

## ***ACTION 2 : BIOCONTROLES EN POST-RECOLTE CENTREX - 2022***

Thème : Essai analytique pour tester l'efficacité de produits de biocontrôle post récolte dans la lutte contre les maladies de conservation

Lieu : Torreilles



Année de campagne : 2022

Rédigé le : 29/06/2022

Equipe : **Aude Lusetti**, Emma Maury

SICA CENTREX – Chemin du Mas Faivre – 66440 TORREILLES

Contact : [Alusetti.centrex@orange.fr](mailto:Alusetti.centrex@orange.fr)

Tel : +33(0)4.68.28.07.46

N° essai : 22 MAC 01 F

## Table des matières

PROTOCOLE EXPERIMENTAL .....	3
I) Objectifs .....	3
II) Facteurs et modalités étudiés .....	3
III) Composition des produits .....	4
IV) Dispositif expérimental .....	4
A) Préparation .....	4
B) Matériel .....	4
C) Test de constance de volume pulvérisé .....	4
D) Méthodologie d'application .....	5
V) Observations et notations .....	5
VI) Traitement statistique des résultats .....	5
SYNTHESE DES RESULTATS .....	6
I) Localisation de l'essai .....	6
II) Déroulement de l'essai .....	6
III) Traitements pré-récolte .....	7
IV) Données météorologiques .....	7
V) Doses réellement appliquées en post-récolte .....	8
VII) Résultats .....	9
A) Phytotoxicité et effets secondaires .....	9
B) Comportement des témoins non traités en post-récolte .....	9
C) Résultats Premier lot, application post-récolte du 07/07/2022 .....	10
D) Résultats deuxième lot, application post-récolte du 28/07/2022 .....	11
E) Résultats troisième lot, application post-récolte du 18/08/2022 .....	13
VIII) Synthèse des résultats .....	14
IX) CONCLUSIONS .....	15

# PROTOCOLE EXPERIMENTAL

## I) Objectifs

L'objectif est de tester différentes solutions de biocontrôle formulées utilisables en AB en pulvérisation post-récolte pour lutter contre les monilioses sur pêches.

Plusieurs produits de biocontrôle seront comparés : des barrières physiques, des levures, des bactéries, des huiles essentielles... Leur mode d'action peut être un effet direct sur le champignon, une compétition spatiale, voire les deux.

## II) Facteurs et modalités étudiés

Dispositif : Essai en blocs de Fisher à 4 répétitions. 13 modalités traitements biocontrôle en post-récolte et un témoin non traité inclus.

Nombre d'applications : 1 application par lot, 3 lots (début juillet, fin juillet et mi-août)

Matériel : Nectarines jaunes (NJ) et blanches (NB) issues de l'Agriculture Biologiques achetés à la coopérative de la tour.

Tableau 1. Modalités de l'essai

Moda	Produits	Dose / Litre ou par tonne de fruits	Rép	NB de plateaux par répétition (20 fruits)					
				ESSAI 1	ESSAI 2	ESSAI 3	ESSAI 4	ESSAI 5	ESSAI 6
				1 <sup>ère</sup> maturité 07 JUILLET		2 <sup>ème</sup> maturité 28 JUILLET		3 <sup>ème</sup> maturité 18 AOÛT	
				NJ PELIRE	NB PELIDOUCÉ	NJ NECTARIAN E	NB NECTARPER LE	NJ WESTERN RED	NB NECTARPER F
M1	TNT	-	4	2	2	2	2	2	2
M1 BIS	TNT EAU	1000L	4	2	2	2	2	2	2
M2	LALFRESH'S	9 g/t	4	2	2	2	2	2	2
M3	ARMICARB	5 g/L	4	2		2		2	
M3 BIS	ARMICARB x2	10 g/L	4	2		2		2	
M8	MONICLEAN	80 mL/L	4	2		2		2	
M16	VITAFRESH B. LIFE	1 L/t	4	2		2		2	
M17	VITAFRESH B. SOFT	1 L/ 3.5 t	4	2		2		2	
M7	DECCONATUR 505	0.5 L/t	4		2	2		-	-
M13	BOTECTOR		4	-	-		2		2
M9	TAEGRO	0,37 g/L	4		2		2		2
M10	RHAPSODY	8 mL/L	4		2		2		2
M10 BIS	RHAPSODY x2	16 mL/L	4		2		2		2
M12	NOLI	2 g/L	4		2		2		2
<b>TOTAL PLATEAUX NECESSAIRES</b>				64	64	72	64	64	64
<b>TOTAL FRUITS</b>				1280	1280	1440	1280	1280	1280
<b>ESTIMATION KG NECESSAIRE</b>				150-200	150-200	200	150-200	150-200	150-200

\* NB : Nectarine Blanche      NJ : Nectarine jaune      Rép. : Nb de répétitions

### III) Composition des produits

Tableau 2. Composition des produits

	Produit	SUBSTANCE ACTIVE	FIRME	DOSE
M1	TNT	-	-	-
M1 BIS	TNT EAU	<i>EAU du forage Centrex</i>	ROBINET	1000 L
M2	LALFRESH'S	<i>Clonostachys Rosea</i>	LALLEMAND	9 g/t de fruits
M3	ARMICARB	<i>Bicarbonate de K</i>	DE SANGOSSE	5 g/L
M3 BIS	ARMICARB x2	<i>Bicarbonate de K</i>	DE SANGOSSE	10 g/L
M8	MONICLEAN	<i>PNPP (prêle, clou de girofle...)</i>	MEDINBIO	80 mL/L
M16	VITAFRESH BOTANICALS LIFE	<i>Cire bio</i>	AGROFRESH	1 L/t pur
M17	VITAFRESH BOTANICALS SOFTFRUITS	<i>Cire</i>	AGROFRESH	1 L/3.5t dilué à 50%
M7	DECCONATUR 505	<i>Cire</i>	UPL	0.5 L/t
M13	BOTECTOR	<i>Aureobasidium pululans</i>	ANDERMATT	1g/L
M9	TAEGRO	<i>B. amyloliquefaciens</i>	BAYER	0,37 g/L
M10	RHAPSODY	<i>B. subtilis</i>	BAYER	8 mL/L
M10 BIS	RHAPSODY x2	<i>B. subtilis</i>	BAYER	16 mL/L
M12	NOLI	<i>Metschnikovia fructicola</i>	KOPPERT	2 g/L

### IV) Dispositif expérimental

Echantillons de fruits issus de vergers Bio ou non traités, de même calibre et de même niveau de maturité.

#### A) Préparation

Mise en plateaux alvéolés des fruits sélectionnés après réception. 4 répétitions de 3 plateaux de 15 fruits de même calibre, même niveau de maturité, sans aucune piqûre ou blessure, puis stockage au frigo (5°C). Application sur fruits secs selon mode opératoire suivant. Puis stockage en chambre climatisée à 20-22°C après séchage.

#### B) Matériel

Le matériel utilisé est un pulvérisateur à main. Il se compose d'une partie pulvérisation amovible qui est vissée sur un réservoir.

La partie pulvérisation comprend un tube d'amenée de la bouillie protégé par une crépine, une buse réglable et une gâchette manuelle pour appliquer la bouillie. La molette de pulvérisation est positionnée à l'aide d'un marquage afin d'obtenir la pulvérisation la plus constante possible et avec des gouttelettes les plus fines possibles (type brumisateur).

Il faut toujours prévoir un volume minimum de 200mL dans le réservoir.



#### C) Test de constance de volume pulvérisé

Ce test sert à s'assurer de l'uniformité de débit entre les différentes utilisations. Il est effectué avant chaque application (« blanc ») et dès l'apparition d'un doute de perte de constance.

