



POMME DE TERRE
ANNEE 2013

**INTERACTION GENOTYPE X PROTECTION SANITAIRE
EN CULTURE BIOLOGIQUE DE POMME DE TERRE**



Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio
C/O Lycée de Suscinio
29 600 MORLAIX

Date : Janvier 2014

Rédacteur(s) : Mathieu Conseil (P.A.I.S.)

Participants à l'action : Neil Uguen (Stage BTS APV)

Résumé :

La P.A.I.S a mené en 2013 une expérimentation sur les pommes de terre visant 1) à évaluer le comportement de variétés vis-à-vis du mildiou en fonction du traitement appliqué (présence/absence et dose de cuivre appliquée) et 2) d'évaluer l'intérêt d'un adjuvant à associer à une bouillie fongicide sur la pomme de terre.

Cette expérimentation a consisté en 2 essais (2 dates de plantation) réalisés à Suscinio, dans des conditions climatiques et de pression phytosanitaires variables d'une série de plantation à l'autre. Dans les conditions de l'expérimentation, l'essai précoce a ainsi été peu touché (et très tardivement) par le mildiou et les résultats obtenus sur le mildiou du feuillage ne permettent pas de conclure, tandis que l'essai tardif (plus touché) met en évidence i) l'intérêt du cuivre pour réduire la pression du mildiou, ii) l'effet de la dose sur l'efficacité, et iii) un lien entre l'efficacité des modalités et la variété sur laquelle elle est appliquée (pour l'adjuvant à tester).

INTRODUCTION

Le mildiou est le principal ravageur de la culture de pomme de terre en Agriculture Biologique. Le seul moyen de lutte permettant de limiter la pression de mildiou s'appuie sur l'application de produits cupriques. Depuis quelques années, l'observation de parcelles de pommes de terre nous incite à croire que le comportement vis-à-vis du mildiou des variétés de pommes de terre utilisées en Bretagne peut être influencé (en bien ou en mal) par l'utilisation des traitements.

Suite à ce constat, la P.A.I.S. a souhaité comparer le comportement de quelques variétés de pommes de terre aux caractéristiques contrastées (précocité et tolérance au mildiou) en fonction de l'application ou non d'un fongicide cuprique.

Initialement prévu sur 2 sites et avec 3 variétés, cet essai a été conduit à Suscinio (avec 2 périodes de plantation) et 2 variétés (pour des raisons de disponibilité en plants biologiques).

MATERIEL ET METHODES

L'action réalisée consiste en 2 essais à 2 facteurs (variété et traitement), avec 2 dates de plantations (afin de simuler la réalisation d'un essai sur 2 sites ; les deux dernières saisons de production de pomme de terre ayant été marquées par des dégâts importants de mildiou, il était difficilement envisageable de mettre en place un essai de ce genre chez des professionnels).

Matériel végétal :

Les deux variétés utilisées sont Melody et Nicola.
(cf. fiche technique variétale en Annexe).

Itinéraire culturel :

Calendrier :

- Plantations les 30 avril et 4 juin
- Entretien : herse étrille (5 juin, 14 juin) à la levée puis binage/buttage (14 juin, 5 juillet, 10 juillet, 11 juillet, 16 juillet, 19 juillet, 7 aout).
- Défanage (broyage) : 14 aout et 10 septembre

Traitements : 20 juin (série 1), 26 juin (série 1), 4 juillet (1 et 2), 8 juillet (1 et 2), 15 juillet (1 et 2), 22 juillet (1 et 2), 26 juillet (2), 6 aout (2).

Les traitements sont réalisés à la dose de 500 g de Cuivre par ha/passage (Bouillie Bordelaise ; sulfate de cuivre à 20%), à l'aide d'un pulvérisateur Berthoud à pression entretenue (1,5 bar) sur la base de 500 L/ha.

Les traitements « témoin » et à dose réduite se font en association avec un adjuvant du commerce (Calanque, 0,2%).

Dans notre essai, une modalité concerne également un autre adjuvant (TM 1301), testé en comparaison avec la référence du commerce.

