

AGRICULTURE BIOLOGIQUE 2013

Réduction de l'utilisation du cuivre contre le mildiou de la pomme de terre

Auteur : Rémy MARQUES (LCA-CA45)

1. OBJECTIFS

La pomme de terre représente une culture de diversification importante pour des céréaliers en culture biologique. Le mildiou *Phytophthora infestans* est la maladie fongique en végétation qui peut engendrer le plus de pertes. Ainsi, des parcelles ont été totalement détruites par cette maladie en 2007. Le principal moyen de lutte est le cuivre, dont les doses d'utilisation se réduisent. La dose maximale autorisée en bio est de 6kg/ha (5kg/ha pour certains cahiers des charges).

Les objectifs de cet essai sont :

- Réduire les doses de cuivre utilisées en agriculture biologique.
- Evaluer l'efficacité de nouveaux produits et l'efficacité secondaire de certaines matières fertilisantes en réduisant les doses de cuivre utilisées
- Tester l'efficacité d'infra doses de sucres

2. MATERIEL ET METHODE

2.1. MODALITES TESTEES

N°	Nom	Noms des produits, dose	Dose cuivre (g/ha de cuivre métal) pour 7 applications	Coût (€/ha) pour 7 applications
1	Témoin non traité	0	0	0
2	Référence, Témoin traité	Bouillie Bordelaise 3kg/ha	4 400 g	116 €
3	Dose Cuivre croissante	Bouillie Bordelaise 1 puis 2 puis 3kg/ha	3 100 g	83 €
4	Dose cuivre réduite	Bouillie Bordelaise 1,5kg/ha	2 200 g	58 €
5	Silicuire+ BBordelaise réduite	Silicuire 0,76l/ha + Bouillie Bordelaise 1,26kg/ha	2 200 g	136 €
6	Prevam + Maniflow réduite	Prevam 0,8l/hl +Maniflow 2,42l/ha	2 100 g	387 €
7	Sucre + BBordelaise réduite	Saccharose 100ppm (0,1 g/l) +BBordelaise 1,5kg/ha	2 100 g	65 €
8	Invelop +BBordelaise réduite	Invelop 5kg/ha +BBordelaise 1,5kg/ha	2 100g	110 €

Cadence : tous les 7 jours (6-8 jours selon la météo).

Mode d'application : Traitement des Parties Aériennes, 250 l/ha (pratique agricole)

Seule la bouillie bordelaise est homologuée pour l'usage mildiou de la pomme de terre.

Les doses de cuivre tiennent compte des quantités réellement appliquées.

Tous les produits sauf le saccharose et l'Invelop sont autorisés par le cahier des charges de l'Agriculture biologique.

Produits utilisés :

Bouillie Bordelaise RSR WP (20% cuivre métal issu de sulfate) Cerexagri / Uniphos
Silicivivre (63,5g/l cuivre métal issu de sulfate +Si, B) Moreau
Prev-am (terpènes d'agrumes 60g/l) Vivagro
Maniflow (cuivre métal issu de sulfate 124g/l) Vivagro Manica
Saccharose Fisher
Invelop (silicate de magnésium hydraté) Compo

2.2. DISPOSITIF ET IMPLANTATION

- Essai bloc de Fisher à 3 répétitions, témoin inclus. Parcelles élémentaires de 8mx3 buttes soit 19,2m². Lieu : station LCA de Tour-en-Sologne (Loir-et-Cher), parcelle 25S.
- Parcelle conventionnelle mais conduite au maximum en agriculture biologique : précédent engrais vert en 2011 et 2012, plant non traité, fertilisation conforme à l'agriculture biologique, pas d'herbicide.
- Buttes de 0,80m de large, variété MONALISA, 37 500 plants/ha.
- Date de plantation : 23 avril 2013. Plants fournis par la ferme de la Motte.
- Inoculation : pulvérisation d'une suspension de spores le 28 juin, puis 1 pied ensaché par parcelle pendant 24 heures.
- Traitements au Pulvexper à dos, rampe 2,33m, 250l/ha, buses vertes Teejet XR110, du 14 juin au 31 juillet.
- Récolte le 25 septembre. Rendement estimé (prélèvement de 4x2m en août) : 47,2 t/ha. Rendement plutôt élevé.