Pour cela :

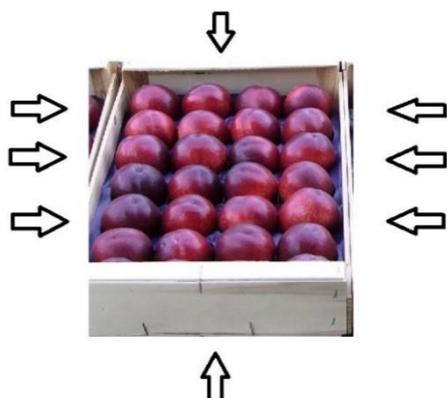
- Verser environ 200 ml d'eau dans le pulvérisateur
- Peser le pulvérisateur avec l'eau
- Effectuer 20 pressions
- Peser de nouveau le pulvérisateur avec l'eau
- Répéter l'opération 3 fois.

L'appareil est déclaré conforme si les variations des différentes mesures par rapport à la moyenne sont inférieures ou égales à 5 %. A faire au début de chaque essai. Utiliser le même pulvérisateur pour toutes les modalités de l'essai.

#### D) Méthodologie d'application

Les applications au pulvérisateur à main se font sur des fruits préalablement choisis et disposés en plateaux alvéolés. Attendre qu'ils soient secs s'ils sortent du frigo.

✓ Avant de commencer le traitement, le pulvérisateur à main rempli d'eau ou de bouillie est taré sur la balance. Entre chaque produit changer de gants et rincer au moins 3 fois le pulvérisateur. ✓ L'expérimentateur pulvérise le produit sur les plateaux de fruits, face par face : la face « pédonculaire » et la face « pistillaire ». Il s'applique à travailler de façon homogène en appliquant 8 pulvérisations par plateaux et par face de fruits selon le schéma ci-contre.



L'expérimentateur doit attendre que l'application réalisée sur la première face soit sèche avant de retourner les fruits pour réaliser l'application sur la seconde face.

✓ A la fin de la pulvérisation sur chaque répétition, le pulvérisateur à main est pesé à nouveau afin de vérifier que le volume appliqué est conforme au volume théorique.

#### V) Observations et notations

Tableau 2. Variables observées durant l'essai

Variables principales	Sur quoi ? Comment ?	Quand ?
<b>Tenue en post-récolte</b>	Pour chaque répétitions de temps (juin, juillet, août). Observer pour chaque type de fruit (NJ ou NB) les 4 répétitions de 3 plateaux de 15 fruits de même calibre, même niveau de maturité, sans aucune piqûre ou blessure, stockés en chambre climatisée à 20-22°C.  Notations du nombre de fruit et du type de champignon (Monilia, Botrytis, Penicillium, Rhizopus...). Retirer les fruits pourris entre chaque observation. => l'objectif est d'obtenir un pourcentage cumulé de fruits pourris (par maladie).	Sur un passage de récolte significatif.  Suivi tous les 2 à 3 jours, pendant 2 à 3 semaines.
<b>Sélectivité du traitement biocontrôle</b>	Observation d'une éventuelle odeur de champignon, une apparence terne voire un développement mycélien.  Si présence, fréquence, intensité et caractéristiques des symptômes (+ test 2 parmi 5).	Quelques jours, 7 et 14 jours après traitement.
<b>Données météo</b>	Températures mini, moyenne et maxi, humidité relative de l'air et/ou durées d'humectation.	Toute la durée de l'essai de l'essai.

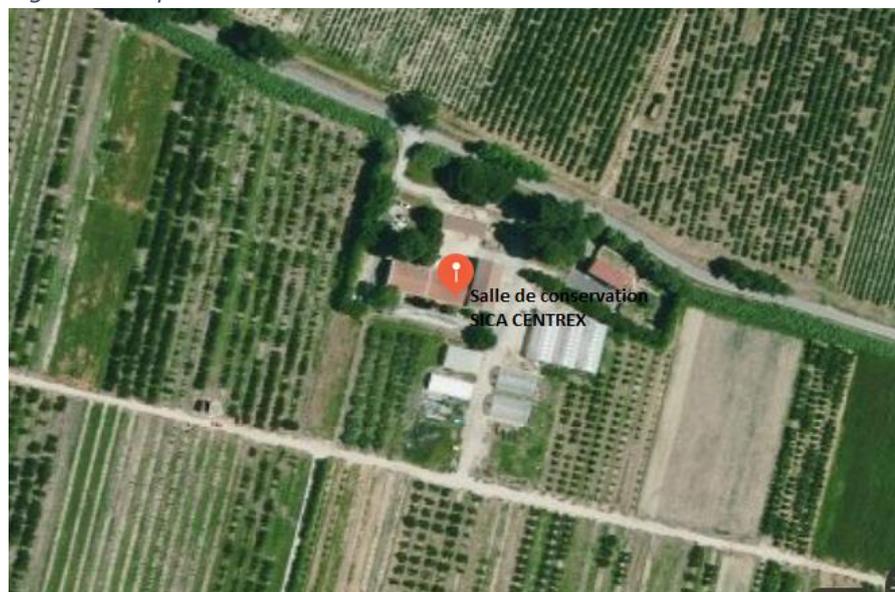
#### VI) Traitement statistique des résultats

Le logiciel d'analyses statistiques utilisé est StatBox Agri. Les variables sont soumises à une analyse de la variance et une comparaison des moyennes (Newmann – Keuls au seuil 5%).

# SYNTHESE DES RESULTATS

## I) Localisation de l'essai

Figure 1: Emplacement de la salle de conservation



Coordonnées GPS :

Latitude : 42,755505

Longitude : 2,978301

Altitude : 5m

## II) Déroulement de l'essai

Tableau 3: Tableau récapitulatif des actions effectuées au cours de l'essai

Date	Action	Date	Action
<b>LOT 1</b>			
04/07/2022	Récolte NB PELIDOUCE 2 <sup>ème</sup> passage		
04/07/2022	Récolte NJ PILIRE 3 <sup>ème</sup> passage		
07/07/2022	Mise en plateau		
07/07/2022	<b>TRAITEMENT LOT 1</b>	16/08/2022	Récolte NB Nectaperf 2 <sup>ème</sup> passage
11/07/2022	Notation 1	16/08/2022	Récolte NJ Western Red 3 <sup>ème</sup> passage
13/07/2022	Notation 2	16/08/2022	Récolte NJ Orine 4 <sup>ème</sup> passage
15/07/2022	Notation 3	18/08/2022	<b>TRAITEMENT LOT 3</b>
18/07/2022	Notation 4	19/08/2022	Notation 1
20/07/2022	Notation 5	24/08/2022	Notation 2
<b>LOT 2</b>		26/08/2022	Notation 3
23/07/2022	Récolte NJ Nectariane 2 <sup>ème</sup> passage	29/08/2022	Notation 4
25/07/2022	Récolte NB Nectaperle 3 <sup>ème</sup> passage	31/08/2022	Notation 5
28/07/2022	<b>TRAITEMENT LOT 2</b>	02/09/2022	Notation 6
29/07/2022	Notation 1	05/09/2022	Notation 7
01/08/2022	Notation 2	07/09/2022	Notation 8
03/08/2022	Notation 3		
05/08/2022	Notation 4		
08/08/2022	Notation 5		
10/08/2022	Notation 6		

### III) Traitements pré-récolte

Afin de mieux comprendre le comportement des fruits en post-récolte, nous avons noté les traitements phytosanitaires réalisés en pré-récolte pour chaque lot. Ils sont présentés dans le tableau 4