Dispositif expérimental :

Melody TNT b4	Nicola Dose Normale b4	Nicola TM 1301 b4	Melody TM 1301 b4	Melody Dose Normale b4	Melody Demi Dose b4	Nicola TNT b4	Nicola Demi Dose b4
Melody TNT b3	Melody Demi Dose b3	Melody Dose Normale b3	Nicola Dose Normale b3	Nicola TNT b3	Nicola Demi Dose b3	Nicola TM 1301 b3	Melody TM 1301 b3
Melody Dose Normale b2	Melody TM 1301 b2	Nicola Demi Dose b2	Melody Demi Dose b2	Nicola TM 1301 b2	Nicola Dose Normale b2	Nicola TNT b2	Melody TNT b2
Melody Demi Dose b1	Nicola TM 1301 b1	Melody Dose Normale b1	Melody TM 1301 b1	Nicola Demi Dose b1	Nicola TNT b1	Melody TNT b1	Nicola Dose Normale b1

Tableau 1 : Plan de l'essai Pomme de terre P.A.I.S. 2013 (série 1)

Observations :

Les observations réalisées concernent :

- La phénologie (développement de la culture)
- L'infestation par le mildiou (intensité et sévérité)
- La productivité de la culture.

Une analyse statistique sera réalisée sur les données quantitatives.

Les interventions phytosanitaires seront réalisées en fonction des conditions climatiques et du risque mildiou.

L'essai est réalisé dans le respect du cahier des charges de l'Agriculture Biologique (maximum 4 kg de cuivre métal/ha/an, possible dose maximale autorisée en AB dans les prochaines années).

Il est constitué d'un dispositif bloc à 4 répétitions. Les parcelles élémentaires font 4 rangs de 5 m de long (inter-rang de 0.75 m).

L'infestation par le mildiou est naturelle, mais des rangs infestés (variété sensible) sont disposés entre les parcelles élémentaires afin d'assurer une bonne dissémination du pathogène dans la culture.

Le plan de l'essai est le suivant :

Analyse des données :

L'analyse des données a été réalisée grâce au logiciel Statbox.

L'évolution des intensités moyennes de l'attaque de mildiou pour chaque modalité ont été comparées, avec un niveau de probabilité de 0,05%, avec une ANOVA suivie, si besoin, d'un test de Student Newman-Keuls.

CONTEXTE CLIMATIQUE

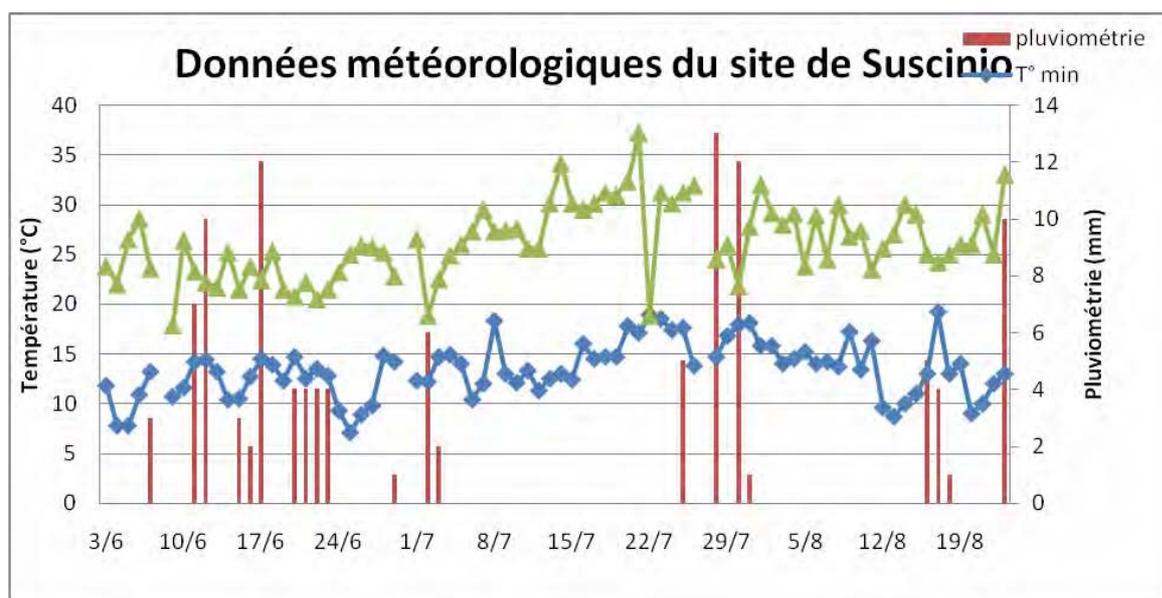


Figure 1 : Conditions climatiques de la PAIS au cours de la période de végétation de la culture de pomme de terre (station de la P.A.I.S.)

