

## Protection contre les ravageurs en cultures de solanacées et fraises en agriculture biologique sous abris

2023

### Compte-rendu d'expérimentation

Evaluation de produits de biocontrôle contre les pucerons et acariens en culture de fraises sous abris



Rédacteurs.trices : Maxime Vanalderweireldt (CA 30),  
Céline Forzani (Sudexpé/CA 34)

## Table des matières

Table des matières.....	1
I – Objectif de l’essai .....	2
II – Matériels et méthodes .....	2
II.1 – Dispositif expérimental .....	2
➤ <b>Site d’implantation</b> .....	2
➤ <b>Modalités étudiées :</b> .....	3
➤ <b>Plan des serres</b> .....	4
➤ <b>Itinéraire technique</b> .....	5
II.2 – Observations et notations .....	6
II.3 – Efficacité des produits testés .....	7
II.4 – Traitement statistique des résultats.....	7
II.5 – Calendrier des traitements .....	7
III – Résultats et discussions .....	8
III.1 Données météo.....	8
III.2 Suivi de la population de pucerons et acariens .....	10
III.3 Fréquence d’attaque et efficacité des produits sur la fréquence d’attaque .....	13
IV – Conclusions et perspectives .....	15

## I – Objectif de l’essai

Cet essai fait partie d’un projet cofinancé par la Région Occitanie et l’Agence de l’Eau Rhône-Méditerranée-Corse qui vise à trouver des solutions aux impasses techniques liées aux bioagresseurs en cultures de solanacées et de fraises conduites en agriculture biologique.

La culture de fraise est une culture centrale lors de la transition entre la saison hivernale et la saison estivale en maraîchage. C’est un produit important économiquement, car très vendeur à une période où peu d’autres fruits de saison sont disponibles sur le marché. Cette culture étant très sensible aux attaques de pucerons et d’acariens, il est donc primordial pour les agriculteurs de la protéger, afin de préserver leur rendement et leur qualité.

Actuellement, plusieurs produits de biocontrôle sont homologués sur la culture de la fraise contre les pucerons (FLIPPER, NEUDOSAN et ERADICOAT) et les acariens (FLIPPER, NEUDOSAN, ERADICOAT, NATURALIS, ERADICOAT MAX/MAJESTIK et PREV-GOLD). Les retours terrain concernant leur efficacité sont rares et il semblerait que les conditions d’applications soient très importantes pour avoir un effet. Il n’y a donc pas de traitement curatif qui fait l’unanimité en agriculture biologique dans la lutte contre les pucerons et acariens sur fraisier. C’est pourquoi SUDEXPE/CA30 met en place en 2023 un essai chez un producteur de fraises en agriculture biologique, afin d’évaluer l’efficacité de trois produits de biocontrôle (FLIPPER, NEUDOSAN et ERADICOAT MAX).

## II – Matériels et méthodes

### II.1 – Dispositif expérimental

#### ➤ Site d’implantation

Mr TOURVIEILLE Armand  
LA MAISON DU PAYSAN  
3 chemin de l’estanion  
30470, Aimargues

La problématique pucerons et acariens est récurrente chez ce producteur de fraise. En 2021, des lâchers de parasitoïdes *aphidius colemani* généralisés dès l’observation des premiers pucerons et acariens ont été réalisés. Cependant cela n’a pas été suffisant, il a donc réalisé deux traitements au pulvérisateur solo de Flipper (localisé sur foyers puis généralisé car persistants).

Pour cet essai, il a été convenu avec le producteur que deux de ses serres servirait à tester deux produits : NEUDOSAN et ERADICOAT MAX. Une troisième serre serait traitée avec son produit de référence FLIPPER. Les traitements doivent être déclenchés si la pression en pucerons ou acariens devenait trop forte.

- Evaluation de produits de biocontrôle contre les pucerons et acariens en culture de fraises sous abris -

➤ **Modalités étudiées :**

Modalités	Produits Utilisé sous abri	Société	Société en France	Substance active	Dose/ha	Nombre d'applications maximales	N° Tunnel
M1, M3, M5	Témoin non traité	/	/	/	/	/	Tunnel 7, 8 et 10
M2	ERADICOAT MAX	Certis	Certis	Maltodextrine	30 L	5	Tunnel 8
M4	NEUDOSAN Sous abri	Neudorff	Certis	Acide gras C7- C18 Sels de potassium	36 L, 1.5% à 2%	5	Tunnel 7
M6	FLIPPER Sous abri	Alpha BioPesticides	De Sangosse	Acide gras C7- C20 Sels de potassium	16 L 1% à 2%	5	Tunnel 10

Les attaques de pucerons ou d'acariens peuvent être très différentes d'un tunnel à l'autre même si les conditions de cultures sont identiques. Pour cette raison, les placettes témoins sont disposées dans chacun des tunnels. Ces placettes ne seront pas traitées et permettront d'avoir un élément de comparaison.

