



Laitues batavia CASDAR FERTIPRO

Essai de gestion de fertilisation en culture de salades sous grand abri plastique non chauffé en culture d'automne



2013

Auteurs : Noël **GOUSSARD**, Daisy **HOUDMON (LCA)**

Cet essai a été financé avec l'aide de : Conseil Régional, France AgriMer

I - But de l'essai

Evaluer sous les contraintes pédo-climatiques de l'Orléanais l'efficacité de régimes de fertilisation vis-à-vis de la résistance des plantes aux bioagresseurs.

Concevoir et tester des stratégies de fertilisation innovantes capables de limiter la sensibilité des plantes aux maladies et ravageurs.

II - Matériel et méthodes

Site: station expérimentale de LCA/CVETMO Domaine de Melleray Saint Denis en Val 45560 - Tunnel S11

Modalités testées :

Modalité 1 : témoin producteur (fertilisation aux mêmes doses que les producteurs de la région)

Modalité 2 : bas niveau d'N avec apports fractionnés (réduction de 30% par rapport à la modalité 1), nommée « raisonnée » au niveau des graphiques

Dispositif : Essai blocs de Fisher à 4 répétitions

Le tunnel est divisé en 2 avec 2 fertilisations distinctes.

Les parcelles élémentaires comportent 138 plantes, variété laitues batavia PALOMIS (Gautier)

Dans chaque parcelle, 25 plantes sont utilisées pour les observations, 25 plantes pour la récolte et 16 plantes pour les inoculations et les analyses.

Une protection biologique est réalisée sur la moitié des parcelles avec du Serenade max à la dose de 2 kg/ha (Serenade Max *Bacillus subtilis* str QST 713). Cette variable est nommée PB pour « protection biologique », à l'inverse de SPB « sans protection biologique ».

Caractéristiques du tunnel : charpente métallique tubulaire, surface 300 m² (9.10 m x 33), film de couverture : LUMICLEAR THB(société PLASTIDIS), bâchage le 23/01/08

Conduite culturale :

Précédent cultural : tomate

	Laitues batavia
Semis	6 septembre 2012
Plantation	26 septembre 2012
Densité	13.0 plantes/m ² , inter rang de 0.25 m et inter plante 0.25m
Stade plantation	3.0 feuilles
Récolte	19 novembre 2012

Fertilisation : L'apport d'engrais est réalisé avec de l'AMMONITRATE à 33.5% N

MODALITE BASSE FERTI

Apports d'N réalisés au cours de l'essai (en U de N)

Date	Stade	Besoin théorique	Reliquat N sol	Apport réel
25/09/2012	plantation à P+3	21	41	0
06/11/2012	P+4 à récolte	63	73	0
			TOTAL	0

MODALITE TEMOIN

Apports d'N réalisés au début de l'essai (en U de N)

Date	Stade	Besoin théorique	Reliquat N sol	Apport réel
25/09/2012	plantation	200	128	72

Conduite climatique : culture à froid

Inoculation botrytis et sclérotinia : l'inoculation est réalisée sur 5 plantes par parcelle. 1 souche de botrytis (BC1) et une souche de *Sclerotinia minor*. Les souches sont fournies par l'INRA d'Avignon (souches en boîte de pétri). Les souches sont conservées et repiquées à LCA/CVETMO.

1^{ère} inoculation : Réalisée le 29/10/12 avec la souche BC1 sur 1 feuille prélevée/plante.

Les feuilles sont prélevées au niveau de la couronne intermédiaire. Elles sont coupées en 2 au niveau de la nervure centrale puis la partie supérieure de la feuille est supprimée. Chaque morceau de feuille est placé dans une boîte différente (une pour le botrytis souche BC1 et une pour le *Sclerotinia minor*). Chaque morceau de feuille est inoculé par un prélèvement de 2 mm, pris directement dans les boîtes de pétri, qui est déposé au milieu. Après 24h, des photos sont prises quotidiennement afin de suivre l'évolution.

2^{ème} inoculation : Réalisée le 13/11/12 avec la même méthode d'application et des photos sont prises à 24h, 48h et 72h comme pour la 1^{ère} inoculation.

Les feuilles supprimées simultanément aux inoculations sont ensuite analysées afin de connaître leur teneur en azote total et NO₃.

