

COMPTE-RENDU D'EXPERIMENTATION (2023)

Maîtriser les dégâts dus à la bactériose en culture de melon de plein champ en supprimant l'utilisation des pesticides de synthèse et en développant l'utilisation des produits de biocontrôle.



Table des matières

I.	OBJETS - ESSAI BACTERIOSE	3
II.	MATERIELS & METHODES - ESSAI BACTERIOSE.....	3
1.	Méthode suivie.....	3
2.	Localisation de l'essai	3
3.	Support d'essai	3
4.	Dispositif.....	3
5.	Modalités.....	4
6.	Conditions d'application.....	4
7.	Observations et notations.....	4
8.	Analyses statistiques et logiciels	5
9.	Sélectivité	5
III.	CONTEXTE DE REALISATION - ESSAI BACTERIOSE	5
1.	Contexte météorologique de l'essai	5
2.	Calendrier de traitements	6
IV.	RESULTATS - ESSAI BACTERIOSE.....	7
A.	Symptômes de bactériose sur feuilles.....	7
1.	Fréquence d'attaque sur feuilles.....	7
2.	Intensité d'attaque sur feuilles	8
3.	Efficacité des produits sur la fréquence d'attaque foliaire	9
4.	Efficacité des produits sur l'intensité d'attaque foliaire	10
B.	Symptômes de bactériose sur fruits.....	11
1.	Fréquence d'attaque sur fruits.....	Erreur ! Signet non défini.
2.	Intensité d'attaque sur fruits.....	Erreur ! Signet non défini.
V.	DISCUSSION ET CONCLUSION - ESSAI BACTERIOSE.....	11

I. OBJETS - ESSAI BACTERIOSE

L'objectif de l'essai est de tester l'efficacité et la sélectivité de la BOUILLIE BORDELAISE à différentes doses, de la CHABASITE, du VACCIPLANT et du BLOSSOM PROTECT appliqués en foliaire dans la lutte contre la bactériose du melon (causé par *Pseudomonas syringae pv. aptata*), comparé à d'autres références conventionnelles ou biologiques.

II. MATERIELS & METHODES - ESSAI BACTERIOSE

1. Méthode suivie

CEB N° M243 : Méthode d'étude de l'efficacité pratique de préparations destinées à lutter contre la bactériose du melon

2. Localisation de l'essai

Station expérimentale SUDEXPE site de Marsillargues (34)

Parcelle : S

3. Support d'essai

Espèce : Melon

Variété : Silvio (HM Clause), variété sensible à la bactériose et variété plantée fréquemment par les producteurs

Greffé sur la variété Magnus, résistante à la fusariose

Créneau de plantation : Chenille précoce, *adaptée à l'apparition de la bactériose du melon*

Semis : Porte-greffe 1er février 2023 et Greffon 8 février 2023

Plantation : 15 mars 2023

Débâchage : 4 mai 2023 (contre 22 mai 2023 sur le reste du créneau pour favoriser l'apparition de bactériose)

Précédent : féverole

Type de sol : argilo-limoneux

4. Dispositif

Type de dispositif : Blocs de Fisher

Nombre de répétitions : 4

Nombre de modalités : 7 (à noter, 2 modalités supplémentaires ont été évaluées dans le cadre d'un essai privé)

Parcelle élémentaire :

Nombre de plants : 10 traités et 8 observés

Surface : plants espacés de 75 cm. Parcelle élémentaire de 7,5 x 2 m = 15 m²

Témoin non traité : type d'implantation : inclus

5. Modalités

N°	Nom	Dose	Volume	Fréquence	Date d'application
M0	Témoin non traité (eau)	500 L/ha	500 L/ha	Tous les 7 à 10 jours	A partir du débâchage
M1	Référence producteur BOUILLIE BORDELAISE	2 kg/ha	500 L/ha	Tous les 7 à 10 jours	A partir du débâchage (4 applications max)
M2	Stratégie	2 kg/ha puis 1 kg/ha	500 L/ha	Tous les 7 à 10 jours	A partir du débâchage (4 applications max)
M3	CHABASITE	5 kg/ha	500 L/ha	Tous les 7 à 10 jours	A partir du débâchage
M4	VACCIPLANT	1 L/ha	500 L/ha	Tous les 7 à 10 jours	A partir du débâchage (3 applications max)
M5	BLOSSOM PROTECT	2,25 kg/ha	500 L/ha	Tous les 7 à 10 jours	A partir du débâchage (5 applications max)
M6	MODALITE 6	Modalités confidentielles évaluées dans un essai privé			
M7	MODALITE 7				

Destruction de récolte : modalités VACCIPLANT et BLOSSOM PROTECT non homologués en culture de melon.

