

	ENREGISTREMENT	EN.PE.08
	RAPPORT RESULTATS D'ESSAI	Date création : 08/04/05 Version : 05

**Test d'efficacité de produits de biocontrôle contre le
pou rouge de Californie (Aonidiella aurantii)**

2025

Noémie Dubreuil

 
ER.POU.02.25

Edition	<i>Date</i>	Réédition	<i>Version</i>	<i>Date</i>
		Auteur		

VALIDATION FIRME	
Nom	
Date	
Visa	

VALIDATION RESPONSABLE BPE	
Nom	
Date	
Visa	

	ENREGISTREMENT	EN.PE.08
	RAPPORT RESULTATS D'ESSAI	Date création : 08/04/05 Version : 05

Table des matières

1.	Thème de l'essai	3
2.	But de l'essai.....	3
3.	Matériel et Méthodes	3
4.	Résultats détaillés.....	5
a.	Validation des conditions d'essai	5
b.	Analyses statistiques	5
5.	Conclusions de l'essai	7

	ENREGISTREMENT	EN.PE.08
	Rapport résultats d'essai	Date création : 08/04/2005
		Version : 04 Page 3 sur 7

1. Thème de l'essai

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 l'une des plus problématiques en verger d'agrumes. En se fixant sur l'épiderme des fruits, les cochenilles à bouclier peuvent occasionner jusqu'à 20% d'écarts de triage.

Jusqu'à aujourd'hui, la lutte contre les cochenilles sur agrumes 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 Spirotétramat, une molécule de synthèse non autorisée en AB qui sera retirée des usages en octobre 2025. La dernière molécule, le pyriproxifène, (non autorisée en AB) est utilisable sur agrumes à titre dérogatoire pour 120 jours depuis cette année mais son efficacité n'est pas prouvée sur les cochenilles diaspines. Face aux retraits successifs des molécules insecticides et aux directives des pouvoirs publics de se tourner vers des produits de biocontrôle, de nouvelles méthodes de lutte doivent être testées.

En 2019, un essai visant à évaluer l'efficacité du Nori Pro[®], produit à base de polymères, avait montrer de bons résultats. Ce produit, ne nécessitant pas d'AMM (autorisation de mise en marché), disparaît en 48 heures et ne laisse aucun résidu. Une autre molécule, la maltodextrine, utilisée contre les acariens, les aleurodes et les cochenilles farineuses pourrait montrer une efficacité sur les premiers stades larvaires de Pou.

L'AREFLEC a souhaité réitérer en 2025 les essais sur le Nori Pro[®] pour confirmer ou non les observations de 2019 et évaluer l'efficacité Majestik[®] pour tenter d'augmenter la disponibilité de méthode de lutte.

2. But de l'essai

L'objectif de l'essai est d'évaluer l'efficacité de deux applications de Nori Pro[®] et de Majestik[®] contre les premiers stades larvaires du Pou Rouge de Californie.

3. Matériel et Méthodes

Localisation

Verger : Santa Maria Poggio

Définition de la parcelle support

- Nombre d'arbres : 437 arbres
- Espacements : 5,5*3,5
- Taille des arbres (hauteur et diamètre approximatifs) : 1,5 m

Nombre d'essai : 1

Nombre de répétitions : 3

Parcelles élémentaires : 5 à 6 arbres par parcelle élémentaire

Témoin inclus/exclus/imbriqué du dispositif : inclus

Tableau 1 : modalités testées dans le cadre de l'essai

Code modalité	Produit	Substance active	Dose	Mouillage	Destruction de récolte Oui/Non
1 (témoin)	Eau	/	/	/	N
2	Majestik	Maltodextrine	1%	1500L	N
3	Majestik	Maltodextrine	1,5%	1000L	N
4	Nori Pro	Polymère	0,15L/HL	800L	N

Produit de référence : aucun produit de référence n'a été sélectionné car le spirotétrammat n'est plus homologué sur agrumes à partir d'octobre 2025 et le mode d'action de l'huile blanche, dernière molécule homologuée sur cochenilles, n'est pas comparable aux produits en essai. La durée d'action des produits utilisés est très courte (3 à 5 jours) contre une efficacité estimée à 21 jours pour l'huile.

Applications

Deux applications à 5 jours d'intervalle ont été réalisées sur le premier pic d'essaimage du Pou Rouge de Californie. Avant traitement, des observations préliminaires ont été faites afin de valider que la période d'application corresponde aux pics d'essaimage de l'espèce cible.

Méthode d'observation (et fréquences)

Un contrôle du niveau de population avant l'installation de l'essai, à l'aide d'une échelle d'intensité de 0 à 3, a été réalisé afin de valider les conditions d'infestation. Un prélèvement aléatoire de 10 rameaux/modalité/bloc d'environ 10 cm (sur les 3 arbres centraux) a été réalisé (fig.1). Le dénombrement des cochenilles de stade 1 vivantes et mortes a été effectué à la loupe binoculaire.