➤ Plan des serres

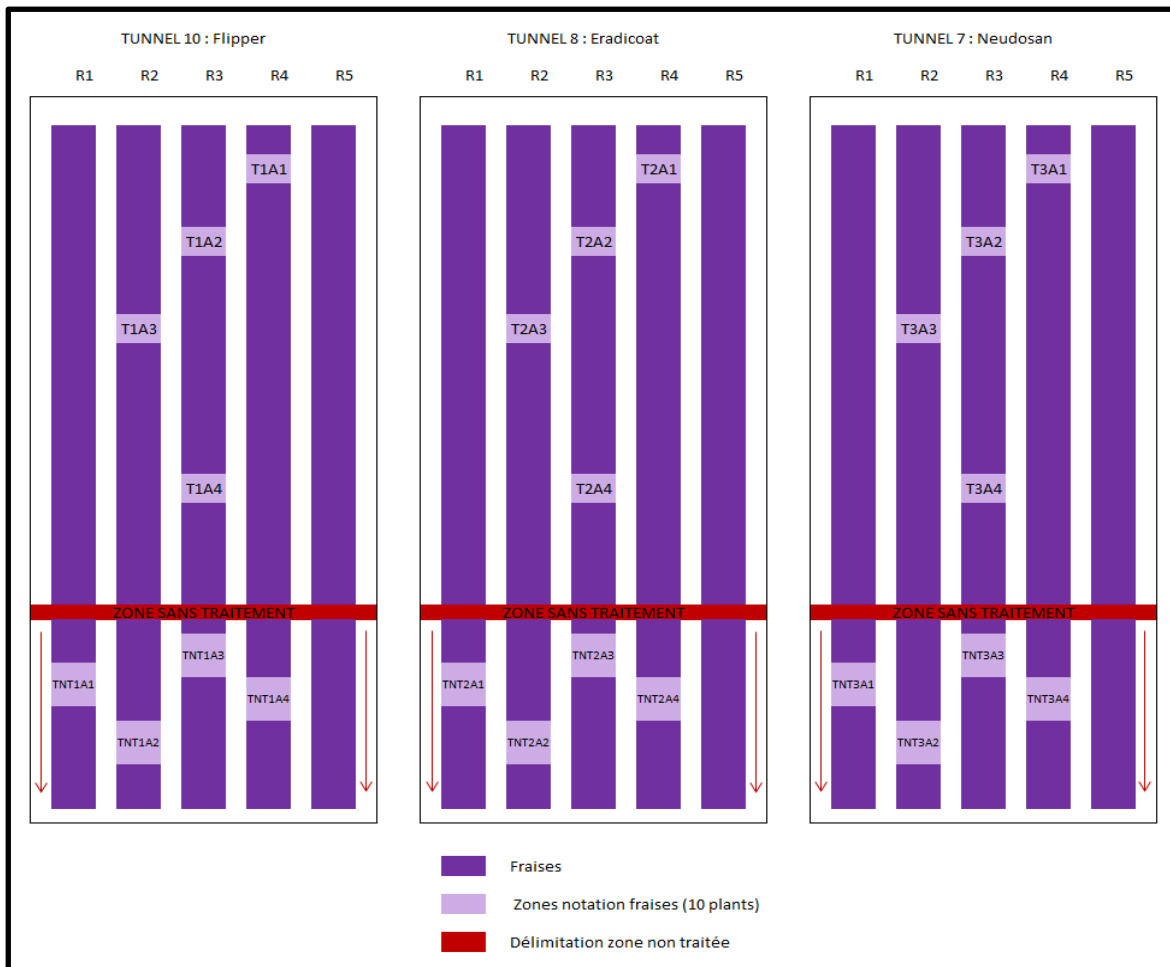


Figure 1 : Plan des serres



### ➤ Itinéraire technique

- Fraises Tray plant, variété Clery
- Plantation en décembre 2022
- Précédent cultural : Courge
- Fertilisation de fond : 1.6 T/ha de Guanito (6-15-3) et 800 Kg/ha de Patenkali (0-0-30) soit un apport total de 96-240-288 unités rapidement disponible.
- Fertilisation en cours de culture par ferti-irrigation : Apport de Liquobyo 5-2-7 (40L/ha par apport environ 1 fois par semaine) donc 2-0.8-2.8 unités par semaine.
- 3 tunnels de 8 X 80m
- 5 buttes de 0.65m avec double rang par tunnel, 0.8m entre buttes (voir Fig.1 et Fig.2).
- Densité 10 plants/m linéaire et 6.25 plants/m<sup>2</sup> pour l'ensemble du tunnel.
- Paillage plastique PE noir
- Double goutte à goutte T-tape
- Traitements réalisés au pulvérisateur à main type jet porté solo

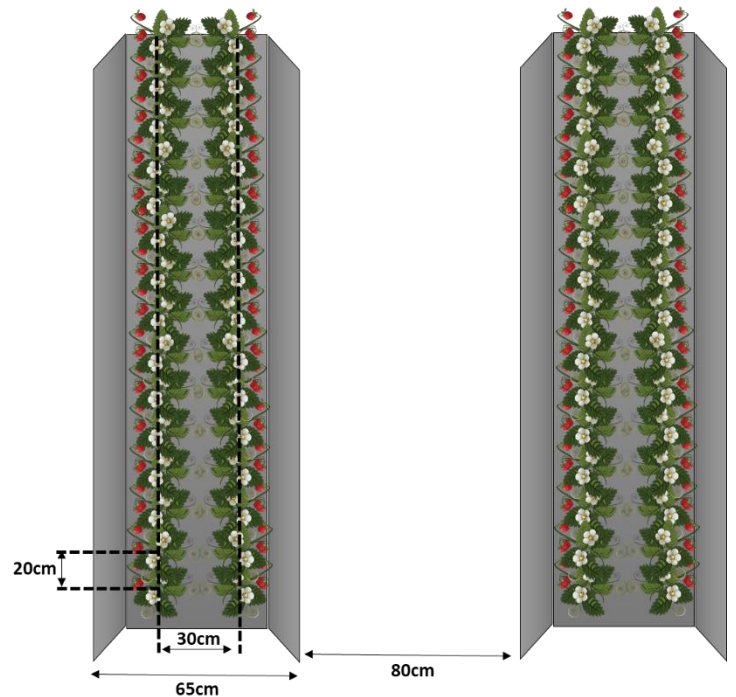


Figure 2: Schéma de la culture (densité : 10 plants/m linéaire sur la planche)