6. Conditions d'application

Les applications au débâchage sont réalisées au pulvérisateur pneumatique dorsal (marque SOLO).

7. Observations et notations

Lors de chaque intervention, l'observation du témoin permet de situer l'étage foliaire ou l'organe à observer, en précisant le stade végétatif de la plante (Echelle BBCH).

Les notations se font sur les plantes centrales des parcelles élémentaires (soit 8 plantes par parcelle élémentaire), c'est-à-dire en évitant les plantes situées à chaque extrémité de la parcelle.

- **Fréquence et intensité d'attaque sur feuilles (méthode CEB n°243)**

	Mesures réalisées	Fréquence	Méthode et unité
Feuilles	INTENSITE : estimation visuelle de l'attaque suivant une échelle de 0 à 4, représentative du degré d'attaque de la maladie	1 notation par semaine avant chaque application et 7 jours après la dernière application	20 feuilles observées par parcelle élémentaire Note 0 à 5 : voir grille Abaque de notation sur la bactériose du melon (méthode CEB n°243)
	FREQUENCE : comptabilisation du nombre de feuilles touchées		20 feuilles observées par parcelle élémentaire : part des feuilles infestées

- **Efficacité des produits testés sur les symptômes foliaires**

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 :

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

Pour l'intensité d'attaque :

$$100 \times \frac{\text{surface foliaire atteinte TNT} - \text{surface foliaire Programme P}}{\text{Surface foliaire TNT}}$$

- **Notation sur fruits (méthode CEB n°243)**

	Mesures réalisées	Fréquence	Méthode et unité
Feuilles	INTENSITE : estimation visuelle de l'attaque suivant une échelle de 0 à 3, représentative du degré d'attaque de la maladie	Sur les 2 passages de récolte les plus significatifs	10 fruits observés par parcelle élémentaire Note de 0 à 3 : voir grille Abaque de notation sur la bactériose du melon (méthode CEB n°243)
	FREQUENCE : comptabilisation du nombre de fruits touchés		10 fruits observés par parcelle élémentaire : part des fruits infestés

L'ensemble des relevés météorologiques sont issues de la station SudAgroMétéo présente sur le site de SudExpé Marsillargues. Ces données sont relevées pendant toute la durée de l'essai.

8. Analyses statistiques et logiciels

Type d'analyse : Analyse de variance (test post hoc de comparaison de moyennes de Newman-Keuls)
Logiciel utilisé : ExpeR version 1.4

9. Sélectivité

Une première approche de la sensibilité de la culture aux préparations est obtenue à partir d'observations complémentaires réalisées dans l'essai d'efficacité. Une notation visuelle de la phytotoxicité éventuelle (à exprimer en % par rapport au témoin non traité) sera effectuée, avec une précision sur le type de symptômes et l'échelle de notation utilisée.

III. CONTEXTE DE REALISATION - ESSAI BACTERIOSE

1. Contexte météorologique de l'essai

Les conditions météorologiques du créneau « chenille précoce » 2023 ont été propices au développement de la bactériose sur melon, principalement après le débâchage. Cette période a été marquée par des températures assez froides et des précipitations importantes.

2. Calendrier de traitements

		T1		T2		T3		T4		
Conditions d' application	Date	10/05/2023		17/05/2023		24/05/2023		31/05/2023		
	Heure	14h30 – 15h30		9h00 – 9h30		8h – 9h		9h – 9h30		
	Stade	Débâchage		Grossissement		Grossissement		Grossissement		
	Température de l'air	22 °C		14,7 °C		21,8 °C		18,7 °C		
	Hygrométrie de l'air	36 %		55 %		85 %		92 %		
	Nébulosité (/8)	3		0		0		0		
Programme	Modalités		Dose prévue	Dose réellement appliquée	Dose prévue	Dose réellement appliquée	Dose prévue	Dose réellement appliquée	Dose prévue	Dose réellement appliquée
	M0	TEMOIN NON-TRAITE	500 L/ha	535,78 L/ha	500 L/ha	556,67 L/ha	500 L/ha	540,00 L/ha	500 L/ha	556,67 L/ha
	M1	BOUILLIE BORDELAISE ½ DOSE	2 kg/ha	1,87 kg/ha	2 kg/ha	1,75 kg/ha	2 kg/ha	2,00 kg/a	2 kg/ha	1,75 kg/ha
	M2	BOUILLIE BORDELAISE ¼ DOSE	2 kg/ha	2,21 kg/ha	1 kg/ha	1,08 kg/ha	1 kg/ha	0,93 kg/ha	1 kg/ha	1,08 kg/ha
	M3	CHABASITE	5 kg/ha	5,09 kg/ha	5 kg/ha	5,01 kg/ha	5 kg/ha	4,67 kg/ha	5 kg/ha	5,01 kg/ha
	M4	VACCIPLANT	1 L/ha	1,00 L/ha	1 L/ha	1,00 L/ha	1 L/ha	1,00 L/ha	1 L/ha	1,00 L/ha
	M5	BLOSSOM PROTECT	2,25 kg/ha	2,27 kg/ha	2,25 kg/ha	2,25 kg/ha	2,25 kg/ha	2,18 kg/ha	2,25 kg/ha	2,25 kg/ha
	M6	MODALITE 6	1 L/ha	1,07 L/ha	1 L/ha	0,93 L/ha	1 L/ha	0,98 L/ha	1 L/ha	0,93 L/ha
	M7	MODALITE 7	1 L/ha	1,05 L/ha	1 L/ha	1,06 L/ha	1 L/ha	0,97 L/ha	1 L/ha	1,06 L/ha

