



RAPPORT D'ESSAI FAN DE BIO

Essai rattaché à l'Action N° : Action 2.3. Evaluation de méthodes de lutte alternatives et innovantes contre les monilioses

Rédigé par Aude LUSETTI – 04/09/2020

Essai Monilia Abricot Référence SICA Centrex : 2020 FAN 01 F

Lieu : Torreilles

Année campagne : 2020

Rédigé le : 04/09/2020

Rédacteur et fonction : Aude LUSETTI, Ingénieur Expe BPE

N° essai : 2020 FAN 01 F



PROJET COFINANCÉ PAR LE FONDS EUROPÉEN AGRICOLE POUR LE DÉVELOPPEMENT RURAL
L'EUROPE INVESTIT DANS LES ZONES RURALES

PROTOCOLE EXPERIMENTAL

1. OBJECTIFS DE L'ESSAI

L'objectif de l'essai est de vérifier l'efficacité de différents produits de biocontrôle, en application foliaire, contre le monilia des fleurs et rameaux (méthode CEB de référence N°111).

2. FACTEURS ET MODALITES ETUDIES

Mo d	Produits	Traitements / ha					
		A	B	C	D	E	F
1	Témoin Non traité						
2	SWITCH	0.02 kg/hL		0.02 kg/hL		0.02 kg/hL	
8	Rhapsody	8L/ha	8L/ha		8L/ha		8L/ha
9	CHAMP FLO	2L/ha					
9	CURATIO		24L/ha		16L/ha		16L/ha
10	CHAMP FLO	1L/ha	1L/ha		1L/ha		1L/ha
10	CURATIO*		12L/ha après ou fin pluie	12L/ha après ou fin pluie		12L/ha après ou fin pluie	
11	CHAMP FLO	1L/ha	1L/ha		1L/ha		1L/ha
11	SOUFRE	4 kg/ha	4 kg/ha		4 kg/ha		4 kg/ha
11	CURATIO*		12L/ha après ou fin pluie	12L/ha après ou fin pluie		12L/ha après ou fin pluie	

Application A en début de période à risque (bouton rouge à rose)

B : 7 jours après A

C : 10 jours après A

D : 7 jours après B

E : 10 jours après C

F : 7 jours après D

Mouillage : 250 L/ha

*L'application de curatio sur les modalités 10 et 11 se fera indépendamment des autres traitements uniquement en cas de pluies pendant la floraison. Ils ne seront pas systématiques. Les autres produits (soufre et Champ flo) se feront à cadence.

3. MATERIEL ET METHODES

Dispositif expérimental : Blocs de Fisher à 4 répétitions, témoin non traité inclus

Parcelle élémentaire : 3 arbres, notation de l'arbre central

Taille des parcelles élémentaires : au moins 90 m² (360 m²/modalité)

Conditions particulières de cultures : Variétés de d'abricot sensible au monilia variété Royal

Conditions de parasitisme souhaitables : Verger exposé aux ravageurs, parasitisme naturel, dont la protection phytosanitaire d'entretien est contrôlée sans application d'autres fongicides durant la durée de l'essai.

Application : foliaire avec un pulvérisateur à jet projeté. Le volume d'application sera adapté en fonction de la végétation dans la limite du ruissellement

