions

Tableau 5: Liste des interventions techniques réalisées

Date	N° semaine	Intervention	Essai "Biocontrôle"	Essai "Filet"
13-juil	29	Rotavator (destruction précédent salade)		
16-juil	29	Vibroculoteur		
06-août	32	herse rotative		
06-août	32	Plantation	X	X
07-août	32	Irrigation (10mm)	X	X
11-août	33	Pose filets		X
11-août	33	Irrigation (10mm)		
13-août	33	Notation	X	
13-août	33	Traitement T1	X	
20-août	34	Notation		
20-août	34	Traitement T2		
27-août	35	Notation		
27-août	35	Traitement T3		
03-sept	36	Traitement T4	X	
10-sept	35	Traitement T5	X	
15-sept	38	Retrait filet		X
15-sept	38	Notation finale	X	X

La plantation des deux dispositifs a été réalisée en semaine 32 avec la variété de laitue beurre Donela. Les conditions climatiques sèches et chaudes de la semaine 32 étaient très défavorables à une bonne reprise de la culture. Le risque de perte des salades suite à un excès de chaleur sous filet lors de la reprise a été jugé *a priori* trop élevé. Il a donc été décidé de décaler d'une semaine la pose des filets. Ils ont été retirés à la récolte, soit 35 jours après leur pose. Sur le dispositif « Biocontrôle », 5 traitements ont été réalisés respectivement 7, 14, 21, 29 et 36 jours après plantation. La récolte et la notation finale a été réalisée 40 jours après plantation. Les 4 traitements ont été réalisés avec un appareil de traitement expérimental.



Figure 2 : Photographie prise lors du 4ème traitement sur le dispositif biocontrôle

