

Quelle place pour le biocontrôle en viticulture ?

Rendez-vous Tech'n Bio – Avignon - 17 octobre 2024

Rémi Vandamme



Alexandre Le Halpere



Nicolas Constant



Projets financés par FranceAgriMer

Sommaire

- **Projet Biovimed** : Le BIOcontrôle en vignoble MEDiterranéen : stratégies innovantes d'intégration en lien avec les particularités du climat méditerranéen
 - **Oïdium** : Alexandre Le Halpere - CTIFL La Tapy
 - **Mildiou** : Rémi Vandamme - Chambre d'Agriculture du Vaucluse
- **Projet « Zéro black rot »** : test de produits de biocontrôle seuls, ou en association avec du cuivre et du soufre pour lutter contre le black rot
Nicolas Constant - IFV



Projet BIOVIMED

- Projet Biovimed : Le BIOcontrôle en vignoble MEDiterranéen : stratégies innovantes d'intégration en lien avec les particularités du climat méditerranéen

- Partenaires du projet



- Projet financé par Franceagrimer en région PACA



- Contexte climatique méditerranéen :

- débourrement de plus en plus précoce => augmentation de la période de sensibilité de la vigne aux contaminations de mildiou (cf millésime 2024)
- augmentation des risques des épisodes caniculaires en été (cf épisode du 28 juin 2019 > 45°C) => augmentation des risques de phytotoxicité due aux applications de soufre



Projet BIOVIMED

- **Projet Biovimed** : Le BIOcontrôle en vignoble MEDiterranéen : stratégies innovantes d'intégration en lien avec les particularités du climat méditerranéen
 - **Oïdium** : substituer le soufre par d'autres produits de biocontrôle en période de risques de fortes chaleurs
 - **Mildiou** : retarder au maximum le déclenchement des traitements au cuivre
 - **Dispositifs expérimentaux** :
 - essais chez des vignerons = comparer la stratégie biocontrôle à celle du vigneron
 - essais en petites parcelles (application des produits à l'appareil à dos) : permet de comparer plusieurs produits dans un même contexte





Projet BIOVIMED

- Projet Biovimed : Le BIOcontrôle en vignoble MEDiterranéen : stratégies innovantes d'intégration en lien avec les particularités du climat méditerranéen
 - **Oïdium** : substituer le soufre par d'autres produits de biocontrôle en période de risques de fortes chaleurs

Modalités	2-4 feuilles => fin floraison	nouaison => fermeture de la grappe
Témoin Non Traité	∅	∅
Témoin de vraisemblance	Soufre mouillable (4-8 kg/ha)	∅
Soufre pleine dose		soufre (8-10 kg)
Soufre dose réduite		soufre (4 kg)
Biocontrôle		biocontrôle





Biovimed - Oïdium

Produits	Matières actives	Doses
Thiovit	Soufre	4-8 kg/ha
Taegro	Bacillus amyloliquefaciens	0,185 l/ha
Vitisan	Hydrogénocarbonate de potassium	6 kg/ha
Carpet	Hydrogénocarbonate de sodium	5 kg/ha



