

MACFAN

ACTION 2 : BIOCONTROLES EN POST-RECOLTE CENTREX - 2023

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 : 2023

Rédigé le : 11/09/2023

Equipe : **Aude LUSETTI**, Emma MAURY

SICA CENTREX - Chemin du Mas Faivre - 66440 TORREILLES

Contact : alusetti.centrex@orange.fr

Tel : +33(0)4.68.28.07.46

N° essai : 23 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
VII) Localisation de l'essai.....	6
VIII) Déroulement de l'essai	6
IX) Traitements pré-récolte.....	7
X) Données météorologiques	8
XI) Doses réellement appliquées en post-récolte	9
XII) Résultats.....	9
A) Phytotoxicité et effets secondaires.....	10
B) Comportement des témoins non traités en post-récolte	10
C) Résultats premier lot, application post-récolte du 06/07/2023.....	11
D) Résultats deuxième lot, application post-récolte du 27/07/2023	13
E) Résultats troisième lot, application post-récolte du 18/08/2023.....	15
XIII) Synthèse des résultats	16
XIV) CONCLUSIONS	17

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. 12 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 achetées à la coopérative 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 ^{ère} maturité 06 JUILLET		2 ^{ème} maturité 27 JUILLET		3 ^{ème} maturité 18 AOÛT	
				NJ BIG TOP	NB MAGIQUE	NJ NECTARIANE	NB NECTARLOVE	NJ1 NECTATOP	NJ2 NETIX 33
M1	TNT	-	4	2	2	2	2	2	2
M2	TNT EAU	1000 L	4	2	2	2	2	2	2
M3	LALFRESH	9 g/t	4	2	2	2	2	2	2
M4	ARMICARB x2	20 g/L	4	2		2		2	
M5	ARMICARB x3	30 g/L	4	2		2		2	
M6	MONICLEAN	120 mL/L	4		2		2		2
M7	VITAFRESH B. LIFE	1 L/t	4	2		2		2	
M8	VITAFRESH B. SOFT	1 L/ 3.5 t	4	2		2		2	
M9	DECCONATUR 505	2 L/t	4	2		-	-	-	-
M10	BOTECTOR	2 g/L	4		2		2		2
M11	RHAPSODY x2	16 mL/L	4		2		2		2
M12	RHAPSODY x3	24 mL/L	4		2		2		2
TOTAL PLATEAUX NECESSAIRES				64	56	56	56	56	56
TOTAL FRUITS				1280	1120	1120	1120	1120	1120
ESTIMATION KG NECESSAIRE				200	175	175	175	175	175
NOMBRE DE CAISSES NECESSAIRES				27	24	24	24	24	24

* NB : Nectarine Blanche

NJ : Nectarine Jaune

Rép : Nombre de répétitions

III) Composition des produits

Tableau 2. Composition des produits

	Produit	SUBSTANCE ACTIVE	FIRME	DOSE
M1	TNT	-	-	-
M2	TNT EAU	<i>Eau du forage SICA CENTREX</i>	ROBINET	1000 L
M3	LALFRESH	<i>Clonostachys rosea</i>	LALLEMAND	9 g/t de fruits
M4	ARMICARB x2	<i>Bicarbonate de K</i>	DE SANGOSSE	20 g/L
M5	ARMICARB x3	<i>Bicarbonate de K</i>	DE SANGOSSE	30 g/L
M6	MONICLEAN	<i>PNPP (prêle, clou de girofle...)</i>	MEDINBIO	120 mL/L
M7	VITAFRESH BOTANICALS LIFE	<i>Cire bio</i>	AGROFRESH	1 L/t pur
M8	VITAFRESH BOTANICALS SOFTFRUITS	<i>Cire</i>	AGROFRESH	1 L/3.5t dilué à 50%
M9	DECCONATUR 505	<i>Cire</i>	UPL	2 L/t
M10	BOTECTOR	<i>Aureobasidium pululans</i>	ANDERMATT	2 g/L
M11	RHAPSODY x2	<i>B. subtilis</i>	BAYER	16 mL/L
M12	RHAPSODY x3	<i>B. subtilis</i>	BAYER	24 mL/L

IV) Dispositif expérimental

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

A) Préparation

Mise en plateaux alvéolés des fruits sélectionnés après réception. 4 répétitions de 2 plateaux de 20 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 :

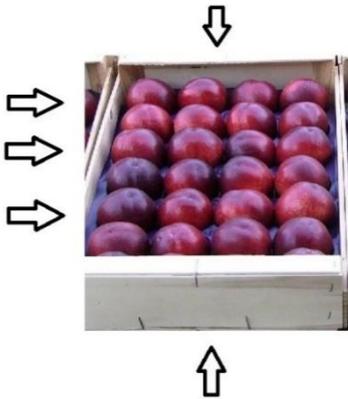
- Verser environ 200 ml d'eau dans le pulvérisateur
- Peser le pulvérisateur avec l'eau
- Effectuer 20 pressions
- Peser de nouveau le pulvérisateur avec l'eau
- Répéter l'opération 3 fois.

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. Le nombre de pulvérisation sera à adapter pour les produits appliqués en pur.

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 3. Variables observées durant l'essai

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

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

VII) Localisation de l'essai

Figure 1: Emplacement de la salle de conservation



Coordonnées GPS :

Latitude : 42,755505

Longitude : 2,978301

Altitude : 5m

VIII) Déroulement de l'essai

Tableau 4 : Tableau récapitulatif des actions effectuées au cours de l'essai

Date	Action	Date	Action
LOT 1		LOT 3	
30/06/2023	Récolte NB MAGIQUE - 2 ^{ème} passage	10/08/2023	Récolte NJ NECTATOP - 5 ^{ème} passage
03/07/2023	Récolte NJ BIG TOP - 3 ^{ème} passage	10/08/2023	Récolte NJ NETIX 33 - 1 ^{ème} passage
05/07/2023	Mise en plateaux (conservation au frigo)	17/08/2023	Mise en plateaux (conservation au frigo)
06/07/2023	TRAITEMENT LOT 1	18/08/2023	TRAITEMENT LOT 3
07/07/2023	Notation 1 (NB et NJ)	21/08/2023	Notation 1 (NJ1 et NJ2)
10/07/2023	Notation 2 (NB et NJ)	23/08/2023	Notation 2 (NJ1 et NJ2)
12/07/2023	Notation 3 (NB et NJ)	25/08/2023	Notation 3 (NJ1 et NJ2)
14/07/2023	Notation 4 (NB et NJ)	28/08/2023	Notation 4 (NJ1 et NJ2)
17/07/2023	Notation 5 (NB et NJ)	30/08/2023	Notation 5 (NJ1 et NJ2)
19/07/2023	Notation 6 (NB et NJ)	01/09/2023	Notation 6 (NJ1 et NJ2)
21/07/2023	Notation 7 (NB et NJ)	04/09/2023	Notation 7 (NJ1 et NJ2)
24/07/2023	Notation 8 (NB et NJ)		
26/07/2023	Notation 9 (NB et NJ)		
LOT 2			
19/07/2023	Récolte NJ NECTARIANE - 1 ^{ème} passage		
20/07/2023	Récolte NB NECTARLOVE - 5 ^{ème} passage		
26/07/2023	Mise en plateaux (conservation au frigo)		
27/07/2023	TRAITEMENT LOT 2		
28/07/2023	Notation 1 (NB et NJ)		
31/07/2023	Notation 2 (NB et NJ)		
02/08/2023	Notation 3 (NB et NJ)		
04/08/2023	Notation 4 (NB et NJ)		
07/08/2023	Notation 5 (NB et NJ)		
09/08/2023	Notation 6 (NJ)		
11/08/2023	Notation 7 (NJ)		

IX) 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 5.

