

Caractérisation des conditions d'efficacité du pyrèthre naturel pour lutter contre la cicadelle de la flavescence dorée en viticulture biologique

L'objectif de ces 2 essais est de valider les conditions dans lesquelles les applications de pyrèthre naturel présentent la meilleure efficacité, et également de tester l'efficacité de différents produits naturels, appliqués seuls ou en association avec du pyrèthre naturel.

MATERIEL ET METHODES

Dispositif expérimental :

- blocs randomisés,
- nombre de blocs : 4 par modalité,
- Témoin Non Traité (TNT) : inclus dans le dispositif,
- Référence positive : PYREVERT à la dose de 1,5 l/ha appliqué à 150 l d'eau/ha

Traitements :

Les traitements sont appliqués à l'aide d'un appareil à dos pneumatique Solo 423. Les volumes d'eau sont précisés par date d'application (cf tableaux 1,3 et 5). Une seule application de produit est réalisée. La date est fixée dans la période du premier traitement obligatoire fixée par arrêté préfectoral.

Notations :

Les notations sont réalisées juste avant traitement, 3, 7 et 14 jours après. Elles consistent à dénombrer les cicadelles présentes sur 50 feuilles, par retournement foliaire.

L'efficacité d'une modalité est estimée en comparant, à une date donnée, l'effectif de cicadelles présentes sur la modalité en question à celui du témoin non traité, selon la formule de Abbott : $(X_{TNT} - X_{modalité}) / X_{TNT}$.

L'analyse statistique (= analyse de variance) est réalisée sur le logiciel XLstat.

Le test de Newman et Keuls (seuil de significativité de 5%) permet de déterminer si les écarts entre les populations des différentes modalités sont significatifs. Lorsque les écarts ne sont pas significatifs, les modalités sont caractérisées par la même lettre. Dans le cas contraire, les modalités différentes sont représentées par des lettres différentes (A, B, C...).

PARCELLE N°1

Modalités testées

- « TNT » : témoin non traité, traité à l'eau claire
- **Pyrévert 150** : Pyrévert à la dose de 1,5 l/ha, appliqué dans 150 l d'eau/ha (= référence positive),
- **Pyrévert 2 x** : Pyrévert à la dose de 3 l/ha, appliqué dans 150 l d'eau/ha
- **Pyrévert 300** : Pyrévert à la dose de 1,5 l/ha, appliqué dans 300 l d'eau/ha,
- **Pyrévert + cuivre** : Pyrévert à la dose de 1,5 l/ha + Funguran 300 SC à la dose de 2,4 kg/ha (équivalent à 720 g de cuivre métal/ha), appliqués dans 150 l d'eau/ha,
- **Pyrévert + soufre** : Pyrévert à la dose de 1,5 l/ha + Thiovit jet microbille à la dose de 10 kg/ha, appliqués dans 150 l d'eau/ha,
- **Pyrévert + adj 1** : Pyrévert à la dose de 1,5 l/ha + 0,5 l/ha d'adj 1, appliqués dans 150 l d'eau/ha,
- **Pyrévert + adj 2** : Pyrévert à la dose de 1,5 l/ha + 0,2 % de adj 2, appliqués dans 150 l d'eau/ha,
- **Py 2** : Py 2 à la dose de 0,3 l/ha, appliqué dans 150 l d'eau/ha,

Le détail des conditions d'application est repris dans le tableau n°1.

Le traitement a été réalisé le 30 mai, en début de matinée, ciel dégagé, pas de vent. La température de l'air était comprise entre 18 et 30 °C entre le début et la fin du traitement.