2) Contexte climatique

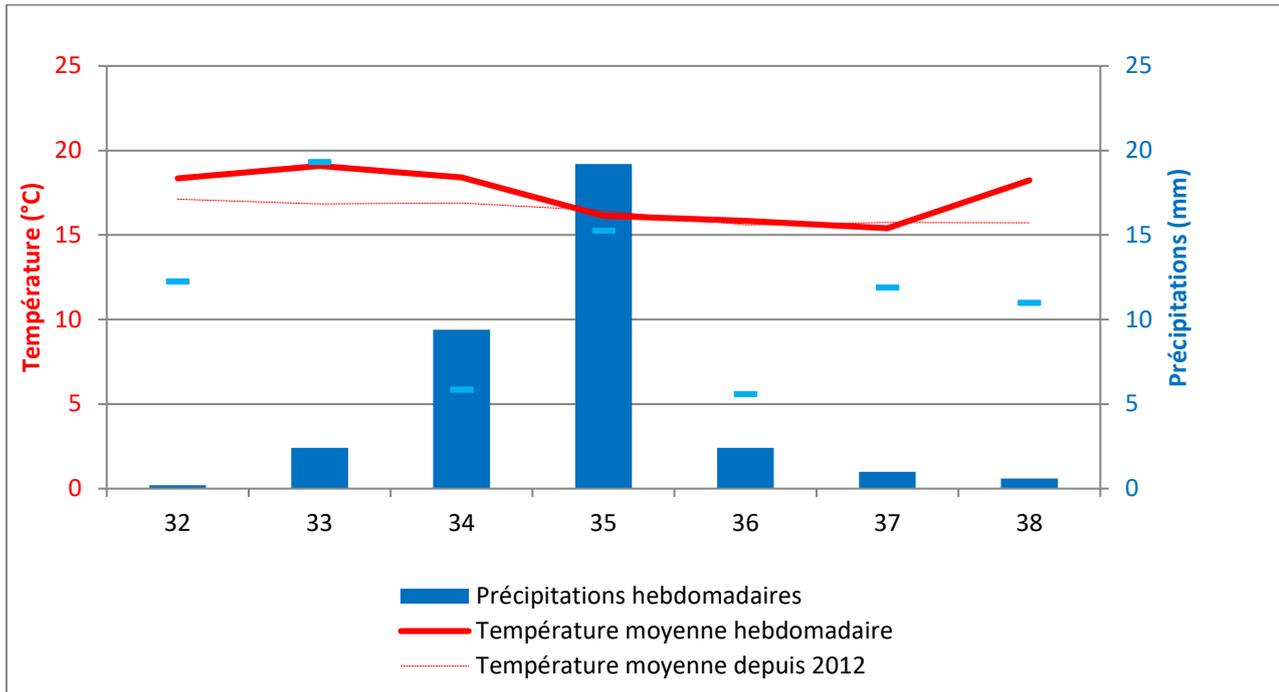


Figure 3 : Conditions météorologiques sur la période de réalisation de l'essai

Les 3 premières semaines de culture sont marquées par des températures plus élevées par rapport à la normale (+1.3 à +2.5°C) et de faibles précipitations. Les trois semaines suivantes sont normales avec des températures moyennes autour de 16°C. La dernière semaine est marquée par une remontée forte des températures.

3) Observations en cours de culture

➤ Essai biocontrôle

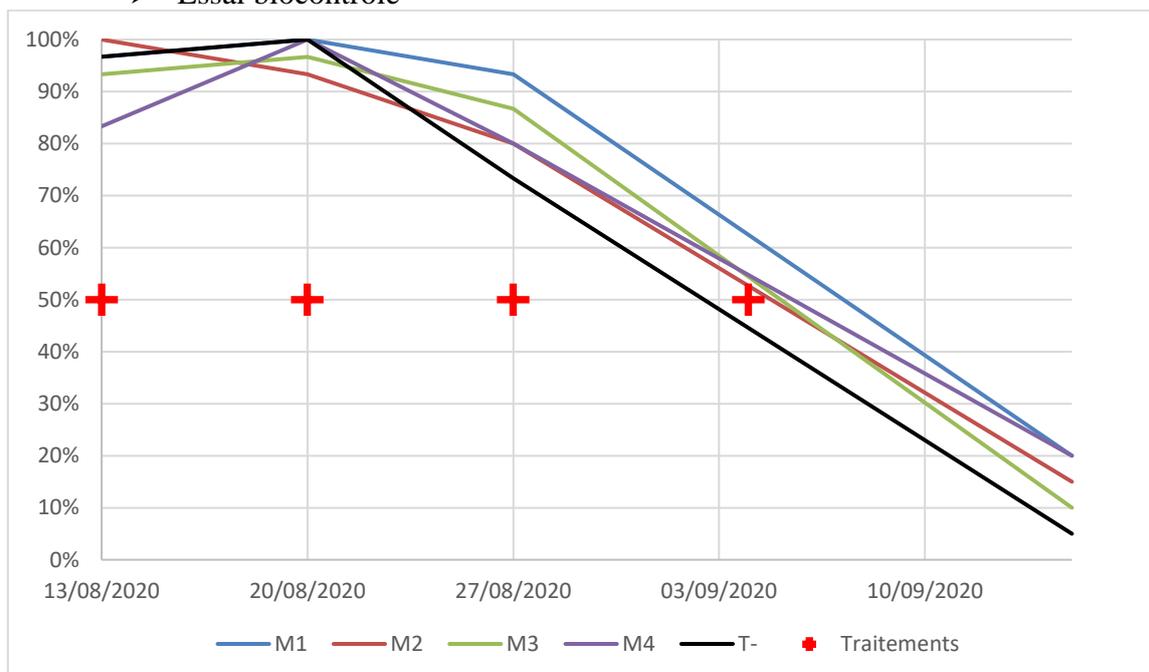


Figure 4 : Proportion de salade indemnes (note de 0) en fonction du temps et de la modalité

Une semaine après plantation, entre 83 et 100% des salades sont indemnes de pucerons. Deux semaines après ces proportions diminuent pour être dans une fourchette comprise entre 73 et 93%. Jusqu'à fin août, l'infestation est donc faible. Dans ces conditions aucun effet notable des traitements sur la dynamique d'infestation n'est visible. A la récolte,

soit 15 jours après, l'infestation a fortement augmenté. Le taux de salades indemnes varie entre 5 et 20%. A la récolte, il n'y a pas de différences statistique entre les modalités traitées et le témoin sur la proportion de salades indemnes (notées « 0 ») (régression logistique binomiale, $p < 0.05$).

➤ **Essai filet**

Aucune dégradation des filets n'a été observé au cours des 35 jours de leur application. Pour ne pas biaiser l'essai, aucune notation de l'infestation par les pucerons n'a été réalisée pendant ce laps de temps sous les filets.