3. RESULTATS/DISCUSSION

Des hétérogénéités d'irrigation (et donc de lessivage) ont favorisé le bloc A, et probablement joué sur la non validité de plusieurs analyses statistiques.

La notation sur feuilles de « hauteur moyenne » a évolué le 31 juillet vers une notation sur feuilles « hautes » à partir du moment où les feuilles moyennes étaient presque entièrement séchées par le champignon.

3.1. Intensité de la maladie

Le % de surface touchée permet d'évaluer l'intensité de la maladie.

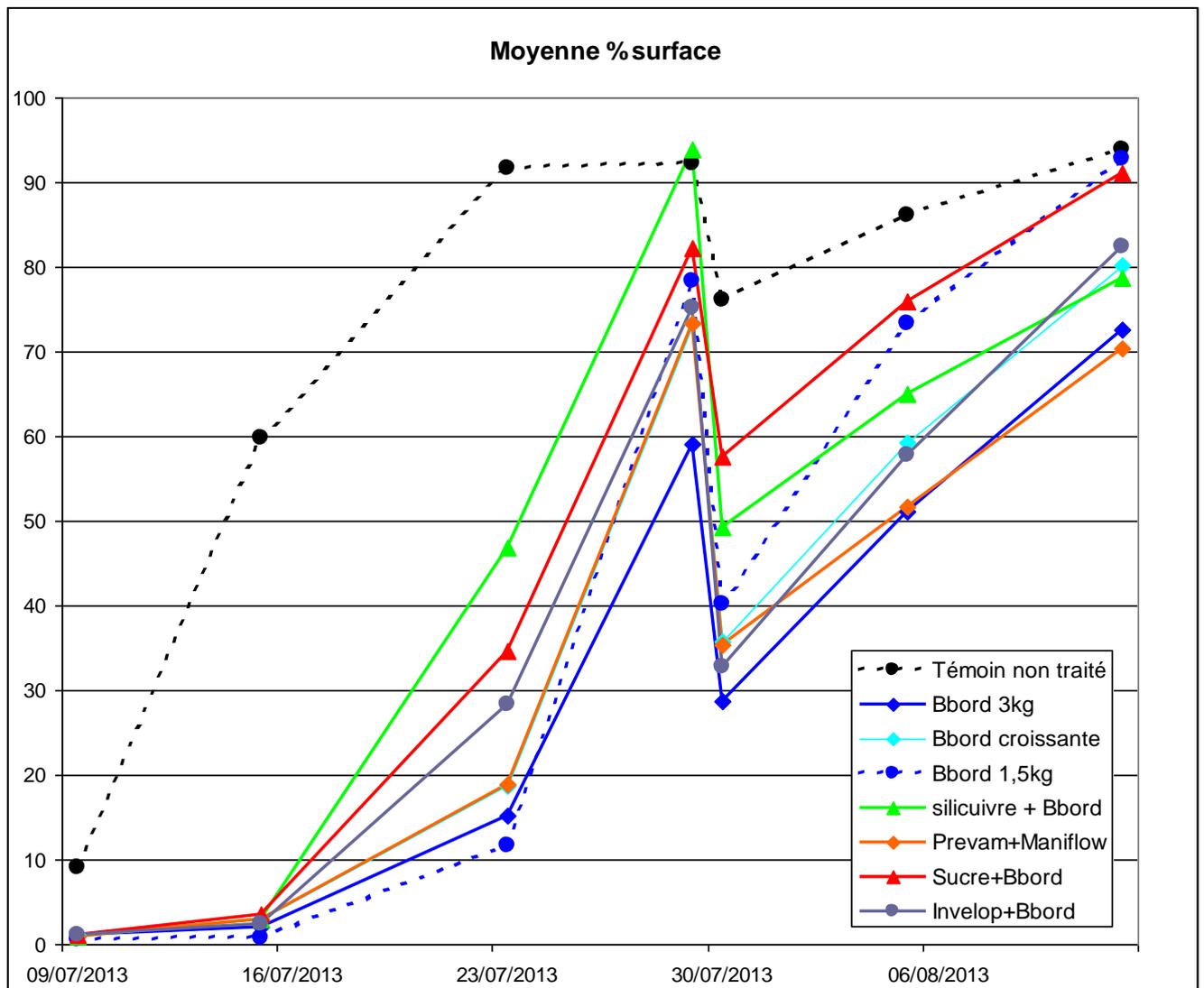
Le témoin se détache rapidement avec des dégâts de mildiou importants dès le 15/07.

