

– Lutte contre le Pou Rouge de Californie, *A. aurantii*, ravageur des agrumes en Corse – Evaluation de plusieurs méthodes alternatives aux produits phytopharmaceutiques de synthèse.

I. Introduction

Les cochenilles sont des insectes très polyphages ayant un potentiel invasif important. Ainsi, elles s'attaquent à de nombreuses cultures à travers le monde. Insectes piqueurs-suceurs, elles se fixent sur l'épiderme du végétal (fruits, pédoncules floraux, feuilles, tiges, branches, tronc) et prélèvent la sève. Ces dégâts dits « directs » sont susceptibles d'affaiblir le végétal d'autant plus que l'infestation des cochenilles est importante. Des dégâts « indirects » peuvent également être observés, comme l'apparition de fumagine (complexe de champignons) se développant sur le miellat sécrété par certaines cochenilles, ou la transmission de certains pathogènes. En Corse, dix-sept espèces de cochenilles sont aujourd'hui recensées dont cinq d'importance économiques parmi les cochenilles farineuses et les cochenilles à bouclier. Parmi ces dernières, le Pou rouge de Californie, *Aonidiella aurantii* est le plus problématique sur les cultures de pomelos. En se fixant sur l'épiderme des fruits, les cochenilles à bouclier peuvent occasionner jusqu'à 20% d'écarts de triage, réduisant ainsi considérablement la marge bénéficiaire pour les producteurs.

Jusqu'en 2019, la lutte contre les cochenilles sur agrumes et notamment pomelos dans le bassin méditerranéen s'effectuait à l'aide de trois molécules. La première, inscrite au cahier des charges de l'Agriculture Biologique est une huile minérale. La deuxième est le Spirotéramat, une molécule de synthèse non autorisée en AB. La dernière molécule, le Chlorpyrifos-méthyl (non autorisé en AB) était autorisé sur pomelo (à titre dérogatoire pour 120 jours) mais a été interdite en France depuis Avril 2020. Face aux effets néfastes des produits phytopharmaceutiques de synthèse (PPP), que ce soit pour l'environnement ou la santé, les pouvoirs publics incitent les producteurs à réduire leur utilisation de PPP. Les producteurs souhaitant également se tourner vers des pratiques moins nocives pour l'environnement et la santé, tout en maintenant un rendement de leur vergers acceptable, le développement de nouvelles méthodes a donc une importance majeure.

En 2018, un essai visant à évaluer l'efficacité du Matrifruit[®] (un engrais foliaire) comme fongicide, a montré une efficacité à contrôler les populations de cochenilles. Par ailleurs, de nouveaux produits au mode d'action innovant peuvent être intéressants. Le Nori Pro[®] est un produit à base de polymères créant un réseau de « toile » qui emprisonne les insectes. Ce produit, ne nécessitant pas d'AMM (autorisation de mise en marché), disparaît en 48 heures et ne laisse aucun résidu.

L'AREFLEC a souhaité réitérer en 2019 les essais sur le Matrifruit[®] pour confirmer ou non les observations de 2018 et évaluer l'efficacité du Nori Pro[®] pour tenter d'augmenter la disponibilité de méthode de lutte non chimique.

II. Matériel et méthodes

a- Evaluation du Matrifruit[®]

L'essai a été réalisé sur une parcelle d'agrumes disposant de populations de cochenilles suffisantes pour permettre l'implantation de l'essai (Figure 1). Un suivi de l'essaimage des larves mobiles de stade 1 a été réalisé pour garantir le bon positionnement des traitements.