## II.2 – Observations et notations

Tableau 1 : Récapitulatif des notations réalisées sur la culture

Ravageur	Mesures réalisées	Fréquence	Méthode et unité
Pucerons	INTENSITE : Comptabilisation du nombre de pucerons par plante atteinte	1 notation/ 2 semaines en surveillance, puis 1 notation/semaine lors de la présence si besoin, et 1/semaine après le premier traitement. 6 dates d'avril à juin.	10 plantes/parcelle élémentaire : 10 plantes observées Note 0 à 4 : 0 : absence de puceron 1 : quelques pucerons (jusqu'à 5) 2 : petites colonies ou de nombreux pucerons isolés 3 : plusieurs colonies avec miellat 4 : grosse colonie et feuille déformée
	FREQUENCE : Comptabilisation du nombre de plantes touchées		10 plantes observées par parcelle élémentaire : part des plantes infestées
Acariens	INTENSITE : Comptabilisation du nombre d'acariens en cours de culture	1 notation/ 2 semaines en surveillance, puis 1 notation/semaine lors de la présence si besoin, et 1/semaine après le premier traitement. 6 dates d'avril à juin.	10 plantes/parcelle élémentaire : 10 plantes observées  Note 0 à 3 : 0 : absence d'acariens 1 : quelques individus épars, trace de dégâts 2 : petites foyers, acariens avec larves, jaunissement des feuilles 3 : nombreux ou gros foyers, entoilements
	FREQUENCE : Comptabilisation du nombre de feuilles touchées		25 feuilles observées par parcelle élémentaire : part des feuilles infestées

Un suivi de culture est réalisé conjointement aux notations, afin de recenser les actions menées par le producteur sur la culture de fraise tout au long de l'essai. Ce suivi peut permettre d'observer si les actions du producteur ont un effet sur les acariens et les pucerons, et cela peut aussi aider à comprendre certaines observations réalisées sur le développement des plantes au cours de la culture.

- Evaluation de produits de biocontrôle contre les pucerons et acariens en culture de fraises sous abris -

### II.3 – Efficacité des produits testés

L'efficacité des modalités testées sera exprimée selon la formule d'Abbott : les indices, exprimés en % pour un programme P, se calculent de la manière suivante par rapport au témoin non traité (TNT) :

Pour la fréquence d'attaque :

$$100 \times \frac{\text{nb de feuilles atteintes TNT} - \text{nb de feuilles atteintes Programme P}}{\text{Nb de feuilles atteintes TNT}}$$

### II.4 – Traitement statistique des résultats

Les données sont analysées avec le complément ExpéR intégré à Microsoft Excel. Si les hypothèses du modèle sont respectées, les modalités sont comparées statistiquement par une analyse de variance (ANOVA). En cas de significativité, un test post-hoc de Tukey est réalisé pour distinguer les groupes aux moyennes homogènes. Lorsque les hypothèses de l'ANOVA ne sont pas respectées, les variables sont transformées ou un test non paramétrique est effectué.

### II.5 – Calendrier des traitements

Les traitements ont été appliqués à l'aide d'un atomiseur à dos. Un seul traitement a été réalisé, le 26 mai. Les fraises du tunnel 7 ont été arrachées par le producteur début juin car les plants étaient trop endommagés par les acariens. Pour cette raison, un seul traitement a été effectué.

**Tableau 3 : Récapitulatif des traitements effectués**

Modalités	Traitements	Date	Dose
M1, M3, M5	Témoin non traité	/	/
M2	ERADICOAT MAX	26/05/2023	1,5 %
M4	NEUDOSAN	26/05/2023	2 %
M6	FLIPPER	26/05/2023	2 %



### III – Résultats et discussions

#### III.1 Données météo

Les données météo présentées ici sont issues de weather measures sur la commune du Cailar, point le plus proche de l'exploitation.

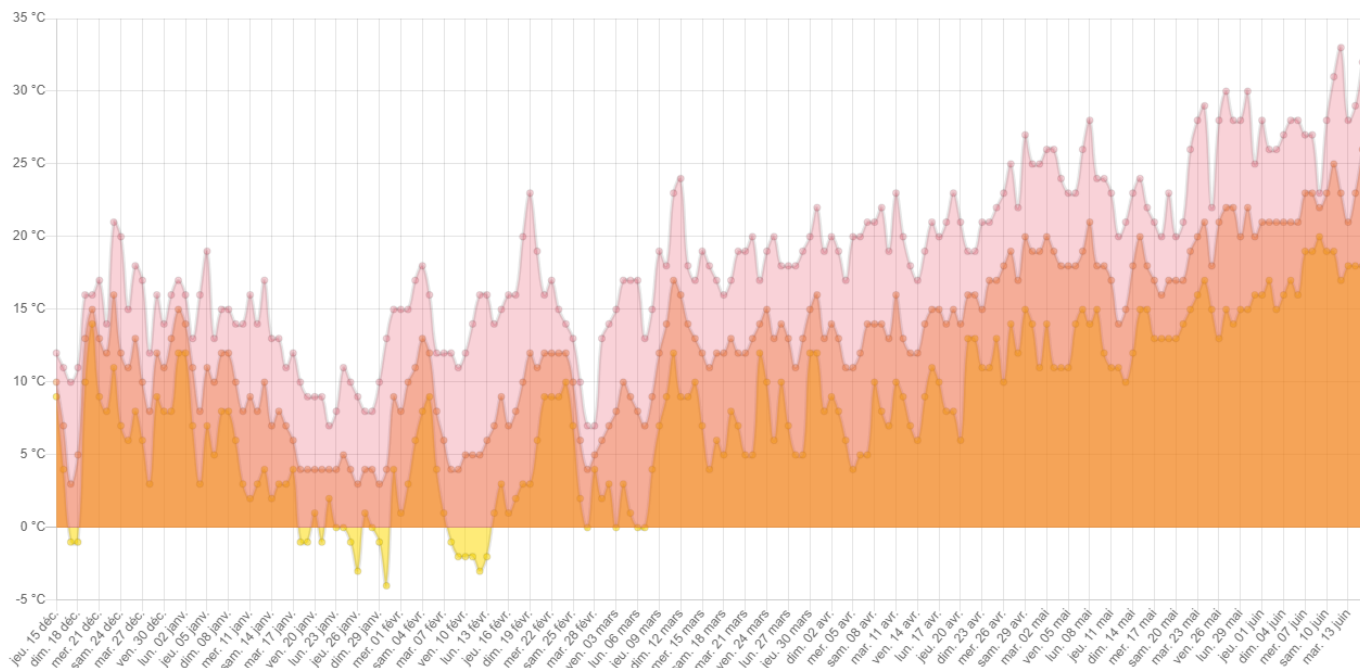


Figure 3 : Température (Min, Moy, max)