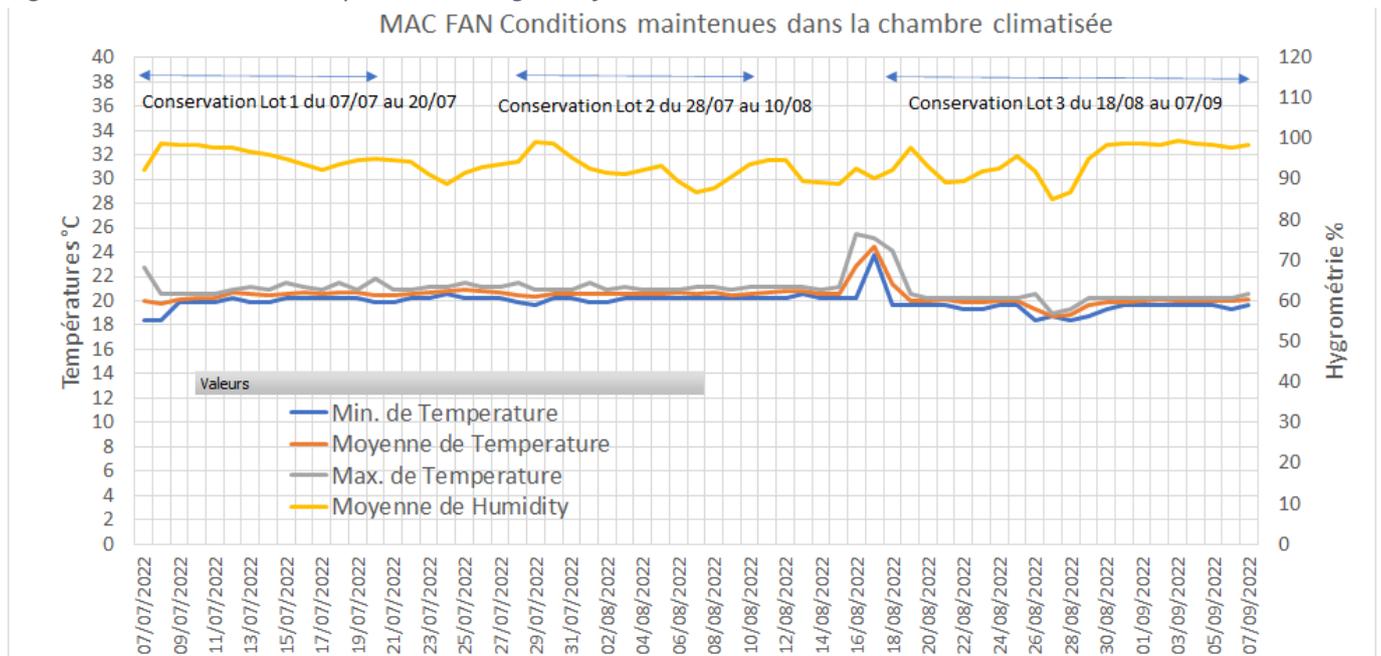
Tableau 4 : traitements pré-récolte

2022	LOT NB T1	LOT NJ T1	Lot NB T2	LOT NJ T2	LOT 3	LOT NJ T3	LOT NB T3
	NB PELIDOUCE	NJ PELIRE	NB NECTAPERLE	NJ NECTARIANE	NJ ORINE	NJ WESTERN RED	NB NECTAPERF
	<i>Pelissier</i>	<i>Mas Vell</i>	<i>Del Mouli</i>	<i>Mas Vell</i>	<i>Del Mouli</i>	<i>Pelissier</i>	<i>Dels Albis</i>
	<i>Millas</i>	<i>Ille</i>	<i>Corbère</i>	<i>nefiach</i>	<i>Corbère</i>	<i>Millas</i>	<i>Nefiach</i>
N° PASSAGE	2°	3°	3°	2°	4°	3°	2°
22 au 25/04/22	soufre		soufre		soufre	soufre	
02 au 07/05/22	soufre		soufre		soufre	soufre	
15/05/22	soufre		Armicarb		Armicarb	soufre	
du 20 au 23/05/22	Soufre					soufre	
du 19 au 22/06/22	Julietta						
29/06 au 02/07/22	Amylo X						
04/07/22	Récolte	Récolte					
10/07/22						Amylo X	
23/07/22				Récolte			
25/07/22			Récolte				
04/08/22						Julietta	
16/08/22					Récolte	Récolte	Récolte

### IV) Données météorologiques

Les températures journalières et l'hygrométrie dans la salle de conservation a été enregistré par des tynitag. La figure 2 présente les variations au cours de l'essai.

Figure 2 : conditions climatiques de stackage des fruits



Les températures de la chambre climatisée ont varié entre 18 et 22 °C durant toutes les périodes de l'essai. L'hygrométrie est restée relativement stable, comprise entre 85 et 97 %. Les conditions étaient favorables au développement des maladies de conservation.

## V) Doses réellement appliquées en post-récolte

En post-récolte, chaque produit a été appliqué dans la limite de + ou - 10% de la dose prévue. La dose réellement appliquée a été obtenue par pesage du pulvérisateur avant et après application. Le tableau 5 récapitule les doses réellement appliquées en mL ou g de produit commercial /tonne de fruits.

Tableau 5 : Doses réellement appliquées en post-récolte en g ou mL de produit commercial par tonne de fruit (NJ = nectarine jaune, NB = Nectarine blanche)

		Dose prévision (mL ou g/L)	T1 = 08/07/2021				T2 = 28/07/2021				T3 = 17/08/2021			
			NJ PELIRE		NB PELIDOUCE		NJ NECTARIANE		NB NECTAPERLE		NJ WESTERN RED		NB NECTAPERF	
			Dose réelle (/ t de fruits)	% erreur	Dose réelle (/ t de fruits)	% erreur	Dose réelle (/ t de fruits)	% erreur	Dose réelle (/ t de fruits)	% erreur	Dose réelle (/ t de fruits)	% erreur	Dose réelle (/ t de fruits)	% erreur
M1	TNT	-												
M1 BIS	TNT EAU	1 L/L	<b>4 L</b>	-7.3	<b>4 L</b>	-8.7	<b>3,8 L</b>	-5.4	<b>3,8 L</b>	-2	<b>4 L</b>	-2	<b>3,8 L</b>	-0.1
M2	LALFRESH'S	9 g/t	<b>8.4 g</b>	-9.3	<b>8.4 g</b>	-6.6	<b>8.6 g</b>	-4.1	<b>8.5 g</b>	-5.8	<b>8.8 g</b>	-2	<b>9.1 g</b>	1.1
M3	ARMICARB	5 g/L	<b>39.2 g</b>	-9			<b>38 g</b>	-4.9			<b>39 g</b>	-3.6		
M3 BIS	ARMICARB x2	10 g/L	<b>78.6 g</b>	-9			<b>73 g</b>	-7.9			<b>79 g</b>	-4.1		
M8	MONICLEAN	80 mL/L	<b>311 mL</b>	-10			<b>297 mL</b>	-3.8			<b>319 g</b>	-0.6		
M16	VITAFRESH B. LIFE	1 L/t	<b>3,9 L*</b>	+290			<b>3,7 L*</b>	+270			<b>4,5 L*</b>	+347		
M17	VITAFRESH B. SOFT	1 L/ 3.5 t	<b>2 L*</b>	+595			<b>2 L*</b>	+600			<b>2,1 L*</b>	+646		
M7	DECCONATUR 505	0.5 L/t			<b>6,9 L*</b>	+1278	<b>1,3 L*</b>	+154						
M13	BOTECTOR	1 g/L							<b>3.6</b>	-6.9			<b>3.5</b>	-6.1
M9	TAEGRO	0,37 g/L			<b>1.5 g</b>	-9.7			<b>1.3 g</b>	-8.5			<b>1.4 g</b>	+2
M10	RHAPSODY	8 mL/L			<b>32.7 mL</b>	-6.8			<b>29 mL</b>	-8.7			<b>30 mL</b>	-4.4
M10 BIS	RHAPSODY x2	16 mL/L			<b>65.1 mL</b>	-7.1			<b>61 mL</b>	-5.5			<b>61 mL</b>	-4.1
M12	NOLI	2 g/L			<b>7.5 g</b>	-8			<b>7 g</b>	-8.9			<b>7.3 g</b>	-2.7

\*Pour les cires, la technique d'application n'a pas permis de respecter les doses préconisées. Les cires ont été appliquées suivant le même protocole que les autres modalités pour assurer une homogénéité de couverture des fruits en comparaison des autres modalités. Dans ce contexte, La valeur d'application estimée par tonne de fruits montre un écart important avec l'objectif visé.