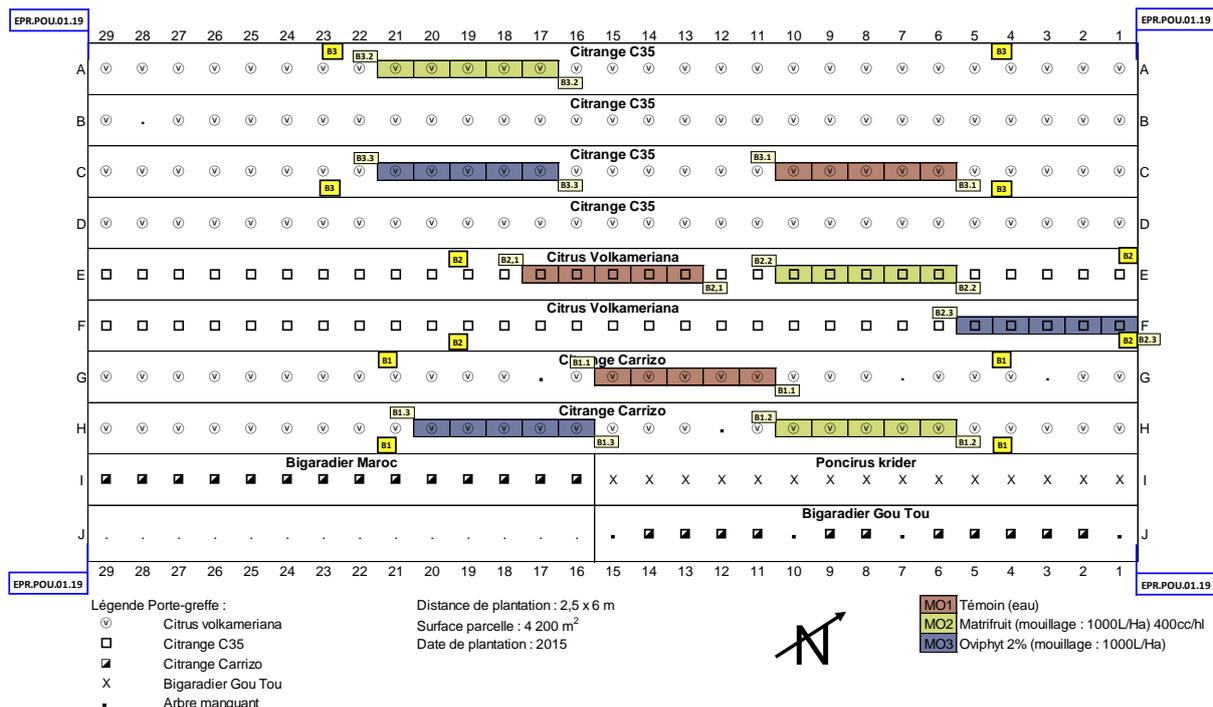


Figure 1 : plan de la parcelle et du dispositif expérimental

L'évaluation de l'efficacité du produit a été réalisée sur la première génération de Pou rouge de Californie (fin mai/début juin). Trois modalités ont été comparées : une modalité visant à observer l'effet du Matrifruit[®] (1 application), une modalité Témoin « négatif », et une modalité Témoin positif réalisée avec un produit de référence, l'Oviphyt[®] (1 application) (Tableau 1).

Tableau 1 : récapitulatif des modalités comparées

Code modalité	Produit	Substance active	Dose
1	Témoin	eau	/
2	Matrifruit [®]	Zinc + Manganèse	400 cc/hl
3	Oviphyt [®]	Huile de vaseline	2 L/hl

Un prélèvement aléatoire de 10 rameaux/modalité/bloc d'environ 10 cm (sur les deux arbres centraux) a été effectué. Les cochenilles du premier stade larvaire vivantes et mortes ont été dénombrées à la loupe binoculaire.

Trois comptages ont été réalisés. Le premier avant traitement (T₀), le deuxième 7 jours après l'application des produits (T_{7j}) et le troisième 14 jours après traitement (T_{14j}).