Figure 5 : Photographie des dispositifs expérimentaux prise le 03/09/2020

5) Observations à la récolte

➤ **Infestation essai biocontrôle**

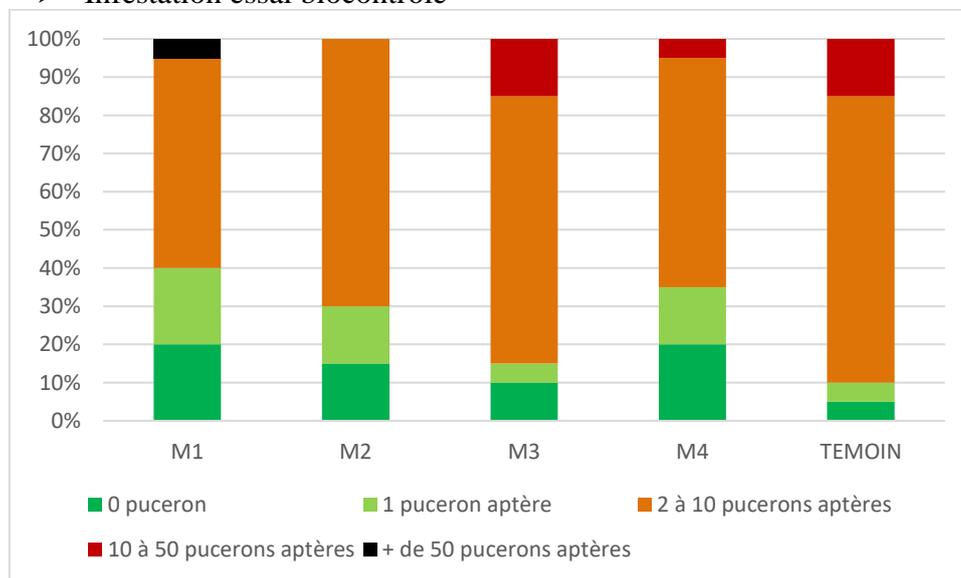


Figure 6 : proportion de salades par classe de dégâts à la récolte dans le dispositif « Biocontrôle » (n=30)

A la récolte 95% des salades hébergent au moins un puceron dans le témoin. Les proportions sont similaires et non significativement différente pour les salades traitées quelle que soit le produit. Il en est de même concernant les proportions de salades présentant 1 pucerons ou moins et 10 pucerons ou moins. Ces résultats montrent que les traitements réalisés n'ont pas réduit l'infestation de la culture par les pucerons. Les observations en cours de culture montrent que les pucerons se sont installés dans la culture plutôt en 2nde partie de cycle. A ce stade le feuillage de la culture est bien développé et limite le contact entre le produits de biocontrôle et le ravageur lors des pulvérisations. Or tous les produits testés ont un mode d'action par contact ou par ingestion. Les produits n'ont probablement pas été efficace car ils n'ont pas atteint leur cible.