IV. RESULTATS - ESSAI BACTERIOSE

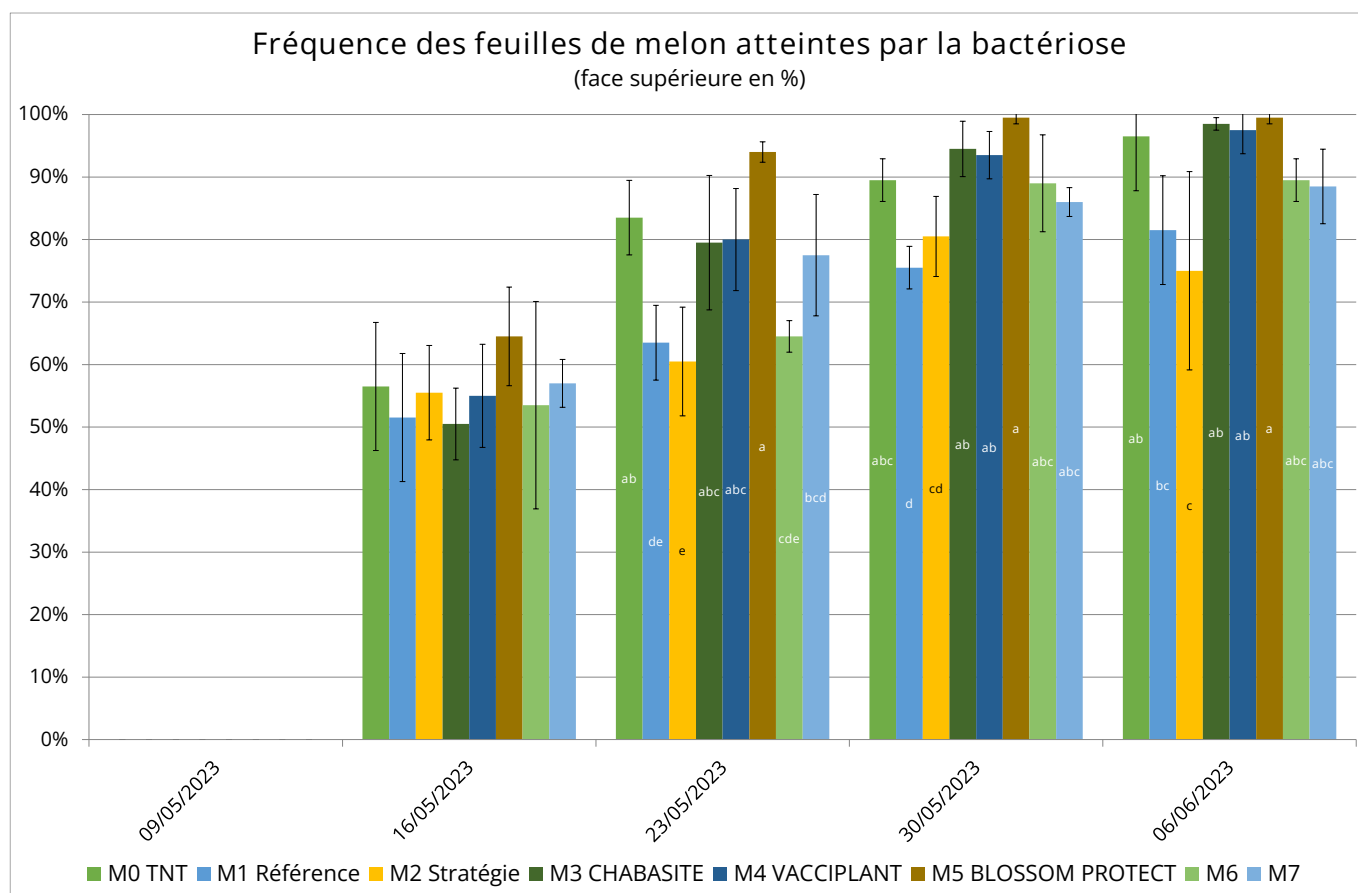
A. Symptômes de bactériose sur feuilles

Les premiers symptômes de bactériose sur feuilles sont apparus le 16 mai, soit après le positionnement de 1 traitement en préventif.