Globalement, les doses de produits initialement prévues ont été respectées dans la limite de plus ou moins 10 % pour l'ensemble des modalités traitées à l'exception des cires qui ont été surdosées. La variabilité de dosage rapportée au tonnage de fruits a été faible entre les 3 applications. Seul la modalité 7, Deconatur a vu son dosage divisé par 5 entre les 2 applications permettant de se rapprocher de la dose préconisée.

## VII) Résultats

### A) Phytotoxicité et effets secondaires

Aucune phytotoxicité n'a été observée. Aucun effet non intentionnel n'a été observé.

Aucun problème pendant la préparation ou l'application des produits n'a été observé.

La cause majoritaire de pourriture des fruits est le *Monilia* (entre 88 et 99 % sur l'ensemble des lots) puis le *Rhizopus*.

Sur les nectarines jaunes du 2<sup>ème</sup> lot (Variété Nectariane), il est noté un flétrissement des fruits à partir de 8 jours de conservation sur les modalités 7 (Deconatur) et 16 (Vitafresh B. Life) et de 11 jours de conservation sur les modalités 3 et 3 bis (Armicarb). Sur ce même lot, la modalité 17 (Vitafresh soft) présente des fruits très brillants.

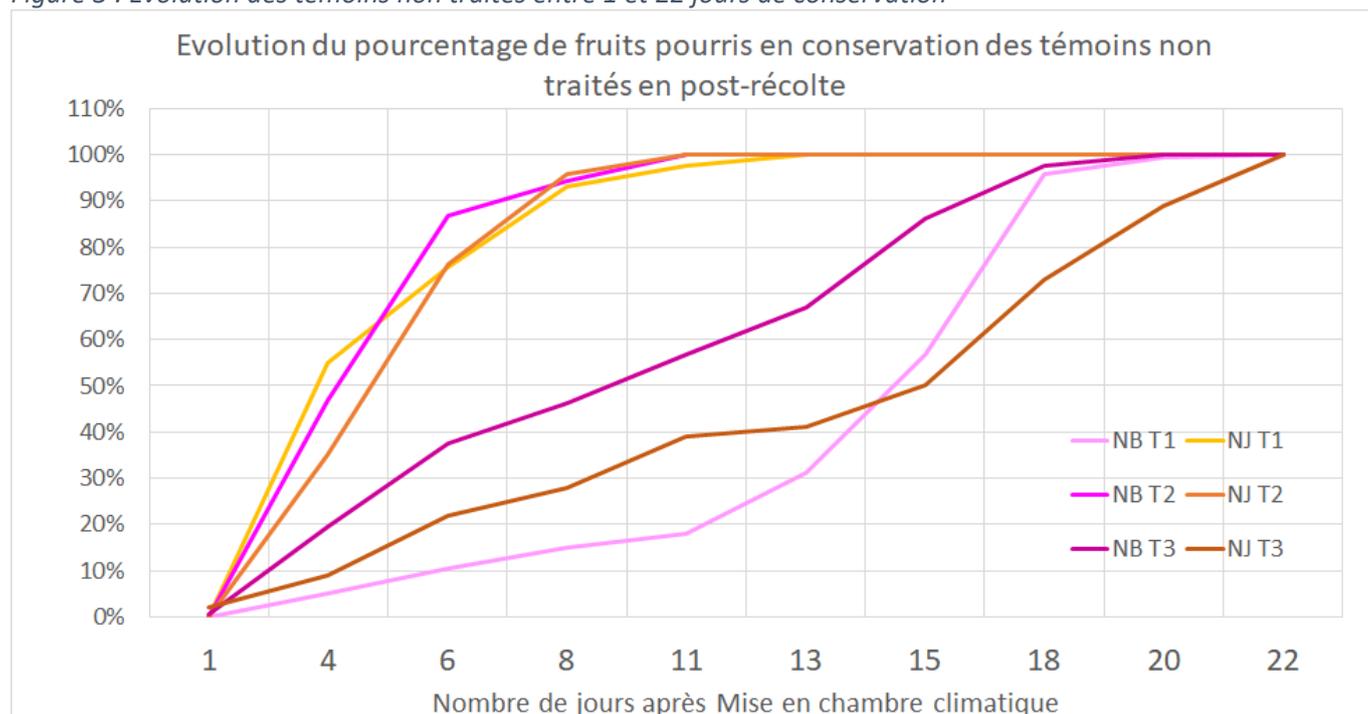
En ce qui concerne les Nectarines Jaunes du 3<sup>ème</sup> lot, après 4 jours de conservation, une partie des plateaux présentent un comportement sensiblement différent des autres. Après enquête auprès de l'OP ayant fourni les fruits, il s'avère qu'au lieu d'un seul et même lot, les nectarines fournies provenaient de 2 origines. Une partie des plateaux étaient de la variété Orine cueillie le 16 août, 4<sup>ème</sup> passage, et le reste, de la variété Western Red, cueillie le 16/08/2022, 2<sup>ème</sup> passage. Les Orine ont pourris très rapidement et ont été écartée des observations.

Il est à noter, sur les nectarines jaunes du 3<sup>ème</sup> passage, un aspect fripé des fruits de la modalité 16 (VitaFresh B. Life) après 18 jours de conservation (non observé sur les autres modalités).

### B) Comportement des témoins non traités en post-récolte

La figure 3 présente les résultats en conservation des témoins non traités entre 1 et 22 jours en chambre climatique.

Figure 3 : Evolution des témoins non traités entre 1 et 22 jours de conservation



En conservation, les témoins des différents lots ne présentent pas le même comportement. La nectarine blanche du lot 2 (Nectaperle) et les nectarines jaunes des lots 1 et 2 (Pelire et Nectariane respectivement) présentent les moins bons résultats avec plus de 70 % de fruits moniliés après 6 jours de conservation (7 jours post-récolte pour NB T2 = Nectaperle et NJ T1 = Pelire, 11 jours post-récolte pour NJ T2 = Nectariane).

NB T1 (Pelidouce) et NJ T3 (Western Red) présentent les meilleurs comportements avec moins de 50 % de fruits pourris après 13 jours de conservation (Récolte + 16 jours). Ces 2 modalités ont été traitées avec Julietta et Amylo X en pré-récolte, contrairement aux autres lots.

Le lot NB T3 (Nectaperf) présente un comportement en conservation intermédiaire avec moins de 40 % de fruits pourris après 6 jours de conservation, mais plus de 65 % après 13 jours. Le producteur n'a pas indiqué avoir fait des traitements particuliers en pré-récolte pouvant expliquer cette différence de comportement.