Inoculation pucerons :

1^{ère} inoculation : Réalisée le 09/10/12 avec des pucerons *Nasonovia ribisnigri* sur 6 plantes par parcelle.

A l'aide d'un pinceau, 3 pucerons par plante sont déposés sur 6 plantes du milieu de la parcelle.

Les pucerons ne s'installant pas, il est décidé de réaliser une 2^{ème} inoculation.

2^{ème} inoculation : Réalisée le 15/10/12 avec la même méthode d'inoculation.

Les observations sont réalisées à la récolte

Protection biologique : La 1^{ère} application de Serenade max est réalisée le 27 septembre puis les suivantes toutes les semaines jusqu'au 18 octobre, date à laquelle les salades sont au stade 17-18 feuilles

Facteurs observés :

Notation de la production : rendements, poids moyens, % de plantes commercialisables

Observations phytosanitaires : un suivi de la culture est réalisé à 2, 3 et 4 semaines après plantation ainsi qu'une dernière observation à la récolte sur 25 plantes par parcelle

Ravageurs principaux observés : pucerons, chenilles et limaces

Maladies principales observées : mildiou, sclérotinia, botrytis, rhizoctonia, anthracnose et bactériose

III - Résultats

Notation de la production :

COMPARAISON DES POIDS A LA RECOLTE

Variétés	TUNNEL S11												Poids moyen avant parage en g/plante moyenne générale
	Nombre de plantes pesées				Nombre de plantes < à 350 g hors moyenne éliminées				Poids moyen avant parage en g/plante				
date de récolte	19 novembre 2012												
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1+R2+R3+R4
Batavia Témoin avec PB	25	25	25	25	24	22	21	21	277	294	312	320	301
Batavia Témoin T	25	25	25	25	25	24	25	22	262	290	269	282	276
Batavia Basse Ferti avec PB	25	25	25	25	25	25	24	25	246	219	293	278	259
Batavia Basse Ferti T	25	25	25	25	24	25	25	25	280	241	238	235	248

La modalité raisonnée semble avoir des poids inférieurs à la modalité témoin mais l'analyse statistique ne montre pas de différence.

Dynamique de développement du botrytis et du sclérotinia:

Dans cet essai, en 1^{ère} inoculation le développement du botrytis semble légèrement supérieur à 78h pour la modalité raisonnée. Cette tendance s'inverse à 96h. La protection biologique avec le Serenade max ne paraît pas avoir d'efficacité sur cette maladie (pas de différence statistique)

Au niveau de la deuxième inoculation, la tendance s'inverse avec la modalité témoin plus touchée que la modalité raisonnée. Pour la protection biologique avec le Serenade max, il est difficile de conclure car la modalité témoin sans protection biologique est moins touchée par le botrytis. Ce résultat s'inverse pour la modalité raisonnée (pas de différence statistique)

Dans cet essai, pour la 1^{ère} inoculation, la modalité raisonnée est plus touchée que la modalité témoin par le *Sclerotinia sclerotiorum*. Pour la modalité raisonnée, la protection biologique semble avoir une légère efficacité alors que pour la modalité témoin la tendance s'inverse (pas de différence statistique)
 En 2^{ème} inoculation, la modalité raisonnée semble plus touchée par le *Sclerotinia sclerotiorum* que la modalité témoin. La protection biologique ne semble pas avoir d'efficacité sur cette maladie (pas de différence statistique)

Analyses de sol :

Avant la mise en culture : une analyse de caractérisation du sol et une analyse du potentiel de fourniture en azote et en éléments fertilisants directement assimilables sont réalisées le 09/08/10. Le sol du tunnel est sablo-argileux avec 3 200 T/ha de terre. Le pH est de 6.8. Le taux de matière organique est de 5.5 %. Le sol est bien pourvu en éléments majeurs. Le potentiel de minéralisation azoté est moyen (1.4% N organique)

En cours de culture : des analyses de sol sont effectuées afin de connaître les doses à apporter pour la modalité bas niveau de fertilisation

Analyses de plantes : les analyses d'azote total et de nitrates sont effectuées sur des feuilles prélevées sur la même couronne foliaire que celles de l'inoculation après être passées à l'étuve. Des analyses sur les plantes entières sont effectuées à 3 dates (plantation +5 semaines, 7 semaines et à la récolte). Ces analyses sont effectuées sur 8 plantes par parcelle. Un sous échantillonnage est réalisé. Chaque plante est divisée en 2 avant d'être mise en étuve. A la récolte les plantes sont coupées en 4, et les 2 quarts opposés sont mis à l'étuve. Les échantillons sont envoyés au laboratoire LCA de Bordeaux pour analyse.

