MARAICHAGE 2006 **L06 PACA / 06**

ESSAI DE LUTTE CONTRE LE MILDIOU DE LA LAITUE EN PEPINIERE ET EN TUNNEL FROID

Jérôme Lambion – Jean-Michel Mounier (stagiaire)

Le mildiou de la laitue (*Bremia lactucae*) est la maladie la plus redoutée sur cette espèce, notamment en culture biologique d'hiver sous abris. En Provence, les dégâts sont très importants, parfois dès la pépinière, et entraînent de fortes pertes financières. Cette situation est due à deux facteurs principaux : d'une part au contournement récurrent des résistances génétiques par de nouvelles souches de *Bremia* (25 races déterminées à ce jour), et d'autre part à la faiblesse des méthodes de lutte biologique possibles contre ce champignon (notamment la faible efficacité des traitements à base de cuivre). L'objectif de ces essais est de tester, en pépinière et sous abris froids, différents produits susceptibles d'être utilisés en AB, pour lutter contre le mildiou de la laitue.

1- CULTURE & DISPOSITIF :

- **Lieu** : station GRAB, Avignon
- **Variété** : laitue pommée Zaphiro (Syngenta) (Bl 1 à 23, 25)

Essai pépinière :

- **Culture :** pépinière sous tunnel froid
- **Calendrier** : semis : 18 octobre 2005

Essai abri froid :

- **Culture :** culture sous tunnel (8 m x 50 m = 400 m²), paillage PE, densité 14/m²
- **Calendrier** : plantation : 7 octobre 2005 ; récolte : 12 décembre 2005

2- PROTOCOLE :

2.1 – Modalités testées

Spécialité commerciale	SOCIETE	Matière(s) Actives(s)	Dose / Ha	Dose Cuivre / Ha	Dose pépinière pour 1 l
témoin sec	-	-	-	-	
Cuivrol	Samabiol	Cuivre (18 %, sulfate) + oligo-éléments (Bore, Molybdène, Zinc)	5 kg/ha	900 g/ha	5 g
Biovitis 1	Biovitis	*Trichoderma harzianum* (B97 395221)	1,5 kg/ha		1,5 g
Biovitis 2	Biovitis	*Trichoderma harzianum* (B05 395241)	1,5 kg/ha	-	1,5 g
Biovitis 3	Biovitis	*Trichoderma harzianum* (B107 415111)	1,5 kg/ha	-	1,5 g
CEVA	CEVA	Extrait d'algue	200 g/ha	-	0,2 g
Bentonite	La Faure	argile	5 kg/ha		5 g
Mycosin	Andermatt	Argile + extrait de prêle	5 kg/ha	-	5 g

2.2 – Dispositif expérimental

Essai pépinière :

- Les témoins sont exclus des blocs et répartis de façon à ce que chaque parcelle élémentaire soit en contact avec un témoin non traité.
- **Inoculation** : après le deuxième et le troisième traitement, 1 inoculation par pulvérisation d'une suspension de spores : **race 24** ; inoculation réalisée sur l'ensemble des plaques de l'essai.
- **Traitements** :
  5 traitements pendant la durée de la pépinière (environ 4 semaines)
  Matériel : pulvérisateur manuel
  Traitement au dixième de la dose appliquée dans le tunnel, à la limite de ruissellement

Planning : **Calendrier des inoculations et traitements :**

Stade	Intervention	Traitement	Date
	Semis		18/10
Germination			22/10
Stade cotylédon + pointe		1er traitement	25/10
Stade cotylédon + 2 feuilles vraies		2ème traitement	28/10
Stade cotylédon + 2 feuilles vraies	**1ère inoculation**		28/10
3 feuilles vraies		3ème traitement	02/11
3 feuilles vraies	**2ième inoculation**		03/11
3 feuilles + 1 pointe		4ème traitement	04/11
4 feuilles + 1 pointe		5ème traitement	08/11
6 feuilles + 1 pointe		6ème traitement	18/11

Essai abri froid :