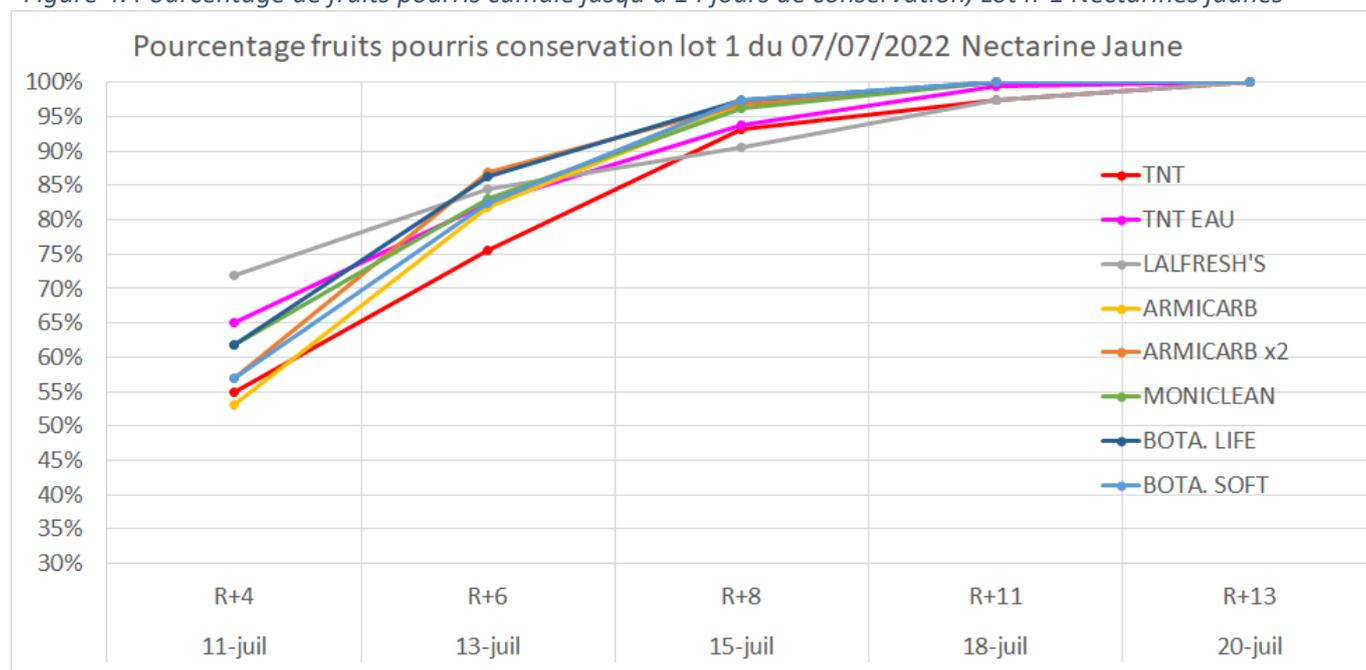
La variété Orine, dont les résultats ne sont pas présentés, mélangée au lot NJ T3, n'a reçu aucune application contre le monilia en pré-récolte et a pourri très vite (> 70 % des fruits pourris après 7 jours de conservation).

Sur l'ensemble de l'essai, le Monilia représente 95 % des fruits pourris, contre 5 % pour le Rhizopus. Moins de 1 % des fruits pourris ont été attaqués par le Penicillium.

### C) Résultats Premier lot, application post-récolte du 07/07/2022

La figure 4 présente les résultats des produits testés en post-récolte sur les Nectarines jaunes et la figure 5, des résultats sur nectarines blanches.

Figure 4. Pourcentage de fruits pourris cumulé jusqu'à 14 jours de conservation, Lot n°1 Nectarines jaunes

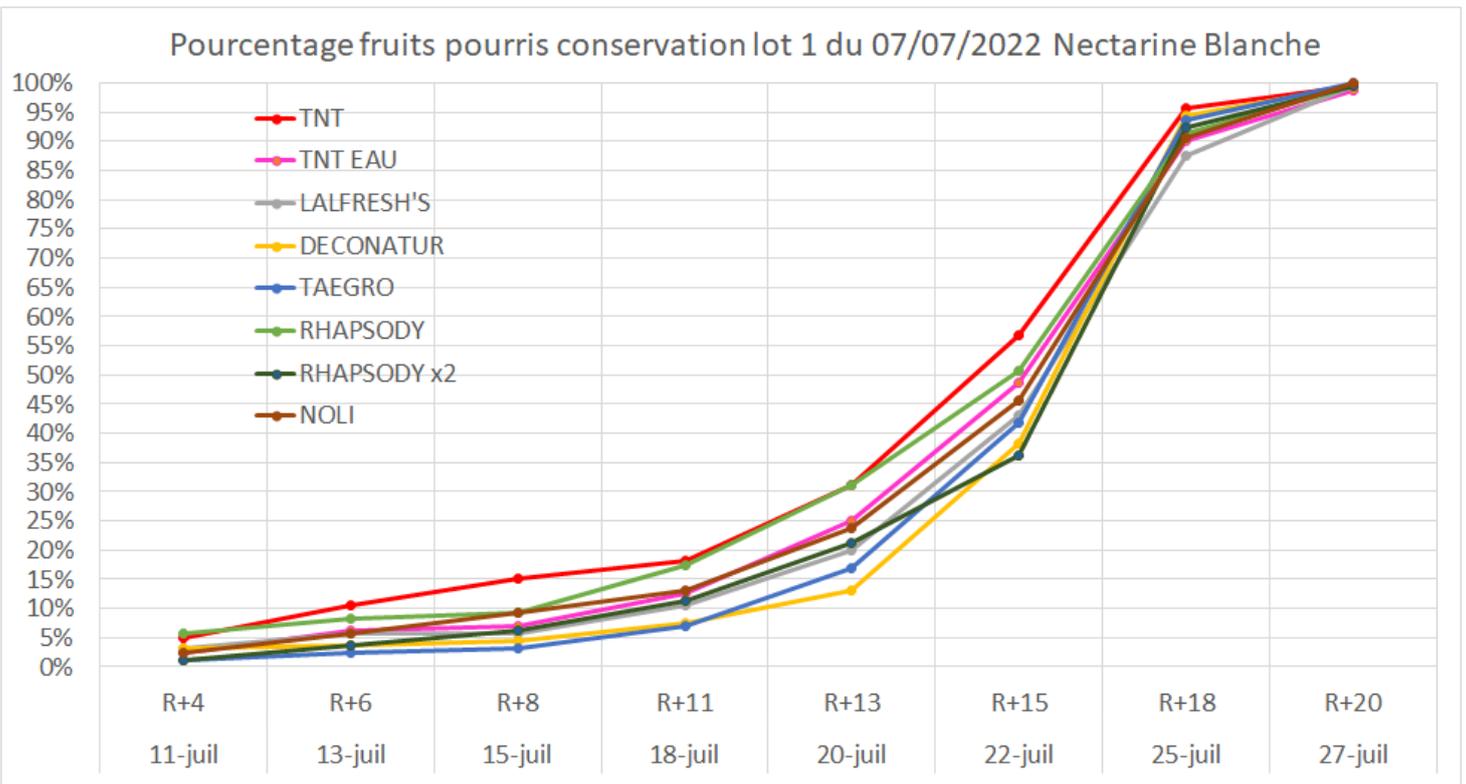


Le Monilia est responsable de 97 % des fruits pourris sur le témoin du lot 1. Les 3% restants sont dus à *Rhizopus* ou au *Penicillium*. L'évolution des fruits de ce lot a été rapide (entre 55 et 75% de fruits pourris après 4 jours en chambre climatique). Ces fruits n'ont reçu aucune protection contre le Monilia en pré-récolte, ce qui peut expliquer cette évolution rapide.

**Aucune différence statistique ne peut être établie entre les modalités traitées et le témoin non traité.**

Sur les 7 premiers jours de conservation, la tendance montre que le témoin évolue légèrement moins vite que les modalités traitées en post-récolte. Les fruits sont restés secs contrairement aux modalités traitées. L'humidification des fruits dans un contexte de forte pression Monilia peut avoir accéléré le processus de dégradation des fruits.

Figure 5. Pourcentage cumulé de fruits pourris jusqu'à 21 jours de conservation, Lot n°1 Nectarines blanches



Le *Monilia* est responsable de 88 % des fruits pourris sur le témoin du lot 1. Les 12% restants sont dus à *Rhizopus*. L'évolution des fruits de ce lot a été lente avec moins de 20 % de fruits pourris après 11 jours en chambre climatique, sur l'ensemble des modalités. Ces fruits ont été protégés avec Amylo X et Julietta en pré-récolte.

**A 8 jours de conservation, Deconatur et Taegro présentent les meilleurs résultats, statistiquement inférieur au témoin non traité en post-récolte (71 et 79% d'efficacité Abbott respectivement).** La différence se maintient jusqu'à 13 jours en chambre climatique (58 et 46 % d'efficacité respectivement à cette date).

Après 8 jours en chambre climatique, les autres modalités présentent des pourcentages de fruits atteints légèrement inférieurs au témoin non traité (entre 6 et 9%) non statistiquement différent du témoin non traité (15 %).

#### D) Résultats deuxième lot, application post-récolte du 28/07/2022

La figure 6 présente les résultats des produits testés en post-récolte sur les Nectarines jaunes et la figure 7, des résultats sur nectarines blanches.