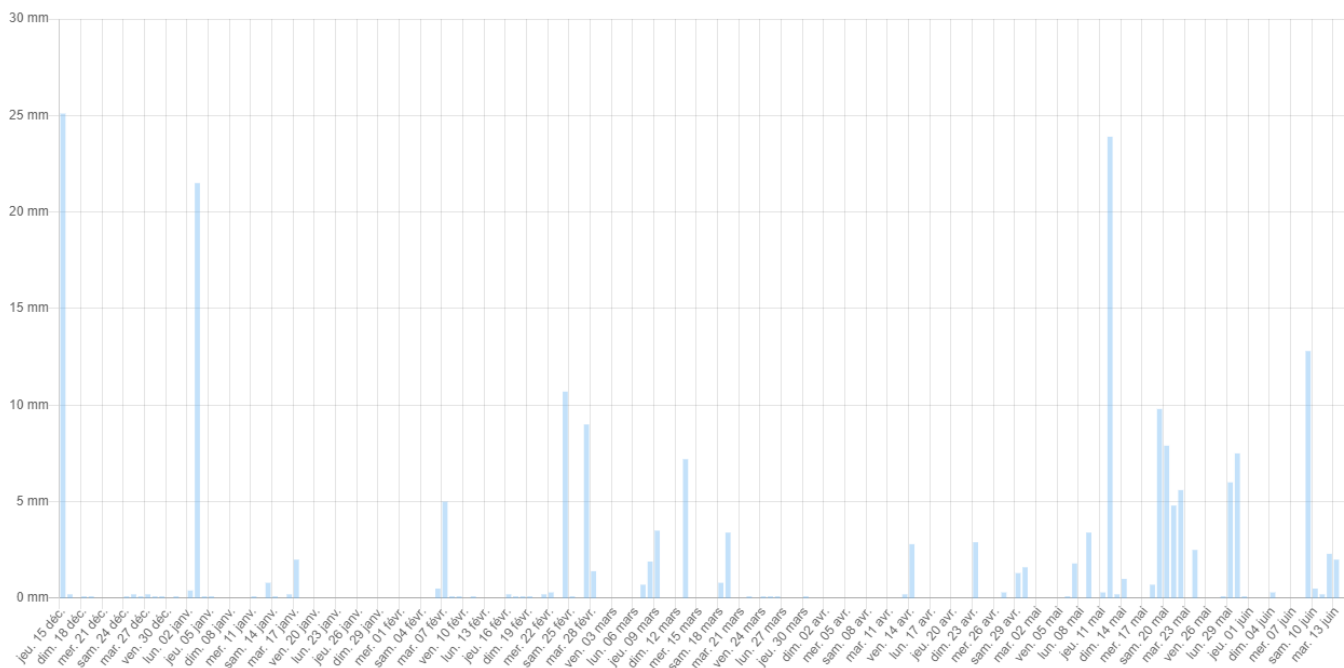


Figure 4 : Pluviométrie

- Evaluation de produits de biocontrôle contre les pucerons et acariens en culture de fraises sous abris -

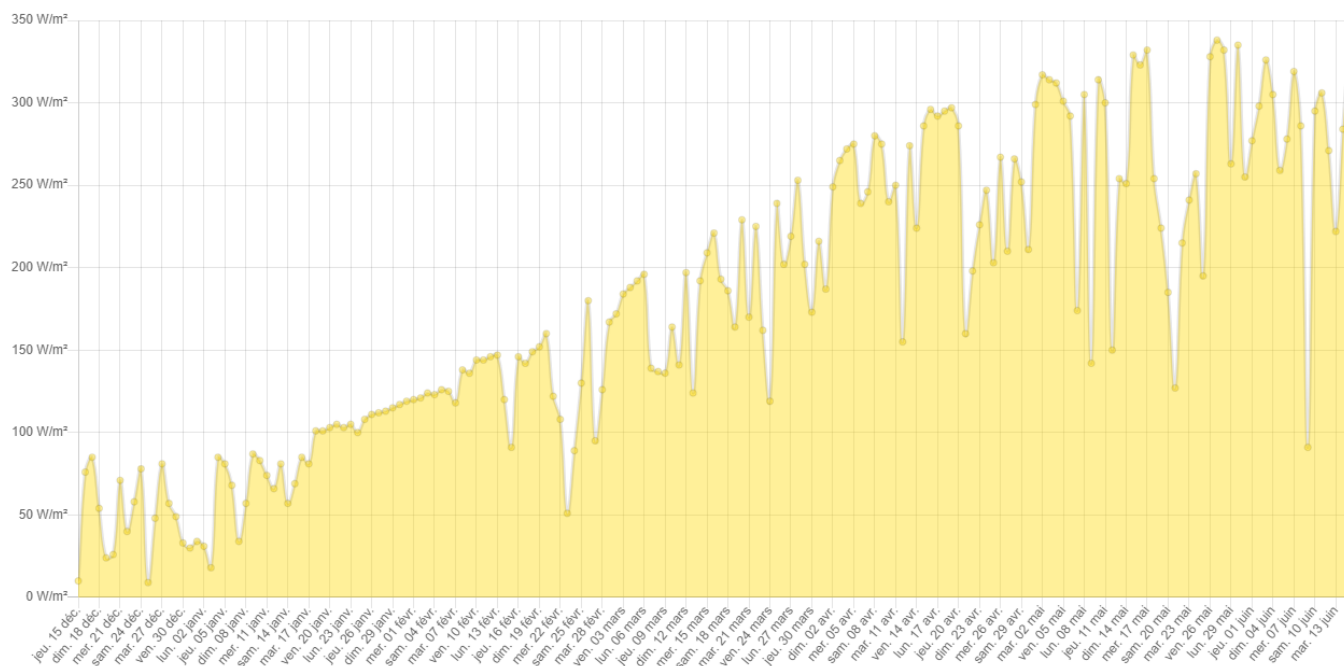


Figure 5 : Rayonnement solaire

Cette saison a été marquée par un temps au-dessus des normales de mi-décembre à mi-Janvier (juste après la plantation) ce qui a favorisé la reprise des plantes. Un épisode de froid a eu lieu de mi-janvier à mi-Février, il n’y a pas eu de dégâts sur les fleurs mais la culture a été fortement ralentie. Par la suite, les températures ont été favorables durant toute la saison (pas de fortes chaleurs avant Juin). Cependant on note une pluviométrie régulière sur les mois de mars, mai et juin ce qui a un impact direct sur le rayonnement solaire et donc le taux de sucre et la qualité des fruits.