1. Fréquence d'attaque sur feuilles

Modalité	09/05/2023	16/05/2023	23/05/2023	30/05/2023	06/06/2023
M0 TNT	0 %	57 %	84 %	90 %	97 %
M1 BOUILLIE BORDELAISE ½ DOSE	0 %	52 %	64 %	76 %	82 %
M2 STRATEGIE	0 %	56 %	61 %	81 %	75 %
M3 CHABASITE	0 %	51 %	80 %	95 %	99 %
M4 VACCIPLANT	0 %	55 %	80 %	94 %	98 %
M5 BLOSSOM PROTECT	0 %	65 %	94 %	100 %	100 %
M6	0 %	54 %	65 %	89 %	90 %
M7	0 %	57 %	78 %	86 %	89 %
<i>Moyenne</i>	<i>0 %</i>	<i>54 %</i>	<i>73 %</i>	<i>87 %</i>	<i>90 %</i>
<i>P-value</i>	<i>/</i>	<i>0,42</i>	<i>0,000</i>	<i>0,000</i>	<i>0,000</i>
<i>Test Tukey</i>	<i>/</i>	<i>ns</i>	<i>ths</i>	<i>ths</i>	<i>ths</i>

Les lettres ns signifient que le test de Tukey est non significatif, s = significatif, hs = hautement significatif et ths = très hautement significatif ($\alpha = 5\%$). Les conditions d'application de l'ANOVA sont respectées.



L'attaque de bactériose peut être considérée comme forte, avec jusqu'à 97 % de feuilles présentant des symptômes sur le témoin non traité. L'analyse statistique des résultats permet de mettre en évidence des différences sur trois dates de notation : le 23 mai, le 30 mai et le 6 juin.

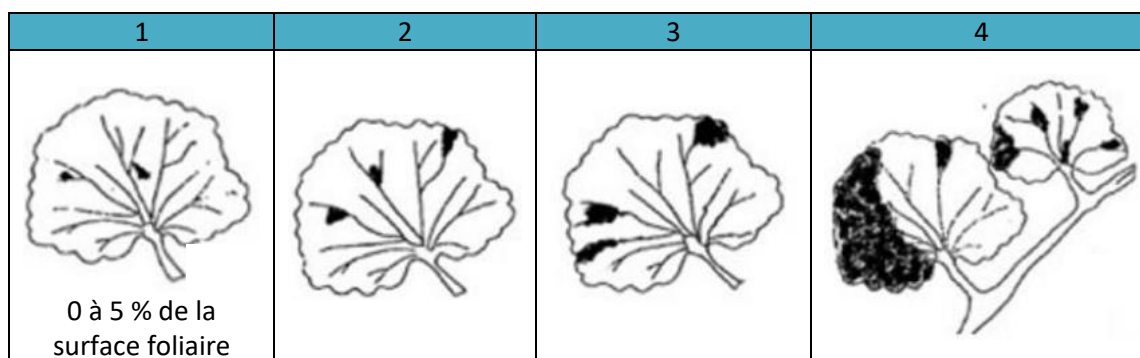
Le 23 mai, la modalité M2 Stratégie (BOUILLIE BORDELAISE ½ DOSE puis BOUILLIE BORDELAISE ¼ DOSE) présente le moins de symptômes sur feuilles (groupe homogène e). Les modalités M1 BOUILLIE BORDELAISE ½ DOSE et M6 appartiennent au même groupe homogène et sont significativement différentes du M0 TEMOIN NON TRAITE. A l'inverse, la modalité M5 BLOSSOM PROTECT a le taux de feuilles présentant des symptômes de bactériose le plus élevé (groupe homogène a). Les modalités M0 TEMOIN NON TRAITE, M3 CHABASITE et M4 VACCIPLANT appartiennent également au groupe homogène a. La modalité M7 a un comportement intermédiaire.

Au 30 mai, la modalité M1 BOUILLIE BORDELAISE ½ DOSE présente le moins de symptômes. La modalité M5 est à nouveau la modalité avec le plus de symptômes de bactériose. Les autres modalités ont un comportement intermédiaire similaire à celui de la modalité M0 TEMOIN NON TRAITE.

Les résultats de la troisième notation sont confirmés par les analyses statistiques de la dernière notation, le 6 juin.

2. Intensité d'attaque sur feuilles

Les dégâts de bactériose sur feuilles ont été classés en 6 catégories, de 0 (feuille saine) à 5 (entièrement nécrosée).