- **Dispositif** : essai bloc à 4 répétitions, parcelles élémentaires de 7,5 m² ; témoin inclus
- **Inoculation** : inoculation par pulvérisation d'une suspension de spores : **race 24**, inoculation réalisée sur une zone réduite dans chaque répétition (5 salades)
- **Traitements** :
  fréquence : traitement tous les 8-10 jours selon stades de culture ; 5 traitements réalisés.
  Matériel : pulvérisateur de précision à rampe
  Volume de bouillie = 500 l/ ha

Planning : **Calendrier des inoculations et traitements :**

Stade	Intervention	Traitement	Date
4- 5 feuilles	Plantation		7/10
8 - 10 feuilles		1er traitement	20/10
18 - 20 feuilles		2ème traitement	03/11
22 - 24 feuilles	inoculation		08/11
28 - 30 feuilles		3ème traitement	15/11
36 – 38 feuilles		4ème traitement	22/11
42 - 44 feuilles		5ème traitement	29/11
48 – 50 feuilles	récolte		12/12

2.3 - Observations

Essai pépinière :

Notations de la présence ou de l'absence de fructifications sur toutes les feuilles de tous les plants (cotylédons non compris)
observations secondaires : éventuelle phytotoxicité des fongicides

Essai abri froid :

- **Notations en culture :** sur 10 salades prises au hasard par parcelle élémentaire (en évitant les salades inoculées)

observations hebdomadaires dès les premiers symptômes jusqu'au dernier traitement
notation du nombre de salades atteintes, et du nombre de lésions sporulantes
observations secondaires : éventuelle phytotoxicité des fongicides

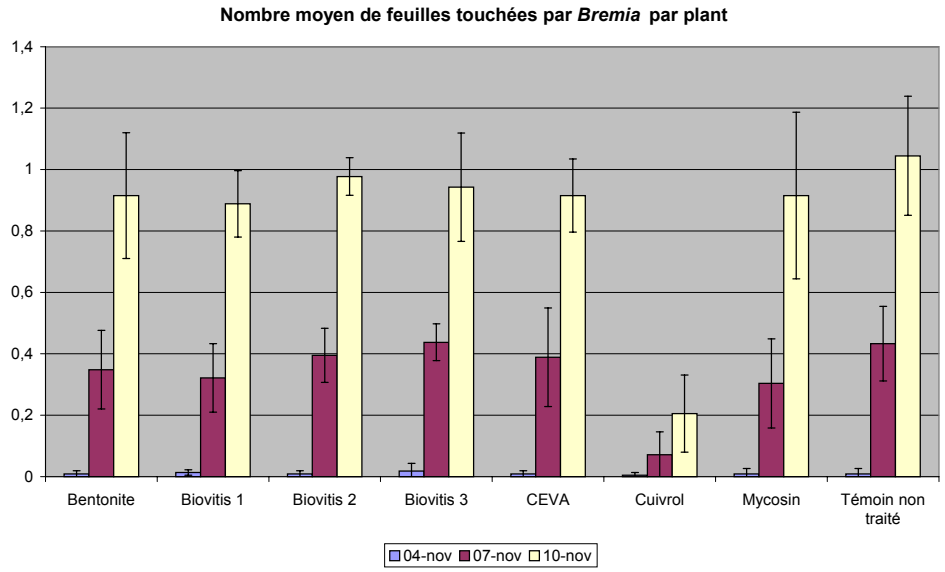
- **Notations en fin de culture (récolte) :** sur 8 salades par parcelle élémentaire

pesée individuelle des salades
observation de 25 feuilles (« décortication ») : fréquence d'attaque et intensité par étage foliaire : 9 feuilles âgées, 8 feuilles intermédiaires, 8 feuilles jeunes

- **Enregistrement des données climatiques** : température ambiante, humidité relative

3 – RESULTATS :