Tableau 5 : traitements pré-récolte, dates de récolte et traitements post-récolte

2023	LOT NB T1	LOT NJ T1	LOT NB T2	Lot NJ T2	LOT NB T3	LOT NJ T3	Cible
Type	NB	NJ	NB	NJ	NJ2	NJ1	
Variété	MAGIQUE	BIG TOP	NECTARLOVE	NECTARIANE	NETIX 33	NECTATOP	
Producteur	LA GALIANE	MAS VELL	MAS VELL	MAS VELL	NATUR VALLEE	ALBIS	
Localisation	CORBERE	ILLE SUR TET	ILLE SUR TET	ILLE SUR TET	CORBERE	NEFIACH	
N° de passage	2°	3°	5°	1°	1°	5°	
20/01	Cuivre				Cuivre	Cuivre	Cloque
06/02		Cuivre					Cloque
09/02	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre		Cloque
20/02						Cuivre	Cloque
27/02	Cuivre				Cuivre		Cloque
04/03						Cuivre	Cloque
06/03		Cuivre	Cuivre	Cuivre			Cloque
14/03						Curatio	Cloque
17/03		Cuivre	Cuivre	Cuivre			Cloque
19/03	Curatio				Curatio		Cloque
20/03		Cuivre	Cuivre	Cuivre			Cloque
22/03		Curatio	Curatio	Curatio			Oïdium
24/03						Soufre	Oïdium
07/04						Soufre	Oïdium
11/04		Soufre	Soufre	Soufre			Oïdium
24/04		Soufre	Soufre	Soufre		Soufre	Oïdium
04/05		Soufre	Soufre	Soufre			Oïdium
25/05		Soufre	Soufre	Soufre			Oïdium
30/06	Récolte						
03/07		Récolte					
06/07	Traitement post-récolte 1						
19/07				Récolte			
20/07			Récolte				
27/07	Traitement post-récolte 2						
10/08					Récolte	Récolte	
18/08	Traitement post-récolte 3						

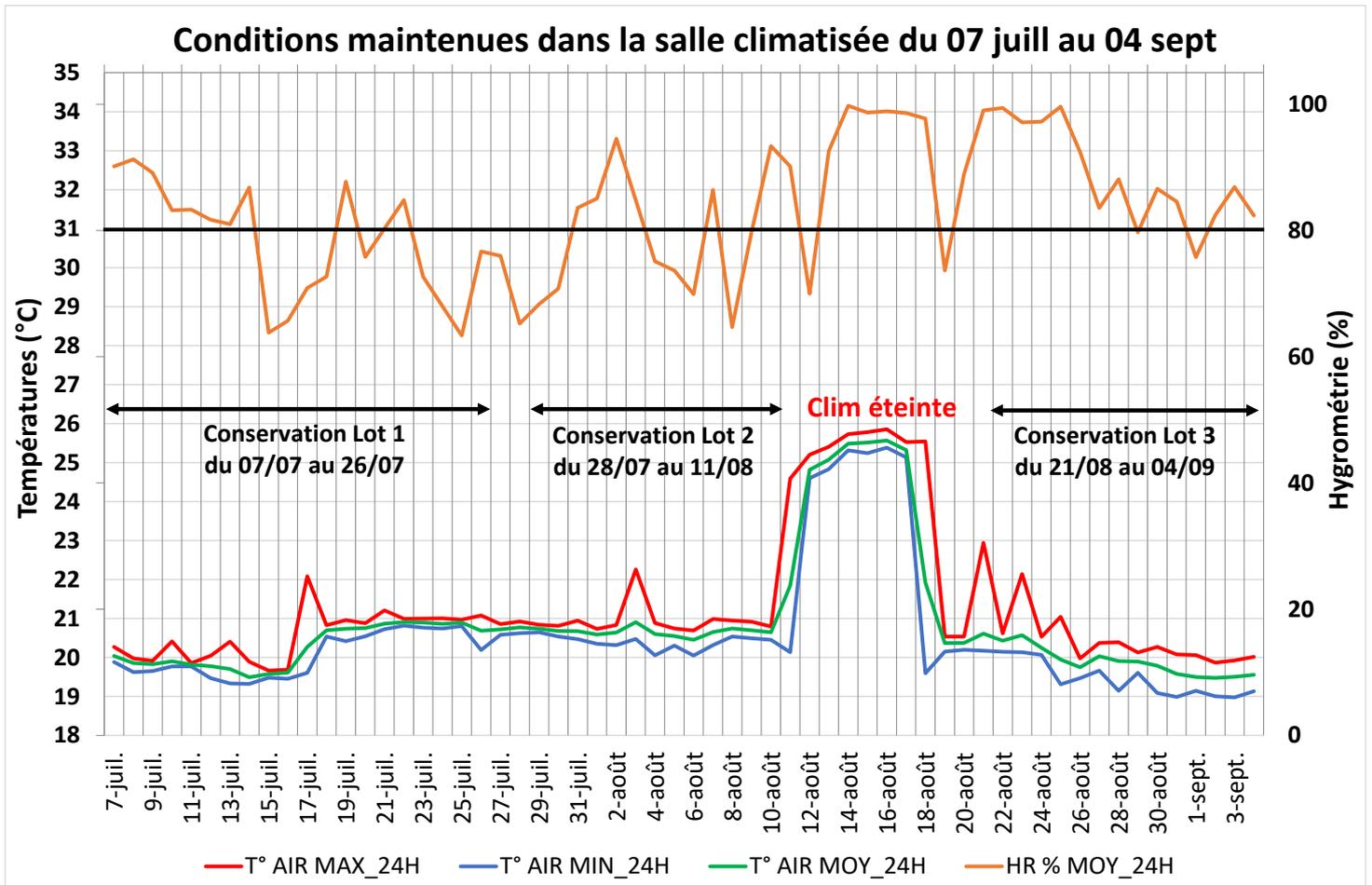
Aucun des lots de nectarines utilisées dans le cadre des essais Post-récolte 2023 n'ont reçu de traitements anti-monilia dans les 3 mois qui ont précédé la récolte.

Nous pouvons noter que le délai de conservation avant réception des lots pour réalisation de l'essai n'a été que de 3 jours pour la variété BIG TOP (NJ T1), 6 Jours pour la variété MAGIQUE (NB T1) et 7 à 8 jours pour les autres variétés.

X) Données météorologiques

Les températures journalières et l'hygrométrie dans la salle de conservation ont été enregistrées par un Tinytag. La figure 2 présente les variations au cours de l'essai.

Figure 2 : conditions climatiques de stockage des fruits



La température de la salle climatisée a varié entre 19 et 23 °C durant toutes les périodes de l'essai. Le pic de température observable ci-dessus correspond à l'arrêt de la climatisation entre les deux dernières conservations. L'hygrométrie a fluctué de 63 à 99 %.

Les conditions étaient favorables au développement des maladies de conservation, avec cependant une hygrométrie moyenne inférieure à 80 % sur la période de conservation des 1^{er} et 2^{ème} lots (78.5 et 78.2 % respectivement , contre 89 % d'hygrométrie moyenne pour le 3^{ème} lot.

XI) 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 6 récapitule les doses réellement appliquées en mL ou g de produit commercial /tonne de fruits.