Le *Monilia* est responsable de 99 % des fruits pourris sur les nectarines jaunes du lot 2 et 97% sur les nectarines blanches. Sur ces 2 lots, l'évolution a été rapide, avec 95% de fruits pourris après 8 jours de conservation sur le témoin non traité en post-récolte. Ces fruits n'ont reçu aucune protection contre le *Monilia* en pré-récolte.

Concernant les produits appliqués sur nectarines jaunes, **nous n'observons pas de différences statistiquement significatives du témoin non traité** à presque toutes les dates d'observation à l'exception de **Vitafresh Botanicals Life et Vitafresh Botanicals soft**. Ces 2 produits **présentent les meilleurs résultats**, statistiquement inférieurs au témoin non traité, 8 jours après mise en chambre climatisée (78 et 84% de fruits pourris, respectivement, contre 96% sur le témoin non traité). L'efficacité Abbott reste cependant insuffisante (19 et 12 % respectivement) à ces dates et pas significativement différente du témoin non traité aux autres dates d'observation.

Figure 6. Pourcentage cumulé de fruits pourris jusqu'à 14 jours de conservation, Lot n°2 Nectarines jaunes

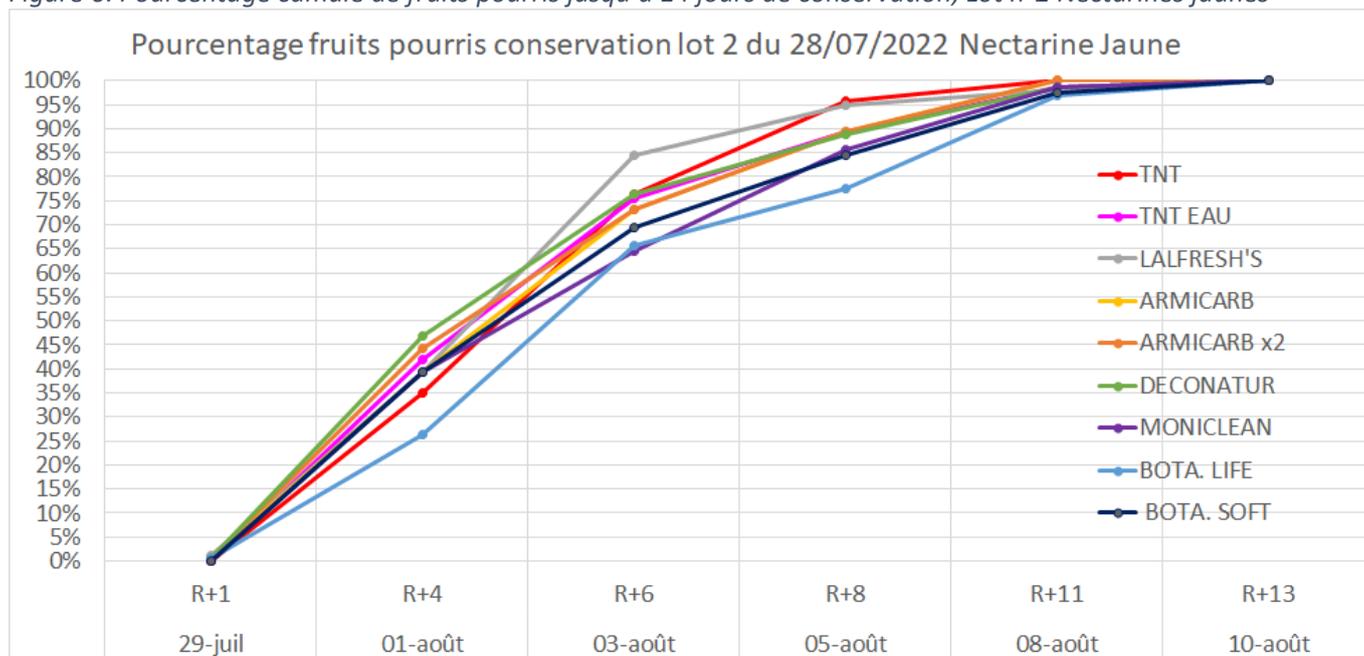
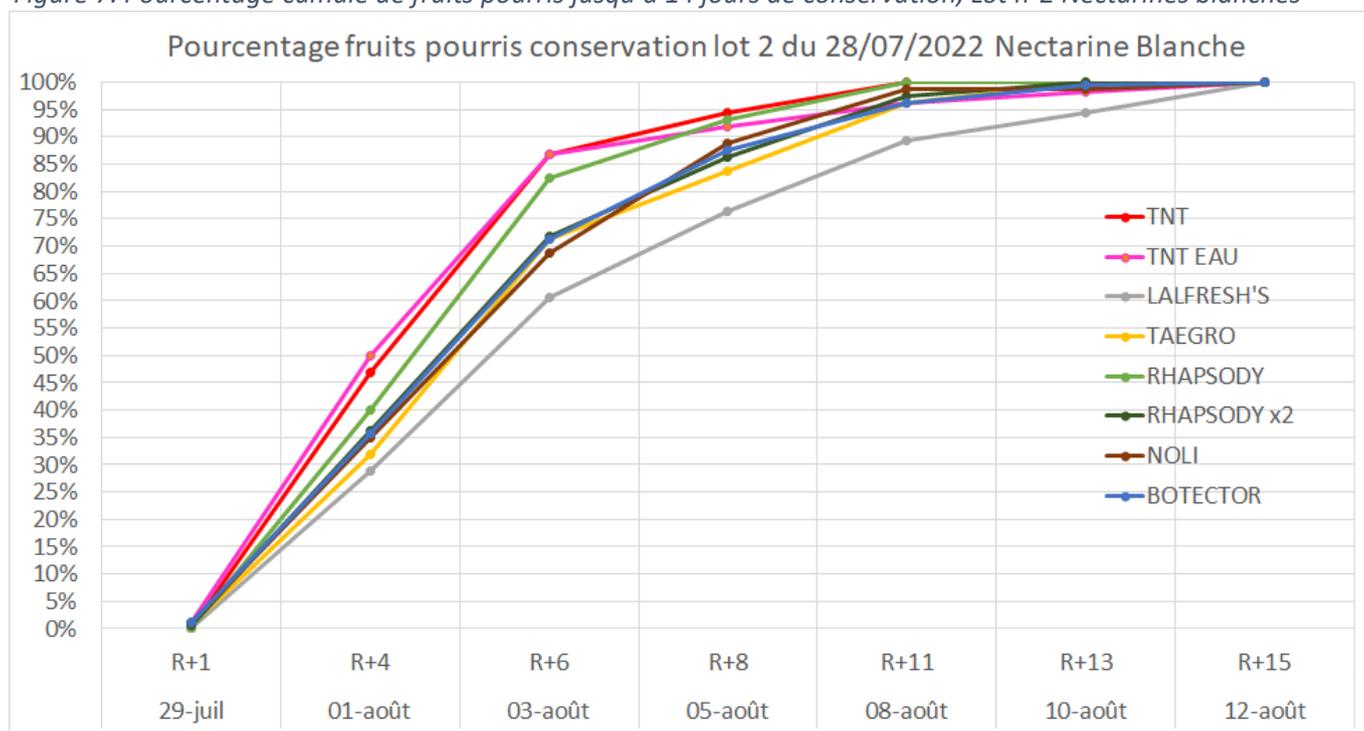


Figure 7. Pourcentage cumulé de fruits pourris jusqu'à 14 jours de conservation, Lot n°2 Nectarines blanches