➤ Infestation essai filet

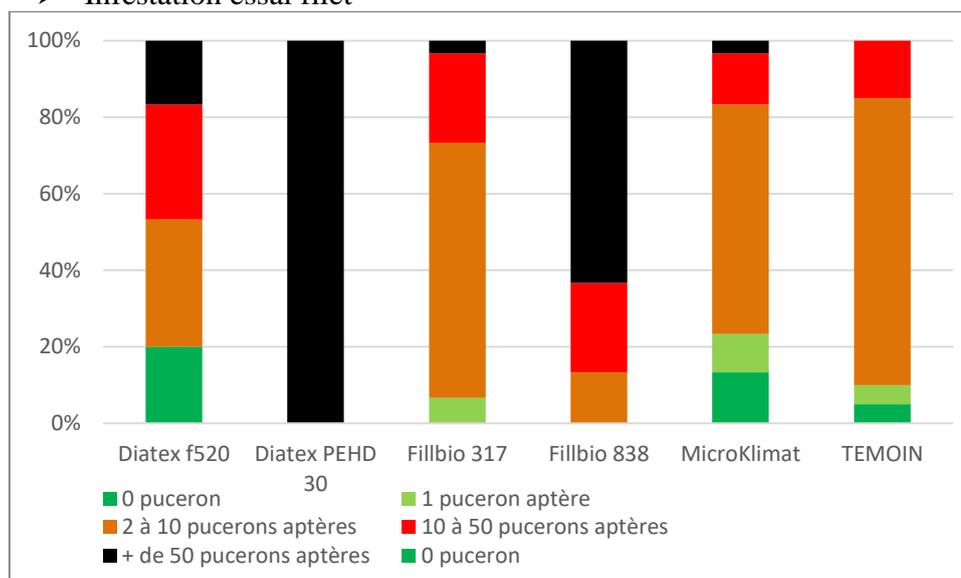


Figure 7 :proportion de salades par classe de dégâts à la récolte dans le dispositif « filet » (n=30)

A la récolte du dispositif « filet », l'infestation globale de l'essai est bien supérieure à celle du dispositif « biocontrôle ». Toutes modalités confondues, près d'une salade sur 3 est infestée par un foyer de plus de 50 pucerons et près de 40% des salades hébergent entre 2 et 10 pucerons. En jouant le rôle de barrière physique, on attend de l'utilisation de ces filets un effet radical sur la maîtrise des pucerons. Aucun défaut de perméabilité des filets n'a été observé lors de la culture. L'hypothèse la plus probable expliquant cette forte infestation est que lors de la pose des filets, une semaine après plantation, des pucerons s'étaient déjà installés dans la parcelle, ont été emprisonnés sous le filet et se sont fortement développés. Ce développement a été d'autant plus fort que la présence du filet à empêcher les auxiliaires de culture indigène de réguler ces populations. Dans ces conditions il est difficile d'interpréter ces résultats.

➤ Productivité

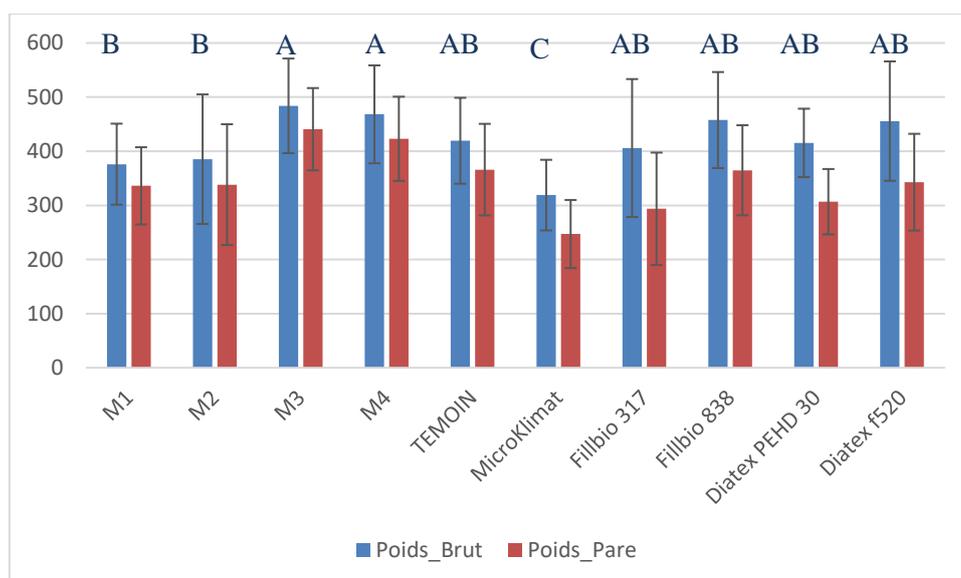


Figure 8 : Poids bruts et poids parés en fonction de la modalités (ANOVA PC=0.05, SNK, n=30)

Les poids bruts varient entre 483 et 319 g. Seule les salades cultivées sous un filet MicroKlimat présente un poids significativement inférieur au témoin. Les autres filets n'ont pas impacté la productivité brute. Ces résultats ce confirme dans les même proportion sur l'analyse des poids parés.