Les comptages ont été effectués à T0 (avant traitement), T+3 et T+10 jours après traitement pour évaluer l'efficacité des produits testés. La méthode CEB préconise un comptage à T+7 et T+14 sur la première génération de Pou. Des comptages à ces dates ne sont pas compatibles avec le mode d'action des produits en test (de 2 à 5 jours). **Une adaptation du protocole a donc été nécessaire.**



Figure 1 : type de rameaux prélevés pour le comptage

Variables observées

La variable observée est le nombre de cochenilles de stade L1 vivantes et mortes présentes sur les rameaux. Les observations sont réalisées sur l'ensemble des parcelles, témoins compris.

Analyses statistiques

Les analyses statistiques sont réalisées à l'aide du logiciel Excel et Statbox. Les analyses de base dans le cadre de l'essai sont les suivantes :

- Analyse de variance Anova,
- Test de comparaison de moyenne 5% (N&K),
- Calcul de l'efficacité.

En fonction des résultats obtenus, notamment sur l'analyse de variance à T0, les tests réalisés par la suite pourront être adaptés.

4. Résultats détaillés

a. Validation des conditions d'essai

L'intensité et la fréquence de présence de l'espèce cible ont été observées afin de positionner les modalités de manière homogènes et comparables. Chaque arbre a été noté selon une échelle d'infestation allant de 0 à 3 : la classe 0 étant l'absence de Pou et la classe 3 étant une très forte infestation. Un minimum de deux arbres contigus en classe 2 est nécessaire afin de positionner une modalité (fig.2).

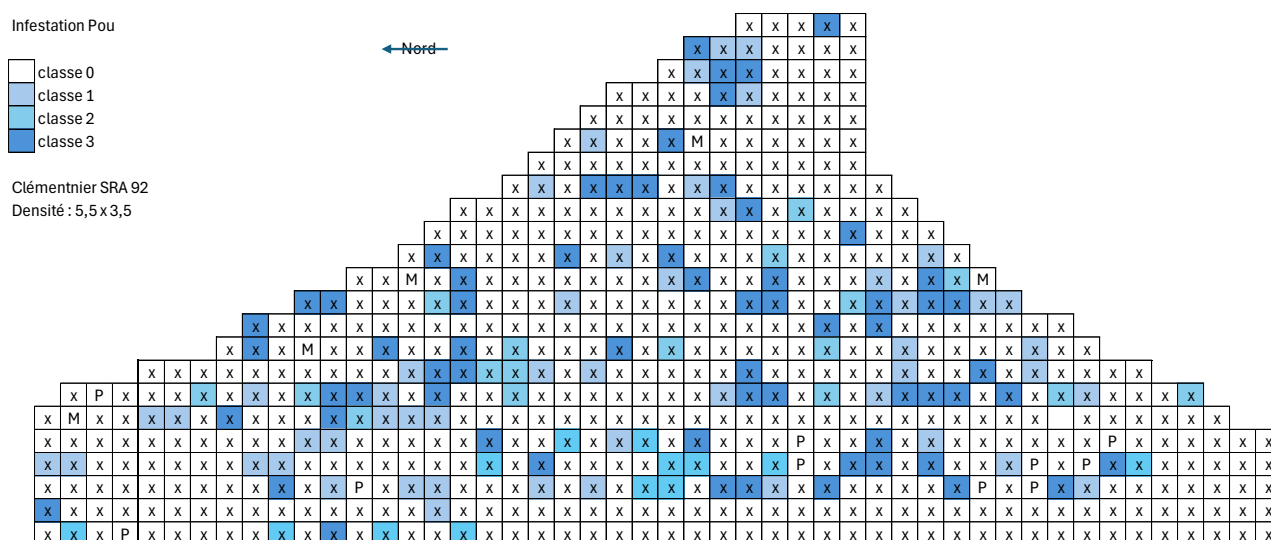


Figure 2 : cartographie d'infestation sur la parcelle sélectionnée

Un suivi de l'essaimage a été fait afin de déclencher les traitements au moment du pic. Cette année, les deux traitements ont été appliqués le 30 mai et le 04 juin.

b. Analyses statistiques

• T0

Afin de vérifier l'homogénéité des comptages entre les blocs et les modalités, une ANOVA a été réalisée.

Tableau 2 : résultat des comptages réalisés à T0 par modalité

Modalité	1	2	3	4
Nombre de L1 mobiles vivantes	1163	1467	1350	1182

Tableau 3 : résultat des comptages réalisés à T0 par bloc

Bloc	1	2	3
Nombre de L1 mobiles vivantes	1503	1734	1925

Avant traitement les conditions ne sont pas homogènes. Le nombre de cochenilles vivantes varient significativement en fonction des blocs ($Pr = 5,50106E-06 < \alpha = 0,05$) et des modalités ($Pr = 5,32429E-05 < \alpha = 0,05$). Dans ces conditions, une analyse de covariance (ANCOVA) est recommandée.

L'ANCOVA permet de :

- Comparer les effets des modalités sur les larves vivantes à T+3 et T+10,
- Ajuster statistiquement les différences de départ à T0.

Si les résultats sont significativement différents, on appliquera un test de Turkey.

• **T+3 et T+10**

Le tableau ci-dessous présente les résultats de l'ANCOVA à T+3 jours et T+10 jours.