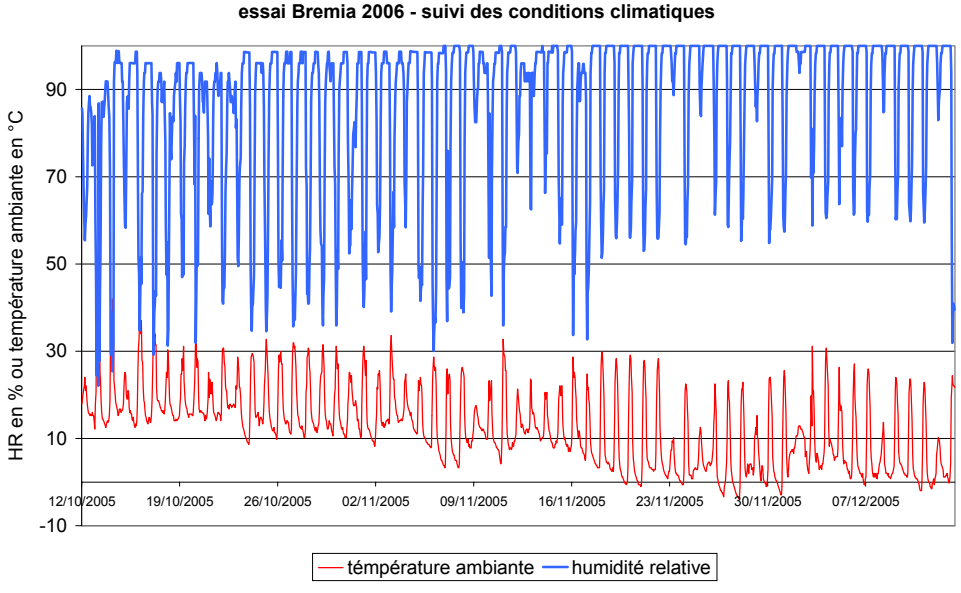
3.1 - Essai pépinière :



Le Cuivrol semble apporter une bonne protection à la dose testée. Avec moins de 0,2 feuille touchée par plant le 10/11, c'est la modalité présentant l'attaque la plus faible. L'effet est significatif le 7/11 et le 10/11 (test de Newman-Keuls 5%).
Quelle que soit la date, aucune autre modalité n'apparaît significativement différente du témoin non traité (plus de 1 feuille touchée par plant le 10/11). Le 7/11, la bentonite, Biovitis 1, Mycosin semblent apporter une légère protection (environ 0,32 feuille touchée), comparativement au témoin non traité (environ 0,45 feuille touchée). Le 10/11, ce sont les mêmes modalités qui présentent les niveaux d'attaque les plus faibles après le Cuivrol (environ 0,90 feuille touchée) comparativement au témoin non traité (environ 1,05 feuille touchée). Les différences restent cependant faibles entre les modalités.
Le Cuivrol est le seul produit testé qui apporte une protection satisfaisante contre *Bremia* en pépinière. Le produit à la dose testée n'a provoqué aucune phytotoxicité sur les plants.
2 autres observations ont été réalisées les 17 et 23/11. A ces dates, les premières feuilles touchées étaient désormais nécrosées, et n'ont donc pas été prises en compte dans les comptages. Une nécrose des feuilles est en effet impossible à imputer catégoriquement au *Bremia*. A ces dates, aucune différence n'est apparue entre les modalités. La technique de comptage devra peut-être être revue pour les dernières observations.

3.2 - essai abri froid :