Calendrier prévisionnel de la mise en place et réalisation des traitements

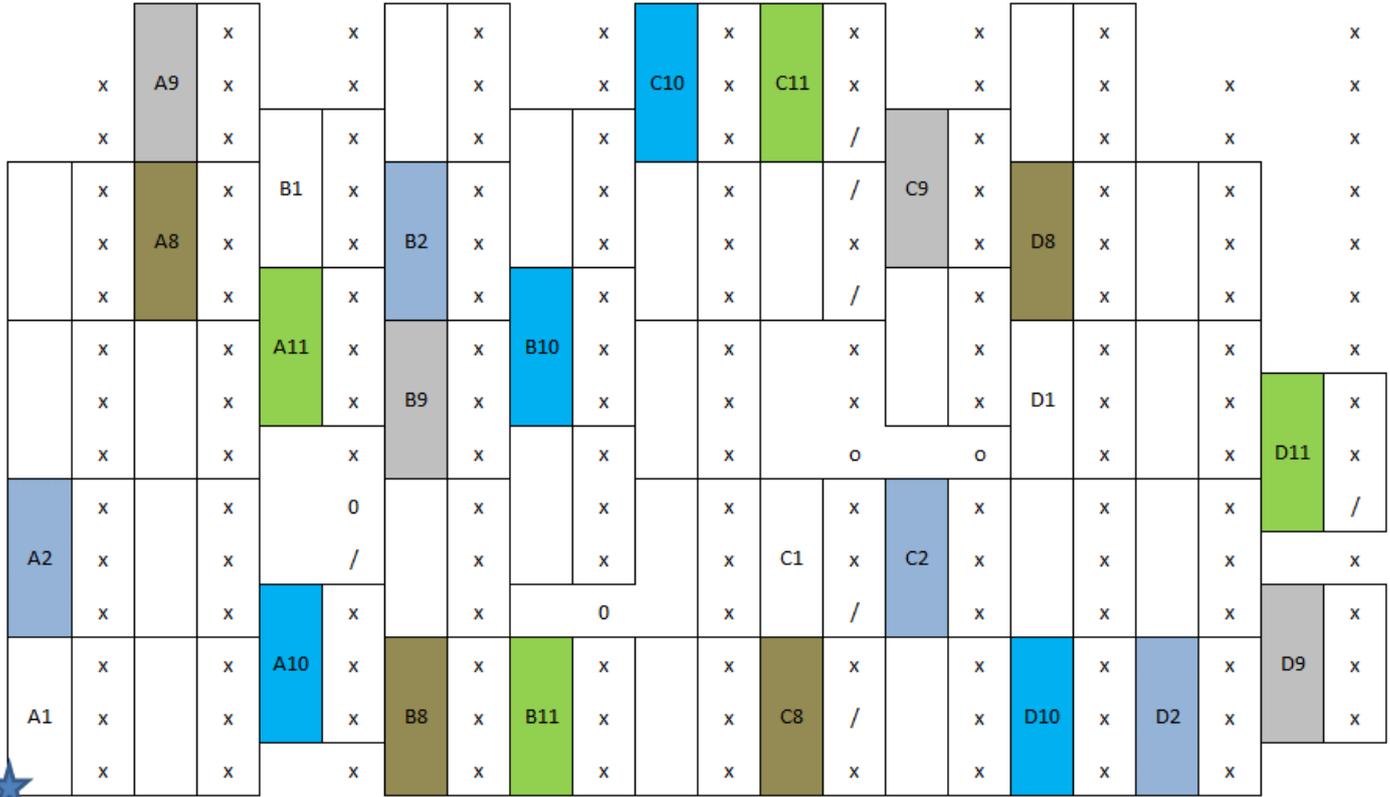
Stade bouton rose (fin février) : T1

Puis tout les 7 à 10 jours en fonction des produits et de la période à risque avec au moins 1 traitement pleine floraison et un traitement fin floraison

Localisation géographique : SICA Centrex, verger en production

4. PLAN DE L'ESSAI

Parcelle Royal Roussillon



★ Verger Royal Roussillon planté en 2011

★ GPS : Latitude : 42,755048
Longitude : 2,981565
Altitude : 5 mètres

Entre rang : 6 mètres
Sur le rang : 6 mètres
Densité : 278 arbres /hectare

5. OBSERVATIONS ET MESURES

Conditions météorologiques

Relevé des données suivantes pendant toute la durée de l'essai :

- Températures moyennes, minimum et maximum,
- Précipitations,
- durée d'humectation,
- humidité moyenne, minimum et maximum
- Récupération des données météo France en fin d'essai (Température et pluviométrie)

Notation sélectivité des traitements

Après chaque application, une observation visuelle d'éventuels symptômes de phytotoxicité est réalisée. Si présence, notation de la fréquence et de l'intensité des symptômes.

Notation efficacité

Au moment de la floraison, notation des dégâts sur fleurs et rameaux :

- Sur 10 rameaux floraux (100 fleurs) par parcelle élémentaire, Notation du nombre de fleurs attaquées / nombre de fleurs observées => fréquence d'attaque sur fleurs (%)
- Sur 100 rameaux par parcelle élémentaire, notation du nombre de pousses attaquées / nombre de pousses observées => fréquence d'attaque sur pousse (%).

Après floraison :

- Notation du taux de nouaison.
- Notation du nombre total de pousses desséchées par arbre.

6. TRAITEMENT STATISTIQUE DES RESULTATS

Selon les recommandations des méthodes générales OEPP et CEB et de la méthode CEB 111 : une analyse de variance est réalisée sur les différentes observations après transformations éventuelles. Test de Newman Keuls 5%
Le logiciel d'analyses statistiques utilisé est StatBox Agri.

7. CALENDRIER PREVISIONNEL

Fin février avant stade bouton rose	Piquetage et plan de l'essai
Fin février (stade bouton rose)	Traitement A
T1+ 7 jours (pleine floraison)	Traitement B (T2)
T1+ 10 jours (pleine floraison)	Traitement C (T2)
Pleine floraison	Comptage % rameaux floreaux atteint et % fleurs atteintes
T B + 7 jours	Traitement D (T3)
T D + 7 jours et TC + 10 jours	Traitement E et F
Fin flo	Comptage nombre de fleurs touchées et nombre de rameaux touchés
1 mois après fin flo	Comptage nombre de fleurs touchées et nombre de rameaux touchés

RAPPORT D'ESSAI

1. DEROULEMENT DE L'ESSAI

Déroulement des actions

DATE	ACTION
28/02/2020	Traitement A
05/03/2020	Traitement B
06/03/2020	Notation fleurs tachées
12/03/2020	Traitement C
17/03/2020	Observation pourcentage de fleurs atteintes
17/03/2020	Traitement D curatio uniquement
19/03/2020	Traitement E
25/03/2020	Traitement F
23/04/2019	Notation monilia sur pousses
12/05/2020	Observation finale nombre de pousses et fruits moniliés sur arbres

Calendrier d'application

	A	B	C	D	E	F
Date	28-févr	05-mars	12-mars	17-mars	19-mars	24-mars
Stade BBCH	57	62	65/67	60/67	64/67	69/71
Heure début	8 h	11 h	9 h 45	10 h 30	7 h 30	7 h 30
Heure fin	12 h	13 h	12 h		10 h 00	10 h
Volume d'application (L/ha)	250	250	250	250	250	250
Volume de bouille	10.35 L	10.35 L	10.35 L	10.35 L	10.35 L	10.35 L
Appareil de traitement	Atomiseur pneumatique A02					
Couverture nuageuse (%)	0 %		0%	95%	95 %	0 %
Temperature (°C)	13	14	14	14	12	9
Humidité relative (%)	74	87	75	85	86	72
Stade de la culture	BBCH 57	BBCH 62	BBCH 65/67	BBCH 62-67	BBCH 67	BBCH 69

Conditions d'applications : Pas de problème observé lors de l'application des produits. La floraison a été très longue cette année et a eu lieu en 2 vagues successives. La floraison a débuté vers le 28 février. Alors qu'une partie des fleurs était en fin de floraison, mi-mars, de nouveaux boutons se sont ouverts à partir du 15 mars retardant la fin de la floraison qui aura au 24 mars. La floraison aura durée environ 1 mois.