Tableau 6 : Doses réellement appliquées en post-récolte en g ou mL de produit commercial par tonne de fruit (NJ = Nectarine Jaune, NB = Nectarine Blanche)

		Dose prévisionnelle (mL ou g/L)	T1 - 06/07/2023				T2 - 27/07/2023				T3 - 18/08/2023			
			NJ - BIG TOP		NB - MAGIQUE		NJ - NECTARIANE		NB - NECTARLOVE		NJ1 - NECTATOP		NJ2 - NETIX 33	
			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	-												
M2	TNT EAU	1000 L	3.8 L	-0.3	4.5 L	-2.9	3.8 L	+0.5	4.4 L	0.0	2.7 L	+1.0	2.5 L	-1.3
M3	LALFRESH	9 g/t	8.8 g	-2.4	9 g	+0.5	8.9 g	-0.7	9.1 g	+0.8	8.9 g	-1.2	9.1 g	+1.1
M4	ARMICARB x2	20 g/L	76.1 g	-0.6			75.3 g	+0.7			51.9 g	-3.2		
M5	ARMICARB x3	30 g/L	114.5 g	-0.2			111.9 g	-0.3			79.7 g	-1.0		
M6	MONICLEAN	120 mL/L			547.6 mL	-0.8			520.6 mL	-0.6			304.7 mL	-1.6
M7	VITA. B. LIFE	1 L/t	2.27 L*	+127			1.06 L	+5.6			1.01 L	+1.2		
M8	VITA. B. SOFT	1 L/ 3.5 t	0.81 L*	+183			0.38 L*	+34.0			0.29 L	+1.1		
M9	DECCO. 505	2 L/t	2 L	+0.3			-	-			-	-		
M10	BOTECTOR	2 g/L			9.1 g	-1.0			9 g	+3.6			5.4 g	+4.2
M11	RHAPSODY x2	16 mL/L			75.6 mL	-2.3			74 mL	+1.0			44.3 mL	+2.1
M12	RHAPSODY x3	24 mL/L			115.6 mL	-0.3			110.8 mL	+0.7			64.6 mL	-0.7

*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.

XII) Résultats

Globalement, les doses de produits initialement prévues ont été respectées dans la limite de plus ou moins 10 %. Pour les cires, les doses préconisées pour la première maturité n'ont pas pu être respectées pour VITAFRESH BOTANICALS LIFE et VITAFRESH BOTANICALS SOFTFRUITS. Le nombre de pulvérisation a été modifié pour la seconde maturité, cependant cela n'a pas permis d'appliquer la dose adéquate pour VITAFRESH BOTANICALS SOFTFRUITS. Pour la troisième maturité, une modification d'application assure la dose voulue.

A) Phytotoxicité et effets secondaires

Aucun problème pendant la préparation ou l'application des produits n'a été observé. Aucune phytotoxicité n'a été observée. Cependant certains effets non intentionnels ont été observés.

La cause majoritaire de pourriture des fruits sont les *Monilia* (entre 79 et 100 % sur l'ensemble des lots) puis les *Penicillium*.

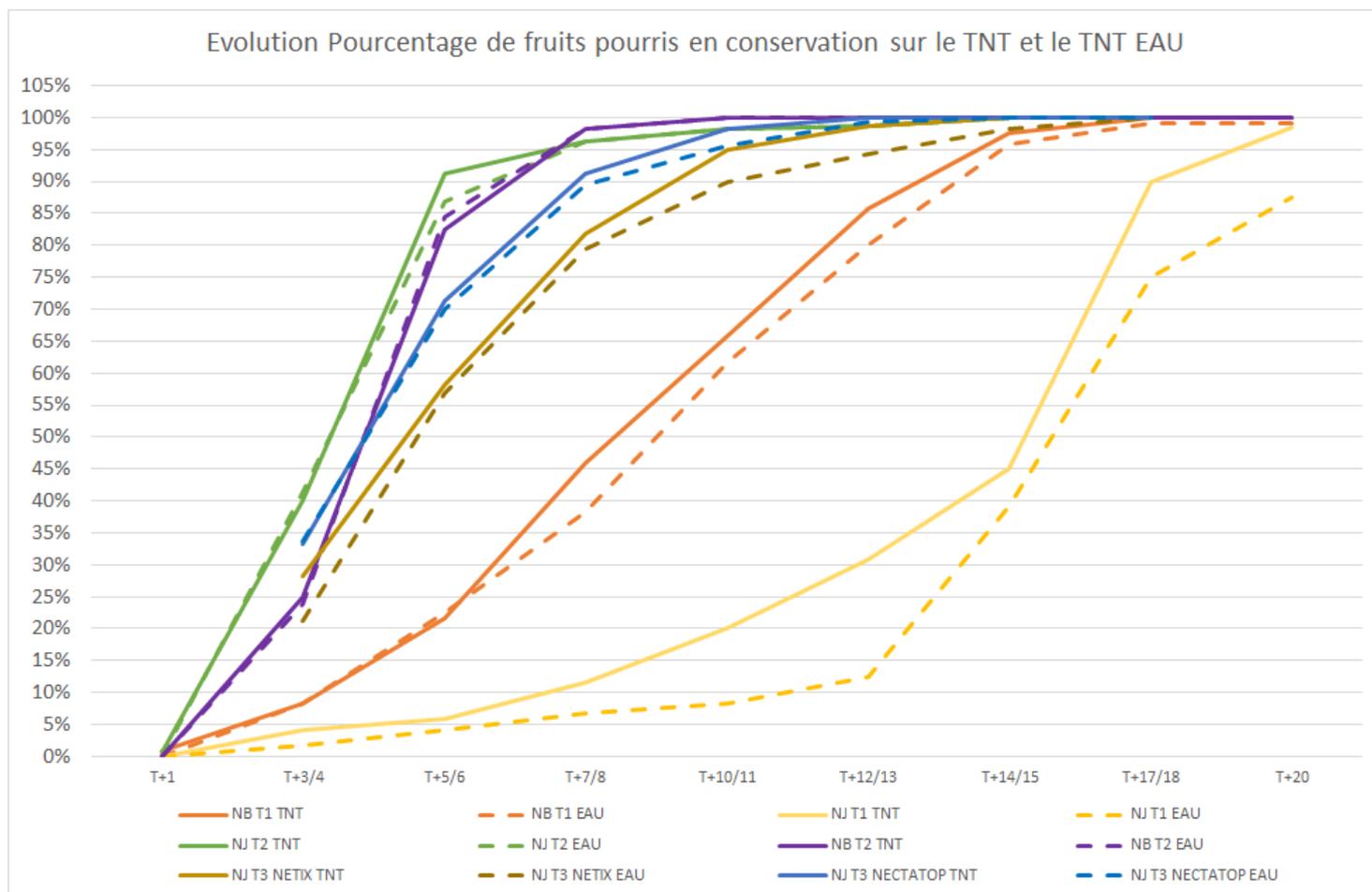
Sur les Nectarines Jaunes du 1^{er} lot (variété BIG TOP), il est noté un flétrissement des fruits à partir de 4 jours de conservation sur les modalités 7 (VITAFRESH B. LIFE) et 9 (DECCONATUR 505), puis à partir de 20 jours de conservation sur les modalités 3 (LALFRESH). La modalité 8 (VITAFRESH B. SOFT) présente des fruits très brillants. La modalité 5 (ARMICARB x3) brûle l'épiderme sur la zone pédonculaire dès le lendemain du traitement, ce qui entraîne rapidement, à partir du 4^{ème} jour de conservation, l'installation de *Penicillium* (blessures). Le même produit à une dose inférieure, modalité 4 (ARMICARB x2), rencontre la même problématique à partir du 8^{ème} jour de conservation. Les modalités 5, 4 et 3 ne sont respectivement plus commercialisables après le 11^{ème}, le 13^{ème} et le 20^{ème} jour de conservation.

En ce qui concerne les Nectarines Jaunes du 2^{ème} lot (variété NECTARIANE), on observe les mêmes brûlures épidermiques pour les modalités 4 et 5 (ARMICARB x2 et ARMICARB x3) à la suite du traitement. Ces mêmes modalités présentes des flétrissements à partir 12^{ème} jour de conservation. Toutefois seul la modalité 5 (ARMICARB x3) n'est plus commercialisable à partir de cette date.

Pour la Nectarine Jaune N°1 (variété NECTATOP) du 3^{ème} lot, les mêmes brûlures épidermiques sont constatées pour les modalités 4 et 5 (ARMICARB x2 et x3). La modalité 8 (VITAFRESH B. SOFT) présente des fruits brillants. Les modalités 4, 7 ne sont respectivement plus commercialisables après le 8, 10 et 5, et les modalités 3 et 5 après 18 jours de conservation.