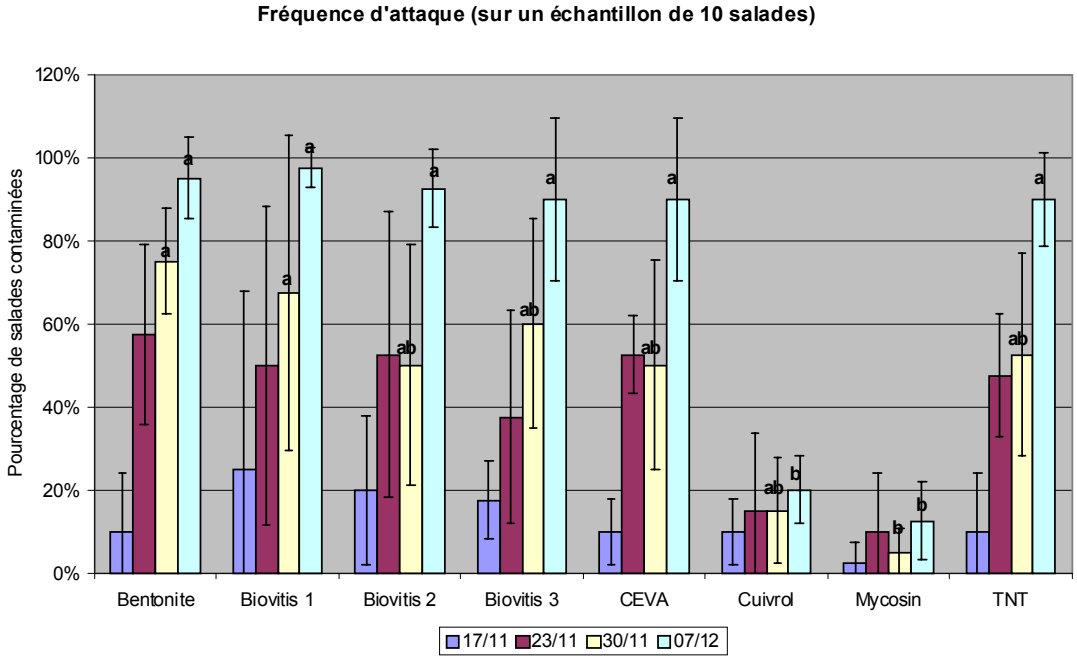
<u>Suivi des conditions climatiques :</u>

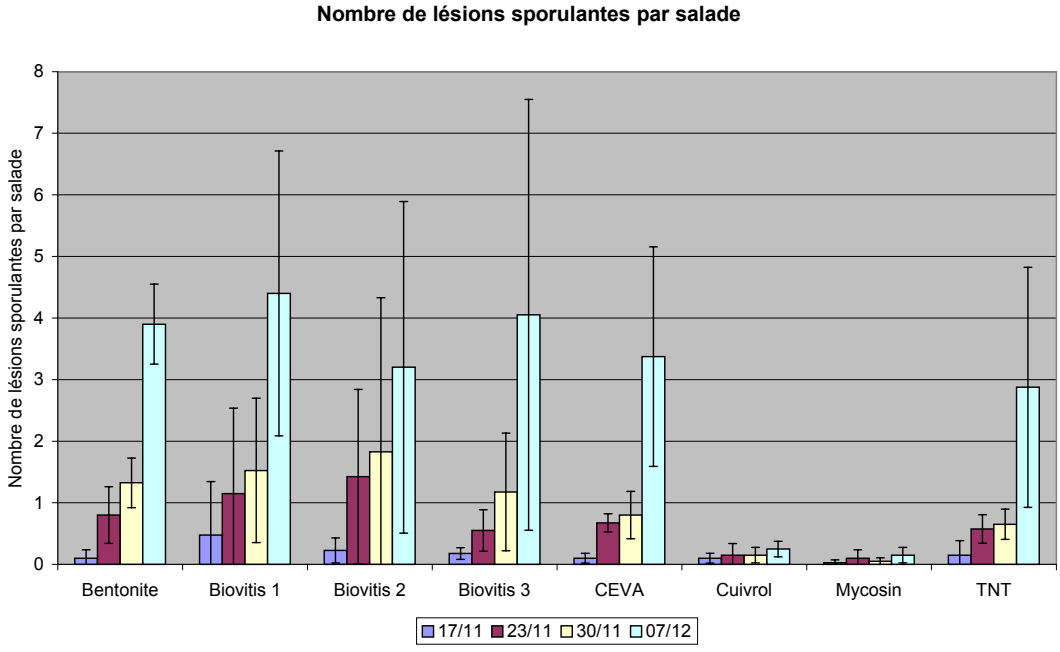


	Température en °C	Humidité relative en %
Minimum	-3,85	22,1
Moyenne	12,7	86,1
maximum	42	100