### III.2 Suivi de la population de pucerons et acariens

Une observation toutes les 2 semaines des plantes est réalisée dès la plantation afin de détecter la présence de pucerons. Aucun puceron n'a été détecté dans la culture durant les observations, nous avons donc arrêté les notations pucerons le 06 avril puis commencé les notations acariens à partir du 21 Avril 2023. Au total 12 dates d'observations permettent d'établir un suivi des populations sur la saison 2023 pour les modalités 1 et 2 (Serre 8 avec traitement ERADICOAT MAX), les modalités 5 et 6 (Serre 10 avec traitement FLIPPER) et 11 dates d'observations pour les modalités 3 et 4 (Serre 7 avec traitement NEUDOSAN). Les fraises du tunnel 7 ont été arrachées par le producteur début juin car les plantes étaient trop endommagées par les acariens. La notation du 08 juin n'a donc pas pu être effectuée sur cette modalité.

		% Classe 0					
		TNT pour Eradicoat	Eradicoat max	TNT pour Flipper	Flipper	TNT pour Neudosan	Neudosan
Pucerons	27-janv	100	100	100	100	100	100
	10-févr	100	100	100	100	100	100
	21-févr	100	100	100	100	100	100
	07-mars	100	100	100	100	100	100
	21-mars	100	100	100	100	100	100
	06-avr	100	100	100	100	100	100
Acariens	21-avr	82,5	72,5	47,5	62,5	87,5	85
	03-mai	67,5	50	10	22,5	75	20
	17-mai	0	0	22,5	15	12,5	0
	26-mai	0	0	0	0	25	0
	31-mai	0	0	0	0	0	0
	08-juin	12,5	65	72,5	20		

		% Classe 1					
		TNT pour Eradicoat	Eradicoat max	TNT pour Flipper	Flipper	TNT pour Neudosan	Neudosan
Acariens	21-avr	15	27,5	45	30	12,5	15
	03-mai	32,5	50	62,5	70	25	80
	17-mai	10	40	2,5	12,5	25	20
	26-mai	25	12,5	0	0	32,5	45
	31-mai	22,5	40	0	0	55	2,5
	08-juin	87,5	35	27,5	67,5		

		% Classe 2					
		TNT pour Eradicoat	Eradicoat max	TNT pour Flipper	Flipper	TNT pour Neudosan	Neudosan
Acariens	21-avr	2,5	0	7,5	5	0	0
	03-mai	0	0	27,5	7,5	0	0
	17-mai	90	60	75	72,5	62,5	77,5
	26-mai	70	82,5	60	67,5	42,5	55
	31-mai	77,5	60	87,5	97,5	45	97,5
	08-juin	0	0	0	12,5		

- Evaluation de produits de biocontrôle contre les pucerons et acariens en culture de fraises sous abris -

		% Classe 3					
		TNT pour Eradicoat	Eradicoat max	TNT pour Flipper	Flipper	TNT pour Neudosan	Neudosan
Acarions	21-avr	0	0	0	2,5	0	0
	03-mai	0	0	0	0	0	0
	17-mai	0	0	0	0	0	2,5
	26-mai	5	5	40	32,5	0	0
	31-mai	0	0	12,5	2,5	0	0
	08-juin	0	0	0	0		