B) Comportement des témoins non traités en post-récolte

Figure 3 : Evolution des témoins non traités entre 1 et 20 jours de conservation



La figure 3 présente les résultats des Témoins Non Traités (TNT) et des témoins traités à l'eau claire (EAU) entre 1 et 20 jours en chambre climatique.

En conservation, les TNT des différents lots ne montrent pas le même comportement.

Les fruits du premier lot (récoltes fin juin/ début juillet) ont une évolution lente. Particulièrement, la Nectarine Jaune (BIG TOP), qui présente la meilleure attitude, avec seulement 33% de fruits pourris au 13^{ème} jour de conservation. Notons que c'est la variété qui a reçu le plus d'application cuivre au printemps (5 applications) et dont le délai entre la récolte et le début de l'essai a été le plus court (3 jours).

Les fruits des 2^{ème} (récoltes 19/20 juillet) et 3^{ème} lots (récoltes 10 août) pourrissent plus vite avec plus de 50 % de fruits atteints sur dès le 6^{ème} jour de conservation. Ces différences de comportement peuvent être liées :

- A la sensibilité variétale
- Au positionnement de la variété dans la saison (précoce ou tardive)
- A la protection sanitaire et aux contaminations possibles en cours de saison
- Au niveau d'inoculum initial des parcelles
- Au délai de conservation avant le début de l'essai (entre 7 et 8 jours)
- Aux conditions météorologiques particulières du secteur de récolte

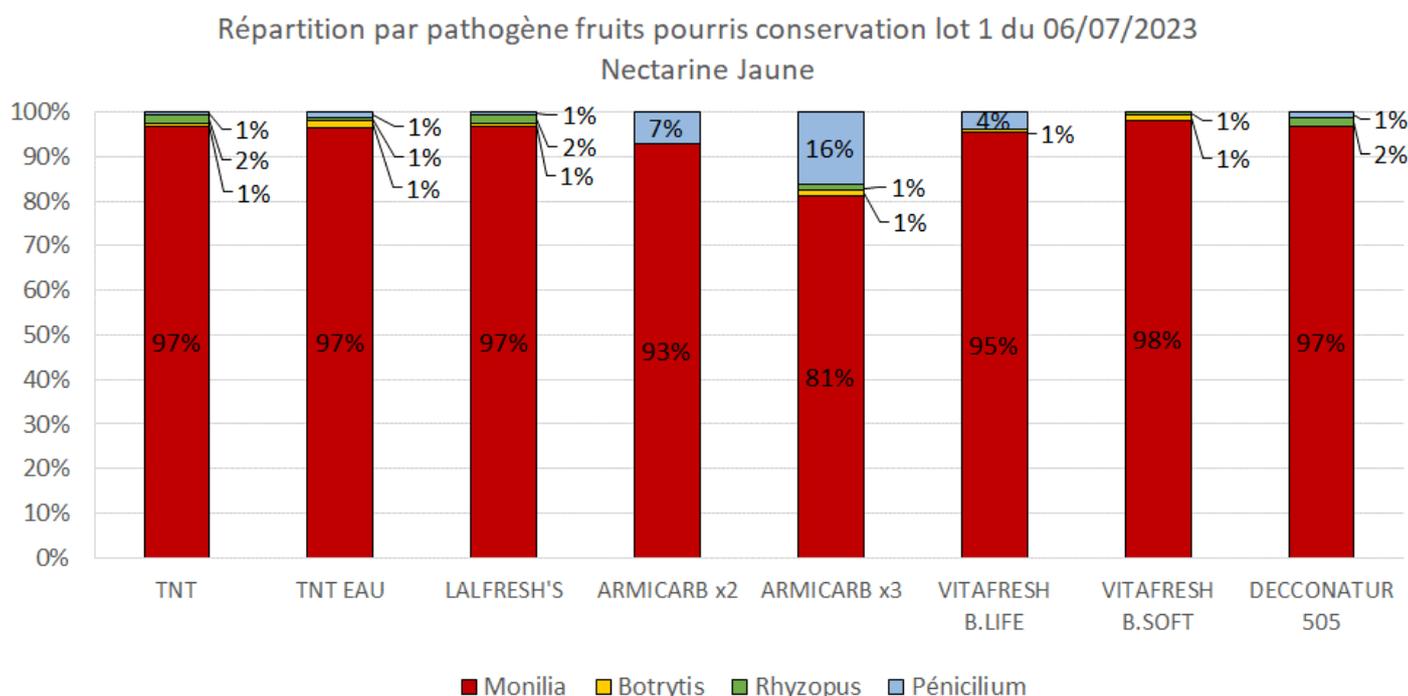
Dans le cadre de cet essai, il ne nous est pas possible de retracer l'historique météorologique des parcelles dont sont issus les lots.

A l'exception du premier lot de nectarine jaune, les témoins traités à l'eau claire évoluent parallèlement au témoin non traité

C) Résultats premier lot, application post-récolte du 06/07/2023

La figure 4 présente la répartition des fruits pourris par type de pathogènes observés en conservation sur le lot de Nectarines Jaunes (BIG TOP).

Figure 4 : répartition des fruits pourris en conservation par type de pathogène Nectarine jaune Lot 1 du 06/07/23