En parallèle, des prélèvements de rameaux et/ou de fruits ont été réalisés et mis en éclosiers. Toutes les semaines, les parasitoïdes et prédateurs émergents ont été dénombrés afin de d'évaluer l'incidence des différents traitements sur la faune auxiliaire.

b- Evaluation du Nori Pro®

L'essai a été réalisé sur une parcelle d'agrumes disposant de populations de cochenilles suffisantes pour permettre l'implantation de l'essai (Figure 2). Un suivi de l'essaimage des larves mobiles de stade 1 a été réalisé pour garantir le bon positionnement des traitements.

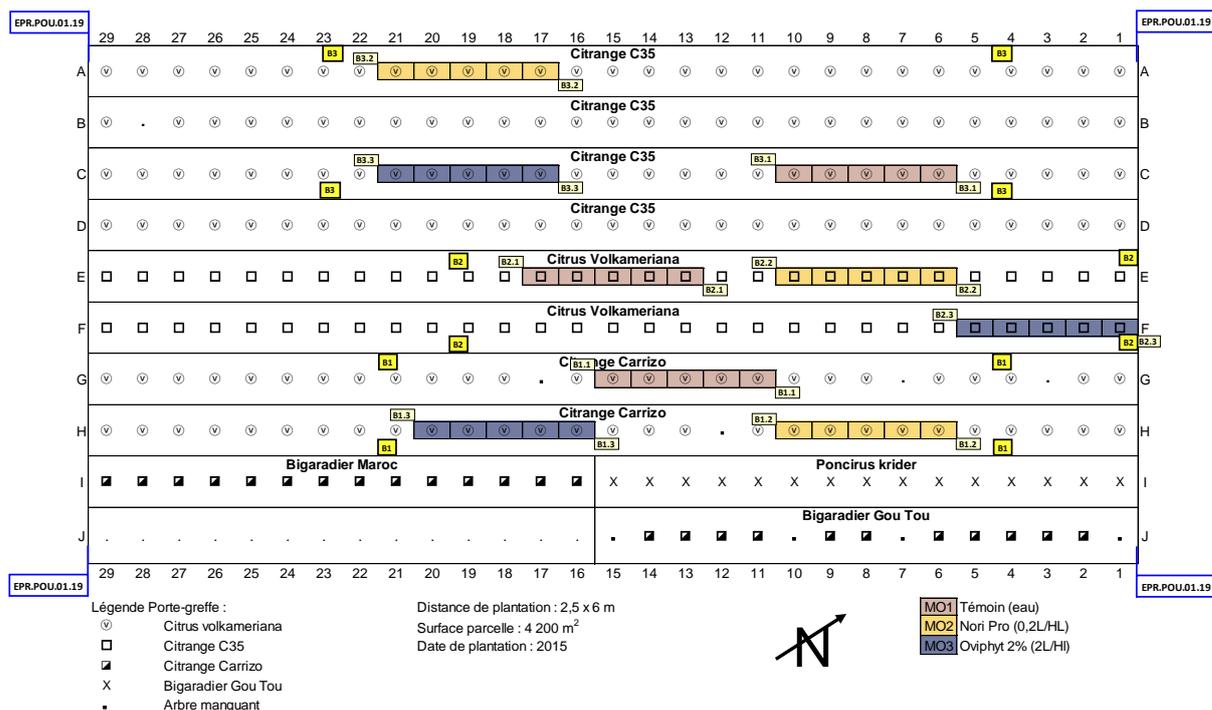


Figure 2 : plan de la parcelle et du dispositif expérimental

L'évaluation de l'efficacité du Nori Pro a été réalisée sur la troisième génération de Pou rouge de Californie (septembre). Trois modalités ont été comparées : une modalité visant à observer l'effet du Nori Pro® (applications de Nori Pro® réalisées à 3 jours d'intervalle), une modalité Témoin « négatif », et une modalité Témoin « positif » réalisée avec un produit de référence, l'Oviphyt® (1 application) (Tableau 2).