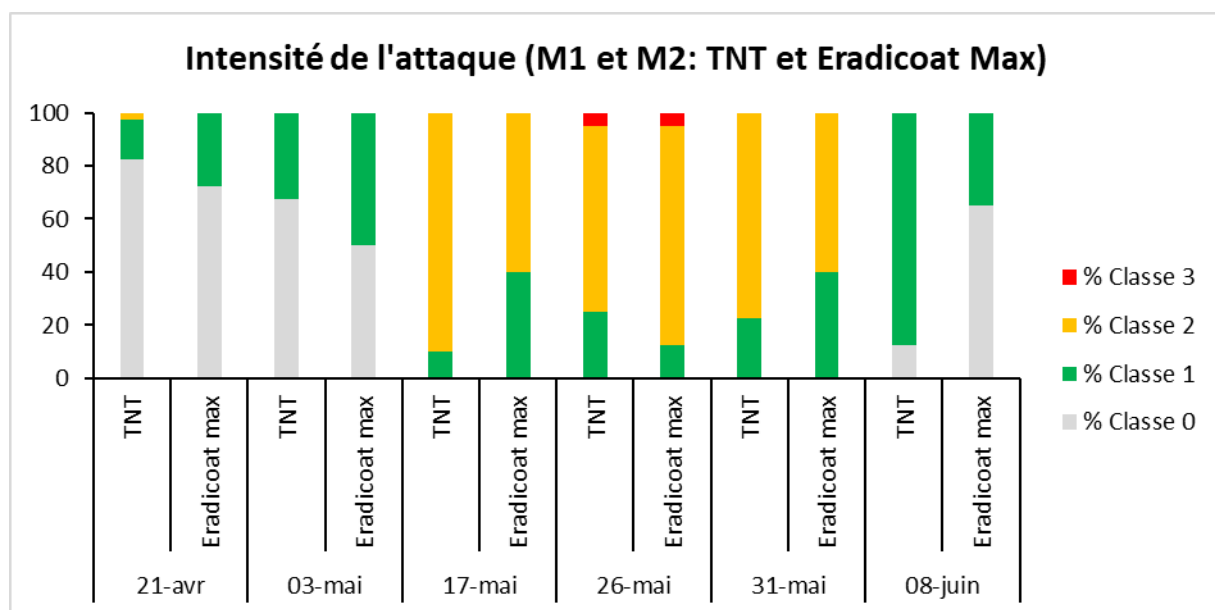


Figure 6 : Intensité de l'attaque sur la modalité ERADICOAT MAX

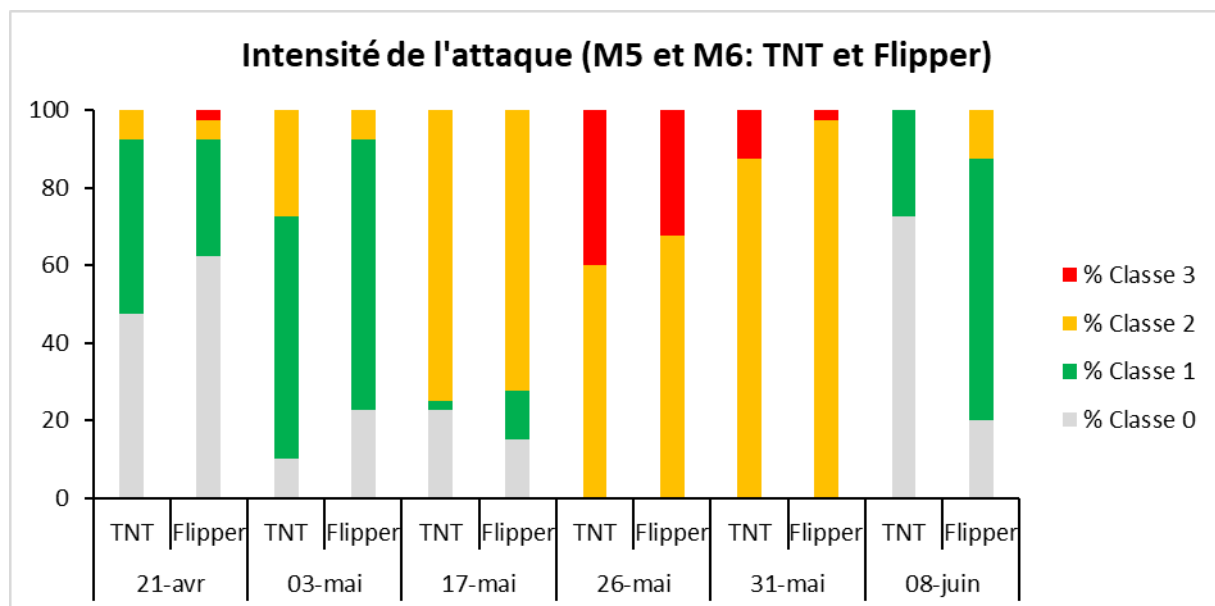


Figure 7 : Intensité de l'attaque sur la modalité FLIPPER

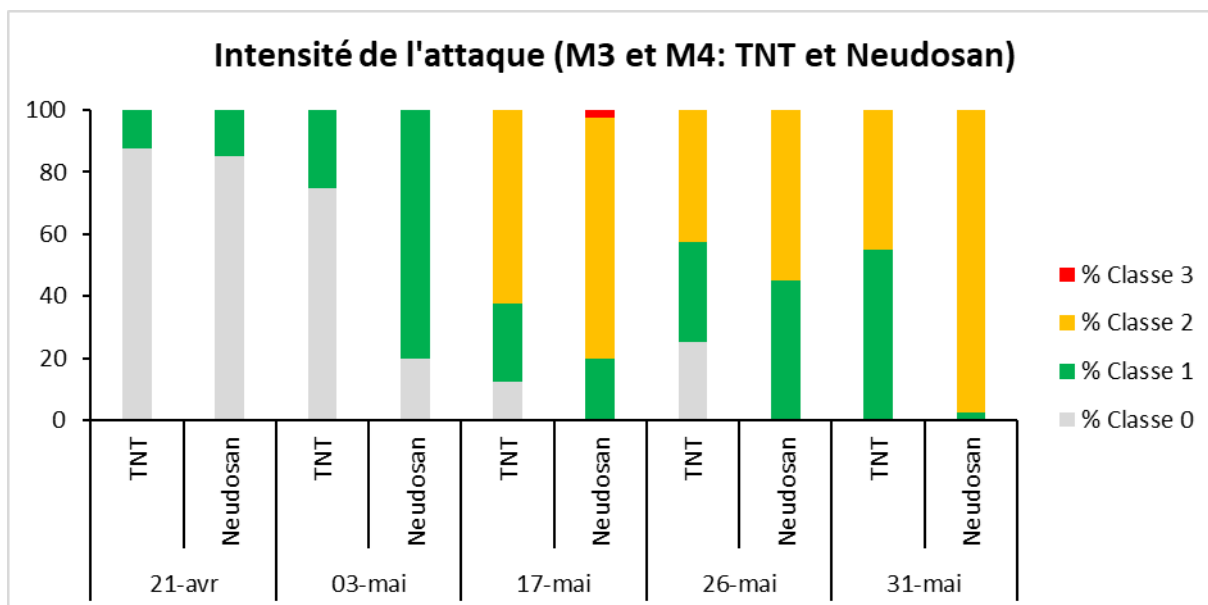


Figure 8 : Intensité de l'attaque sur la modalité NEUDOSAN

Classe (0 à 3) : 0 : absence d'acariens, 1 : quelques individus épars, trace de dégâts, 2 : petites foyers, acariens avec larves, jaunissement des feuilles, 3 : nombreux ou gros foyers, entoilement.