Par rapport aux pratiques des producteurs, le tunnel a été relativement confiné afin de maintenir une humidité importante (86% en moyenne). Jusqu'à mi-novembre, l'humidité relative est saturante la nuit et décroît jusqu'à 40% en journée. Les températures oscillent entre 10 et 30°C. Après mi-novembre, les conditions se rafraîchissent avec des températures oscillant entre 0 et 25°C. L'humidité ne décroît qu'à 60%.

Notation en culture



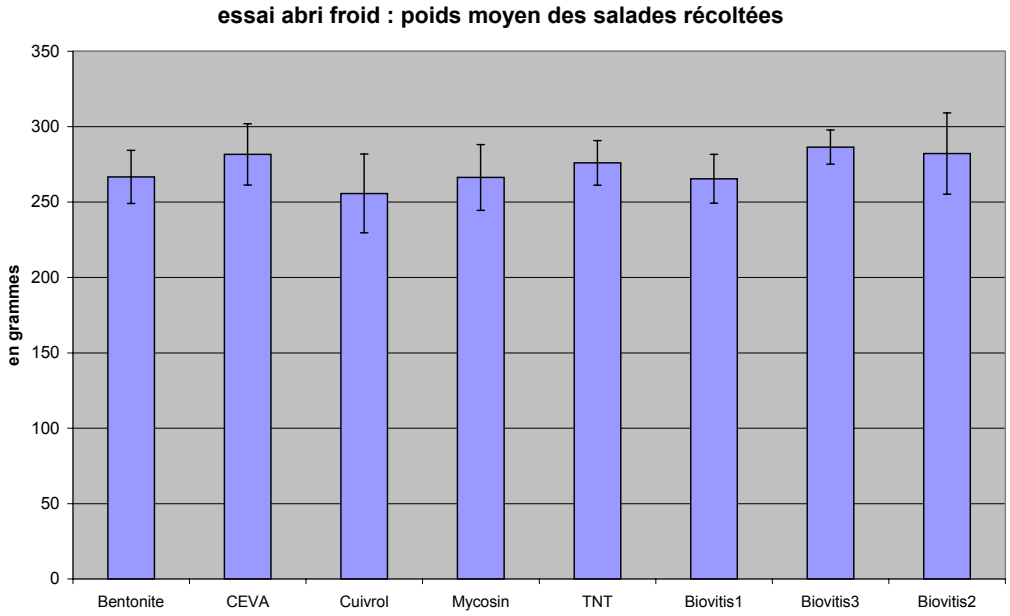


Les premiers symptômes apparaissent le 10/11, 2 jours après l'inoculation. La contamination a donc été naturelle.
Le suivi en culture de la fréquence d'attaque et du nombre de lésions sporulantes par salade apportent sensiblement les mêmes renseignements.
Ces graphiques montrent que l'attaque a progressé assez lentement. 3 semaines après l'observation des premiers symptômes, à peine 50% des salades sont touchées dans le témoin. Le 07/12, quasiment 100 % des salades sont touchées dans toutes les modalités, sauf pour Mycosin et Cuivrol (effet statistique – Newman-Keuls 5%)