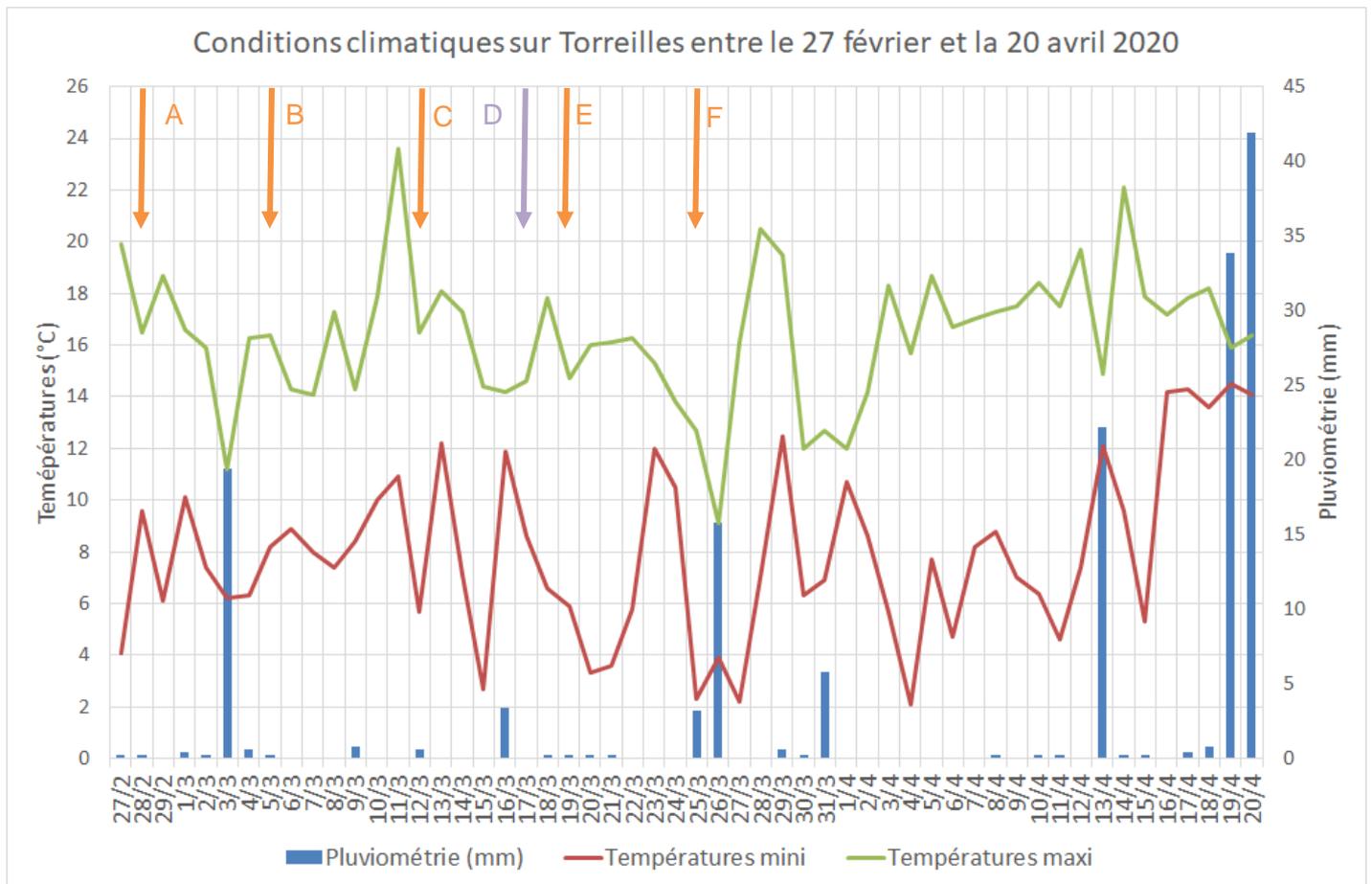
Doses réellement appliquées

		28-févr	05-mars	12-mars	17-mars	19-mars	24-mars	
Moda	Produit	A	B	C	D	E	F	unité
2	Switch	0,02		0,02		0,02		Kg/hL
8	Rhapsody	7,3	7,8	7,5		7,4	7,8	L/ha
9	Champ flo	1,8						L/ha
9	Curatio		21,7	15,0		14,8	14,7	L/ha
10	Champ flo	1,0	1,0	0,9		0,9	1,0	L/ha
10	Curatio		12,5		11,9			L/ha
11	Champ flo	0,9	1,0	1,0		0,9	1,0	L/ha
11	Curatio		11,5		11,8			L/ha
11	Soufre	3,7	3,8	3,8		3,6	3,8	kg/ha