Tableau n° 1 : détail de l'application des produits le 30 mai 2012

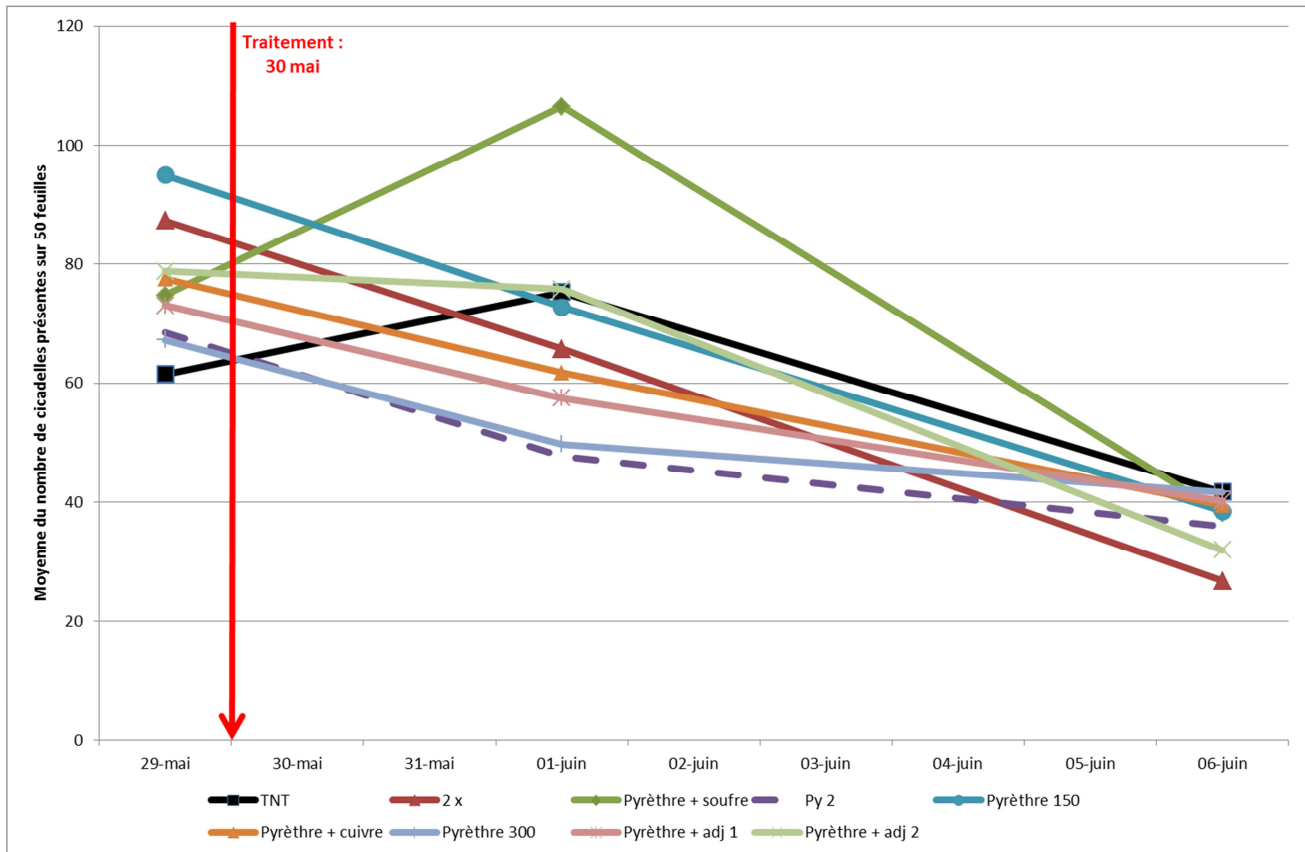
Heure de T	Nom	volume d'eau/ha	dose/ha de Pyrèvert ou Py 2	dose/ha du produit associé au Pyrèvert
6h30	Pyrèvert 150	159 l	1,4 l	-
7h30	Pyrèvert 2x	145 l	2,8 l	-
7h50	pyrèvert 300	258 l	1,4 l	-
8h25	Pyrèvert + Cuivre*	165 l	1,6 l	2,4 kg
8h42	Pyrèvert + Soufre*	165 l	1,6 l	9,8 kg
8h05	Pyrèvert + adj 1	165 l	1,6 l	0,5 l
9h05	Pyrèvert + adj 2	168 l	1,6 l	0,3 l
9h20	Py 2	168 l	0,3 l	-
9h35	TNT	168 l	-	-

* l'ajout de cuivre et de soufre à une bouillie contenant du pyrèthre naturel peut potentiellement dégrader le pyrèthre. En conséquence, les bouillies associant le Pyrèvert avec du cuivre ou du soufre ont été préparées environ 30 minutes avant l'application pour simuler un temps de contact représentatif au cours d'un traitement en grand travail.