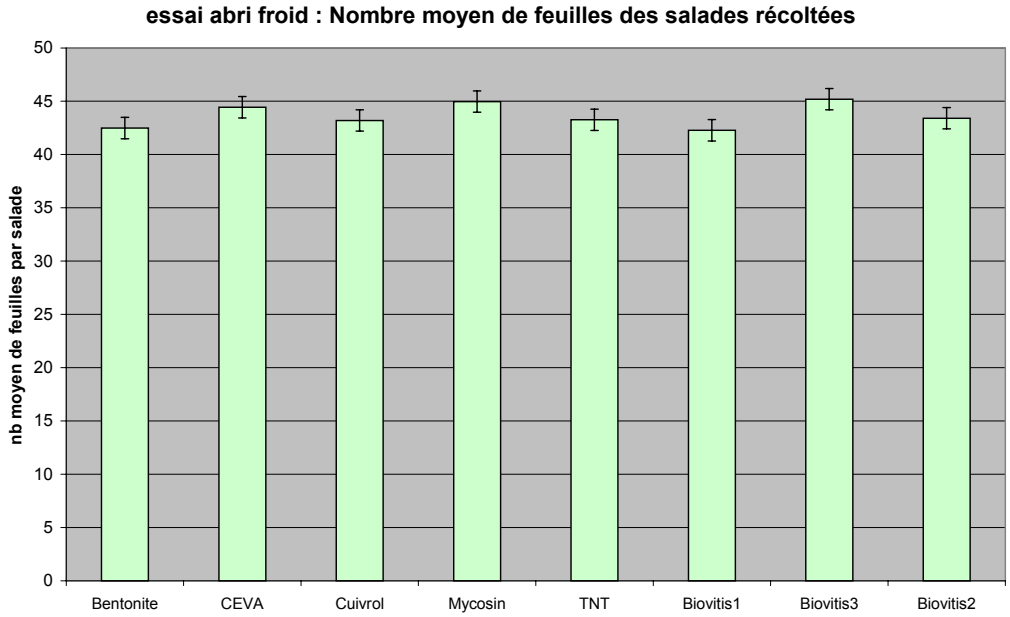
Si presque toutes les salades sont touchées le 07/12, les niveaux d'attaque restent très faibles, avec 3 lésions sporulantes par salade dans le témoin. Toutes les modalités se situent à des niveaux comparables sauf Cuivrol et Mycosin (moins de 0,25 feuille touchée par salade). Les différences ne sont cependant pas significatives statistiquement.

Notation à la récolte

Mesures agronomiques :



Les poids moyens récoltés se situent entre 250 et 290 g.
Les modalités CEVA, Biovitis 2 et Biovitis 3 sont les seules modalités dont le poids moyen des salades est supérieur au témoin non traité.
Ces différences sont cependant très faibles et ne peuvent être statistiquement mises en évidence.



Les modalités ayant le plus de feuilles sont Biovitis 3, Mycosin et CEVA.
Les différences entre les modalités sont trop faibles pour être significativement mises en évidence.

Même si les différences sont faibles entre les modalités, il semble que Biovitis 3 et CEVA aient permis d'augmenter légèrement le nombre de feuilles des salades et le poids moyen des salades. Aucune phytotoxicité entraînant un blocage de croissance des salades ne peut être détectée grâce à cette mesure. Mycosin a pourtant provoqué un léger jaunissement des feuilles, accompagné d'un léger gaufrage des feuilles. La phytotoxicité observée cette année (Mycosin à 5kg/ha) est bien moindre que celle observée l'année précédente (Mycosin à 8 kg/ha). La dose doit donc encore être diminuée afin de supprimer toute phytotoxicité rédhibitoire pour la commercialisation.

Symptômes de* Bremia *:

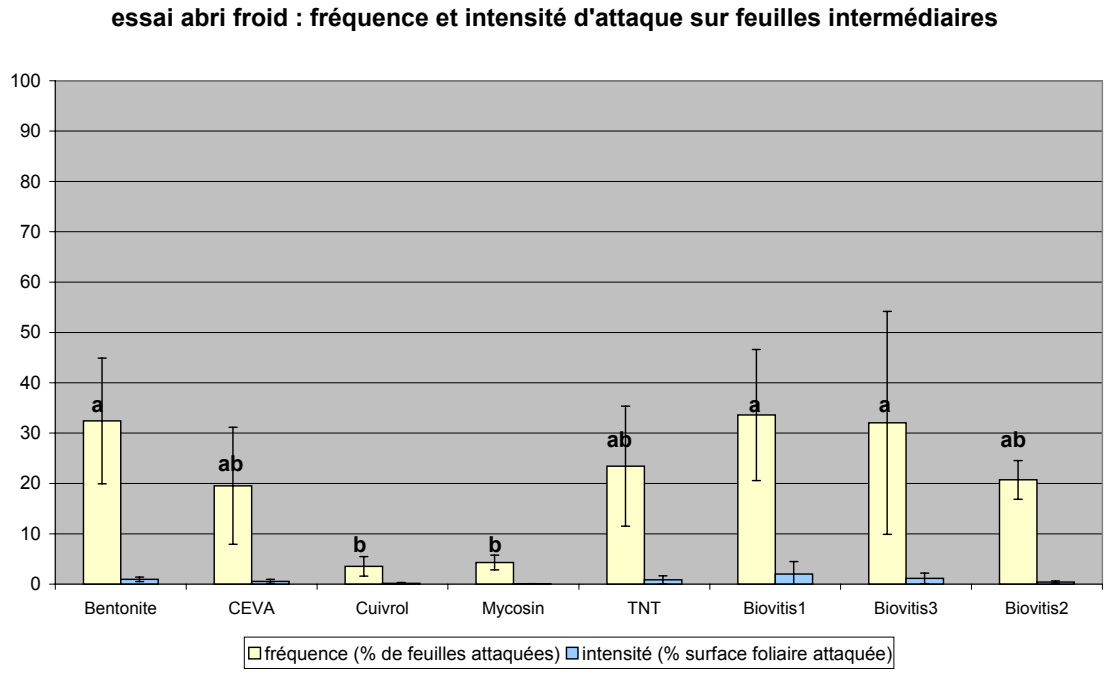
Le tableau ci-dessous présente les valeurs moyennes de fréquence et d'intensité d'attaque pour les feuilles jeunes, intermédiaires et âgées.

Modalité	Feuilles jeunes		Feuilles intermédiaires		Feuilles âgées	
	Fréquence	Intensité	Fréquence	Intensité	Fréquence	Intensité
Cuivrol	0,35	0,00	3,52	0,15	2,73	0,05
Mycosin	0,35	0,02	4,30	0,07	7,03	0,09
TNT	0,35	0,00	23,44	0,86	56,25	2,17
Biovitis 1	1,74	0,02	33,59	2,00	46,09	2,63
Bentonite	0,00	0,00	32,42	0,96	44,14	1,21
Biovitis 3	2,43	0,08	32,03	1,14	53,52	3,36
CEVA	0,35	0,00	19,53	0,56	44,92	1,40
Biovitis 2	0,69	0,18	20,70	0,41	32,81	1,13

Feuilles jeunes

L'attaque est très faible pour les feuilles jeunes. Les fréquence et intensité d'attaque sont très faibles. Il est donc impossible de conclure sur une éventuelle protection contre *Bremia*.