Les analyses statistiques du 09/07 et 15/07 ne sont pas valides. Le 23/07, l'analyse est valide et fait apparaître des différences significatives : la modalité 1/Témoin est plus touchée que les modalités 2/Bordelaise 3kg, 3/Bordelaise croissant, 4/Bordelaise réduite, 6/Prevam+Maniflow, 8/Invelop+Bordelaise. Même une dose de cuivre réduite permet donc de rester protégé à ce stade.

L'analyse statistique au 29/07 n'est pas valide.

Au 30/07 elle est valide : la modalité 1/Témoin est plus touchée que les autres modalités sauf la modalité 7/Sucre+bbordelaise.

Au 05/08 et 12/08 les analyses ne sont pas valides



L'AUDPC (area under disease progress curve) permet d'évaluer le % de surface touchée sur toute la période de notation. L'analyse statistique sur l'AUDPC distingue le Témoin comme plus touché que les 7 autres modalités, sans différences significatives entre elles.

Fréquence de la maladie

Le % de feuilles attaquées permet d'évaluer la fréquence de la maladie.

Le 09/07 l'analyse est valide : le témoin est plus touché que les autres modalités, sans différence entre elles.

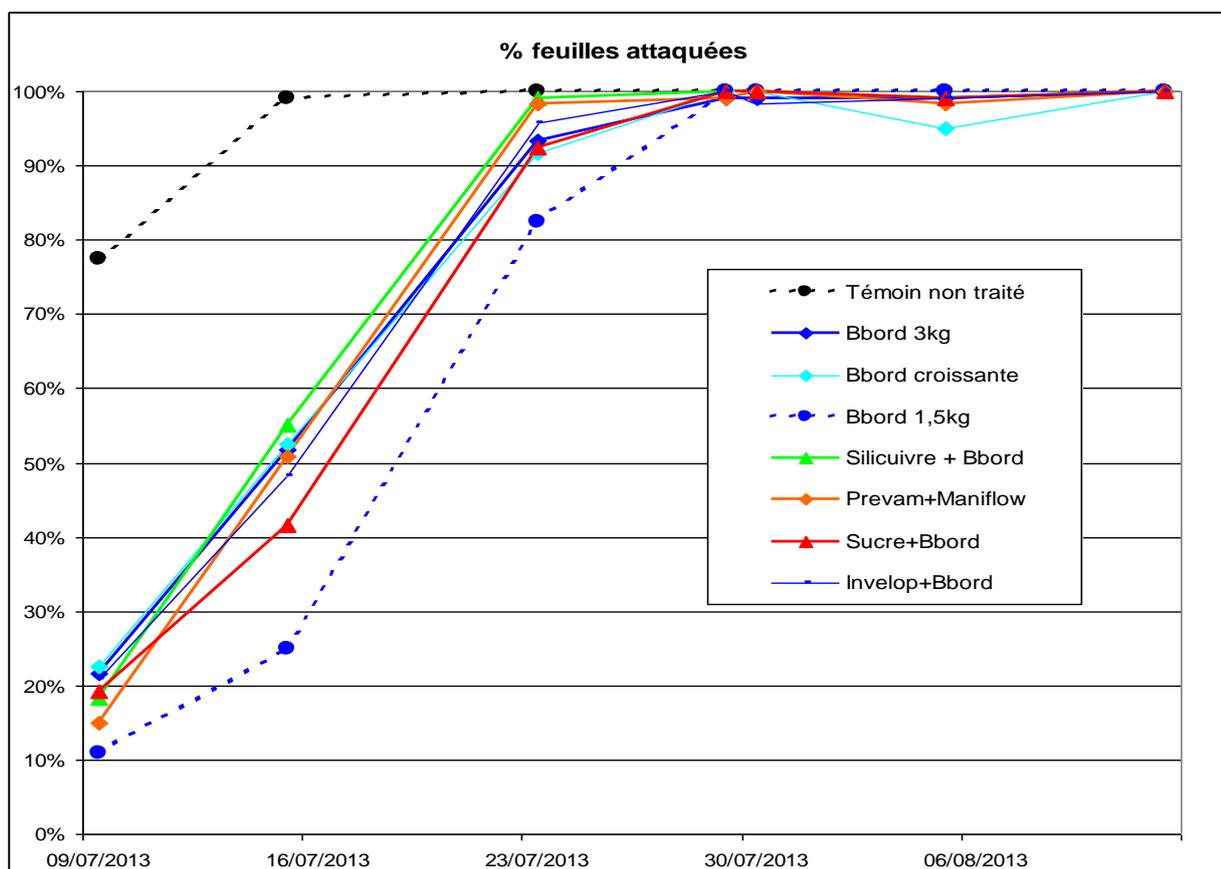
Le 15/07, on obtient : mod1/témoin > mod5/Silicivire > mod 4/Bordelaise 1,5kg.

Le 23/07, on obtient : mod1/Témoin, mod7/Silicivire et mod6/PrevamManiflow > 2/Bordelaise, 7/Sucre et 3/Bordelaise croissante > 4/Bordelaise 1,5kg

Le 29/07, l'analyse est valide : il n'y a aucune différence significative.

A partir du 30/07, les analyses ne sont plus valides. Quasiment toutes les feuilles portent du mildiou.