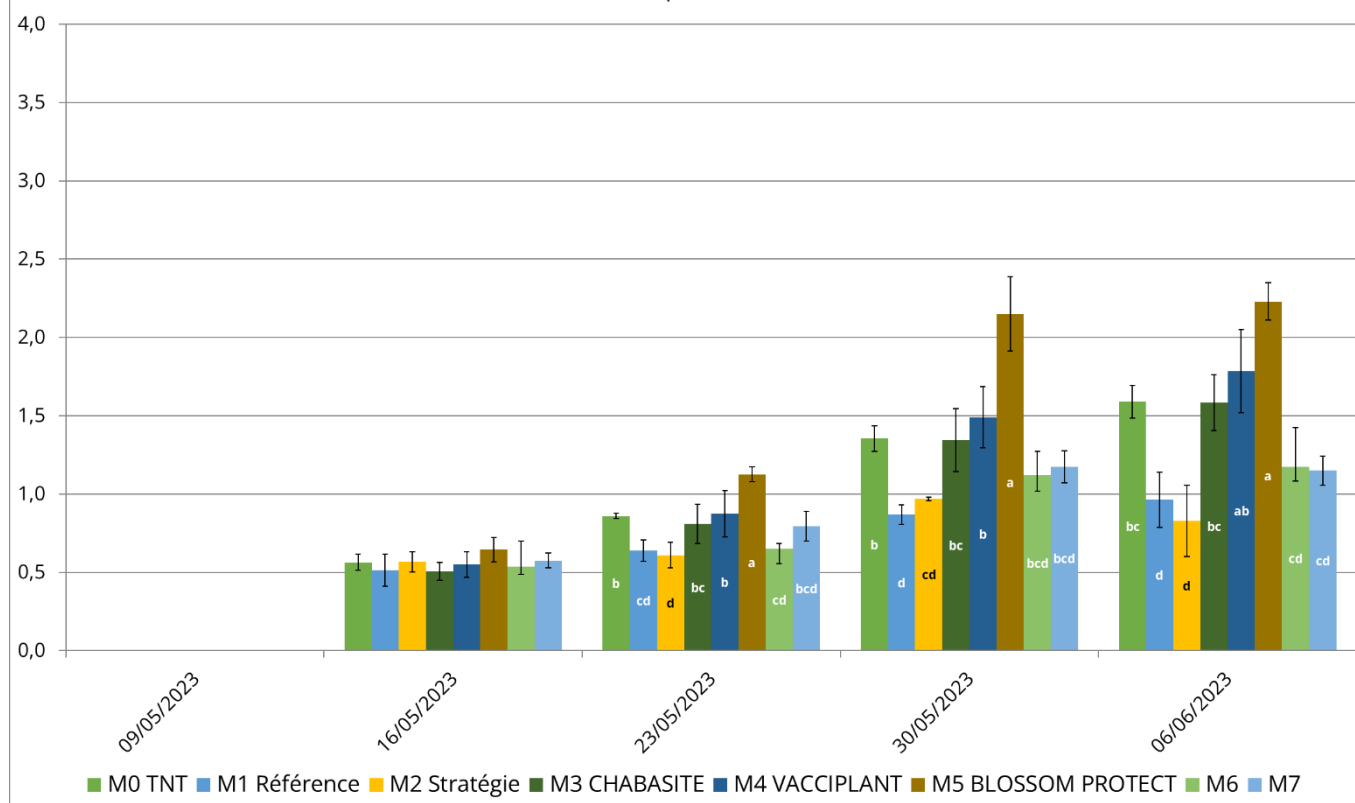


Modalité	09/05/2023	16/05/2023	23/05/2023	30/05/2023	06/06/2023
M0 TNT	0	0,57	0,86	b	1,36
M1 BOUILLIE BORDELAISE ½ DOSE	0	0,52	0,64	cd	0,87
M2 STRATEGIE	0	0,57	0,61	d	0,97
M3 CHABASITE	0	0,51	0,81	bc	1,35
M4 VACCIPLANT	0	0,55	0,88	b	1,49
M5 BLOSSOM PROTECT	0	0,65	1,13	a	2,15
M6	0	0,54	0,65	cd	1,12
M7	0	0,58	0,80	bcd	1,18
<i>Moyenne</i>	<i>0</i>	<i>0,56</i>	<i>0,80</i>	<i>1,31</i>	<i>1,41</i>
<i>P-value</i>	<i>/</i>	<i>0,41</i>	<i>0,000</i>	<i>0,000</i>	<i>0,000</i>
<i>Test Tukey</i>	<i>/</i>	<i>ns</i>	<i>ths</i>	<i>ths</i>	<i>ths</i>

Les lettres ns signifient que le test de Tukey est non significatif, s = significatif, hs = hautement significatif et ths = très hautement significatif ($\alpha = 5\%$). Les conditions d'application de l'ANOVA sont respectées.