Tableau n° 2 : Nombre moyen de cicadelles présentes sur 50 feuilles (population), efficacité du traitement (eff) et résultat du test statistique de Newman et Keuls (NK)

	29-mai		01-juin			06-juin		
	Population	NK	Population	Eff	NK	Population	Eff	NK
TNT	61,5	A	75,25	-	A	41,75	-	A
Pyrèthre x 2	87,25	A	65,75	13%	A	26,75	36%	A
Pyrèthre + soufre	74,75	A	106,5	-42%	A	38,25	8%	A
Py 2	68,5	A	47,75	37%	A	36	14%	A
Pyrèthre 150	95	A	72,75	3%	A	38,5	8%	A
Pyrèthre + cuivre	77,5	A	61,75	18%	A	39,5	5%	A
Pyrèthre 300	67,25	A	49,75	34%	A	41,75	0%	A
Pyrèthre + adj 1	73	A	57,5	24%	A	40,25	4%	A
Pyrèthre + adj 2	78,75	A	75,75	-1%	A	32	23%	A

Figure n° 1 : évolution des populations de cicadelles sur les différentes modalités



Avant traitement, les populations de cicadelles sont comprises entre 61,5 et 95 larves sur 50 feuilles. Les écarts entre les modalités ne sont pas significatifs. Nous considérons donc que les populations initiales sont homogènes.

Suite au traitement du 30 mai, l'évolution de la population de cicadelles sur la modalité de référence (pyrèthre 150) n'est pas conforme à ce que l'on connaît du mode d'action de cette substance active : 3% d'efficacité 48 h après l'application et 8% 7 jours après le traitement. L'évolution des populations sur les autres modalités ne peut donc pas être comparée à cette modalité de référence.

Les écarts entre les modalités traitées et le TNT ne sont pas significatifs 48 h ou 7 jours après l'application. Aucun traitement n'a présenté de baisse de population significative par rapport à l'évolution de la population sur le TNT et donc n'a été efficace.

Le doublement de la dose de Pyrèvert (pyrèthre 2x) n'a pas entraîné de gain d'efficacité significatif, même s'il s'agit de la modalité présentant la meilleure efficacité 7 jours après l'application.

Compte tenu de ce premier résultat, l'ensemble des traitements a été renouvelé le 6 juin en fin d'après-midi. Pour mettre en évidence, une éventuelle influence du moment d'application, la modalité « pyrèthre 2x » a été remplacée par une application de pyrèthre à dose d'homologation décalée en début de matinée (modalité « 7 heures ») le surlendemain (conditions météorologiques non favorables le lendemain).

Le second traitement a été réalisé le 6 juin à partir de 17 h 30, par temps nuageux, à une température de 25 °C, sauf la modalité « 7 heures » pour laquelle le traitement a été réalisé le 8 juin à 6h45, sur feuillage humide (orage pendant la nuit précédente), à une température de 16 °C (reste de la matinée couvert, 18 °C).

