

Limitation du développement de la tavelure sur pommiers (*Venturia inaequalis*) : Test de SDP

SJ ONDET (GRAB)

1/ PROBLEMATIQUE

Dans l'optique d'optimiser les stratégies de protection du verger bio contre la tavelure, la réduction de doses des cuivre appliquées par hectare et par an reste une priorité.

En laboratoire, sous conditions contrôlées, certains stimulateurs de défense des plantes (SDP) permettent une protection significative des plants vis-à-vis de la tavelure.

Des produits commercialisés revendiquent une action SDP sans avoir démontré une efficacité au champ.

Dans le cadre du projet CasDar « PEPS », plusieurs SDP sont évalués en laboratoire pour vérifier leur réelle action de stimulation et les « meilleurs » du screening sont testés sur plusieurs variétés de pommiers en pots et également en vergers. Le GRAB, partenaire de ce projet, s'inscrit dans le travail d'évaluation de deux SDP sur variétés de pommiers en pots. Le projet en 2016 entre dans sa seconde année.

2/ OBJECTIF

Cette année, 3 objectifs sont visés :

- Evaluer si les SDP peuvent avoir une stimulation de défense contre la tavelure, différente selon la variété : **essai 1**
- Evaluer la persistance d'action des SDP dans la plante : **essai 2**
- Evaluer si des produits phytosanitaires utilisés en verger de pommiers bios peuvent avoir une interaction sur les SDP : **essai 3**.

Les plants des trois essais sont placés sous ombrière pour un meilleur confort des arbres en comparaison à des arbres en pots sous tunnel plastique face à la chaleur estivale.

3/ ESSAI N°1 : EFFET VARIETAL

3.1/ lieu et matériel végétal

L'essai est réalisé sur les plants en pots de pommiers de 4 variétés différentes, achetés en 2015 :

- GOLDEN DELICIOUS (PG : Infel 972 PAJAM 2 VF), sensible à la tavelure.
- BRAEBURN : BRAESUN® Braecest cov (PG : Infel 7926 M9 VF)
- GRANNY SMITH (PG : Infel 2670 PAJAM 1 VF)
- GALA : GALAFAB cov (PG : M9 VF)

3.2/ modalités

4 modalités sont comparées, sur chacune des quatre variétés :

✓ Témoin : **T** (théoriquement T eau mais dans la pratique T "sec" car aspersion fractionnée toutes les 2 minutes pour rafraîchir l'ambiance avec des T pouvant dépasser les 40°C)

✓ Référence cuivre (0.2 kg Cu métal/ha avec mouillage à 1000 l/ha) : **Ref A**

✓ Engrais « Kendal » : **SDPK**

✓ Bicarbonate de potassium « Armicarb » : **SDPA**

Application des traitements, selon les modalités concernées :

- à J0 : application de SDPA, de SDPK, de l'eau, du cuivre (préventif).
- à J+7 : application de SDPA, de SDPK, de l'eau.
- à J9 : inoculation de la tavelure.
- à J9 + 2h : application du cuivre (effet stop).

3.3/Résultats

Par manque de tavelure récolté en juillet-août 2015, nous avons dû attendre le développement de la tavelure en verger en 2016. Cette attente sur des arbres pour la seconde année maintenue en pots malgré un rabattage, rempotage et une fertilisation modérée, a été trop longue. Les arbres ont débouffés de façon hétérogène et surtout ont été attaqués par des pucerons rendant les feuilles inutilisables pour l'essai car recroquevillées et crispées.

4/ESSAI N°2 : PERSISTANCE D'ACTION

L'objectif vise à vérifier si l'induction des défenses s'exprime dans les organes néoformés.

4.1/ Lieu et matériel végétal

Variété : Gala / Pajam1

Ces scions de 1 an (achetés en 2016) reçus racines nues, sont rempotés dès réception.

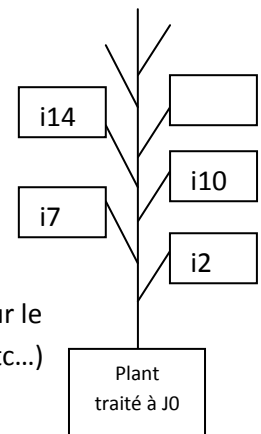
4.2/ Dispositif expérimental

Modalités :

- Pulvérisation du SDP Kendal à J0 et inoculation de tavelure 2 jours après (J+2)
- Pulvérisation du SDP Kendal à J0 et inoculation de tavelure 7 jours après (J+7)
- Pulvérisation du SDP Kendal à J0 et inoculation de tavelure 10 jours après (J+10)
- Pulvérisation du SDP Kendal à J0 et inoculation de tavelure 14 jours après (J+14)
- Pulvérisation du SDP Armicarb à J0 et inoculation de tavelure 2 jours après (J+2)
- Pulvérisation du SDP Armicarb à J0 et inoculation de tavelure 7 jours après (J+7)
- Pulvérisation du SDP Armicarb à J0 et inoculation de tavelure 10 jours après (J+10)
- Pulvérisation du SDP Armicarb à J0 et inoculation de tavelure 14 jours après (J+14)
- Témoin : inoculation à J+2
- Témoin : inoculation à J+7
- Témoin : inoculation à J+10
- Témoin : inoculation à J+14

Essai en randomisation avec 5 répétitions par modalité.