Les conditions climatiques du printemps ont été humides et fraîches à la P.A.I.S., retardant la plantation de la première série d'essai qui se voulait plus précoce.

La terre ayant mis quelques semaines à se réchauffer, la levée de la première série a été lente.

A partir de la fin du mois de mai, les conditions climatiques se sont sensiblement améliorées (températures plus élevées, pluviométrie modérée à l'exception des 11 et 17 juin).

A partir de la dernière semaine de juin, les températures ont de nouveau augmenté, et la P.A.I.S. a subi une période très sèche jusqu'à la dernière semaine de juillet, et un nouvel épisode sec pendant le mois d'août.

Ces conditions sont responsables d'une pression de mildiou très inégale dans le temps, et assez faible (en dehors des augmentations consécutives aux épisodes pluvieux de la fin-juillet).

Dans ce contexte, le mildiou s'est très peu exprimé sur la première série de plantation, et très tardivement sur la seconde.

RESULTATS

Tout au long du développement de la culture, l'évolution de la phénologie (stades de développement, code BBCH à deux chiffres pour la pomme de terre) et de la présence de symptômes de mildiou est observée.

Suivi du stade de développement

Le suivi de l'évolution de la culture ne montre pas de différence entre les variétés, et est conforme au développement théorique des deux variétés pour les 2 séries plantées (cf. figure suivante, pour la première série).

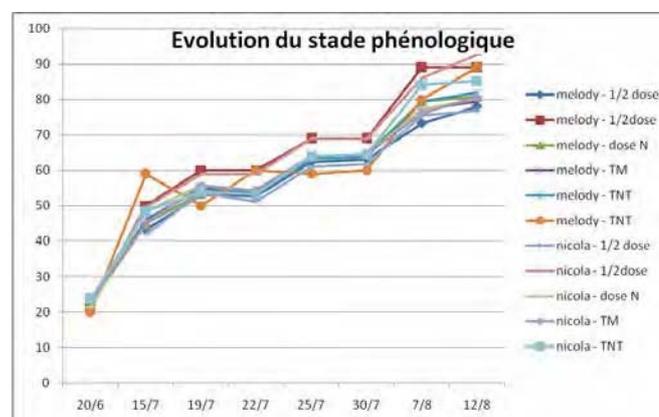


Figure 2 : Evolution du stade de développement (stade phénologique) de la pomme de terre – série 1 ; pas de différence entre les variétés/modalités.

Les traitements n'ont pas d'impact sur le développement de la culture (quels que soient le traitement et la variété), l'ensemble des modalités suivant la même courbe d'évolution du stade de développement.

Evolution des symptômes de mildiou

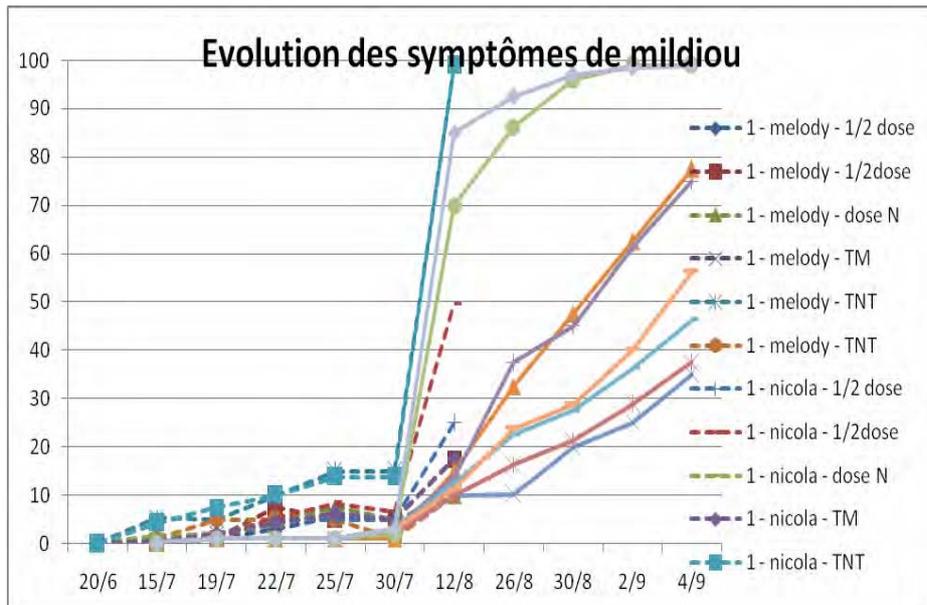


Figure 3 : Evolution des symptômes de mildiou par modalité pour les deux dates de plantation