Tableau n° 3 : détail de l'application des produits le 6 juin 2012

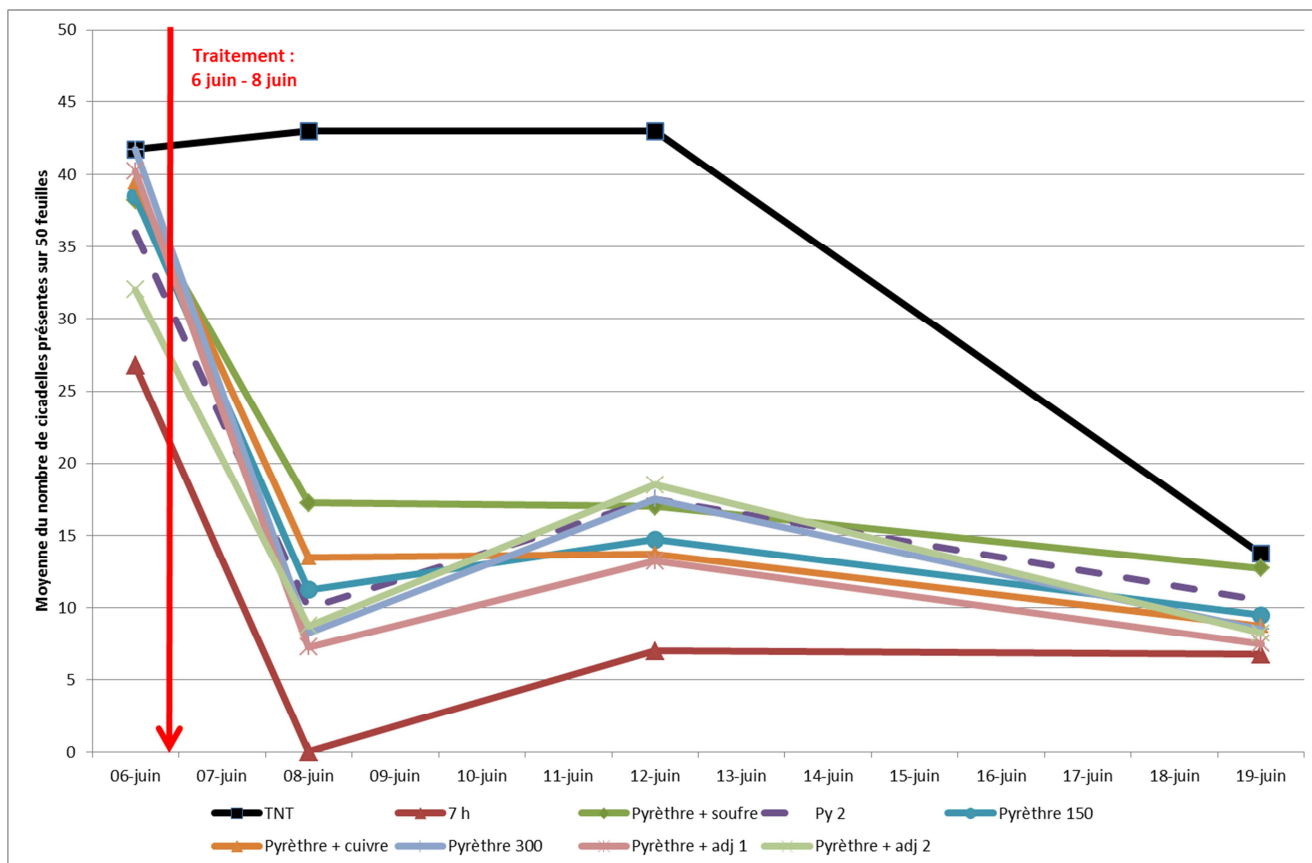
Heure de T	Nom	volume d'eau/ha	dose/ha de Pyrèvert ou Py 2	dose/ha du produit associé au Pyrèvert
17h50	pyrèthre 150	206	1,7 l	-
18h10	pyrèthre 300	285	1,5 l	-
19h37	cuiivre	210	1,5 l	2,5 kg
19h05	soufre	206	1,5 l	9,9 kg
19h22	Adj 1	206	1,5 l	0,5 l
18h23	ADJ 2	206	1,5 l	0,4 l
18h42	Py 2	210	0,3 l	-
17h30	TNT	209	-	-
6h45, 8 juin	7 heures	223	1,6 l	-

* l'ajout de cuivre et de soufre à une bouillie contenant du pyrèthre naturel peut potentiellement dégrader le pyrèthre. En conséquence, les bouillies associant le Pyrèvert avec du cuivre ou du soufre ont été préparées environ 30 minutes avant l'application pour simuler un temps de contact représentatif au cours d'un traitement en grand travail.