Un ensemble de 15 plants permettent de réaliser cet essai en répartissant sur les rameaux les inoculations à J+2 (i2), J+7 (i7), J+10 (i10) et J+14 (i14), comme illustré sur le schéma. Les rameaux sont marqués par des ficelles de couleurs (ex : rouge pour i2 etc...) et placées sous la 5^{ème} feuille étalée de chaque rameau.



4.3/ Calendrier de réalisation

Il a été nécessaire d'attendre mi juin pour commencer cet essai. Début mai, nous ne possédions pas suffisamment de feuilles tavelées récoltées en juillet-août 2015 (par INRA d'Angers) pour réussir à réaliser ces 4 inoculations avec le même inoculum. Il a fallu attendre le développement de tavelure secondaire en verger non traité (prélèvement de feuilles tavelées à Marquet en RA) en cours de saison 2016.

L'attente des arbres en pots même sous ombrière a été délicate par les fortes chaleurs de juin 2016. Une attaque de pucerons vert sur jeunes pousses a nécessité trois traitements insecticides en mai.

Date	Action	
19/05/16	Pyrevert contre puceron vert	
26/05/16	Neem contre puceron vert	
8/6/16	Neem contre puceron vert	
21/06/16	J0 : traitement des SDP (Kendal/5plants et Armicarb/5plants)	Brumisation de 30sec. chaque minute.
23/06/16	J+2 : inoculation de tavelure (i2) sur rameaux marqués en rouge	
28/06/16	J+7 : inoculation de tavelure (i7) sur rameaux marqués en violet	
01/07/16	J+10 : inoculation de tavelure (i10) sur rameaux marqués en vert	
05/07/16	J+14 : inoculation de tavelure (i14) sur rameaux marqués vert et rouge	
04/08/16	Comptage de la tavelure sur feuilles	

Dosages :

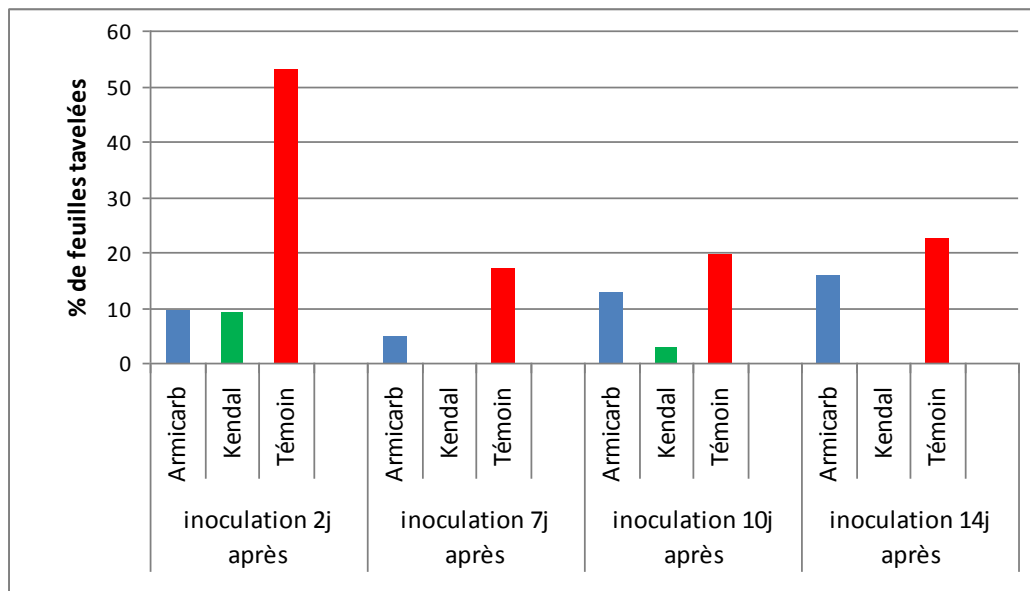
Produits	Concentration indiquée et quantité d'eau à l'hectare appliquée	Par litre
Armicarb	5kg /ha : 5kg/ha/400 L	12.5 g/L
Kendal	3 L/ ha/ 400 L	7.5 ml/ L

Comptage :

Le comptage consiste à dénombrer le nombre de feuilles tavelées, avec au moins une tache par feuille, sur les feuilles néoformées de chaque rameau marqué.