Feuilles intermédiaires

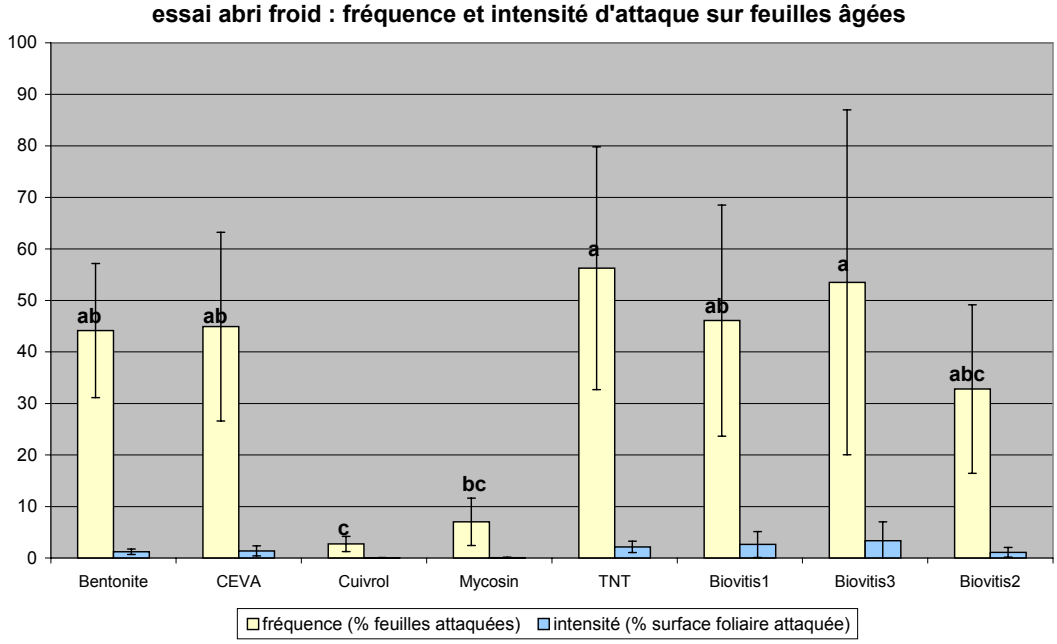


L'attaque est faible pour les feuilles intermédiaires.

Fréquence : seuls Cuivrol et Mycosin présentent une fréquence d'attaque (moins de 5% des feuilles touchées) inférieure au témoin non traité (environ 25% des feuilles touchées). Cette différence n'est cependant pas statistiquement différente.

Intensité : les niveaux d'attaque sont extrêmement faibles (moins de 5% de la surface attaquée par le mildiou). Aucune conclusion ne peut donc être tirée sur l'efficacité des produits.

Feuilles âgées



Fréquence : comme pour les feuilles intermédiaires, seuls Cuivrol et Mycosin se distinguent du témoin non traité (moins de 5% des feuilles touchées contre 55% environ). La différence est statistiquement mise en évidence. Biovitis 2 semble apporter un niveau de protection intermédiaire avec une fréquence d'attaque de l'ordre de 35%.
Intensité : là encore, les intensités d'attaque sont faibles (moins de 5% pour le témoin), Cuivrol et Mycosin ont des intensités proches de 0%.

4 – CONCLUSION :

En pépinière, seul Cuivrol apporte une protection suffisante contre *Bremia*. Aucune phytotoxicité n'apparaît à la dose testée.
En culture, une attaque assez faible de mildiou malgré une inoculation et le maintien de conditions relativement confinées n'a pas permis d'apporter de conclusions très nettes concernant la protection apportée par les produits. La comparaison des fréquences d'attaque en culture et lors de la récolte montre que seuls Mycosin et Cuivrol permettent de limiter l'attaque de *Bremia*, pour une pression faible en maladie. Même si la phytotoxicité a été fortement réduite par rapport aux essais de l'année précédente pour le Mycosin, celle-ci est encore suffisante pour rendre la récolte difficilement commercialisable. Le Cuivrol à la dose de 5 kg/ha assure une bonne protection contre *Bremia*. Cependant, à cette dose, les 6 kg/ha de cuivre métal sont atteints sur la seule culture de salade. Il est donc impossible d'appliquer du cuivre sur cette parcelle pour une autre culture. Sur les feuilles âgées (les plus touchées),la souche B05 395241 (Biovitis 2) semble apporter une protection intermédiaire entre le témoin non traité et le cuivre.

Remerciements :
à Mme Faugeras et M. Galvez de Syngenta Seeds pour la fourniture des semences et de la souche de *Bremia* – à l'EARL du Tilleul pour la fourniture des plants.

Renseignements complémentaires auprès de : J. Lambion ; A. Taulet
GRAB Agroparc BP 1222 84911 Avignon cedex 9 tel 04 90 84 01 70 - fax 04 90 84 00 37- mail lambion.grab@tiscali.fr

Mots clés du thésaurus Ctifl : ***mildiou de la laitue, Bremia, produits alternatifs***
Date de création de cette fiche : novembre 2006