Évolution du poids : (voir graphique suivant)

Les plantes prélevées pour les inoculations sont pesées afin de voir l'évolution du poids aux différents stades
 Les poids de la modalité raisonnée semblent légèrement inférieurs, qu'elle est reçue la protection biologique ou non.

L'analyse statistique ne montre aucune différence au niveau des poids au 19/11/12.

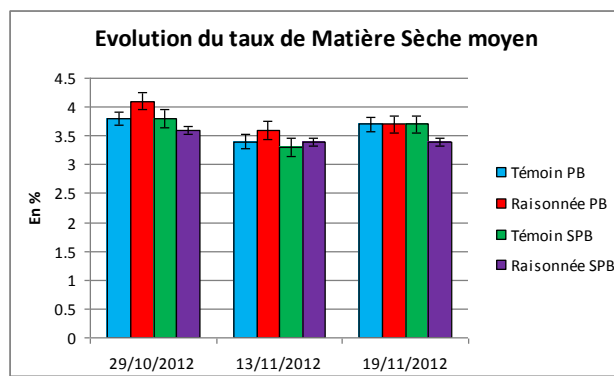
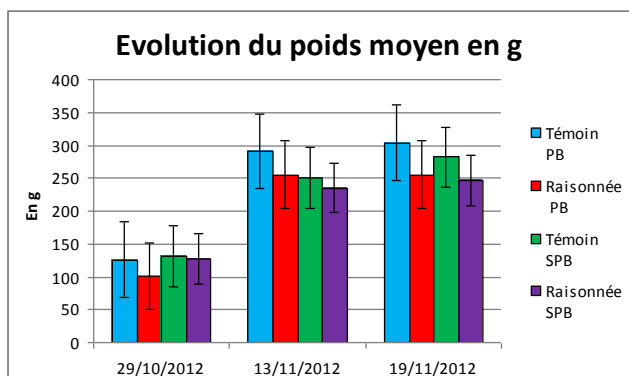
Evolution de la matière sèche : (voir graphique suivant)

Pour obtenir le pourcentage de matière sèche, le reste des plantes et des feuilles après prélèvements pour les inoculations est mis à l'étuve pendant 72h à une température de 70°C.

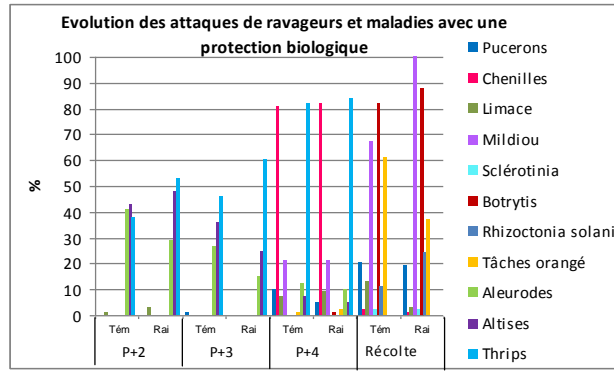
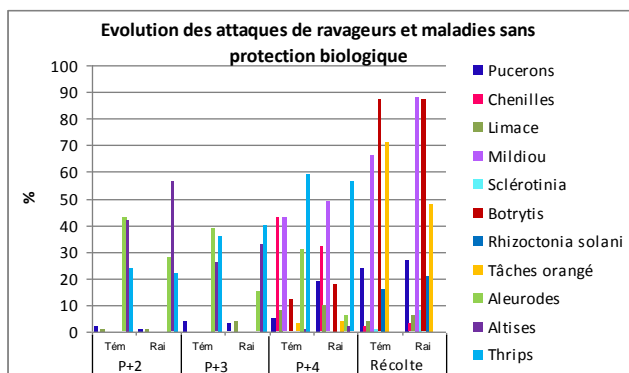
Les plantes sont coupées en 4 et les 2 quarts opposés sont mis à l'étuve.