Tableau n° 4 : Nombre moyen de cicadelles présentes sur 50 feuilles (population), efficacité du traitement (eff) et résultat du test statistique de Newman et Keuls (NK)

	06-juin		08-juin			12-juin			19-juin		
	Population	NK	Population	Eff	NK	Population	Eff	NK	Population	Eff	NK
TNT	41,75	A	43	-	A	43	-	A	13,75	-	A
7 h	26,75	A	0	100%	B	7	84%	B	6,75	51%	A
Pyrèthre + soufre	38,25	A	17,25	60%	B	17	60%	B	12,75	7%	A
Py 2	36	A	10	77%	B	17,5	59%	B	10,5	24%	A
Pyrèthre 150	38,5	A	11,25	74%	B	14,75	66%	B	9,5	31%	A
Pyrèthre + cuivre	39,5	A	13,5	69%	B	13,75	68%	B	8,75	36%	A
Pyrèthre 300	41,75	A	8,25	81%	B	17,5	59%	B	8,5	38%	A
Pyrèthre + Adj 1	40,25	A	7,25	83%	B	13,25	69%	B	7,5	45%	A
Pyrèthre + ADJ 2	32	A	8,75	80%	B	18,5	57%	B	8,25	40%	A

Figure n° 2 : évolution des populations de cicadelles sur les différentes modalités



Après la seconde application, la modalité de référence « pyrèthre 150 » présente un comportement cohérent avec ce que l'on connaît du fonctionnement du produit : l'efficacité maximale (74%) est obtenue 48 heures après l'application.

L'ensemble des modalités traitées présente un niveau d'efficacité comparable.

A noter, lors de la notation du 8 juin, l'absence totale de cicadelle sur la modalité « 7 heures ». Sur cette modalité, le comptage du 8 juin a été effectué 2 heures après l'application, contre 48 heures pour les autres modalités. L'absence totale de cicadelle est probablement lié à l'effet « knock down » du pyrèthre. Lors du comptage suivant, 4 jours après le traitement sur cette modalité, les populations de larves sont revenues à un niveau comparable à ce qu'elles sont sur les autres modalités traitées, bien que cette modalité présente toujours la meilleure efficacité.

Le Py 2 présente un niveau d'efficacité comparable à la référence Pyrèvert.

L'efficacité des modalités diminue légèrement 7 jours après l'application. Les écarts de populations entre les différentes modalités traitées et le TNT restent significatifs.

L'efficacité de l'ensemble des produits chute fortement lors du 3^{ème} comptage après traitement (13 jours après l'application), à tel point que plus aucune modalité traitée ne se différencie du TNT en terme d'effectifs.

PARCELLE N°2

Modalités testées

- « TNT » : témoin non traité, traité à l'eau claire
- **Pyrévert 150** : Pyrévert à la dose de 1,5 l/ha, appliqué dans 150 l d'eau/ha (= référence positive),
- **Pyrévert 300** : Pyrévert à la dose de 1,5 l/ha, appliqué dans 300 l d'eau/ha,
- **Prev-AM** : 0,8 %, appliqué dans 150 l d'eau/ha
- **Prev-AM + Pyrévert** : 0,8% + 1,5 l/ha, appliqué dans 150 l d'eau/ha
- **Pyrévert + VI-0112 + VI-1111** : 1,5 l/ha + 0,15 % + 0,6 kg/ha, appliqué dans 150 l d'eau/ha
- **Kaolinite calcinée** : 20 kg/ha, appliqué dans 150 l d'eau/ha
- **Prev-AM + kaolinite calcinée** : 0,8 % + 20 kg/ha, appliqué dans 150 l d'eau/ha

Le détail des conditions d'application est repris dans le tableau n°5.