L'analyse statistique sur l'AUDPC révèle une attaque plus fréquente sur feuilles dans le témoin, puis dans toutes les modalités sauf 4/Bordelaise 1,5kg, puis dans la modalité 4/Bordelaise 1,5kg.



4. CONCLUSIONS

Malgré les conditions météorologiques de l'année peu propices au développement du mildiou, l'essai a subi une forte pression par le champignon sur feuillage, grâce à l'inoculation et l'ensachage.

Les modalités avec cuivre permettent de réduire l'intensité et la fréquence des attaques de mildiou sur feuille par rapport au témoin et retardent l'apparition et l'explosion du mildiou de 2 à 3 semaines.

Il y a peu de différences entre une dose de Bouillie Bordelaise à 3kg/ha, à 1,5kg/ha et une dose croissante. La dose réduite à 1,5kg s'est même parfois montrée plus efficace. Il est donc possible de réduire les doses de cuivre utilisées à moins de 4kg de cuivre au total, en particulier en début d'attaque, mais le cuivre reste indispensable pour assurer une protection.

Il n'y a également pas de différences entre les différentes modalités apportant 2,1 à 2,2kg de cuivre au total. On peut donc se contenter de la formulation classique de la Bouillie Bordelaise : l'ajout de sucre, de Prevam, d'Invelop ou la formulation Silicuire ou Maniflow n'apportent pas de protection significativement supérieure, le coût étant supérieur à une Bouillie Bordelaise seule. Le sucre ou le silicuire peuvent ponctuellement entraîner une baisse d'efficacité.