Tableau 2 : récapitulatif des modalités comparées

Code modalité	Produit	Substance active	Dose
1	Témoin	eau	/
2	Nori Pro®	Polymère	0,2 L/HL
3	Oviphyt®	Huile de vaseline	2 L/HL

Un prélèvement aléatoire de 10 rameaux/modalité/bloc d'environ 10 cm (sur les deux arbres centraux) a été effectué. Les cochenilles du premier stade larvaire vivantes et mortes ont été dénombrées à la loupe binoculaire (Figure 2).

Les observations sont effectuées à T_0 (avant traitement), à T_{7j} (fin de période d'efficacité du Nori Pro[®]) et T_{21j} (fin de période d'efficacité de l'Oviphyt[®]) pour évaluer l'efficacité des produits testés.

En parallèle, des prélèvements de rameaux et/ou de fruits ont été réalisés et mis en éclosiers. Toutes les semaines, les parasitoïdes et prédateurs émergents ont été dénombrés afin de d'évaluer l'incidence des différents traitements sur la faune auxiliaire.



Figure 3 : type de rameaux prélevés pour les comptages

III. Résultats

a) Evaluation du Matrifruit[®]

Le positionnement des traitements sur le premier stade larvaire se fait par suivi du cycle biologique du Pou Rouge de Californie, sur les parcelles concernées. Les traitements ont été réalisés le 7 juin 2019.

T_0

Avant traitement les conditions sont homogènes entre les modalités mais pas entre les blocs. Le nombre de cochenilles vivantes varie significativement en fonction des blocs ($Pr = 0,001 > \alpha = 0,05$) pas en fonction des modalités ($Pr = 0,318 > \alpha = 0,05$) (Tableaux 3 et 4). Dans ces conditions, et étant donné que l'efficacité est calculée en fonction des modalités, l'efficacité des produits à T_{+7} et T_{+14} sera calculée avec la formule d'Abbott (Abbott, 1925) :

$$Efficacité (E) = \left(1 - \frac{n \text{ traitée après traitement}}{n \text{ témoin après traitement}} \right) * 100$$

Tableau 3 : résultats des comptages à T_0 en fonction des blocs

<i>Bloc</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Nombre de cochenilles vivantes</i>	959	120	1123

Tableau 4 : résultats des comptages à T_0 en fonction des modalités

<i>Modalité</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Nombre de cochenilles vivantes</i>	1148	1079	1059

T₊₇ à T₊₁₄

Sept jours après le traitement, nous observons une efficacité négative du Matrifruit[®] ce qui veut dire que nous avons observé une part de cochenilles vivantes plus importantes sur la modalité traitée que sur le témoin. En revanche, 14 jours après le traitement, nous pouvons voir que la modalité Matrifruit[®] est équivalente à la référence. Il est à noter que les résultats de la modalité Oviphyt[®] sont en dessous des résultats d'efficacité « classiques ». Comme nous l'avons vu ci-dessus, les populations de cochenilles n'étaient pas homogènes entre les blocs ce qui peut signifier que l'essaimage n'était pas au même stade sur l'ensemble de la parcelle. Ce décalage dans l'essaimage peut expliquer les résultats moyens obtenus (Tableau 5).

Tableau 5 : Efficacité selon Abbott calculés à T₊₇ et T₊₂₁

	T ₊₇	T ₊₁₄
	<i>E</i>	<i>E</i>
<i>Témoin</i>	/	/
<i>Matrifruit[®]</i>	-3%	30%
<i>Oviphyt[®]</i>	27%	34%

b) Evaluation du Nori Pro[®]

Avant l'installation de l'essai, le niveau de population et le stade de développement du ravageur sont vérifiés afin de valider les conditions de l'essai.

Le positionnement des traitements sur le premier stade larvaire se fait par suivi du cycle biologique du Pou Rouge de Californie, sur les parcelles concernées. Les traitements ont été réalisés le 3 septembre 2019 pour la première application et le 6 septembre 2019 pour la seconde.