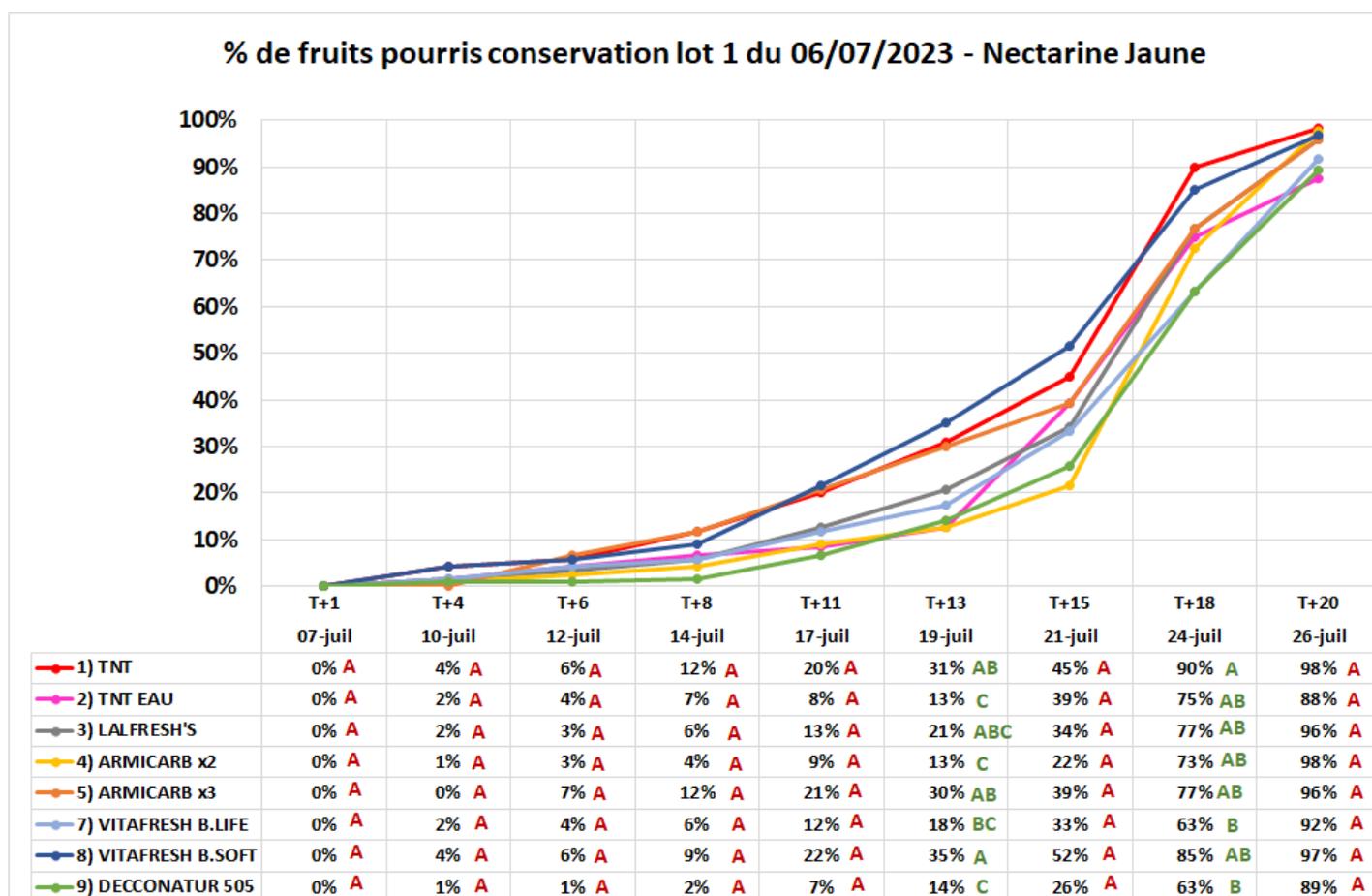


Alors que 99 à 100 % des fruits pourris sur les nectarines blanches du lot 1 sont dus au Monilia (résultats non présentés), celui-ci représente 95 à 98 % des fruits pourris sur les nectarines jaunes du lot 1, à l'exception des modalités traitées à l'Armicarb (entre 81 et 93 % de fruits Moniliés). Sur les modalités 4 et 5 (Armicarb x2 et Armicarb x 3) ainsi que la modalité 7 (Vitafresh Botanical Life), les pourcentages de

fruits atteints par le *Penicillium* sont respectivement de 7, 16 et 4%. Les *Penicillium* sont majoritairement présents sur ces modalités où les produits appliqués ont blessé l'épiderme juste avant mise en conservation.

La figure 5 présente les résultats des produits testés en post-récolte sur les Nectarines Jaunes.

Figure 5 : Pourcentage cumulé de fruits pourris jusqu'à 20 jours de conservation, Lot n°1 Nectarines Jaunes



L'évolution des fruits en conservation a été assez lente sur le lot de Nectarine jaune avec moins de 20 % de fruits pourris après 11 jours de conservation en salle climatisée. Jusqu'à cette date, aucune efficacité statistiquement différente du témoin non traité et du témoin traité à l'eau claire ne peut être observée.

Au 13^{ème} jour de conservation des Nectarines jaunes, Deconatur et Armicarb x2 présente un pourcentage de fruits pourris statistiquement inférieur au témoin non traité (Efficacité Abbott 55 à 58 % respectivement, mais non statistiquement différents du témoin traité à l'eau claire qui présente une efficacité Abbott de 58 %.

Au 18^{ème} jour de conservation, seuls Déconatur et Vitafresh botanical life présentent un pourcentage de fruits pourris statistiquement inférieur au témoin non traité (Efficacité Abbott 30%), mais pas différent du témoin traité à l'eau claire (efficacité Abbott 17%).

Aucun produit ne se démarque, en raison des résultats non différents des témoins ou de la phytotoxicité observée.

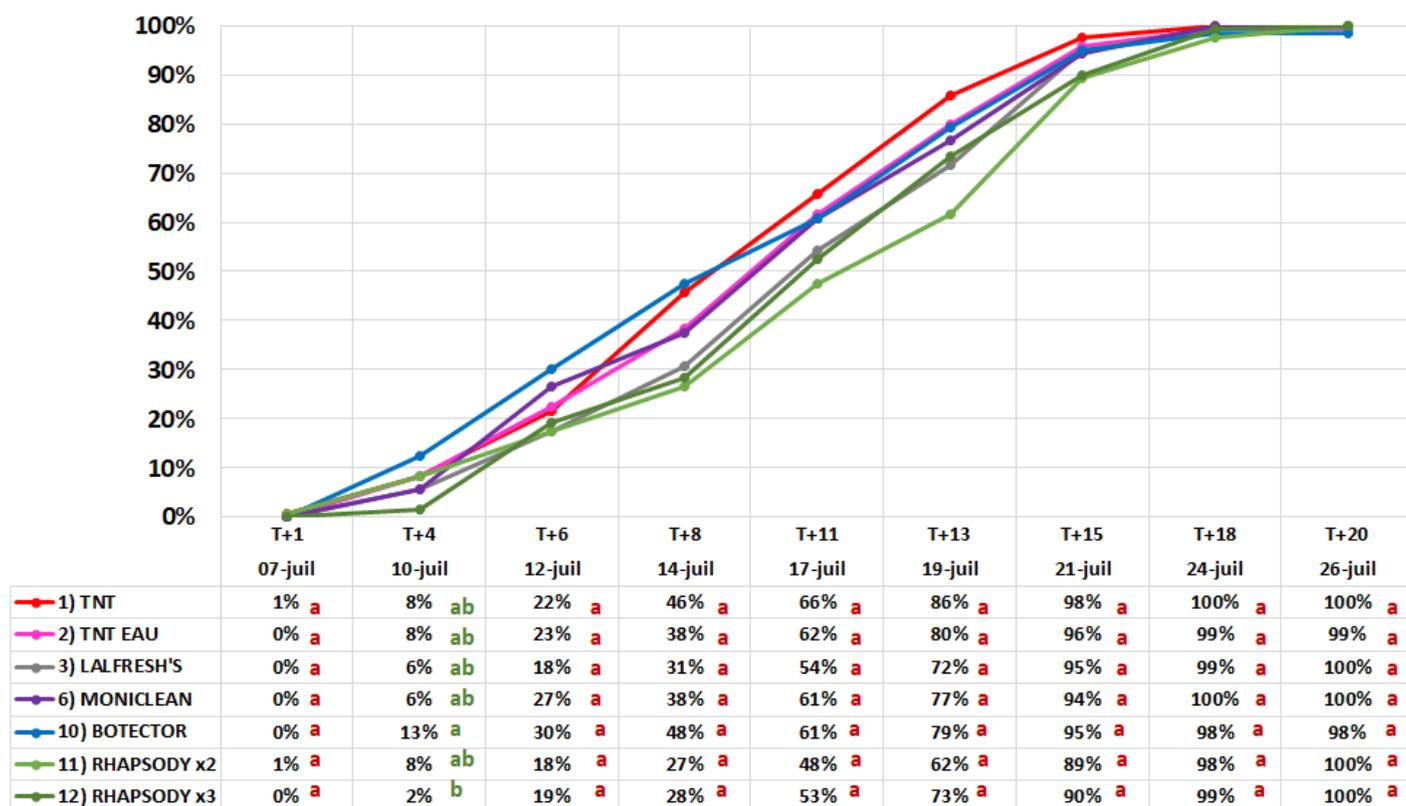
La figure 6 présente les résultats du lot 1 sur Nectarines Blanches.

L'évolution en conservation des Nectarines blanches du lot 1 (traitement post-récolte le 06/07/2023, 6 jours après la récolte), est assez rapide avec plus de 50 % de fruits pourris après 11 jours de conservation sur presque toutes les modalités.

Aucune différence statistique ne peut être établie entre les modalités traitées, le TNT et le témoin traité à l'eau claire.

Figure 6 : Pourcentage cumulé de fruits pourris jusqu'à 20 jours de conservation, Lot n°1 Nectarines Blanches

% fruits pourris conservation lot 1 du 06/07/2023 Nectarine Blanche



D) Résultats deuxième lot, application post-récolte du 27/07/2023

La figure 7 présente les résultats des produits testés en post-récolte sur les Nectarines Jaunes et la figure 8 les résultats des nectarines blanches.