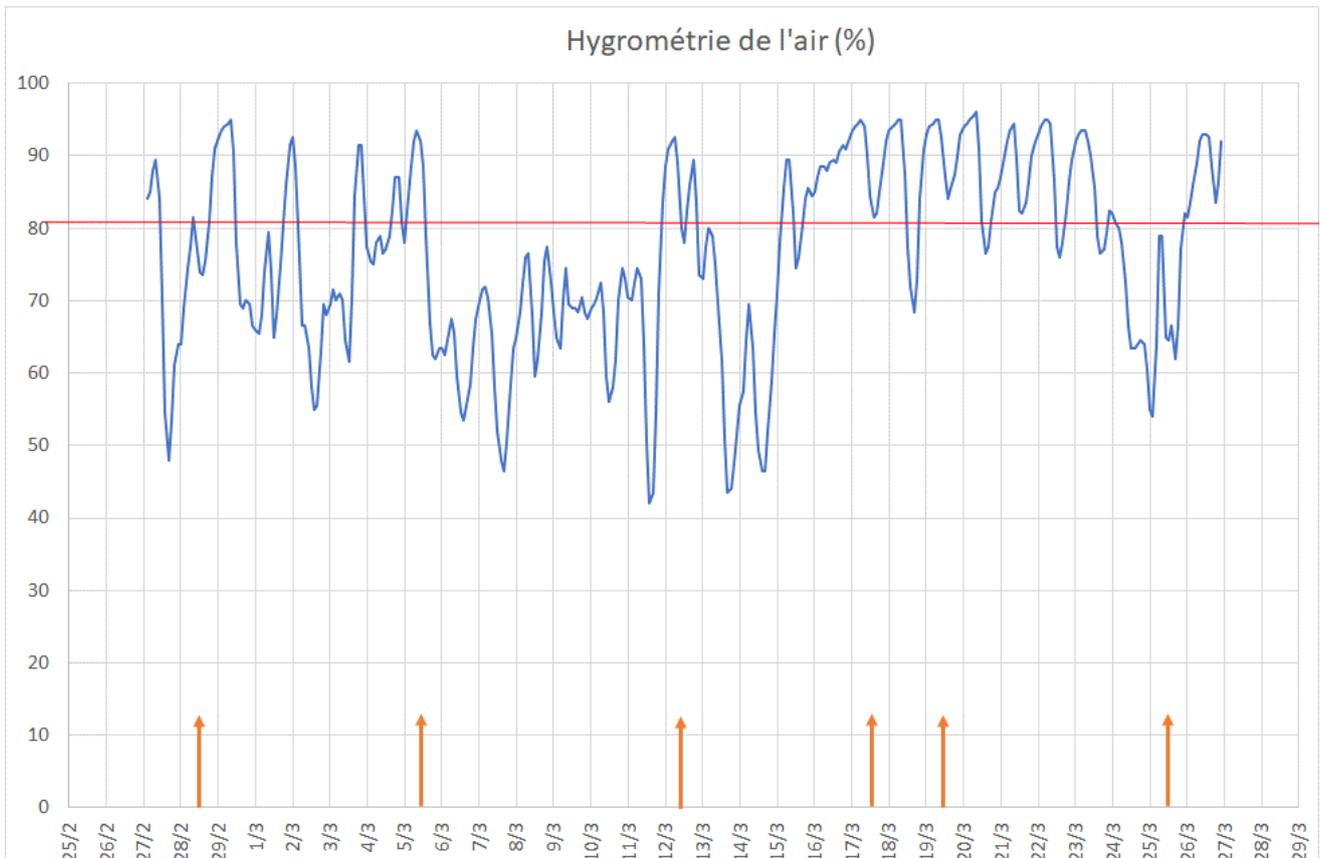
Lors de l'application B, Un curatio a été ajouté par erreur aux autres produits sur les modalités 10 et 11 entraînant une phytotoxicité sur les fleurs (cf paragraphe 3 résultats sélectivité). Sur la modalité 9, le Curatio a été appliqué en systématique, sans tenir compte des pluies alors que sur les modalités 10 et 11, il a été appliqué systématiquement en fin ou après une pluie.

2. CONDITIONS CLIMATIQUES

Graphique 1 : Températures minimales, maximales et pluviométrie enregistrées pendant la durée de l'essai.



Graphique 2 : Hygrométrie de l'air pendant le durée de l'essai



Les conditions climatiques pendant l'essai ont été marquées par plusieurs épisodes pluvieux au cours de la floraison et une hygrométrie de l'air favorable au développement du monilia (notamment en fin de floraison (cf photo 1). Ces conditions pouvaient laisser entrevoir des contaminations.

Photo 1 : Rosée sur fleurs d'abricotier (20/03/2020)



3. RESULTATS SELECTIVITE

Sélectivité et effets non intentionnels :

Dans les conditions de cet essai, les produits testés se sont révélés sélectifs des abricotiers, à l'exception du mélange Curatio + Champ Flo qui a fortement marqué les fleurs sur les modalités 10 et 11. Marquage d'autant plus marqué sur la modalité 11 où les produits ont été mélangés avec le soufre. Les photos ci-dessous présentent les taches observées le 6 mars, 1 jour après l'application B.

Photo 2 : Fleurs tachées suite à un traitement soufre + curatio + Champ Flo Ampli