Le traitement a été réalisé le 4 juin, en fin d'après-midi, ciel dégagé, pas de vent. La température de l'air était comprise entre 23 et 26 °C entre le début et la fin du traitement.

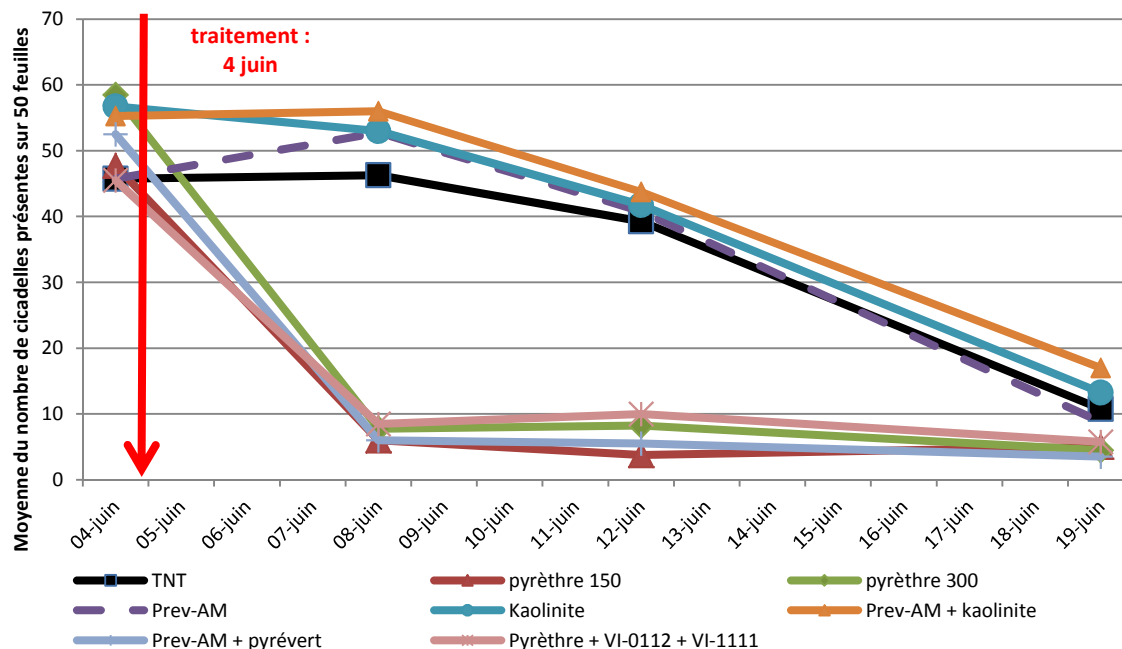
Tableau n° 5 : détail de l'application des produits le 4 juin 2012

Heure de T	Nom	volume d'eau/ha	dose/ha de Pyrévert	dose/ha du produit naturel 1	dose/ha du produit naturel 2
17h45	TNT	192	-	-	-
18h45	Pyrévert 150	182	1,4 l	-	-
19h10	Pyrévert 300	339	1,6 l	-	-
18h00	Prev-AM	186	-	1,5 l	-
19h30	Prev-AM + pyrèthre	219	1,7 l	1,8 l	-
19h55	Pyrévert + VI-0112 + VI-1111	184	1,4 l	0,3 l	0,6 l
18h30	kaolinite	179	-	18,4 kg	-
18h15	Prev-AM + kaolinite	179	-	1,4 l	18,4 kg

Tableau n° 6 : Nombre moyen de cicadelles présentes sur 50 feuilles (population), efficacité du traitement (eff) et résultat du test statistique de Newman et Keuls (NK)