Les résultats suivants sont ceux calculés sur le poids des plantes entières.

Dans cet essai, à la récolte, le taux de matière sèche des 2 modalités (témoin et raisonnée) montre peu de différences (pas de différence statistiques).



Observations phytosanitaires :



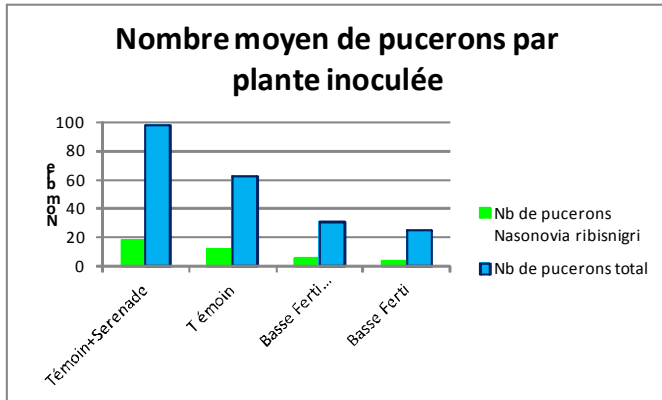
Au niveau des observations phytosanitaires, à 4 semaines après plantation, le développement du Brémia semble plus important sur les parcelles non traitées.

Pour les observations réalisées sur les thrips et les chenilles, la pression due à la jachère fleurie, proche du tunnel, pourrait expliquer les différences entre les parcelles.

A la récolte, le Brémia semble plus développé sur la modalité raisonnée avec 88 à 100% des plantes touchées alors que la modalité témoin est touchée à 66%. (Statistiquement différent voir Annexe 6 pages 23,24 et 25).

Même tendance pour le *Rhizoctonia solani*, par contre pour les taches orangées la tendance s'inverse avec la modalité témoin plus touchée (61 à 71%) et la modalité raisonnée de 37% à 48%.

Observations pucerons :



A la récolte, le nombre moyen de pucerons sur les plantes inoculées est plus élevé sur la modalité témoin que sur la modalité raisonnée. L'analyse statistique montre des différences significatives.

IV - Conclusion

Dans cet essai, les analyses statistiques ne montrent pas de différence significative au niveau des poids moyens à la récolte, du nombre de feuilles et du pourcentage de matière sèche

Cependant, les poids de la modalité raisonnée semblent légèrement inférieurs, qu'elle ait reçu la protection biologique ou non. L'évolution du nombre de feuilles ne semble pas touchée par la fertilisation.

Par contre il semblerait que l'apport de la protection biologique (SERENADE MAX *Bacillus subtilis* str QST 713) permette de conserver un nombre de feuilles plus important. Le taux de matière sèche de la modalité raisonnée semble légèrement supérieur en début de culture, cette différence disparaît à la récolte.

Au niveau des observations phytosanitaires, seul le brémia est plus développé sur la modalité raisonnée avec de 88 à 100% des plantes touchées alors que la modalité témoin a 66% des plantes touchées (statistiquement différent).

A la récolte, le nombre moyen de pucerons sur les plantes inoculées est plus élevé sur la modalité raisonnée que sur la modalité témoin. (différent statistiquement)

Pour cette 3^{ème} année, la modalité raisonnée semble plus sensible aux attaques et au développement du brémia, pour les autres bioagresseurs la différence est moins marquée et elle n'est pas significative statistiquement. La légère perte de poids à la récolte n'est pas statistiquement significative.

Année de mise en place : 2013

N° de fiche action : *22.2010.08

Renseignements complémentaires auprès de : Daisy HOUDMON, Noël GOUSSARD, (13_lait_fert_01-S11), LCA/ CVETMO 196 rue des Montaudins 45560 SAINT DENIS EN VAL, tél 02 38 64 94 32, fax 02 38 76 79 37, mail cvetmo@loiret.chambagri.fr

Mots clés : salade, fertilisation, sol, tunnel plastique froid, automne

Diffusion publique totale (Internet) ©⌘ réservée à intranet 0 confidentielle 0