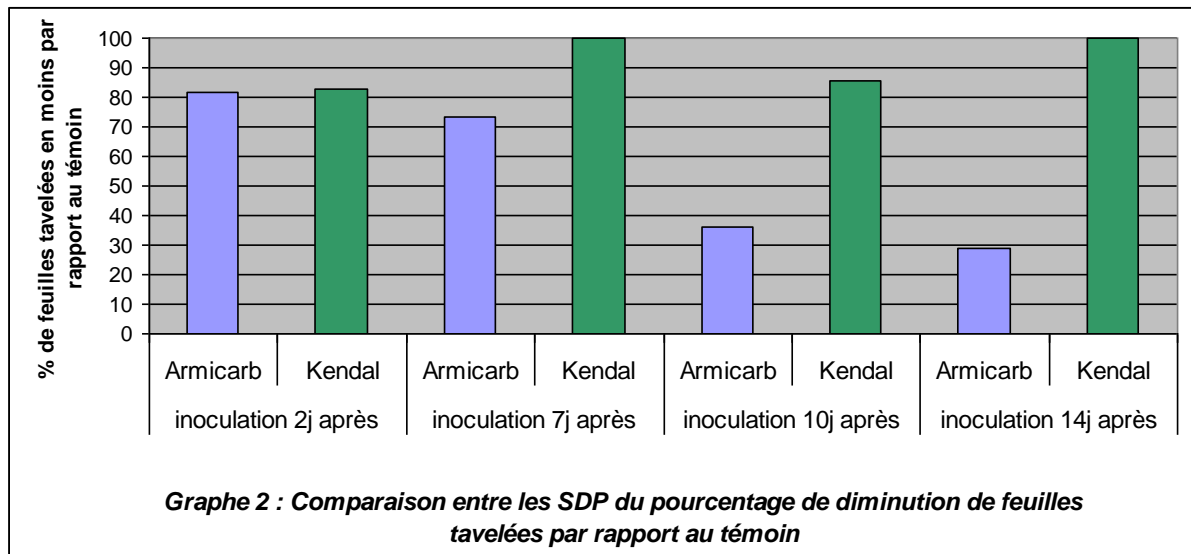
4.4/ Résultats

Les inoculations sont réalisées à partir d'un même lot de feuilles tavelées et sous les mêmes conditions de brumisation (30 secondes de brumisation toutes les minutes, dans le but de baisser la température). Seule la température a varié entre les différentes périodes d'inoculation (i2, i7, i10 et i14) et pourtant le pourcentage de feuilles tavelées entre les arbres Témoin à i2, i7, i10 et i14, oscille entre 17 et 53% comme le montre ce graphe 1.



Graphe 1 : Comparaison de la persistance d'action des SDP. Inoculation de tavelure 2, 7, 10 ou 14 jours après application du SDP.

Pour pouvoir comparer l'effet des SDP aux différentes dates d'inoculation de tavelure, les résultats sont ramenés par rapport au témoin respectif (formule Abbott, ex : $100 \times (\text{SDPA en } i_2 - \text{Témoin en } i_2) / \text{Témoin en } i_2$).



Le Kendal permet de maintenir une stimulation des défenses de la plante de 80 à 100% par rapport au témoin, même s'il est appliqué 14 jours avant inoculation.

L'Armicarb a un effet SDP qui s'affaiblit au cours du temps. Il permet de limiter l'infection de tavelure par rapport au témoin, de 80% s'il est appliqué 2 jours avant l'inoculation et de 30% s'il est appliqué 14 jours avant inoculation.

5/ ESSAI N°3 : INTERACTIONS AVEC D'AUTRES INTRANTS

L'objectif est de vérifier si les intrants appliqués sur pommiers pour limiter certains bioagresseurs, influencent l'effet de l'Armicarb.

5.1/ lieu et matériel végétal

Variété : Gala / Pajam1

Ces scions de 1 an (achetés en 2016) reçus racines nues, sont rempotés dès réception.

5.2/ Dispositif expérimental

Parmi les intrants utilisés en verger bio, 4 insecticides (Spinosad, neem, pyrèthre et Virus de la Granulose) sont mélangés au SDP Armicarb pour observer leur interaction.