Le suivi de l'évolution des symptômes de mildiou sur l'ensemble de l'essai montre :

- Une pression de mildiou nettement plus modérée et tardive pour la première série que pour la seconde (destruction du feuillage entre le 30 juillet et le 10 août, après plus d'un mois avec des dégâts inférieurs à 20%)
- Une pression moyenne et étalée dans le temps pour la deuxième série.

- L'impossibilité de gérer une infestation par le mildiou sans utilisation de cuivre.

Dans ce contexte, les traitements réalisés sur la première série ont très peu d'effet du fait d'une pression de mildiou faible et tardive (il y a très peu de différences de symptômes entre les modalités traitées et non traitées, comme le montre le graphique suivant, concernant l'AUDPC *Area Under Disease Progress Curve / Aire sous la courbe d'évolution de la maladie*).

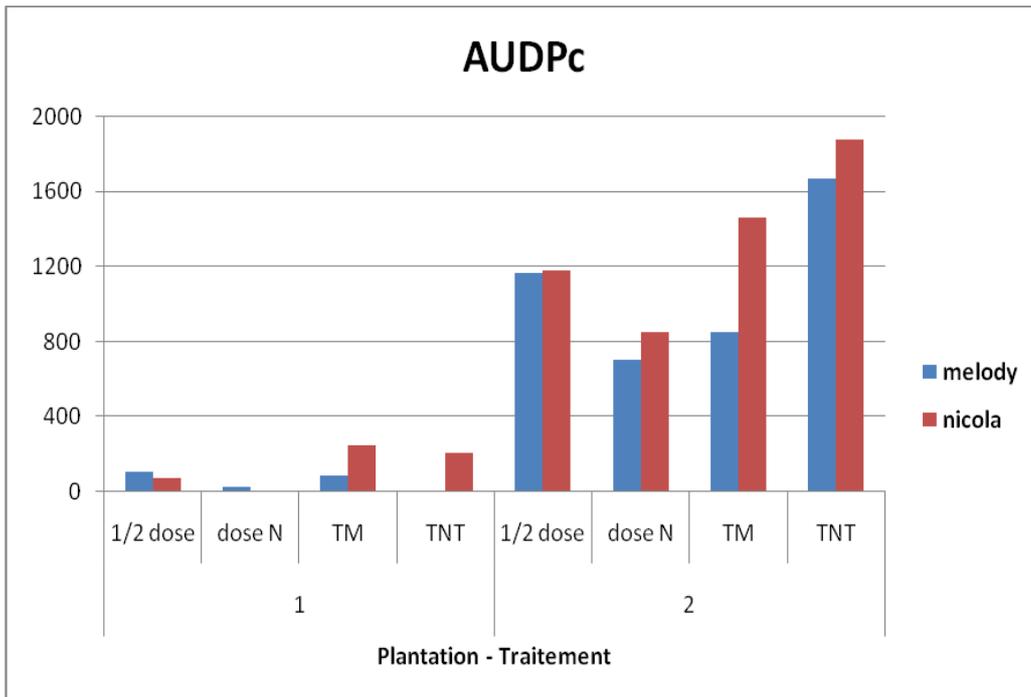


Figure 4 : AUDPc pour l'ensemble de l'essai de la P.A.I.S. (2 dates de plantations, 2 variétés, 4 modalités)

L'analyse statistique de l'AUDPC met en évidence des différences significatives concernant :

- Les variétés : pour les 2 séries, la variété Nicola se montre plus sensible que Melody au mildiou, en moyenne sur les deux essais.
- Les traitements, mais avec des résultats contradictoires entre les deux séries (cf. tableau suivant).