4. RESULTATS EFFICACITE

4.1 Pourcentage de fleurs tachées

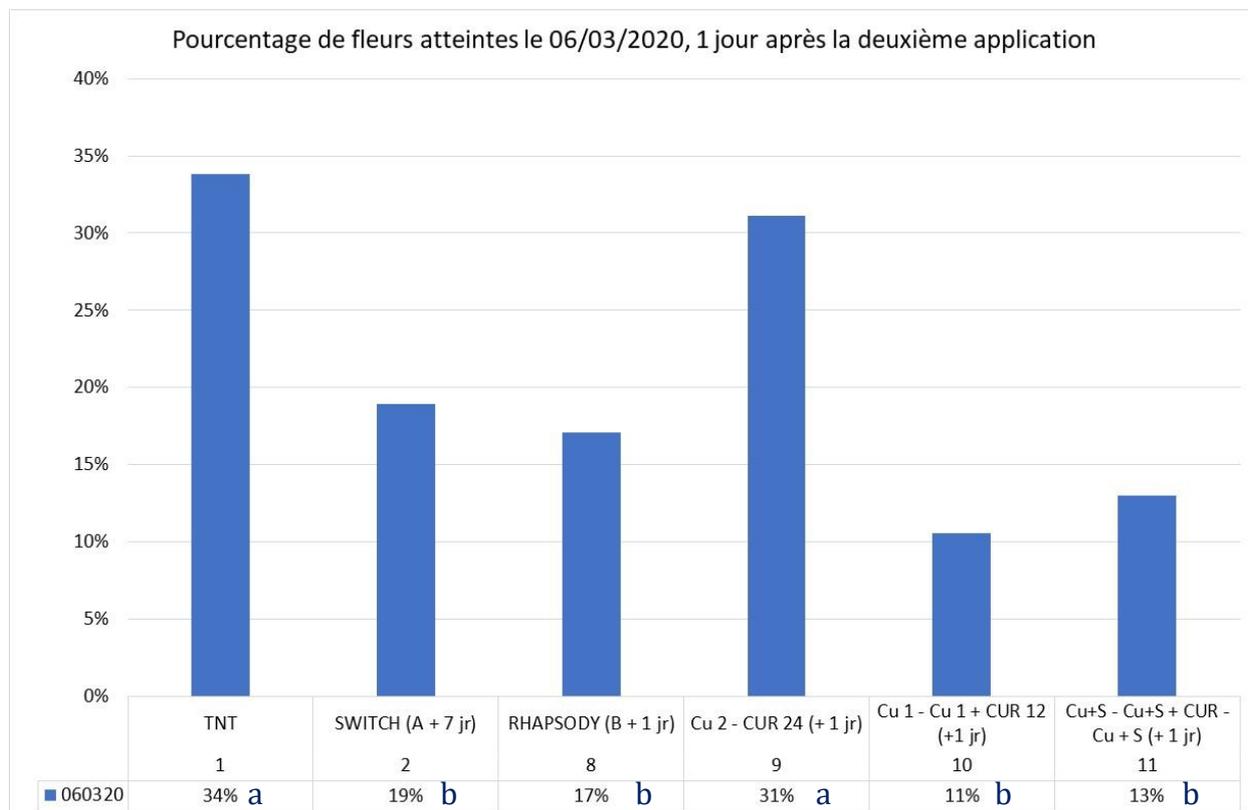
L'année 2020 a été marquée par une floraison très étalée, en 2 vagues à 10 jours d'intervalle. 2 observations ont été faites au stade « pleine floraison » des 2 vagues les 6 et 17 mars. L'observation du 6 mars a eu lieu 1 jour après la seconde application et l'observation du 17 mars 5 jours après la 3^{ème} application. Les graphiques 3 et 4 présentent les résultats observés à ces 2 dates en pourcentage de fleurs atteintes par le monilia, le graphique 5 la synthèse cumulée des 2 dates d'observation.

Les résultats du graphique 3, montre que, 1 jour après la deuxième application, toutes les modalités traitées, à l'exception de la modalité 9 (Cuivre à 2 L par ha puis Curatio à 24 L/ha), sont statistiquement différentes du témoin non traité, dans le même groupe statistique. Les modalités 10 (cuivre à 1 L puis Cuivre + curatio en mélange) et 11 (Cuivre à 1 L + soufre puis Cuivre + curatio + soufre en mélange) montrent la meilleure efficacité avec 11 et 13 % de fleurs moniliées respectivement. Ce résultat doit être pris avec précaution car la phytotoxicité observée sur ces 2 modalités peut avoir influencé les résultats.

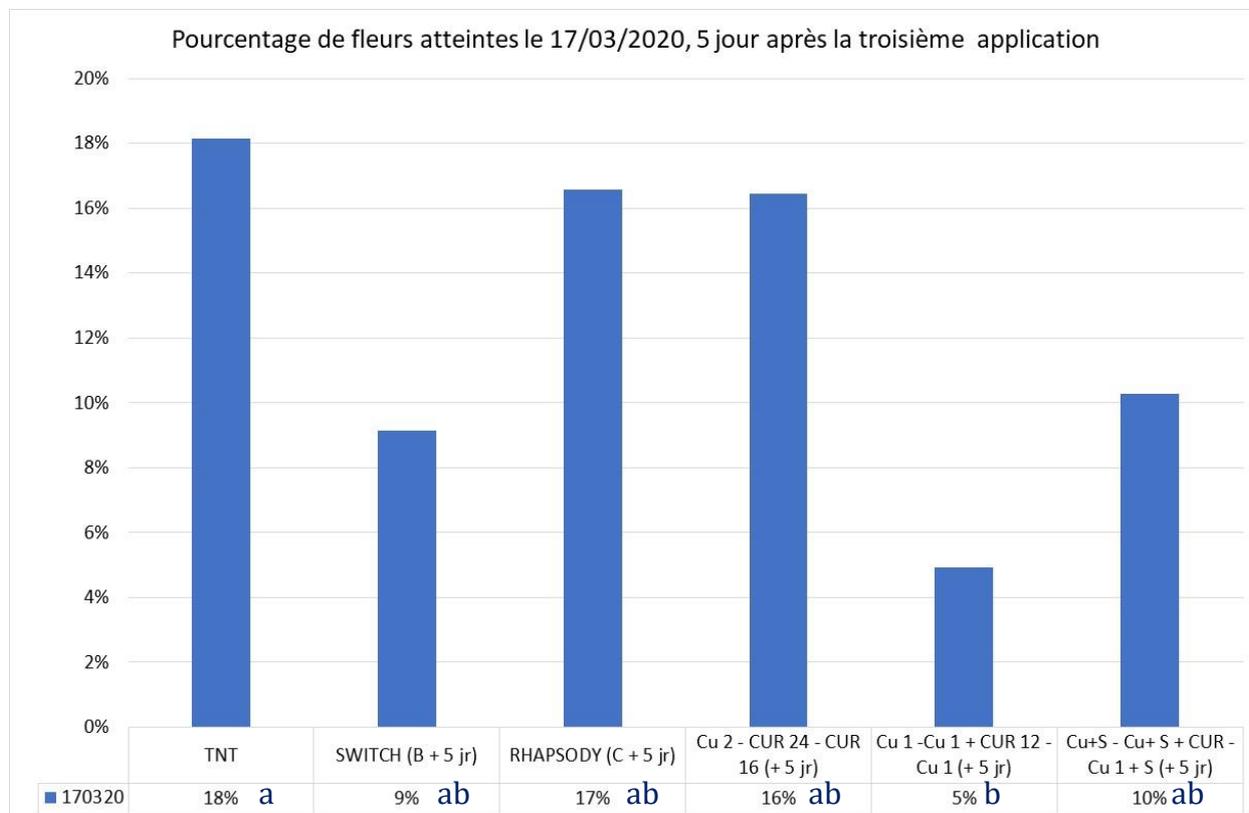
Cependant, les résultats du graphique 4 (observation du 17 mars, 5 jours après la troisième application) montrent que sur la deuxième vague de floraison (non marquée par la phytotoxicité), seule la modalité 10 (Cuivre à 1 L par ha + curatio après une pluie) montre un pourcentage de fleurs atteintes statistiquement inférieur au témoin non traité (5%). Les autres modalités ne présentent pas un pourcentage de fleurs atteintes statistiquement différentes du témoin. Switch présente 9 % de fleurs atteintes, moitié moins que le témoin non traité.