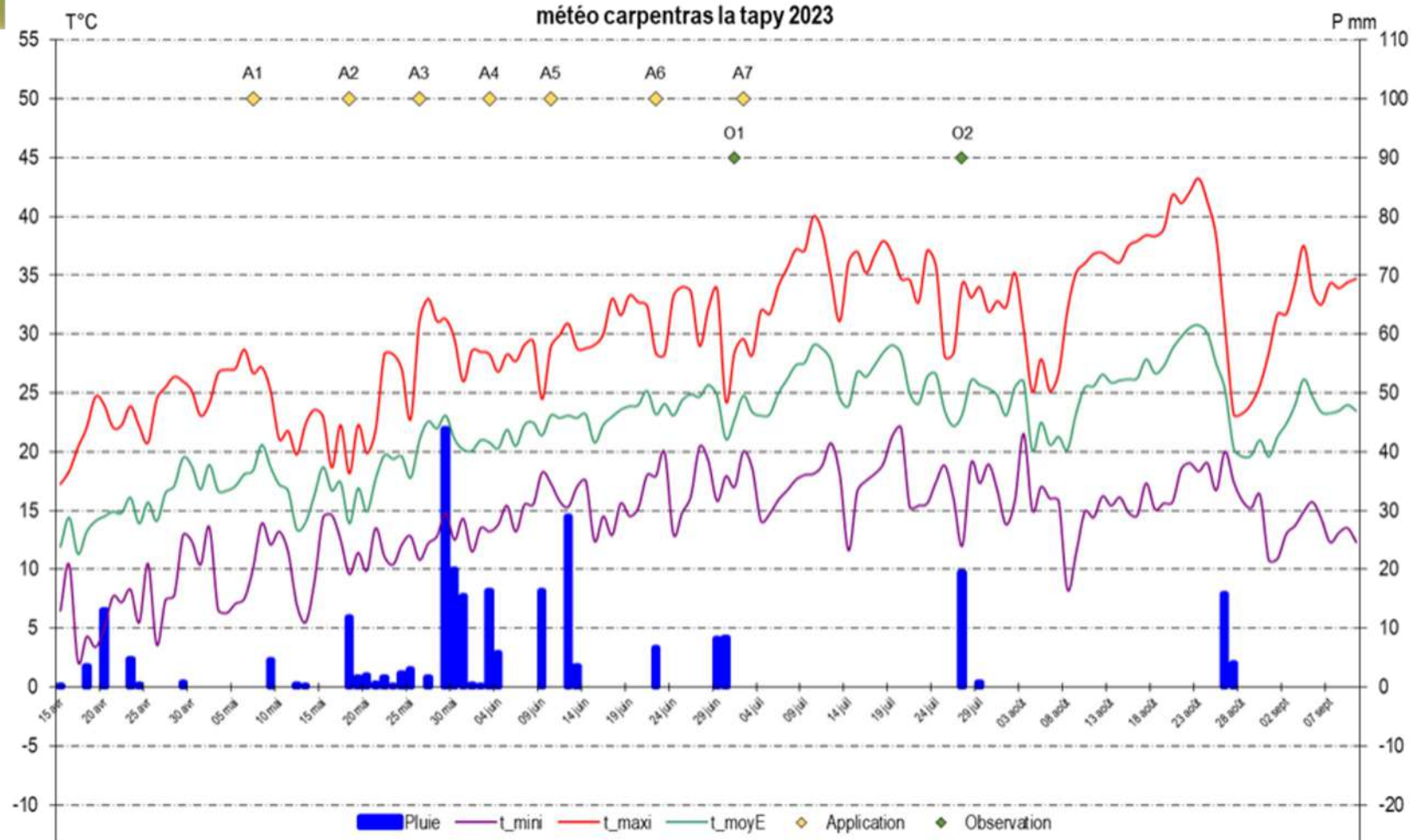
Biovimed - Oïdium (essai CTIFL-2023)

	M1 - Référence - Soufre		M2 - Témoin de vraisemblance		M4 - Vitisan		M5 - Carpet		M6 - Soufre réduit	
	Produits	Doses	Produits	Doses	Produits	Doses	Produits	Doses	Produits	Doses
12-mai	Thiovit	4 kg/ha	Thiovit	4 kg/ha	Thiovit	4 kg/ha	Thiovit	4 kg/ha	Thiovit	4 kg/ha
23-mai	Thiovit	4 kg/ha	Thiovit	4 kg/ha	Thiovit	4 kg/ha	Thiovit	4 kg/ha	Thiovit	4 kg/ha
31-mai	Thiovit	8 kg/ha	Thiovit	8 kg/ha	Thiovit	8 kg/ha	Thiovit	8 kg/ha	Thiovit	8 kg/ha
08-juin	Thiovit	8 kg/ha	-	-	Vitisan	6 kg/ha	Carpet	5 kg/ha	Thiovit	4 kg/ha
15-juin	Thiovit	8 kg/ha	-	-	Vitisan	6 kg/ha	Carpet	5 kg/ha	Thiovit	4 kg/ha
27-juin	Thiovit	8 kg/ha	-	-	Vitisan	6 kg/ha	Carpet	5 kg/ha	Thiovit	4 kg/ha
07-juill	Thiovit	8 kg/ha	-	-	Vitisan	6 kg/ha	Carpet	5 kg/ha	Thiovit	4 kg/ha