Intensité des symptômes foliaires de bactériose sur melon

(face supérieure, /5)



L'intensité des symptômes observé est moyenne, avec en moyenne (toutes modalités confondues) des notes de 0,51 / 5 à 2,23 / 5 selon les dates de notation. Cela se traduit par quelques tâches de bactériose sur les feuilles. Néanmoins, on constate des différences statistiquement significatives au 23 mai, au 30 mai et au 6 juin.

Le 23 mai, la modalité M5 BLOSSOM PROTECT présente des symptômes plus important. La modalité M4 VACCIPLANT a des symptômes identiques à la modalité M0 TMOIN NON TRAITE. A l'inverse, la modalité M2 Stratégie a les symptômes les moins développés. Les autres modalités ont un comportement intermédiaire entre le témoin non traité et la référence producteur.

Au 2 juin, les modalités ont comportement similiaire à l'exception de la modalité BOUILLIE BORDELAISE qui a désormais un comportement intermédiaire semblable au témoin non traité.

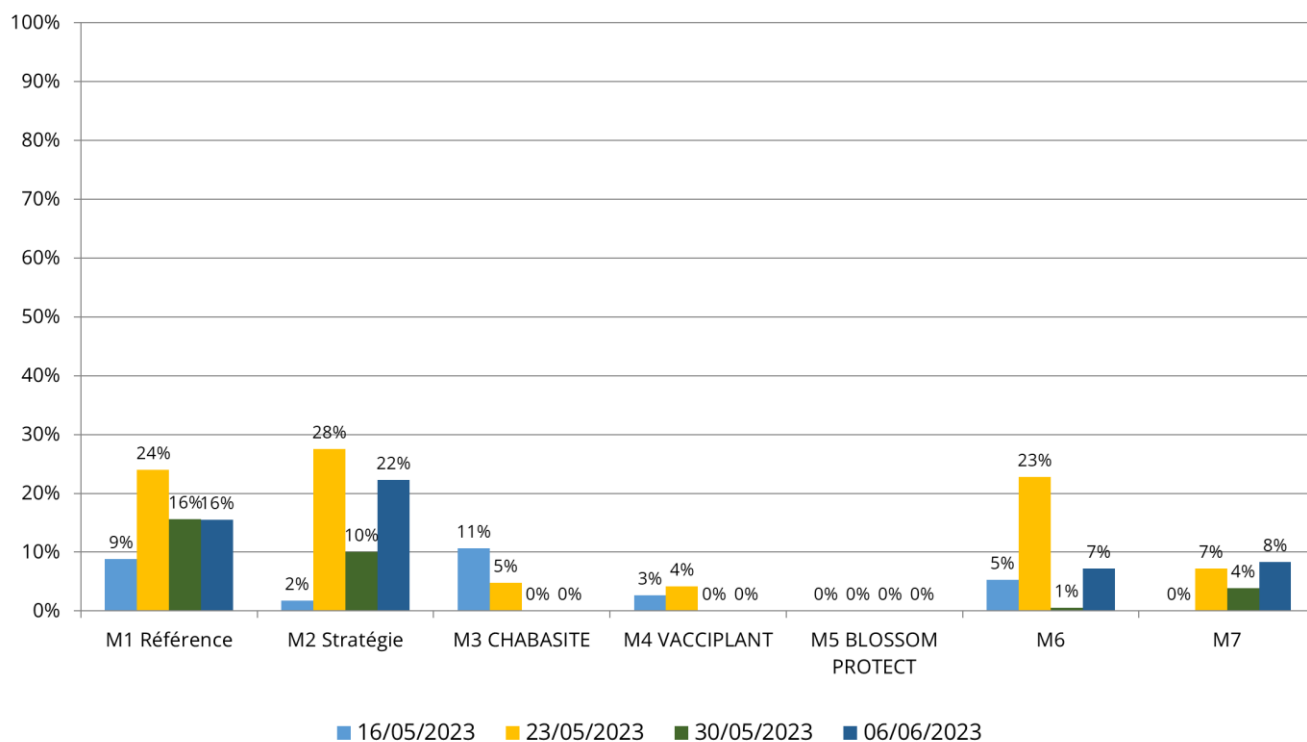
Enfin, au 9 juin, les modalités BOUILLIE BORDELAISE et BOUILLIE BORDELAISE ¼ DOSE présentent le moins de symptômes de bactériose (groupe homogène b).