Le graphique 5 présente les résultats cumulés des 2 dates d'observation sur fleurs.

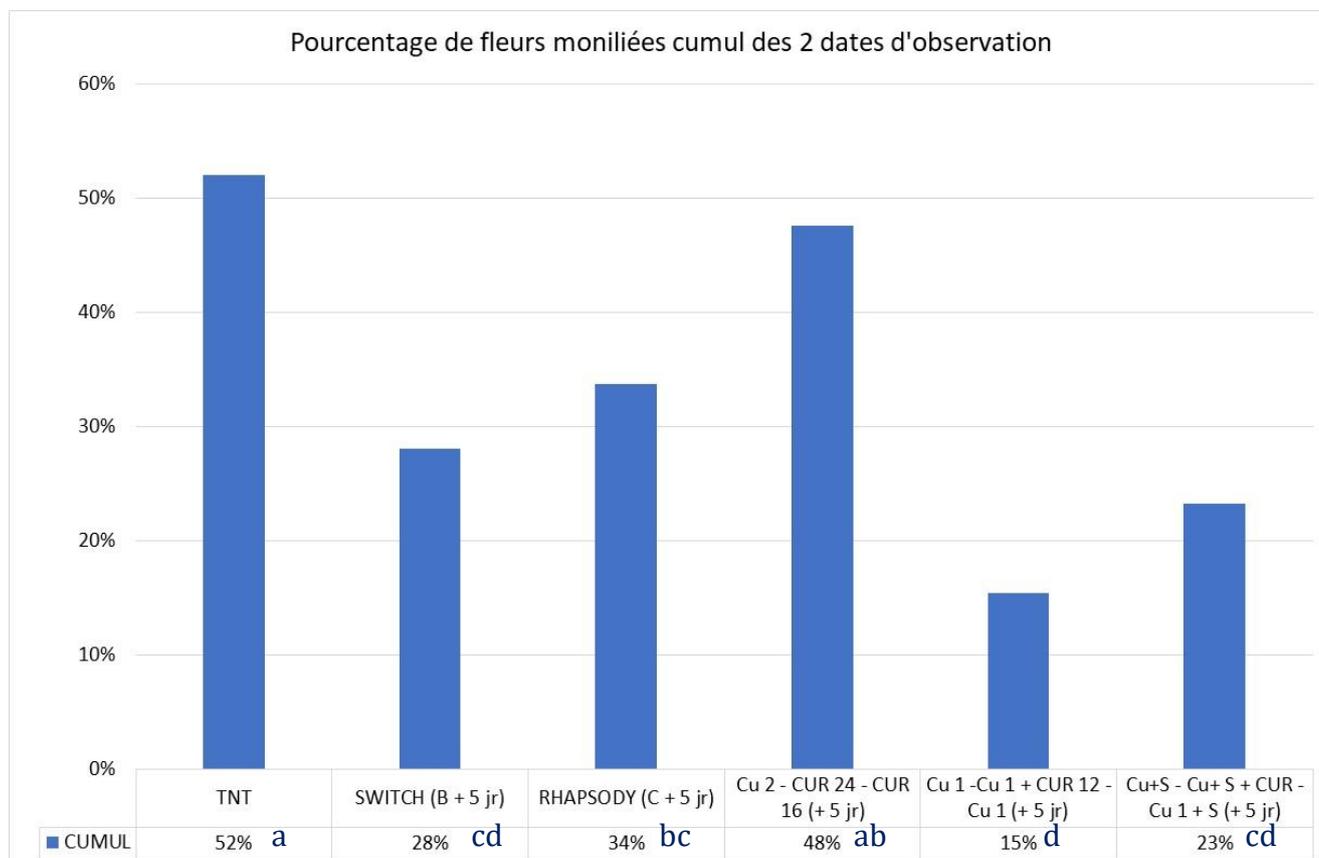
Graphique 3 : Pourcentage de fleurs tachées, observation du 6 mars 2020 (T2 + 1 jour)