	04-juin		08-juin			12-juin			19-juin		
	Population	NK	Population	Eff	NK	Population	Eff	NK	Population	Eff	NK
TNT	45,75	A	46,25	-	A	39,25	-	A	10,75	-	AB
150	47,75	A	6	87%	B	3,75	90%	B	5	53%	B
300	58,5	A	7,75	83%	B	8,25	79%	B	4,5	58%	B
Prev-AM	45,75	A	52,75	-14%	A	40,75	-4%	A	8,75	19%	AB
Kaolinite	56,75	A	53	-15%	A	41,75	-6%	A	13,25	-23%	AB
Prev + kaolinite	55,25	A	56	-21%	A	43,75	-11%	A	17	-58%	A
Prev + pyrèvert	52,5	A	6	87%	B	5,5	86%	B	3,5	67%	B
VI	45,5	A	8,5	82%	B	10	75%	B	5,75	47%	B

Figure n° 3 : évolution des populations de cicadelles sur les différentes modalités



Les populations initiales sont comprises entre 45,5 et 58,5 et sont homogènes entre les différentes modalités.

Suite au traitement du 4 juin, l'ensemble des modalités ayant reçu du pyrèthre naturel, seul ou associé à d'autres produits, présente des niveaux d'efficacité comparables, supérieurs à 80% d'efficacité 48 heures après l'application. L'efficacité de ces modalités est maintenue 7 jours après les applications.

Les modalités traitées sans pyrèthre naturel ne se différencient pas du TNT, quel que soit le délai après le traitement.

CONCLUSION

Les essais mis en place ont permis de tester différentes conditions d'applications du pyrèthre naturel (Pyrévert) et ainsi que l'efficacité d'autres produits, utilisés seuls ou en association avec le pyrèthre naturel.

Aucune des conditions d'application testées (heure d'application, mélange avec du cuivre et du soufre, le volume d'eau de la bouillie de traitement) n'a eu d'influence significative sur le comportement du produit, dans la gamme de variation proposée.

Aucun produit utilisé en association avec le Pyrèvert (Prev-AM, Adj 1, Cuivre, soufre, ADJ 2, VI-0112 VI-1111) n'a eu d'effet significatif (ni améliorateur, ni dépréciatif) sur l'efficacité du produit.

Aucun produit alternatif (Prev-AM, kaolinite calcinée, les deux produits associés) n'a présenté d'intérêt dans la lutte contre la cicadelle.

Tous les produits ont été appliqués pendant la période de lutte obligatoire précisée par les arrêtés préfectoraux, sur populations déjà installées. Ce positionnement est recommandé pour l'application du Prev-AM sur insectes. Pour la kaolinite calcinée, de précédents essais de l'AIVB-LR indiquaient qu'une seule application à cette dose (20 kg/ha) n'était pas suffisante pour avoir un effet significatif sur les populations de larves. Le résultat obtenu dans cet essai confirme ce comportement.

Le même échantillon de Pyrèvert a été utilisé pour les différentes modalités sur les deux parcelles. La comparaison de l'efficacité du produit suivant les 3 traitements (30 mai et 6 juin sur la parcelle 1, 4 juin sur la parcelle 2) indiquent une hétérogénéité de comportement du produit. Les conditions d'application ne permettent pas de mettre en évidence un ou plusieurs éléments qui permettraient d'expliquer cette variabilité. Par ailleurs, un échantillon du produit a été envoyé au laboratoire SAI chimie pour doser le pyrèthre naturel contenu dans le produit. L'analyse a confirmé que la concentration en pyrèthrines était conforme à celle annoncée par le fabricant. Le défaut d'efficacité du traitement n'est pas imputable à une dégradation du produit.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le domaine Costeplane pour avoir accepté d'accueillir ces essais.

Ces essais ont été mis en place grâce au soutien financier de la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt, de Viniflor et du Conseil Régional Languedoc-Roussillon dans le cadre du XIIIème contrat de projet état-région, filière viti-vinicole, volet recherche-expérimentation viti-vinicole. Ils ont été co-financés par les sociétés Vivagro, Action Pin et SBM développement. Merci également à la société Samabioli pour nous avoir mis à disposition un échantillon de Pyrèvert.