Figure 7 : Pourcentage cumulé de fruits pourris jusqu'à 17 jours de conservation, Lot n°2 Nectarines jaunes

% fruits pourris en conservation lot 2 du 27/07/2023 - Nectarine Jaune

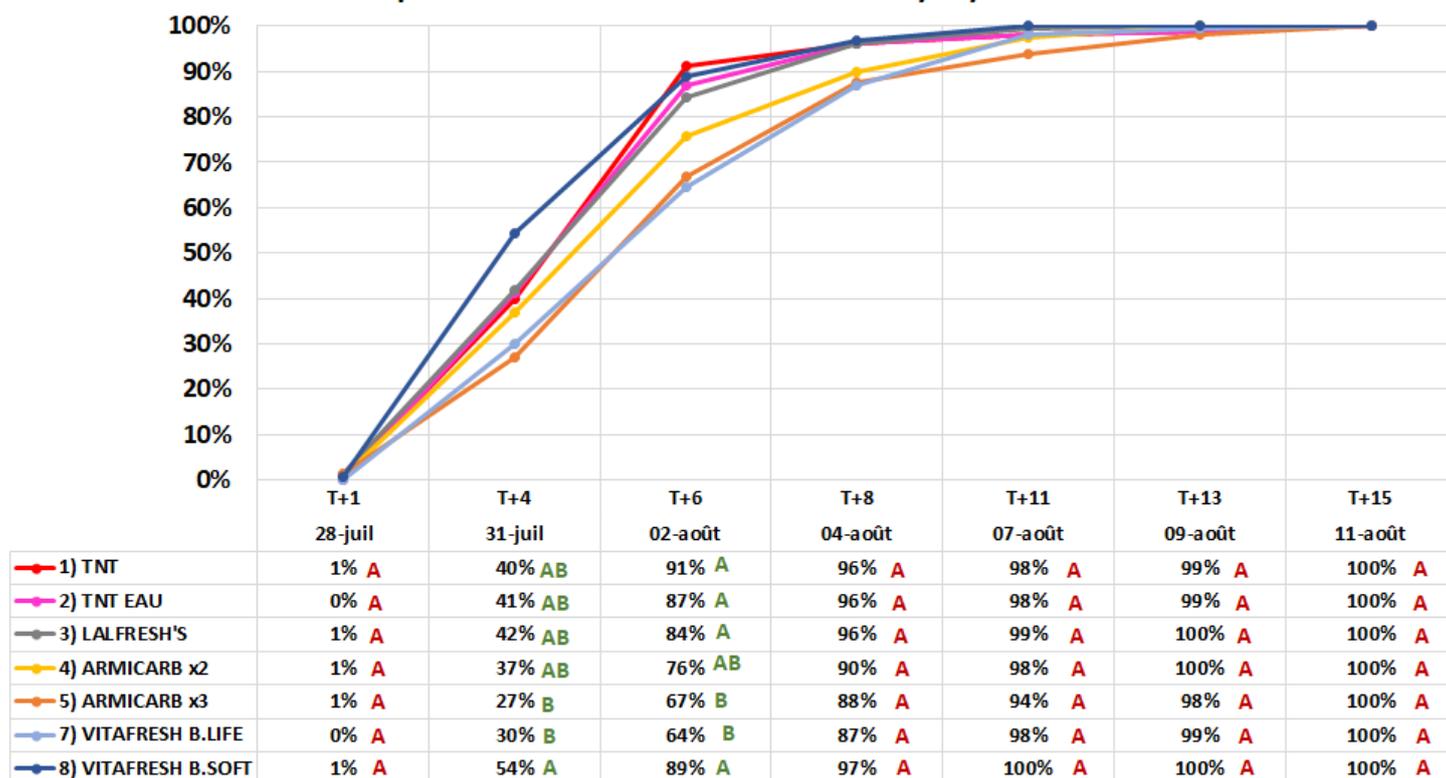
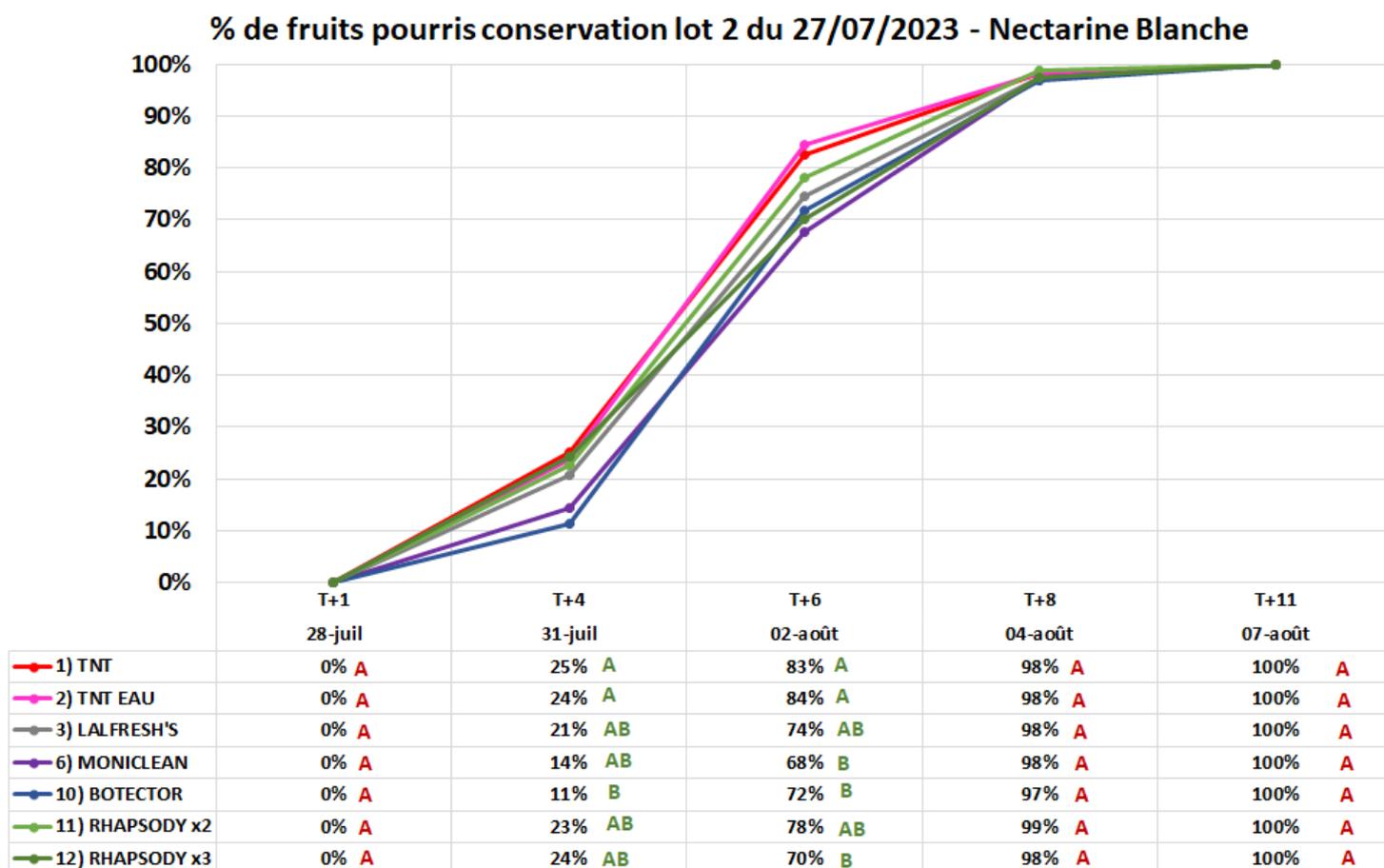


Figure 8 : Pourcentage cumulé de fruits pourris jusqu'à 11 jours de conservation, Lot n°2 Nectarines Blanches



L'évolution des fruits du lot 2 a été rapide, avec 94 à 100 % des nectarines jaunes atteintes après 11 jours de conservation et 100% des nectarines blanches.

La répartition des fruits pourris par type de pathogène montre que les pêches du lot 2 sont essentiellement attaquées par le *Monilia* (entre 99 et 100 % des attaques sur les nectarines blanches et de 98 à 100% des attaques sur les nectarines jaunes). Le *Rhizopus* est la deuxième cause de pourriture suivi du *Penicillium* (2% des fruits de la modalité Armicarb X 3).