Graphique 4 : Pourcentage de fleurs tachées, observation du 17 mars 2020 (T3 + 5 jours)



Graphique 5 : Observation cumulées des fleurs tachées par le monilia en pourcentage cumulé de fleurs atteintes



Sur le critère du cumul de pourcentage de fleurs présentant des symptômes de monilia, les modalités Cuivre en systématique (associés ou non au soufre) en alternance avec le Curatio appliqué en stop à la fin ou après une pluie présentent les meilleurs résultats (15 et 23 %), statistiquement différents du témoin non traité (52 %), dans le même groupe statistique que la modalité de référence (Switch) (28%). La modalité Cuivre en première application et Curatio en systématique ne montre pas de différences statistiques avec le témoin non traité. La modalité Rhapsody présente une efficacité intermédiaire, statistiquement différente du témoin dans le même groupe que la modalité de référence (switch)

Le tableau ci-dessus présente le pourcentage d'efficacité de chaque modalité en comparaison du témoin.

Pourcentage d'Efficacité Abbott des modalités traitées

Modalité	% efficacité
2) Switch	46.0 %
8) Rhapsody	35.4 %
9) Cuivre 2L – Curatio 24 L, Curatio 16 L	8.4%
10) Cuivre 1 L – Cuivre 1L + Curatio 12 L – Cuivre 1L	70.4 %
11) Cuivre 1 L + Soufre – Cuivre 1L + Curatio 12 L + Soufre – Cuivre 1L + S	55.0 %

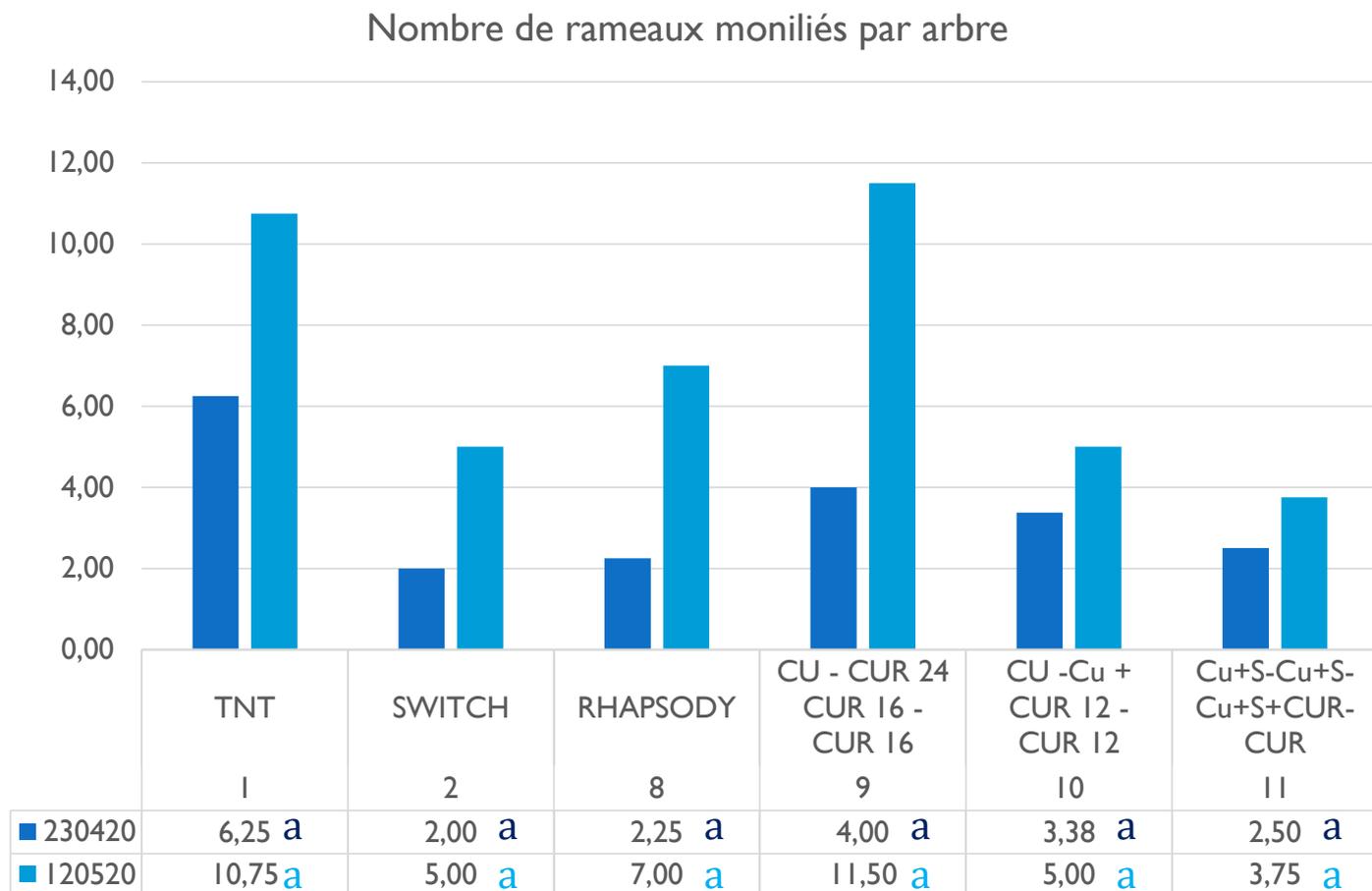
La modalité Cuivre à 1 L/ ha en systématique en alternance avec Curatio à 12 L/ha appliqué après une pluie présente les meilleures efficacités de l'ordre de 70%.