T₀

Avant traitement les conditions sont homogènes. Le nombre de cochenilles vivantes ne varient pas significativement en fonction des blocs ($Pr = 0,078 > \alpha = 0,05$) ni des modalités ($Pr = 0,109 > \alpha = 0,05$) (Tableaux 6 et 7). Dans ces conditions, l'efficacité des produits à T₊₇ et T₊₂₁ est calculée selon la formule d'Abbott.

Tableau 6 : résultats des comptages à T₀ en fonction des blocs

<i>Bloc</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Nombre de cochenilles vivantes</i>	746	745	794

Tableau 7 : résultats des comptages à T₀ en fonction des modalités

<i>Modalité</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Nombre de cochenilles vivantes</i>	786	765	734

T₊₇ à T₊₂₁

A T₊₇, les modalités Nori Pro[®] et Oviphyt[®] sont significativement différentes du témoin non traité. L'efficacité, calculée à partir de la formule d'Abbott, est de 72% pour la modalité Nori Pro[®] et de 60% pour l'Oviphyt[®]. A T₊₂₁, les deux modalités sont toujours significativement différentes au témoin non traité. Cependant, le pourcentage d'efficacité du Nori Pro[®] a diminué pour atteindre de 45%, alors qu'il reste stable pour l'Oviphyt[®] avec 64% (Tableau 8).

Tableau 8 : résultats des analyses statistiques à T₊₇ et T₊₂₁

	T ₊₇	T ₊₂₁
	E	E
Témoin	/	/
Nori Pro [®]	72%	45%
Oviphyt [®]	60%	64%

c) Incidence sur la faune auxiliaire

Le suivi des parasitoïdes a été effectué entre le 12 août et le 8 octobre. Les parasitoïdes ont été récoltés en moins grand nombre dans la modalité traitée à l'Oviphyt[®] (Tableau 9). Le Matrifruit[®] et le Nori Pro[®] ont donc une réelle plus-value en termes d'impact sur l'environnement que le produit phytosanitaire de référence.

Tableau 9 : Emergence des parasitoïdes par modalité.

	<i>Aphytis sp.</i>	<i>Encarsia sp.</i>
Eau	180	6
Matrifruit [®] / Nori Pro [®]	187	7
Oviphyt [®]	102	1

IV. Conclusions

L'évaluation du Matrifruit[®] a donné des résultats inférieurs aux attentes pour un produit ayant cet usage. En effet, même si les résultats du Matrifruit[®] sont comparables à ceux de l'Oviphyt[®], produit de référence, 14 jours après l'application (environ 30% d'efficacité), nous n'avons pas observé d'efficacité du produit, 7 jours après son application. Cependant, les conditions d'essai n'ont pas été optimales. Comme nous l'a montré l'analyse statistique des résultats, les blocs d'essai n'étaient pas tous homogènes. Il y a donc eut un décalage dans le pic d'essaimage entre les blocs ce qui peut expliquer que les résultats soient si faibles (même pour la référence chimique).

En revanche, l'essai du Nori Pro[®] contre le pou rouge de Californie a montré des résultats encourageants. Ces derniers montrent que deux applications, à trois jours d'intervalles, de Nori Pro[®] ont une bonne efficacité sur le premier stade larvaire (larves mobiles). A T₊₇, il est plus efficace que la référence Oviphyt[®]. Cependant, le produit se dégradant en 48 heures,

il est nécessaire de le positionner au pic de l'essaimage de la cochenille. L'efficacité du produit diminue donc à T_{+21} .

En conclusion, les deux produits testés demandent un suivi très régulier du pic d'essaimage pour un positionnement optimal. L'un comme l'autre a très peu d'effet secondaire sur la faune auxiliaire et peuvent donc être utilisés en complément de lâchers. Il serait certainement judicieux de tester ces produits dans des itinéraires techniques plus complexes pour valider ou non leur efficacité.

V. Bibliographie

Abbott, W.S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.*; **18** : 265-267.