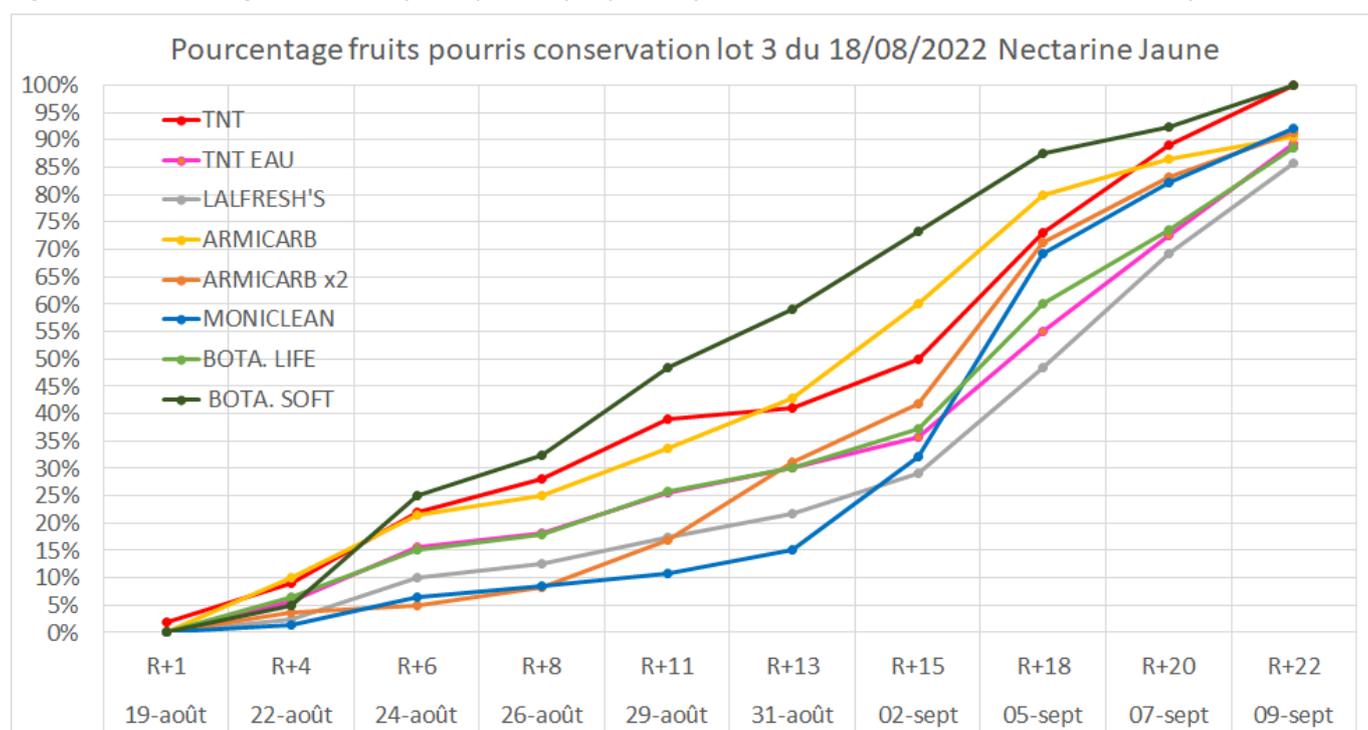
Concernant les nectarines blanches, **Lalfresh est statistiquement inférieur au témoin non traité entre 4 et 13 jours de conservation** avec 61 % de fruits moniliés après 6 jours de conservation contre 85% sur le témoin non traité en post-récolte (efficacité Abbott entre 30 et 39% à ces dates). **Taegro présente une efficacité Abbott de 18 à 32 % statistiquement différente du témoin non traité entre 4 et 8 jours après application** (67% de fruits moniliés après 6 jours) et non significative aux autres dates d'observation. **Rhapsody x 2 présente des résultats statistiquement différents du témoin non traité après récolte uniquement après 6 jours de conservation** (69% de fruits pourris, efficacité abbott 17%)  
 Les autres modalités traitées ne présentent pas de différence significative avec le témoin non traité en post-récolte, même si Noli et Botector présentent une tendance à des résultats similaires à Taegro et Rhapsody X 2 entre 4 et 8 jours de conservation.

### E) Résultats troisième lot, application post-récolte du 18/08/2022

La figure 8 présente les résultats des produits testés en post-récolte sur les Nectarines jaunes et la figure 9, des résultats sur nectarines blanches.

Le *Monilia* est responsable de 98 à 99 % des fruits pourris sur les nectarines du lot 3. L'évolution a été moyennement lente sur les nectarines jaunes, avec 30% et 40% de fruits pourris après 8 et 13 jours de conservation respectivement sur le témoin non traité en post-récolte. Ces fruits ont été traités avec Julietta et Amylo X en pré-récolte. L'évolution a été plus rapide sur les nectarines blanches, avec 45 % et 65 % de fruits pourris après 8 et 13 jours de conservation, respectivement. Ces fruits n'ont reçu aucune protection contre le *Monilia* en pré-récolte.

Figure 8. Pourcentage cumulé de fruits pourris jusqu'à 21 jours de conservation, Lot n°3 Nectarines jaunes



Concernant les résultats sur nectarines jaunes, Vitafresh Botanicals Soft et Armicarb simple dose présentent les moins bons résultats, non statistiquement différents du témoin non traité à toutes les dates d'observation.

Les autres modalités traitées, y compris la modalité traitée à l'eau claire, présentent des résultats inférieurs au témoin non traité en post récolte, statistiquement significatives à différentes dates. Le tableau 6 présente les efficacités Abbott et groupes statistiques homogènes des modalités présentant des résultats différents du témoin non traité.

Tableau 6 : Lot 3 du 18/08/2022, nectarine jaune, Efficacités Abbott et groupes homogènes

	24-août		26-août		29-août		31-août		02-sept		05-sept		07-sept	
	R+6	R+6	R+8	R+8	R+11	R+11	R+13	R+13	R+15	R+15	R+18	R+18	R+20	R+20
% attaque TNT	24	ab	29	ab	39	ab	41	a	50	a	73	a	89	a
TNT EAU									28,8%	b	24,7%	b	18,5%	b
LALFRESH'S	54,5%	cd	55,4%	d	55,1%	cd	47,2%	bc	41,7%	b	33,8%	b	22,3%	b
ARMICARB x2	77,3%	d	71,0%	d	56,7%	cd								
MONICLEAN	70,8%	d	69,4%	cd	72,5%	d	63,4%	c	35,7%	b				
BOTA. LIFE									25,7%	b			17,3%	b

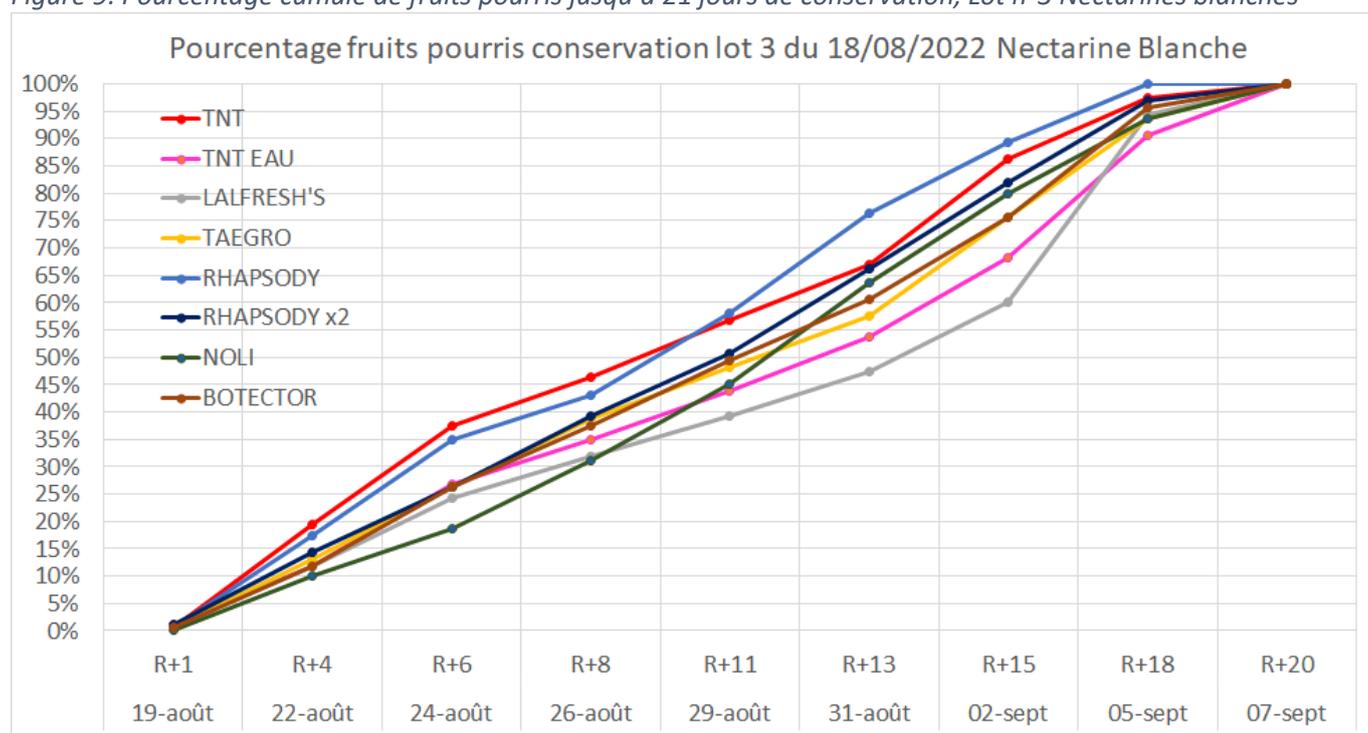
Seul Lalfresh présente des résultats statistiquement significatifs à toutes les dates d'observation entre 6 et 22 jours de conservation.