	Modalité	GROUPES HOMOGENES			
Série 1	TM 1301	A			
	TNT		B		
	Demi-Dose		B		
	Dose Normale				C
Série 2	TNT	A			
	Demi-Dose		B		
	TM 1301		B		
	Dose Normale				C

Tableau 2 : groupes homogènes issus de l'analyse des AUDPC (par modalité testée pour les 2 séries)

Dans le cas de la première série (pression modérée, le coefficient de variation résultant de l'analyse est très important, du fait de valeurs faibles en ce qui concerne les symptômes observés.

Malgré les différences significatives obtenues, il nous est impossible de conclure quant à l'effet de telle ou telle modalité sur le mildiou.

Dans le cas de la seconde série, les valeurs sont plus conformes à une cinétique classique d'évolution des symptômes de mildiou (évolution progressive, jusqu'à quasi destruction du feuillage) dans les conditions de la P.A.I.S.

En faisant abstraction de la variété, l'analyse statistique montre alors l'intérêt des traitements pour réduire la pression de mildiou (quel que soit la variété), et l'effet de la dose de cuivre utilisée sur les symptômes observés (Dose normale significativement plus efficace que la demi-dose, elle-même plus efficace que l'absence de traitement).

Par ailleurs, dans cette série, la modalité TM (traitement à dose normale avec adjuvant TM en remplacement de l'adjuvant de référence) donne des résultats similaires à la modalité demi-dose, et donc des résultats inférieurs à la modalité

Dose normale (+ Calanque). Dans ces conditions, les résultats de TM 1301 sont inférieurs à ceux de la référence Calanque.

Cependant, en allant plus précisément dans le détail des couples variétés/traitement, l'analyse nous donne cependant des résultats différents entre les variétés (cf. tableau suivant).

LIBELLES		GROUPES HOMOGENES			
Nicola	TNT	A			
Melody	TNT	A	B		
Nicola	TM 1301		B		
Nicola	Demi-dose			C	
Melody	Demi-dose			C	
Melody	TM 1301				D
Nicola	Dose Normale				D
Melody	Dose Normale				D

Tableau 3 : groupes homogènes issus de l'analyse des AUDPC (par couple variété/modalité testée pour la série 2)

Pour la variété Nicola, les résultats montrent l'efficacité croissante suivante :
Témoin non traité < TM 1301 < Demi-dose < Dose normale.

Pour la variété Melody :
Témoin non traité < Demi-dose < TM 1301 et Dose normale.

Ces résultats tendent à montrer que l'efficacité d'un traitement sur le mildiou du feuillage dépend du traitement d'une part, mais également de la variété sur laquelle il est appliqué.

Récolte

Les conditions climatiques qui ont suivi la fin de la période de végétation de la seconde série (après le 15 septembre) ne nous ont pas permis de récolter l'essai.

Il est toujours en terre à la date de rédaction de cette fiche. Nous n'avons donc pas de données liées à la récolte à traiter.

DISCUSSION – CONCLUSION

Les conditions dans lesquels les essais Pomme de terre de la P.A.I.S. ont été menés ont permis de réaliser 2 essais aux résultats contrastés, et qui découlent directement des conditions climatiques.

La série précoce ayant subi une pression de mildiou très tardive (et néanmoins rapide) donne des résultats difficile à interpréter (*coefficient de variation important*).

La seconde série (plus tardive), avec une pression de mildiou constante mais modérée a permis d'évaluer les différentes modalités (variétés et traitements) dans des conditions plus habituelles à la P.A.I.S.

Les résultats obtenus dans notre contexte montrent que la variété Nicola semble plus sensible que Melody au mildiou du feuillage (*alors que l'essai se base sur le postulat inverse et que Melody est également utilisée dans les rangs infestés*). Ils montrent également que, en moyenne, sur l'ensemble de l'essai, la modalité TM (à dose normale) donne des résultats inférieurs à la modalité dose normale (avec adjuvant Calanque). Cependant, ils nous permettent aussi de voir que l'efficacité du traitement est différente d'une variété à l'autre, en particulier en ce qui concerne l'adjuvant TM 1301.

Ces résultats sont à confirmer par une seconde année d'évaluation.

**Etat de l'action : En cours
A poursuivre en 2014**

Rédacteur : Mathieu Conseil
Participants : Neil Uguen

**Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio
Bretagne à Suscinio**

c/o Lycée de Suscinio
29 600 Morlaix

Contact : mathieu.conseil@interbiobretagne.asso.fr

Tel : 02.98.72.06.95.