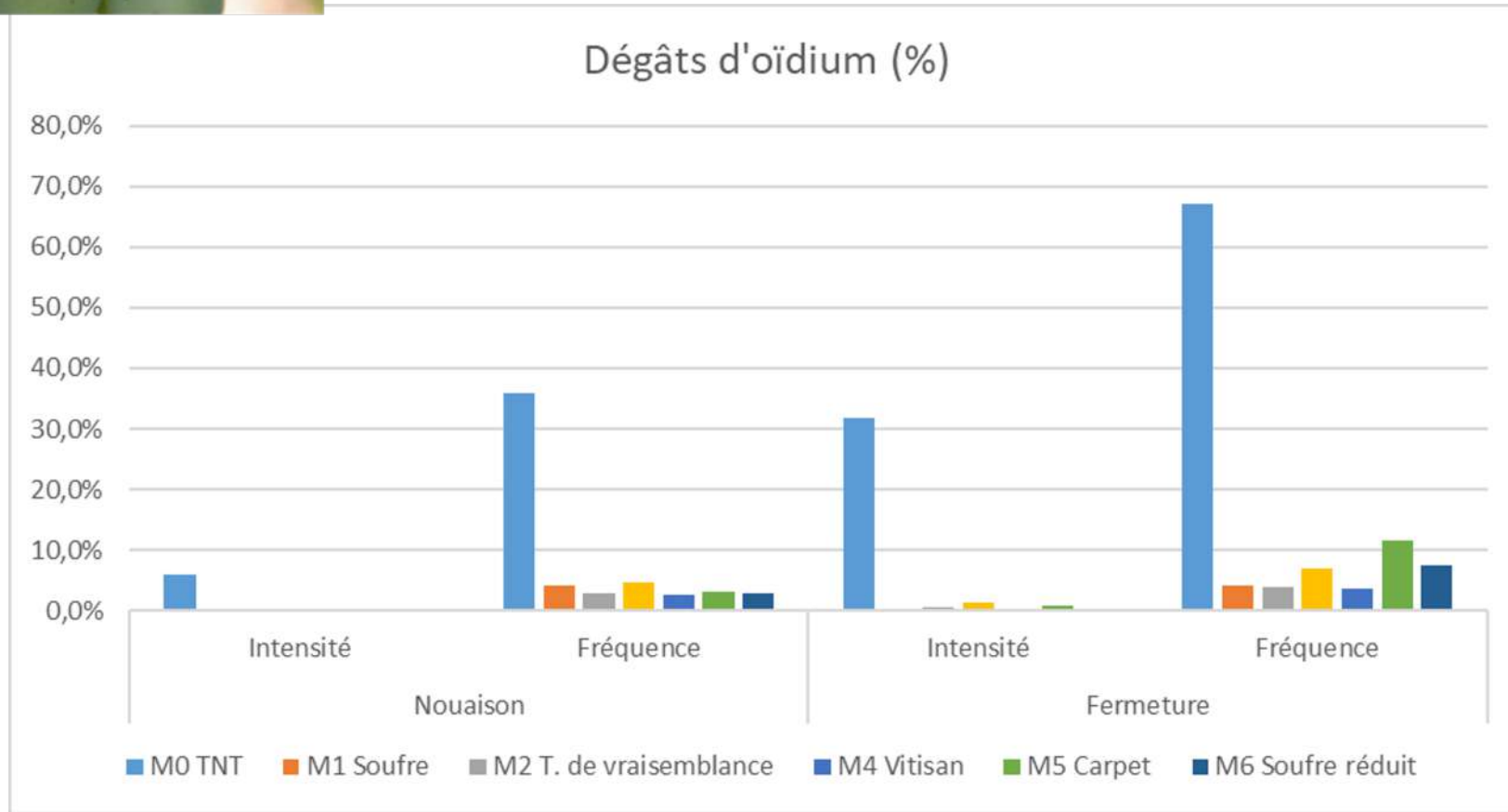


Biovimed - Oïdium (essai CTIFL-2023)





Biovimed - Oïdium (essai CTIFL-2023)



Modalité	Groupe Statistique
M0	a
M1	b
M2	b
M4	b
M5	b
M6	b

Modalité	Coût (€/ha)	Evolution
M1 – Référence	105,6	-
M4 – Vítisan	287,2	172%
M5 – Carpet	235,2	123%
M6 – soufre réduit	70,4	-33%