Après 4 jours de conservation, seule la modalité Botector présente un pourcentage de fruits pourris statistiquement inférieur aux témoins (Efficacité Abbott : 56%) qui se maintient jusqu'à 6 jours (Efficacité Abbott : 13%). A cette date, les autres modalités ne présentent pas de différence statistique avec les témoins.

Après 6 jours de conservation, les modalités ARMICARB x3, VITAFRESH B. LIFE, Moniclean, Botector et RHAPSODY X 3, présentent toutes des résultats statistiquement différents des témoins. Les meilleures efficacités sont obtenues avec VITAFRESH B. LIFE et ARMICARB x3 (Efficacités Abbott 30 et 26 % respectivement). Les efficacités de Moniclean, Botector et Rhapsody X 3 restent plus modeste (18, 13 et 16 % respectivement).

Compte tenu de la phytotoxicité observée sur les fruits de la modalité Armicarb x 3, les résultats efficacité sont cependant à relativiser.

E) Résultats troisième lot, application post-récolte du 18/08/2023

La figure 9 présente les résultats des produits testés en post-récolte sur les Nectarines Jaunes N°1 (NECTATOP) et la figure 10, des résultats sur Nectarines Jaunes N°2 (NETIX 33).

Figure 9 : Pourcentage cumulé de fruits pourris jusqu'à 17 jours de conservation, Lot n°3 Nectarines Jaunes N°1

% de fruits pourris conservation lot 3 du 18/08/2023 - NJ1 NECTATOP

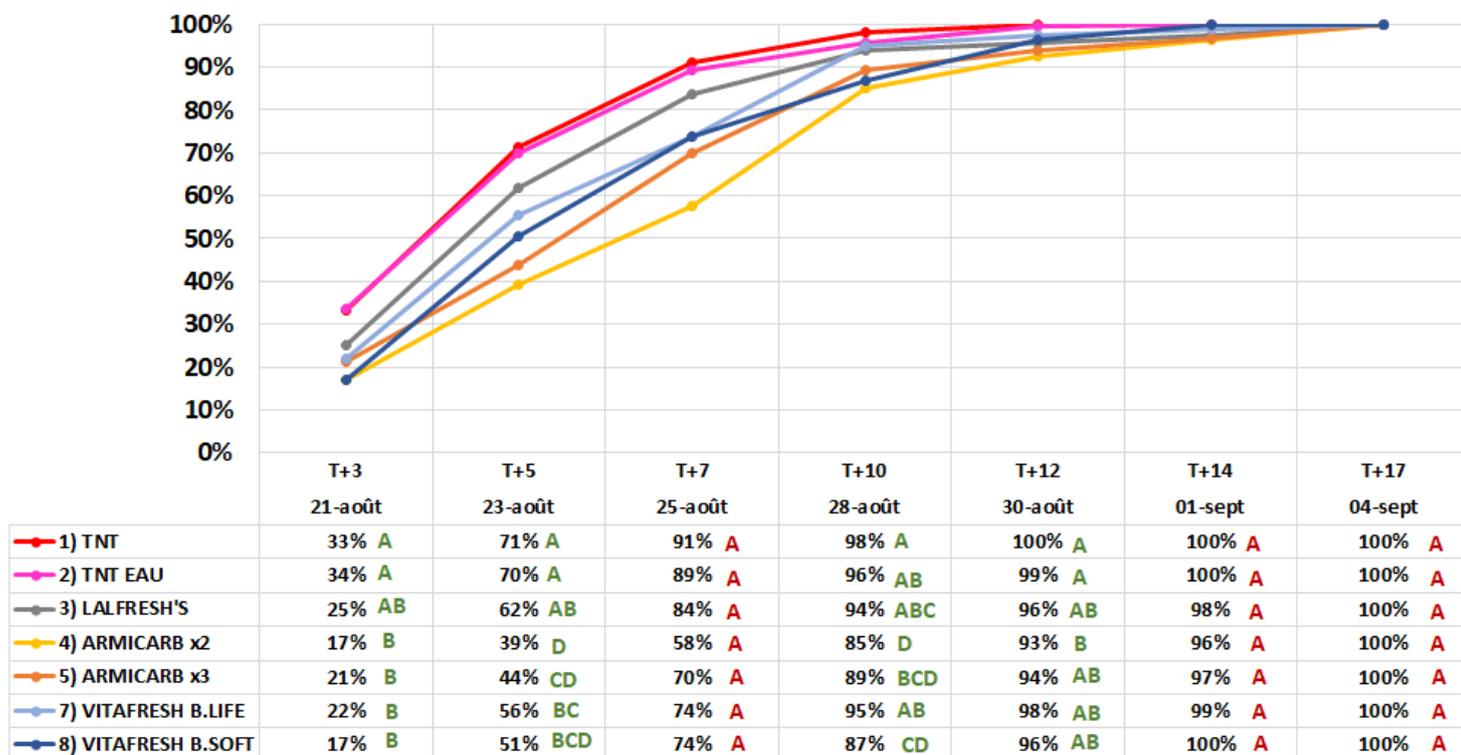
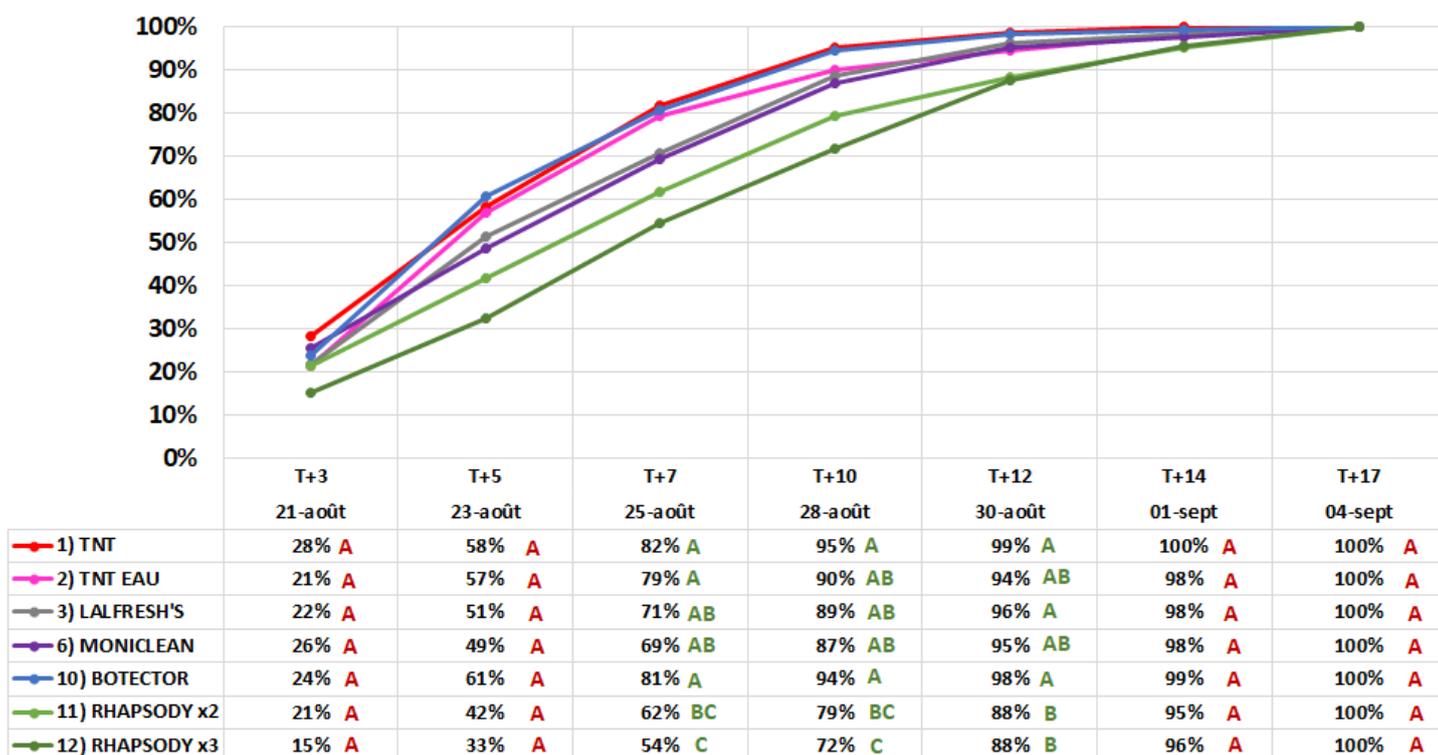


Figure 10 : Pourcentage cumulé de fruits pourris jusqu'à 17 jours de conservation, Lot n°3 Nectarines Jaunes N°2

% de fruits pourris conservation lot 3 du 18/08/2023 - NJ2 NETIX 33



Les observations des nectarines du lot 3 en conservation ont montré une seule cause de pourriture sur ce créneau : *Monilia* à 100 %

La seule cause de pourriture des fruits sont les *Monilia* (100%).