7 modalités :

- Témoin non traité + inoculation à J2
- Référence Cuivre : inoculation à J2 puis application en stop de Champ Flo Ampli, 2h après
- Armicarb® à J0+ inoculation à J2
- Pyrèvert® + Armicarb à J0 et inoculation à J2
- Success4® + Armicarb à J0 et inoculation à J2
- Neem Azal® + Armicarb à J0 et inoculation à J2
- Evo2 + Armicarb à J0 et inoculation à J2

L'essai est en randomisation totale avec 5 répétitions par modalité.

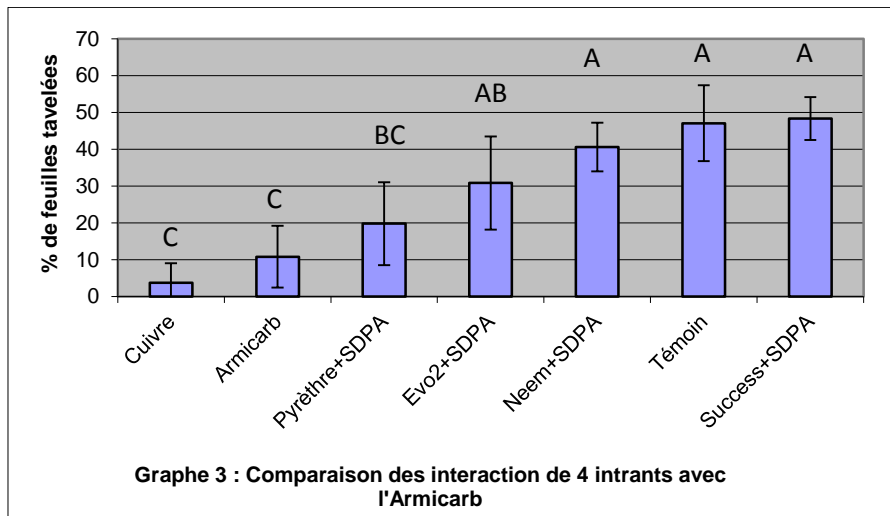
5.3/ Calendrier de traitement et dosages

Dates	Actions	
19/05/16	Pyrevert contre puceron vert	
26/05/16	Neem contre puceron vert	
8/6/16	Neem contre puceron vert	
21/06/16	J0 : application de l'Armicarb seul et des mélanges des Success4, NeemAzal, Pyrèvert, Evo2, avec l'Armicarb.	Brumisation de 30sec. chaque minute.
23/06/16	J2 : application du cuivre et inoculation de tavelure	
04/08/16	Comptage des dégâts de tavelure sur feuilles	

Dosages

Produits	Concentration indiquée et quantité d'eau à l'hectare appliquée	Par litre
Armicarb	5kg /ha : 5kg/ha/400 L	12.5 g/L
Pyrèthre	0.15 L/ hl : 0.15 L/hl /1000 L recommandé par Bios	1.5 ml/ L
Neem Azal	0.2% : 2 L/1000 L	2 ml /L
Success4	0.20 L/ha/1000 L recommandé par Bios	0.2 ml /L
Evo2	1 L/ha/1000 L	1 ml/L
Champ Flo Ampli	1.4 L/ha/600 L (bouillie à 600 L pour effet stop)	2.3 ml/L

5.4/ Résultats



On constate que les intrants mélangés à l'Armicarb (SDPA) diminuent tous plus ou moins fortement l'effet de ce SDP. Le Success4 annule complètement la stimulation des défenses de la plante induite par l'armicarb alors que le Pyréthre diminue le moins l'effet du SDP parmi les intrants testés.

Le mélange de l'Armicarb avec le pyréthre, l'Evo2, le Neem ou le Success sont donc à déconseiller.

6/ Perspectives 2017

- Reconduction de l'essai effet variétal
- Essai 2 sur la persistance d'action : à refaire pour validation ?
- Essai 3 sur l'interaction d'intrants sur le SDP : refaire avec le Kendal

La brumisation réalisée en 2016 devra être évitée en réalisant les essais au plus tôt avant que les températures ne soient trop élevées. Cette brumisation a permis de limiter de trop fortes températures mais a engendré un dépôt de calcaire sur les feuilles, nécessitant le brossage doux de chaque feuille avant l'observation de tavelure.

ANNEE DE MISE EN PLACE : 2008 - ANNEE DE FIN D 'ACTION : 2017

ACTION : nouvelle en cours x en projet

Renseignements complémentaires auprès de : L. Gomes, C. Gomez, G. Libourel, S-J. Ondet, C-E. Parveaud, F. Warlop.

GRAB Agroparc BP 1222 84911 Avignon cedex 9

tel 04 90 84 01 70 fax 04 90 84 00 37 mail : "<mailto:sophie.joy.ondet@grab.fr>"

Mots clés du thésaurus Ctifl : Agriculture biologique - pommier - Tavelure

Date de création de cette fiche : décembre 2016