L'intensité de l'attaque est relativement homogène entre les tunnels. Jusqu'au 03 mai il y a la présence de classe 0 et 1 et seulement dans le tunnel 10 (flipper) la présence de classe 2. L'intensité de l'attaque augmente fortement dans tous les tunnels à partir du 17 mai avec une moyenne de plus de 70 % des plants présentant des foyers d'acariens et des dégâts foliaires (classe 2). Le 26 mai, juste avant le traitement, des entoilements sont observés principalement pour le tunnel 10 (modalités M5/M6 TNT et FLIPPER). Il y a en moyenne 5 % de plants avec entoilement dans le tunnel 8 (modalités M1/M2 TNT et ERADICOAT MAX) et en moyenne plus de 30 % dans le tunnel 10 (modalités M5/M6 TNT et FLIPPER). Un traitement a été réalisé le 26 mai après la notation. L'intensité d'attaque au 26 mai était de moyenne à forte intensité avec des feuilles ayant des symptômes des classes 2 et 3. Après traitement, à la date du 08-juin, la pression en acariens des serres 8 et 10 a diminué. La présence des classes 0 et 1 est majoritairement observée. La classe 2 (3 %) et 3 sont presque totalement absentes alors que le 31 mai, la classe 2 est présente en moyenne à 77%.

## II.3 Fréquence d'attaque et efficacité des produits sur la fréquence d'attaque

La fréquence d'acariens sur feuilles (25 feuilles observées par modalités) est déterminée juste avant l'application des produits phytosanitaires, le 26 mai. Pour déterminer l'efficacité des produits, la fréquence des acariens sur feuilles est comptée à J+5 (31 mai) puis à J+13 (08 juin) après l'application des produits.

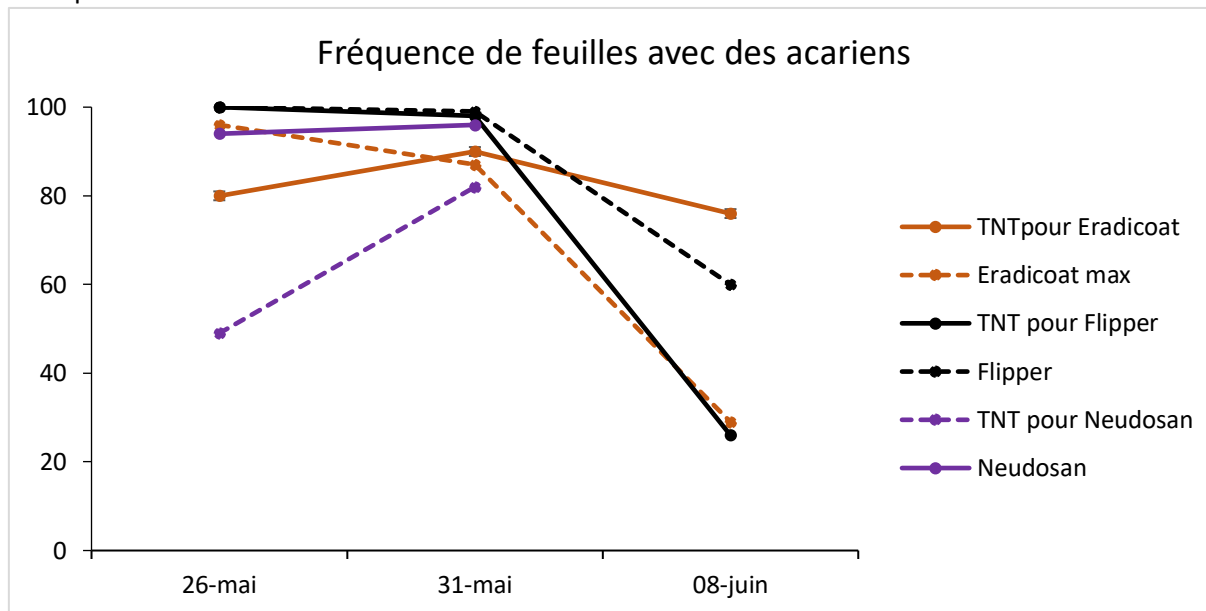


Figure 9 : Fréquence de feuilles avec des acariens

		% Fréquence d'attaque	% Ecart Type	p-value	Test Tukey
26-mai	TNT pour Eradicoat	80	32,5	0,49	ns
	Eradicoat	96	8		ns
31-mai	TNT pour Eradicoat	90	13,3	0,592	ns
	Eradicoat	87	13,2		ns
08-juin	TNT pour Eradicoat	76	14,2	0,012	a
	Eradicoat	29	14,4		b

		% Fréquence d'attaque	% Ecart Type	p-value	Test Tukey
26-mai	TNT pour Flipper	100	0	/	ns
	Flipper	100	0		ns
31-mai	TNT pour Flipper	98	4	0,67	ns
	Flipper	99	2		ns
08-juin	TNT pour Flipper	26	17,7	0,063	ns
	Flipper	60	24		ns

		% Fréquence d'attaque	% Ecart Type	p-value	Test Tukey
26-mai	TNT pour Neudosan	49	34,9	0,058	ns
	Neudosan	94	9,5		ns
31-mai	TNT pour Neudosan	82	24,5	0,32	ns
	Neudosan	96	8		ns



- Evaluation de produits de biocontrôle contre les pucerons et acariens en culture de fraises sous abris -

Les différentes modalités sont relativement homogènes entre elles, excepté la modalité 3 - TNT pour NEUDOSAN qui présente 50 % de feuilles attaquées comparée à 94 % en moyenne pour les autres modalités. Le tunnel 10 (TNT et FLIPPER) a été le plus touché, avec 100 % des feuilles atteintes. Au moment du traitement, le 26 mai, la fréquence des acariens sur feuilles peut être qualifiée d'élevée car en moyenne 86 % des feuilles présentaient des acariens.

Cinq jours après traitements, le 31 mai, aucun produit ne ressort significativement différent de leur témoin non traité respectif concernant la fréquence d'infestation en acariens. Environ 2 semaines après traitement, le 8 juin, une baisse générale de la pression en acariens est observée dans les tunnels 8 et 10. Cette diminution est significative pour la modalité M2 (ERADICOAT MAX) par rapport au témoin non traité.