3. Efficacité des produits sur la fréquence d'attaque foliaire

Modalité	16/05/2023	23/05/2023	30/05/2023	06/06/2023
M1 BOUILLIE BORDELAISE ½ DOSE	9 %	24 %	16 %	16 %
M2 STRATEGIE	2 %	28 %	10 %	22 %
M3 CHABASITE	11 %	5 %	0 %	0 %
M4 VACCIPLANT	3 %	4 %	0 %	0 %
M5 BLOSSOM PROTECT	0 %	0 %	0 %	0 %
M6	5 %	23 %	1 %	7 %
M7	0 %	7 %	4 %	8 %
<i>Moyenne</i>	4 %	13 %	4 %	8 %

Efficacité des produits sur la fréquence d'attaque

face supérieure des feuilles (%)



L'efficacité des produits sur la fréquence d'attaque de bactériose est limitée : au mieux, pour la référence producteur (BOUILLIE BORDELAISE), on obtient 24 % d'efficacité. La plus grande efficacité des produits est observée en date du 23 mai, une semaine après l'apparition des symptômes.

La modalité BLOSSOM PROTECT présente une efficacité égale à 0 % tout au long de la période de l'essai et la modalité VACCIPLANT présente une efficacité inférieure à 5 % à chaque date de notation.

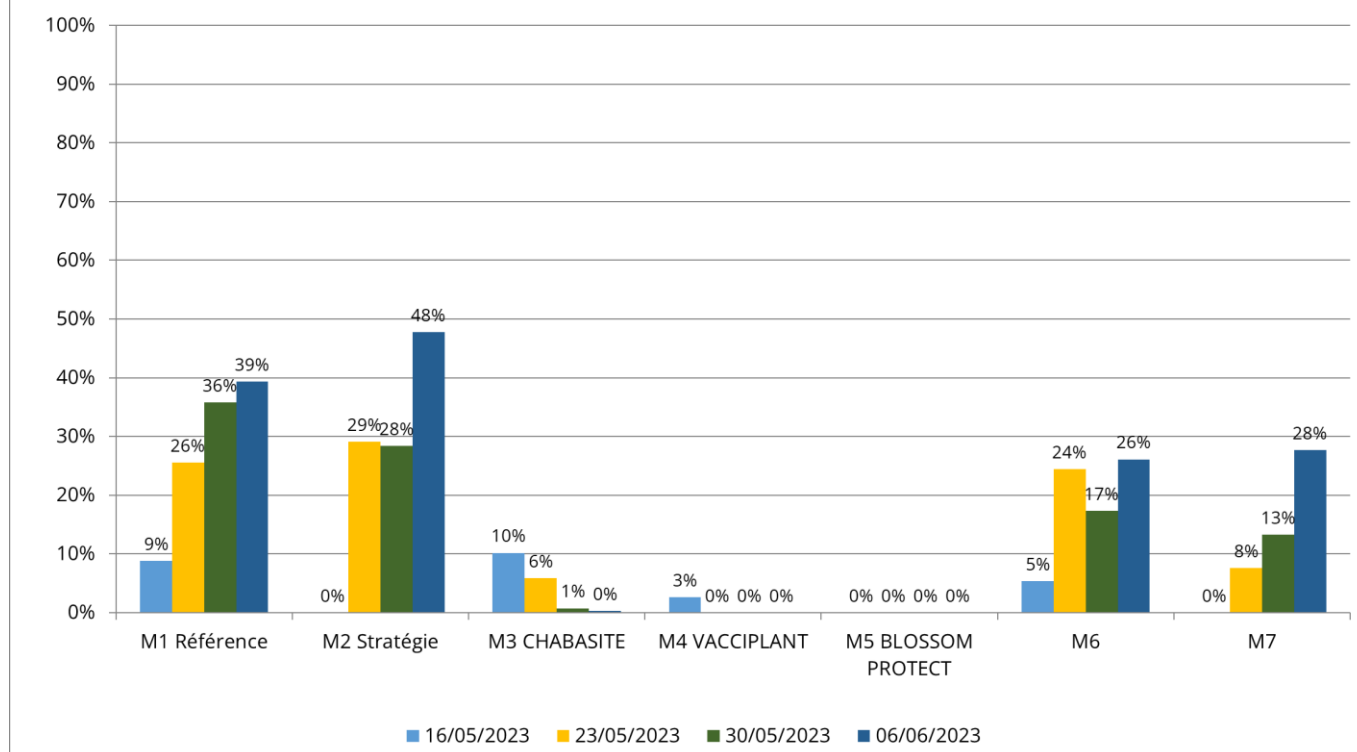
On remarque qu'entre la première et la deuxième notation, l'efficacité des produits évalués augmente à l'exception des modalités CHABASITE et BLOSSOM PROTECT. L'efficacité diminue ensuite pour les notations suivantes.