Tableau 4 : résultat de l'ANCOVA à T+3 et T+10

	Effet de la modalité	Effet de la co-variable T0
T+3	$Pr < 0,0001 \rightarrow$ hautement significatif	$Pr = 0,517 \rightarrow$ non significatif
T+10	$Pr < 0,0001 \rightarrow$ hautement significatif	$Pr \approx 0,994 \rightarrow$ non significatif

Les résultats de l'ANCOVA montrent que les modalités sont significativement différentes aux deux dates d'observations et qu'il n'y a pas d'effet de l'hétérogénéité des populations observées à T0 sur les niveaux de populations vivantes après traitement (Tab.4).

Tableau 5: résultat du Test de Turkey (T) et de l'efficacité (E) à T+3 et T+10

Modalité	T+3 jours		T+10 jours	
	T*	E (%)	T*	E (%)
1	A	/	A	/
2	B	51,6	A	29,9
3	B	43,3	B	39,3
4	C	52,9	C	56

E : efficacité du traitement selon la formule d'Henderson-Tilton

* les modalités suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes

$$E = 1 - \frac{n \text{ témoin avant traitement} * n \text{ traité après traitement}}{n \text{ témoin après traitement} * n \text{ traité avant traitement}} * 100$$

Trois jours après la première application, toutes les modalités sont significativement différentes au témoin non traité. Le résultat du test entre modalités 2 et 3 est non significatif contrairement à la modalité 4 qui diffèrent de toutes les modalités. L'observation à 10 jours, après les deux applications de produit, montre que la modalité 2 n'est plus significativement différente au témoin non traité contrairement aux deux autres modalités. La modalité 4 est plus performante à T+3 et particulièrement à T+10 par rapport au témoin et aux autres modalités (tab.5).

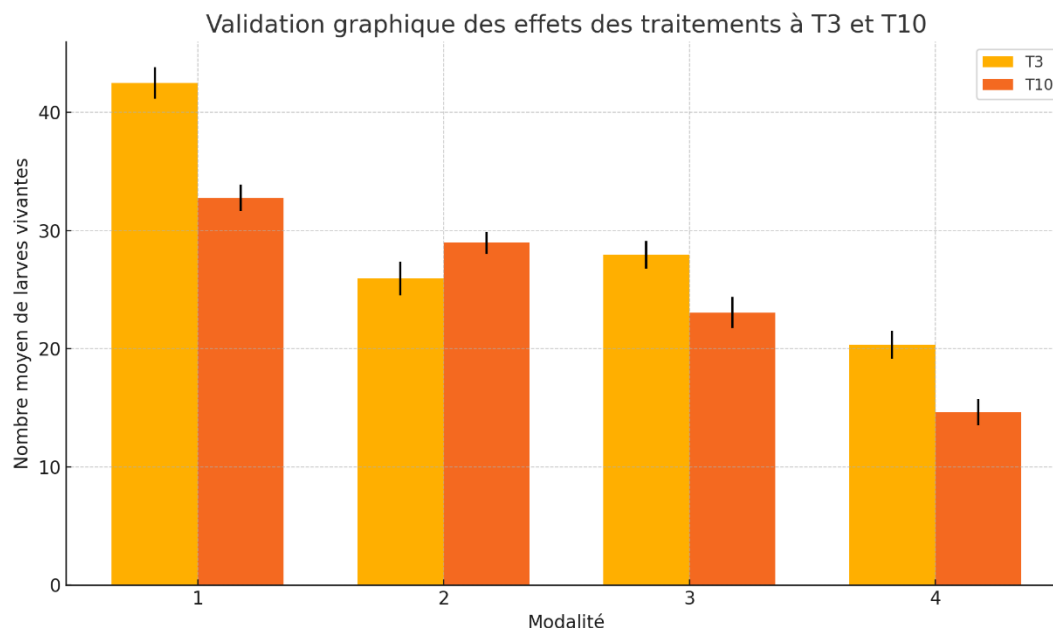


Figure 3 : évolution des populations vivantes après traitement

Le graphique ci-dessus (fig.3) permet de constater que le nombre moyen de larves de stade 1 vivantes a été divisé par deux à T+3 et à T+10 pour la modalité 4. Sur les deux autres modalités, les populations diminuent dans une moindre mesure, en comparaison avec le témoin, particulièrement à T+10.

5. Conclusions de l'essai

L'essai avait pour but d'évaluer l'efficacité de deux molécules en remplacement de la suppression du spirotétramat.

Dans les conditions de l'essai, le Nori Pro a montré une bonne efficacité avec deux applications à 5 jours d'intervalle. La mortalité naturelle est estimée à 30%, 10 jours après le traitement. Sur la modalité Nori Pro, le pourcentage de mortalité passe à 72% avec une efficacité statistique à 56%.

Les modalités Majestik montrent des résultats plus mitigés. Une légère efficacité est observée 5 jours après traitement. Cependant, après 10 jours seule la modalité 3 avec un dosage à 1,5% est encore efficace

Les conditions d'essai permettent de valider que le Nori Pro peut être envisagé comme moyen de lutte contre le Pou Rouge de Californie.