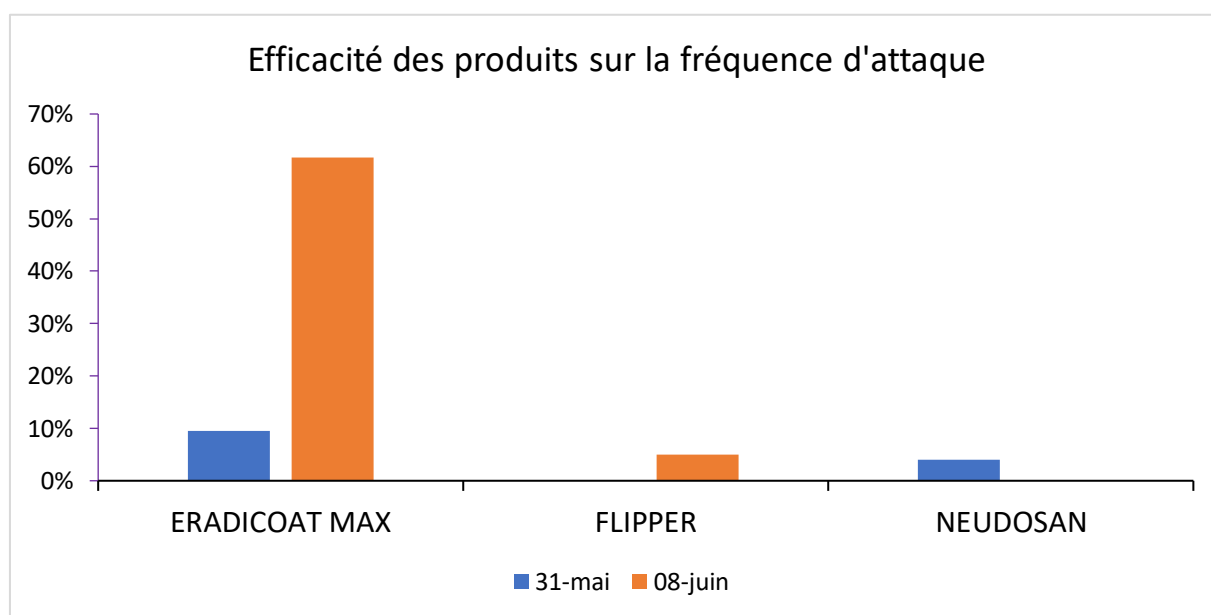


Figure 10 : Efficacité des produits sur la fréquence d'attaque d'acariens

Les efficacités ont été calculées en utilisant la formule d'Abbott. La moyenne des efficacités par répétition pour chaque modalité a été calculée pour prendre en compte la petite hétérogénéité des données brutes entre répétitions.

L'ERADICOAT MAX a présenté une efficacité moyenne de 10 %, 5 jours après traitement et ensuite de 62 %, 13 jours après traitement. Le FLIPPER et le NEUDOSAN ont une efficacité moyenne basse de 5%.

## IV – Conclusions et perspectives

Cette expérimentation avait pour objectif de caractériser l'efficacité de deux produits de biocontrôle, ERADICOAT MAX et NEUDOSAN, sur le puceron et l'acarien en culture de fraises menée en agriculture biologique sous serre en comparaison du produit de référence FLIPPER utilisé par le producteur.

Cette année, la pression en pucerons a été absente. Cependant, la pression en acariens a été relativement homogène au sein des différents tunnels. La fréquence de feuilles infestées était élevée avec 86 % des feuilles touchées au moment du traitement, le 26 mai. L'intensité de l'attaque (nombre d'acariens par feuille) a aussi été élevée avec 63 % de classe 2, le 26-mai.

Une différence significative a été mise en évidence concernant la fréquence d'attaque entre le produit de biocontrôle ERADICOAT MAX et son témoin non traité. Le produit ERADICOAT MAX, appliqué suite à l'installation des acariens, a eu une efficacité de 62%, 13 jours après l'application. Cependant, une faible efficacité de 10% a été observée 6 jours après l'application du produit. Le référent FLIPPER a montré une efficacité presque négligeable de 5%, 13 jours après l'application. Cette faible efficacité peut être éventuellement expliquée par le fait que le tunnel 10 avait la pression en acariens la plus élevée. Pour améliorer l'efficacité des produits, les traitements auraient pu être appliqués plus tôt, par exemple le 17 mai, au début de la progression des acariens. Le NEUDOSAN possède une efficacité insuffisante, au maximum 5% pour la fréquence de feuilles infestées.

Une baisse générale de la fréquence et de l'intensité de l'attaque est observée à partir du 08 juin, dans les tunnels 8 (ERADICOAT MAX) et 10 (FLIPPER). Les fraises du tunnel 7 (NEUDOSAN) avaient été arrachées à cette date. La stratégie de protection du producteur a consisté en un apport d'auxiliaires en début de saison, dès l'apparition des premiers acariens. Par la suite, lorsque les températures et l'hygrométrie le permettaient, le producteur a effectué des bassinages de 20 minutes 1 à 2 fois par semaine en mai. Les bassinages ont probablement permis d'abaisser la température et d'augmenter l'hygrométrie et ainsi de favoriser les acariens prédateurs plutôt que les ravageurs. Il est donc difficile de conclure sur l'efficacité du traitement ERADICOAT MAX qui aurait dû être observé 6 jours après l'application plutôt que 13 jours alors que la présence des acariens diminuait. En effet, ces produits de contacts sont censés avoir une action quasi-immédiate, cependant on note un délai de 10 à 15 jours entre l'application et la diminution significative des populations donc il est probable que cette baisse provienne d'autres effets tels que les bassinages réalisés par le producteur.

La poursuite de cet essai permettrait de confirmer ces données. L'application de ces produits de biocontrôle pourrait être optimisée en les appliquant moins tardivement, dès l'apparition des acariens de classe 1. Plusieurs traitements permettraient également de tester si le nombre d'applications répétées améliore l'efficacité des produits.