Sur les 8 premiers jours de conservation, Armicarb x2 (71 à 77 % d'efficacité Abbott) et Moniclean (69 à 71% d'efficacité) présentent les meilleurs résultats dans le même groupe que Lalfresh (55%), statistiquement inférieur au témoin non traité en post-récolte.

Moniclean garde la meilleure efficacité entre 11 et 13 jours de conservation (entre 63 et 72%) dans le même groupe que Lalfresh (47% à 55%). L'efficacité d'Armicarb x2 diminue à 13 jours et n'est plus différente du témoin non traité à cette date.

A 15 jours de conservation, Lalfresh garde la meilleure efficacité (42%), statistiquement différente du témoin non traité, tout comme Moniclean (36%), Vitafresh Botanicals Life (26%) et l'eau claire (29%).

Figure 9. Pourcentage cumulé de fruits pourris jusqu'à 21 jours de conservation, Lot n°3 Nectarines blanches



Concernant les nectarines blanches (Figure 9), **Lalfresh présente les meilleurs résultats avec une efficacité Abbott statistiquement inférieure au témoin non traité entre 13 et 15 jours de conservation (entre 29 et 30 % d'efficacité à ces 2 dates). La modalité traitée à l'eau, présentent des résultats dans le même groupe statistique que Lalfresh à ces 2 dates, statistiquement inférieure au témoin non traité après 15 jours de conservation (entre 19 et 21 % d'efficacité).**

Les autres modalités ne présentent pas de résultats statistiquement différents du témoin non traité.

### VIII) Synthèse des résultats

Le tableau 7 présente le récapitulatif de l'effet d'une application post-récolte sur la conservation des fruits.

Tableau 7. Synthèse de l'efficacité des produits 4, 8 et 13 jours après application post récolte

Nb de jours après traitement post-récolte	07/07/2022			28/07/2022			18/08/2022		
	T+4	T+8	T+13	T+4	T+8	T+13	T+4	T+8	T+13
<b>Niveau infestation TNT</b>	<b>55%</b>	<b>85%</b>	<b>100%</b>	<b>35%</b>	<b>96%</b>	<b>100%</b>	<b>9%</b>	<b>28%</b>	<b>41%</b>
TNT EAU	0%	0%	0%	0%	0%	0%	38%	35%	27%
LALFRESH'S	0%	0%	0%	0%	0%	0%	72%	55%	47%
ARMICARB	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ARMICARB x2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	58%	71%	24%
MONICLEAN	0%	0%	0%	0%	0%	0%	84%	69%	63%
VITAFRESH B. LIFE	0%	0%	0%	25%	19%	0%	29%	36%	27%
VITAFRESH B. SOFT	0%	0%	0%	0%	12%	0%	44%	0%	0%
DECCONATUR 505				0%	0%	0%			
<b>Niveau infestation TNT</b>	<b>5%</b>	<b>15%</b>	<b>31%</b>	<b>47%</b>	<b>94%</b>	<b>100%</b>	<b>19%</b>	<b>46%</b>	<b>67%</b>
TNT EAU	50%	54%	20%	0%	0%	0%	39%	24%	19%
LALFRESH'S	38%	63%	36%	39%	19%	0%	39%	31%	29%
DECCONATUR 505	38%	71%	58%						
TAEGRO	75%	79%	46%	32%	11%	0%	32%	16%	14%
RHAPSODY	0%	38%	0%	15%	0%	0%	0%	0%	0%
RHAPSODY x2	75%	58%	32%	23%	0%	0%	26%	15%	0%
NOLI	50%	38%	24%	25%	0%	0%	48%	32%	0%
BOTECTOR				24%	0%	0%	39%	19%	0%

Pour faciliter la lisibilité des résultats, tout pourcentage d'efficacité inférieur à 10% non statistiquement différent du témoin non traité ont été remplacé par 0%. Les cases en vert représentent des résultats statistiquement différents du témoin non traité, les cases en gris des résultats non différents du témoin.

Nous notons une tendance à l'efficacité de l'eau clair sur les lots de fruits évoluant le moins rapidement pouvant correspondre à une activation des levures et champignons antagonistes présents sur les fruits (appliqués en pré-récolte).

Globalement, les résultats montrent une tendance à une efficacité des produits de biocontrôle en post-récolte sur les lots les moins attaqués.

Nous observons un effet dose sur les 2 produits testés à double dose (Armicarb et Rhapsody).

## IX) CONCLUSIONS

Dans le cadre de cet essai aucune phytotoxicité, aucun problème durant l'application des produits ou d'effets sur l'esthétique et l'intégrité des pêches (pas de déformations ou de lésions) n'ont été observés à l'exception d'un flétrissement accéléré des fruits traités avec Vitafresh Botanicals Life sur 2 dates d'essai.

Les cires ont été appliquées à des doses bien supérieures aux recommandations, liés au protocole mis en œuvre qui devra être adapté pour tenir compte des spécificités de ces produits.

La cause principale de pourriture des fruits en cours de conservation a été le *Monilia* dans 88 à 99 % des cas, le *Rhizopus* étant le deuxième pathogène impliqué.

Les fruits traités en pré-récolte avec les Bacillus et les levures se sont mieux comportés que les fruits qui n'ont pas reçus de traitement anti-monilia en pré-récolte. L'eau claire a montré une efficacité

sur ces lots pouvant s'expliquer par une réactivation des micro-organismes présent sur fruits avant mise en conservation.

Aucun produit n'a montré une efficacité statistiquement différente du témoin non traité sur l'ensemble des répétitions. L'efficacité des produits testés a été variable d'un essai à l'autres, dépendant de la qualité des fruits au moment de la mise en conservation mais aussi de la dose de produits appliqués (Armicarb et Rhapsody). Les produits « vivants », appliqués en simple dose (Noli, Botector, Taegro) ont peut-être été appliqués à un dosage ne leur permettant pas d'exprimer leur potentiel.

Pour affiner les résultats obtenus, il serait nécessaire de retravailler les doses pour l'ensemble des produits :

- Appliquer les cires à des doses plus faibles
- Appliquer les produits vivants à des doses plus élevées

Les fruits ont été conservés dans une chambre climatisée à hygrométrie supérieure à 80 % favorisant fortement le développement du Monilia. L'efficacité des solutions de biocontrôle post-récolte devrait-elle être étudiée dans des conditions de fortes hygrométries en conservation ?

Ces éléments seront pris en compte dans la mise en place de l'expérimentation 2023.

*Projet soutenu par :*



*La responsabilité du Ministère  
chargé de l'agriculture ne saurait  
être engagée*