L'application de soufre en mélange avec le cuivre n'améliore pas l'efficacité du cuivre. Le pourcentage observé un peu plus faible sur cette modalité peut s'expliquer par une plus grande difficulté à voir les taches en raison de la phytotoxicité observée.

4.2 Pourcentage de rameaux moniliés

Le nombre de rameaux moniliés par arbre a été observé à 2 dates : le 23 avril (1 mois après la dernière application) et le 12 mai (50 jours après la dernière application), les résultats sont présentés sur le graphique 6. Malgré des conditions qui semblaient favorables au développement du monilia sur rameaux, peu de symptômes ont été observés avec cependant une particularité cette année, la présence de jeunes fruits moniliés.

Graphique 6 : Nombre de rameaux moniliés par arbres (23 avril 2020 et 12 mai 2020)



Sur le critère du nombre de rameaux moniliés par arbre, aucune différence statistique n'a été mise en évidence entre le témoin non traité et les modalités traitées. Le nombre de rameaux atteints a été très faible sur le verger et explique l'impossibilité d'établir des différences statistiques.

Cependant, nous observons que la tendance confirme les résultats sur fleurs. La modalité 9 (Curatio en systématique) après une première application de cuivre présente le moins bon résultat, proche du témoin non traité. La tendance montre de meilleurs résultats sur la modalité de référence (switch) et les modalités traitées avec le cuivre en systématique en alternance avec le curatio après une pluie. Comme sur fleur, une tendance d'efficacité intermédiaire est observée sur la modalité Rhapsody.

Le soufre apporté en complément du cuivre n'a montré aucune amélioration de l'efficacité du traitement contre le monilia.

5. CONCLUSIONS

Les conditions de l'essai ont été favorables au développement du monilia pendant et après la floraison. Le Curatio a été appliqué en mélange avec le cuivre lors de la deuxième application engendrant une phytotoxicité légère sur fleurs (taches sur pétales) qui ne semble pas avoir limité le potentiel de nouaison des fleurs. La phytotoxicité a été plus marquée sur la modalité en mélange avec le soufre.

Dans le cadre de cet essai, l'application de curatio en systématique après une première application de cuivre n'a montré aucune efficacité en comparaison du témoin non traité. Les modalités cuivre à 1L/ha en alternance avec Curatio après une pluie ont montré les meilleures efficacités, proche de l'efficacité de la référence chimique (Switch). Le soufre n'a pas montré d'intérêt dans la lutte contre le monilia dans le cadre de cet essai. Rhapsody a montré une efficacité intermédiaire entre la référence chimique et le témoin non traité.

Les résultats de l'essai 2020 confirme l'intérêt de curatio à appliquer après les pluies dans la lutte contre le monilia.

SOMMAIRE

PROCOLE EXPERIMENTAL.....	2
1. OBJECTIFS DE L'ESSAI	2
2. FACTEURS ET MODALITES ETUDIES.....	2
3. MATERIEL ET METHODES.....	2
4. PLAN DE L'ESSAI.....	4
5. OBSERVATIONS ET MESURES	5
6. TRAITEMENT STATISTIQUE DES RESULTATS.....	5
7. CALENDRIER PREVISIONNEL.....	5
RAPPORT D'ESSAI	6
1. DEROULEMENT DE L'ESSAI	6
Déroutement des actions	6
Calendrier d'application.....	6
Doses réellement appliquées.....	7
2. CONDITIONS CLIMATIQUES	7
3. RESULTATS SELECTIVITE	9
4. RESULTATS EFFICACITE.....	9
4.1 Pourcentage de fleurs tachées.....	9
4.2 Pourcentage de rameaux moniliés	12
5. CONCLUSIONS.....	13
SOMMAIRE	13
.....	13
ANNEXES.....	14

ANNEXES

		% Fleurs tachées			Nb rameaux moniliés par arbre	
		06/03/2020	17/03/2020	cumul 0603 et 1703	23/04/2020	12/05/2020
A	1	38%	23%	60,6%	3	4
A	2	20%	12%	31,7%	0	3
A	8	13%	24%	37,2%	4	11
A	9	21%	29%	50,3%	3	6
A	10	4%	6%	9,6%	4	6
A	11	10%	13%	22,8%	2	3
B	1	32%	15%	47,1%	7	20
B	2	20%	9%	28,9%	4	10
B	8	14%	20%	33,6%	3	6
B	9	30%	15%	44,8%	9	29
B	10	10%	10%	20,5%	5	5
B	11	15%	10%	25,5%	3	2
C	1	38%	26%	64,0%	9	10
C	2	23%	6%	29,0%	1	4
C	8	21%	14%	35,2%	1	3
C	9	35%	4%	38,7%	1	7
C	10	17%	4%	20,9%	1	8
C	11	15%	8%	22,4%	3	7
D	1	27%	9%	36,1%	6	9
D	2	13%	10%	22,6%	3	3
D	8	21%	8%	28,8%	1	8
D	9	39%	18%	56,6%	3	4
D	10	11%	0%	10,9%	4	1
D	11	12%	10%	22,5%	2	3

		060320	170320	CUMUL	230420	120520
1	TNT	34%	18%	52%	6,3	10,8
2	SWITCH	19%	9%	28%	2,0	5,0
8	RHAPSODY	17%	17%	34%	2,3	7,0
9	CU - CUR 24 CUR 16 - CUR 16	31%	16%	48%	4,0	11,5
10	CU - Cu + CUR 12 - CUR 12	11%	5%	15%	3,4	5,0
11	Cu+S-Cu+S- Cu+S+CUR-CUR	13%	10%	23%	2,5	3,8