L'évolution des fruits a été rapide, avec plus de 50 % de fruits pourris sur toutes les modalités à 7 jours de conservation.

LOT 3 NECTATOP

Sur le lot de nectarines jaunes Nectatop, dès le 3^{ème} jour de conservation et au 5^{ème} jour, toutes les modalités traitées, à l'exception de Lalfresh, présentent un pourcentage de fruits pourris statistiquement inférieur au témoin non traité et au témoin traité à l'eau clair. ARMICARB x2 et VITAFRESH B. SOFT présentent les meilleurs résultats au 3^{ème} jour de conservation avec 17 % de fruits pourris (Efficacité Abbott 48%) dans le même groupe statistique que VITAFRESH B. LIFE et ARMICARB x3 (Efficacités Abbott 33 et 36% respectivement).

LALFRESH présente les moins bons résultats, à toutes les dates d'observation, non statistiquement différent des témoins.

Entre 5 et 10 jours de conservation, ARMICARB X2 conserve les meilleurs résultats (Efficacité Abbott 45 % et 13 % respectivement) dans le même groupe statistique que ARMICARB X3 (Efficacité 38 et 9%) et VITAFRESH B. SOFT (Efficacité 28 et 11% respectivement), statistiquement supérieur à Vitafresh B. Life (Efficacité Abbott à 5 jours : 21%, pas d'efficacité statistiquement différent du témoin à 10 jours)

LOT 3 NETIX 33

Sur le lot de Nectarine jaune NETIX 33, Lalfresh, Botector et Moniclean présentent les moins bons résultats, non statistiquement différents du témoin non traité et du témoin traité à l'eau clair.

Seul RHAPSODY présente une efficacité statistiquement différente du témoin non traité à 3 dates d'observation (à 7, 10 et 12 jours de conservation). A 7 jours de conservation, RHAPSODY X 2 et RHAPSODY X 3 présentent des résultats statistiquement différents du témoin non traité, mais aussi du témoin traité à l'eau clair, avec respectivement 24 et 34% d'efficacité Abbott. A 10 jours de conservation, seul RHAPSODY x 3 conserve une efficacité statistiquement différente du témoin traité à l'eau clair (24%).

A 12 jours de conservation, L'efficacité de RHAPSODY X 2 et X 3 (11%) n'est plus statistiquement différente du témoin traité à l'eau claire.

XIII) Synthèse des résultats

Le tableau 7 présente le récapitulatif de l'effet des différentes applications post-récolte sur la conservation des fruits pour les 3 dates de maturité. Pour faciliter la lisibilité des résultats, tout pourcentage d'efficacité inférieur à 10% non statistiquement différent du TNT a été remplacé par 0%. Les cases en vert représentent des résultats statistiquement différents du TNT, les cases en gris des résultats non différents du TNT.

La pression *Monilia* a été la plus faible sur le lot 1 du début de saison (06/07). Les deux autres dates de maturité (27/07 et 18/08), pour le lot 2 et 3, présentent dans l'ensemble des niveaux d'infestation élevé avec plus de 80% de fruits pourris au-delà de 7/8 jours.

LALFRESH et MONICLEAN n'ont montré aucun résultat statistiquement différent du témoin non traité à toutes les dates d'expérimentation.

Aucun produit n'a montré de résultats constants et statistiquement différents du témoin non traité et du témoin traité à l'eau à toute les dates d'expérimentation.

Nous observons un effet dose sur les modalités ARMICARB et RHAPSODY. Cependant, l'ARMICARB à triple dose brule l'épiderme des fruits et ne peut donc pas être envisagé. RHAPSODY triple dose, en revanche a permis d'obtenir un meilleur comportement qu'à double dose.

Tableau 7 : Synthèse de l'efficacité Abbott des produits 3-4, 7-8 et 12-13 jours après application post-récolte

Date d'application	T1 - 06/07/2023			T2 - 27/07/2023			T3 - 18/08/2022		
	3/4	7/8	12/13	3/4	7/8	12/13	3/4	7/8	12/13
Niveau infestation TNT	4%	12%	31%	40%	96%	99%	33%	91%	100%
TNT EAU	50%	42%	58%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
LALFRESH	50%	50%	32%	0%	0%	0%	24%	0%	0%
ARMICARB x2	75%	67%	58%	0%	0%	0%	48%	36%	7%
ARMICARB x3	100%	0%	0%	33%	0%	0%	36%	23%	0%
VITAFRESH B. LIFE	50%	50%	42%	25%	0%	0%	33%	19%	0%
VITAFRESH B. SOFT	0%	25%	0%	0%	0%	0%	48%	19%	0%
DECCONATUR 505	75%	83%	55%	X	X	X	X	X	X
Niveau infestation TNT	8%	46%	86%	25%	98%	100%	28%	82%	99%
TNT EAU	0%	17%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%
LALFRESH	25%	33%	16%	16%	0%	0%	21%	13%	0%
MONICLEAN	25%	17%	10%	44%	0%	0%	0%	16%	0%
BOTECTOR	0%	0%	0%	56%	0%	0%	14%	0%	0%
RHAPSODY x2	0%	41%	28%	0%	0%	0%	25%	24%	11%
RHAPSODY x3	75%	39%	15%	0%	0%	0%	46%	34%	11%

XIV) CONCLUSIONS

Dans le cadre de cet essai, aucun problème durant l'application des produits n'a été observé, à l'exception de VITAFRESH B. LIFE et VITAFRESH B. SOFT qui ont été appliquées à des doses bien supérieures aux recommandations pour le premier traitement et également le second pour VITAFRESH B. SOFT, de par la spécificité de ces produits qui sont des cires difficiles à doser avec notre méthode d'application.

Armicarb, appliqué à triple dose, a brûlé l'épiderme des fruits sur 2 lots et Armicarb à double dose sur 1 lot, favorisant les attaques de *Penicillium* au niveau des lésions.

Sur la première date d'expérimentation, les fruits traités avec VITAFRESH B. LIFE et DECCONATUR 505 ont montré des lésions et un flétrissement accéléré.

La cause principale de pourriture des fruits en cours de conservation a été les *Monilia* dans 79 à 100% des cas, les *Penicillium* étant le deuxième pathogène impliqué (notamment sur les modalités ARMICARB du lot 1).

Aucun produit n'a montré une efficacité statistiquement différente du Témoin non traité sur l'ensemble des répétitions. LALFRESH et MONICLEAN n'ont montré aucune efficacité statistique dans le cadre de ces essais. RHAPSODY triple dose et ARMICARB double dose ont montré les meilleurs résultats sur l'ensemble des essais avec en moyenne 40 et 41 % respectivement de fruits pourris en moins en comparaison du témoin non traité à 3 jours de conservation. Les résultats de ces produits sont statistiquement différents du témoin non traité sur 2 lots.

Projet soutenu par :



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