4. Efficacité des produits sur l'intensité d'attaque foliaire

Modalité	16/05/2023	23/05/2023	30/05/2023	06/06/2023
M1 BOUILLIE BORDELAISE ½ DOSE	9 %	26 %	36 %	39 %
M2 STRATEGIE	0 %	29 %	28 %	48 %
M3 CHABASITE	10 %	6 %	1 %	0 %
M4 VACCIPLANT	3 %	0 %	0 %	0 %
M5 BLOSSOM PROTECT	0 %	0 %	0 %	0 %
M6	5 %	24 %	17 %	26 %
M7	0 %	8 %	13 %	28 %
<i>Moyenne</i>	4 %	13 %	14 %	20 %

Efficacité des produits sur l'intensité d'attaque

face supérieure des feuilles(%)



L'efficacité des produits sur l'intensité d'attaque de bactériose est moyenne : au mieux, pour la référence producteur (BOUILLIE BORDELAISE), on obtient 39 % d'efficacité. La plus grande efficacité des produits est observée en date du 6 juin.

La modalité BLOSSOM PROTECT présente une efficacité égale à 0 % tout au long de la période de l'essai et la modalité VACCIPLANT présente une efficacité inférieure à 5 % à chaque date de notation.

Pour les autres modalités, l'efficacité augmente au fur et à mesure des notations. Les modalités Référence et Stratégie présente un comportement similaire avec une efficacité supérieure à 25 % dès la deuxième notation. Les modalités M6 et M7 présente une efficacité sur l'intensité de l'attaque inférieure à 30 % tout au long de l'essai.

B. Symptômes de bactériose sur fruits

Aucun symptôme sur fruit n'a été observé cette saison sur l'essai.

V. DISCUSSION ET CONCLUSION - ESSAI BACTERIOSE

Cette année, dans le bassin de production Sud-Est, la bactériose du melon (causée par *Pseudomonas syringae* pv. *aptata*) s'est déclarée de manière modérée à forte, avec principalement des symptômes sur feuilles. Dans cet essai, les facteurs étaient tous réunis pour favoriser la maladie (variété sensible, créneau précoce, débâchage plus tôt que le créneau de plantation...), ainsi que de fortes précipitations durant la période de l'essai. Aucun lessivage de produit suite à un épisode pluvieux ne s'est produit. Les traitements ont débuté dès le débâchage précoce, le 4 mai 2023. Ils se sont succédé une fois par semaine jusqu'au début de la récolte le 31 mai 2023.

Les premiers symptômes sur feuilles ont été observés le 16 mai 2023, soit après 1 traitements appliqués en préventif. Selon la méthode CEB n°243, la notation est validée à partir du moment où la bactériose est observable sur feuilles dans les témoins. C'est le cas dès la deuxième observation foliaire du 16 mai 2023.

L'analyse statistique de l'ensemble des données a permis de mettre en évidence des différences significatives entre les différentes modalités évaluées dans cet essai.

En ce qui concerne les notations sur feuilles, les modalités M1 BOUILLIE BORDELAISE ½ DOSE, M2 Stratégie (BOUILLIE BORDELAISE ½ DOSE puis BOUILLIE BORDELAISE ¼ DOSE) et M6 présentent le moins de symptômes sur feuilles. A l'inverse, la modalité M5 BLOSSOM PROTECT a le taux de feuilles présentant des symptômes de bactériose le plus élevé (groupe homogène a). Les modalités M0 TEMOIN NON TRAITE, M3 CHABASITE et M4 VACCIPLANT appartiennent également au groupe homogène a. La modalité M7 a un comportement intermédiaire.

Aux vues des différents résultats, nous constatons que les trois modalités traitées sans cuivre (CHABASITE, BLOSSOM PROTECT et VACCIPLANT) présentent des résultats peu satisfaisants. Les modalités traitées au cuivre présentent, quant à elle, des résultats intéressants. L'efficacité de la modalité traitée avec de la BOUILLIE BORDELAISE ¼ DOSE permet d'envisager une réduction des doses de cuivre. Il peut donc être envisagé la stratégie suivante :

MATIERE ACTIVE	DOSE	DATE D'APPLICATION
CUIVRE ½ DOSE + SOUFRE ½ DOSE *	2 kg/ha + 3,75 kg/ha	Au débâchage
CUIVRE ¼ DOSE	1,2 kg/ha	7 à 10 jours après la première application **

* Le soufre permet de lutter contre l'oïdium, il n'est pas indispensable en cas de faible pression.

** A répéter tous les 7 jours à 10 jours jusqu'à la récolte

A noter : respecter le nombre d'application maximum de 4 et de 28 kg/ha sur une période de 7 ans.