V. Conclusions

L'objectif des essais mener étaient de :

- i) Evaluer l'efficacité de produits de bio-contrôle en culture de salade pour la lutte contre les pucerons
- ii) Evaluer l'efficacité et la praticité d'utilisation de filets insect proof en culture de salade pour la lutte contre les pucerons

Deux dispositifs ont été mis en place en semaine 32 pour une durée de 6 semaines afin de répondre à ces objectifs. Les produits de biocontrôle testés sont : FLIPPER, NEEMAZAL, NATURALIS et du Purin d'ail. Cinq applications espacées de 7 jours ont été réalisées. Des pucerons ont été observés dans la culture dès la première semaine. Les niveaux d'infestation sont restés relativement faible et se sont intensifiés sur les deux dernières semaines de culture. Dans ces conditions, aucune efficacité des solutions testées n'a été mis en évidence. La cause probable de ce défaut d'efficacité est que les produits n'ont pas atteint leur cible. Cinq filets ont été évalués, 2 de la société TEXINOV, 2 de la société DIATEX et 1 de chez HORTALIS (référence de l'essai). Afin de permettre une reprise suffisante de la culture, et au regard des conditions climatiques, la pose des filets a été réalisée une semaine après plantation. Globalement, une plus forte infestation de la culture a été observée sous les filets par rapport au témoin. L'hypothèse la plus probable expliquant cette forte infestation est que lors de la pose des filets, une semaine après plantation, des pucerons s'étaient déjà installés dans la parcelle, ont été emprisonnés sous le filet et se sont fortement développés. Dans ces conditions, il n'est pas possible d'interpréter les résultats quant à l'efficacité des filets.

D'après ces résultats il semble que l'utilisation d'insecticide de biocontrôle n'est pas intéressante pour gérer des infestations sur culture développée. Il serait préférable de mobiliser ce levier pour limiter les infestations primaires en début de culture. L'utilisation de filet peut s'avérer très risquée lorsqu'ils ne sont pas disposés dès la plantation. Des stratégies de gestion combinant l'utilisant de produits insecticides de biocontrôle sur les deux premières semaines de culture puis d'un filet insect-proof sur le reste de la période de culture pourrait être une stratégie de gestion des pucerons intéressante.

ANNEXE 1 : Résultats tests statistique de régression logistique binomiale

Dispositif "insecticide"

Variable testée	Modalités	P.value en comparaison avec le témoin	Significativité
Proportion de salade indemnes	M1	0,191269157	NS
	M2	0,191269157	NS
	M3	0,419687823	NS
	M4	0,419687823	NS
Proportion de salade avec 1 puceron ou moins	M1	0,09296045	NS
	M2	0,191269157	NS
	M3	1	NS
	M4	0,191269157	NS
Proportion de salade avec 10 pucerons ou moins	M1	0,722110224	NS
	M2	0,674864373	NS
	M3	0,722110224	NS
	M4	0,722110224	NS
Proportion de salade avec 50 pucerons ou moins	M1	0,046784743	**
	M2	0,191269157	NS
	M3	0,419687823	NS
	M4	0,09296045	NS
Proportion de salade avec plus de 50 pucerons	M1	0,013224229	**
	M2	1	NS
	M3	1	NS
	M4	1	NS

Dispositif "filets"

Variable testée	Modalités	P.value en comparaison avec le témoin	Significativité
Proportion de salade indemnes	Diatex f520	0,07991457	NS
	Diatex PEHD 30	0,001552709	***
	Fillbio 317	0,001552709	***
	Fillbio 838	0,001552709	***
	MicroKlimat	0,221423753	NS
Proportion de salade avec 1 puceron ou moins	Diatex f520	0,001552709	***
	Diatex PEHD 30	0,001552709	***
	Fillbio 317	0,72213363	NS
	Fillbio 838	0,001552709	***
	MicroKlimat	0,389411136	NS
Proportion de salade avec 10 pucerons ou moins	Diatex f520	0,004091313	**
	Diatex PEHD 30	1,74E-13	***
	Fillbio 317	0,612401534	NS
	Fillbio 838	5,50E-06	***
	MicroKlimat	0,465930643	NS
Proportion de salade avec 50 pucerons ou moins	Diatex f520	0,007338071	NS
	Diatex PEHD 30	8,89E-24	***
	Fillbio 317	0,623215421	NS
	Fillbio 838	4,41E-05	***
	MicroKlimat	0,131196353	NS
Proportion de salade avec plus de 50 pucerons	Diatex f520	0,003076597	**
	Diatex PEHD 30	1,94E-274	***
	Fillbio 317	0,021306391	**
	Fillbio 838	6,45E-07	***
	MicroKlimat	0,021306391	**