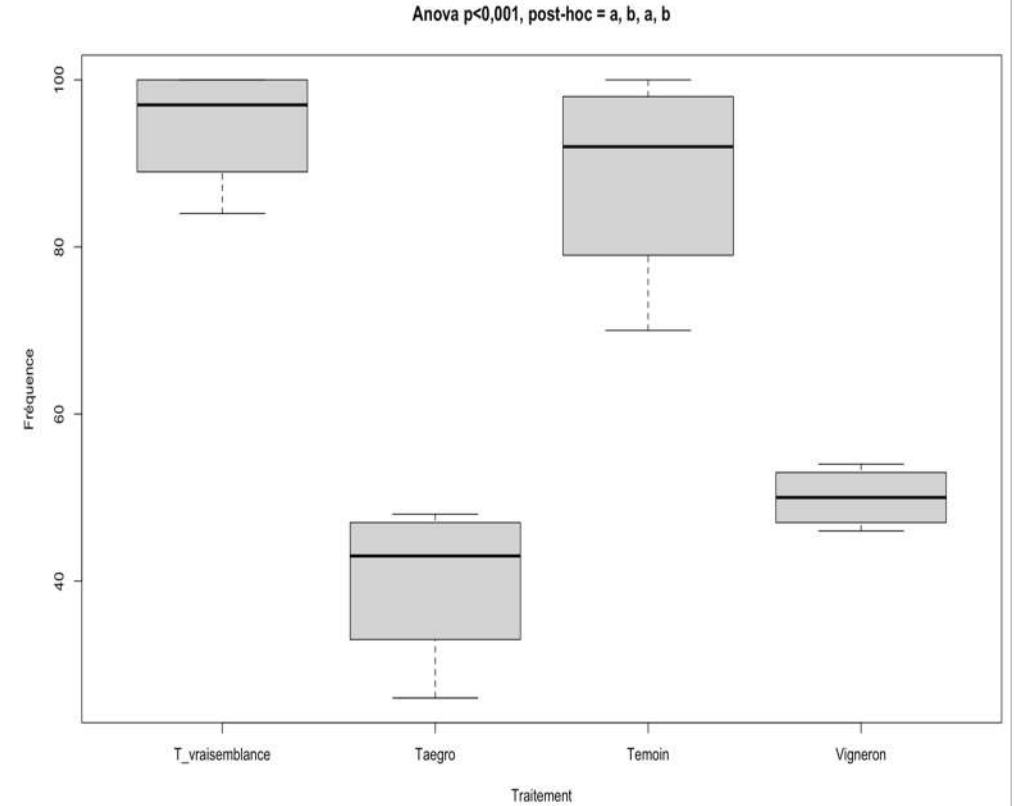
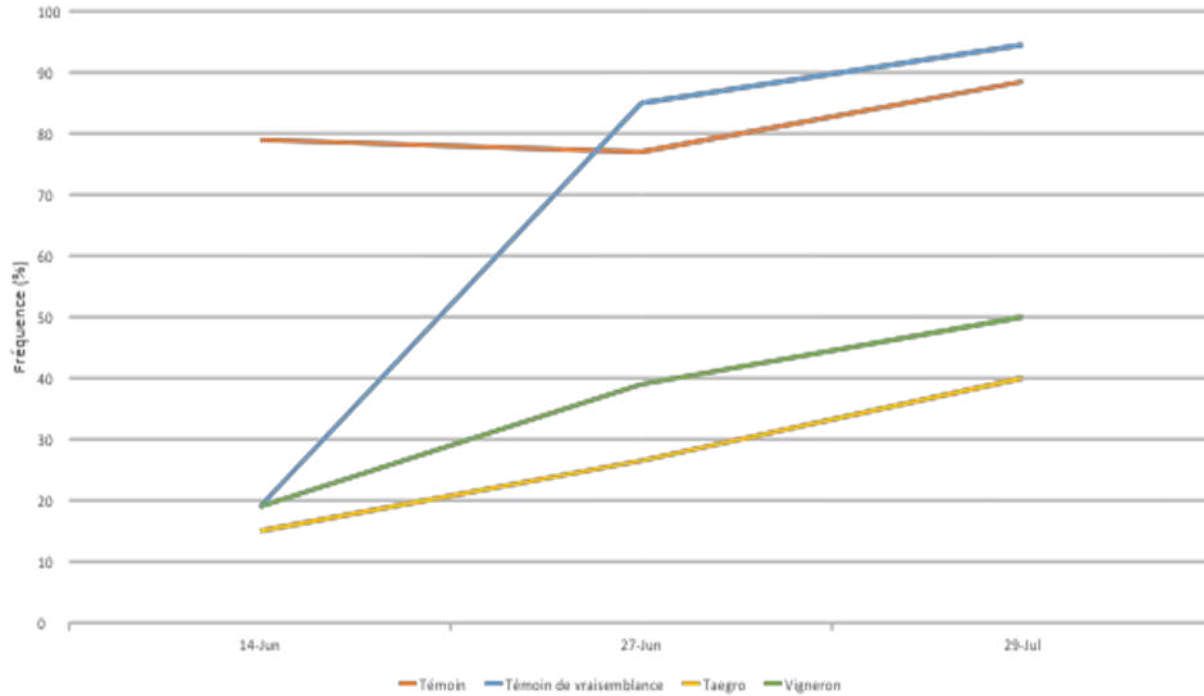
Biovimed - Oïdium (essai CA13-2024)

	Témoïn de vraisemblance		Taegro		Vigneron	
	Produits	Doses	Produits	Doses	Produits	Doses
06-mai	Lucifer (soufre)	5L/ha	Lucifer (soufre)	5L/ha	Lucifer (soufre)	5L/ha
14-mai	Lucifer (soufre)	5L/ha	Lucifer (soufre)	5L/ha	Lucifer (soufre)	5L/ha
21-mai	Heliosoufre	4L/ha	Heliosoufre	4L/ha	Heliosoufre	4L/ha
30-mai	Heliosoufre	5L/ha	Heliosoufre	5L/ha	Heliosoufre	5L/ha
05-juin	Fluidosoufre	25Kg/ha	Fluidosoufre	25Kg/ha	Fluidosoufre	25Kg/ha
12-juin	-	-	Taegro	185g/ha	Heliosoufre	5L/ha
24-juin	-	-	Taegro	185g/ha	Heliosoufre	5L/ha
17-juil	-	-	Taegro	185g/ha	Heliosoufre	5L/ha



Biovimed - Oïdium (essai CA13-2024)

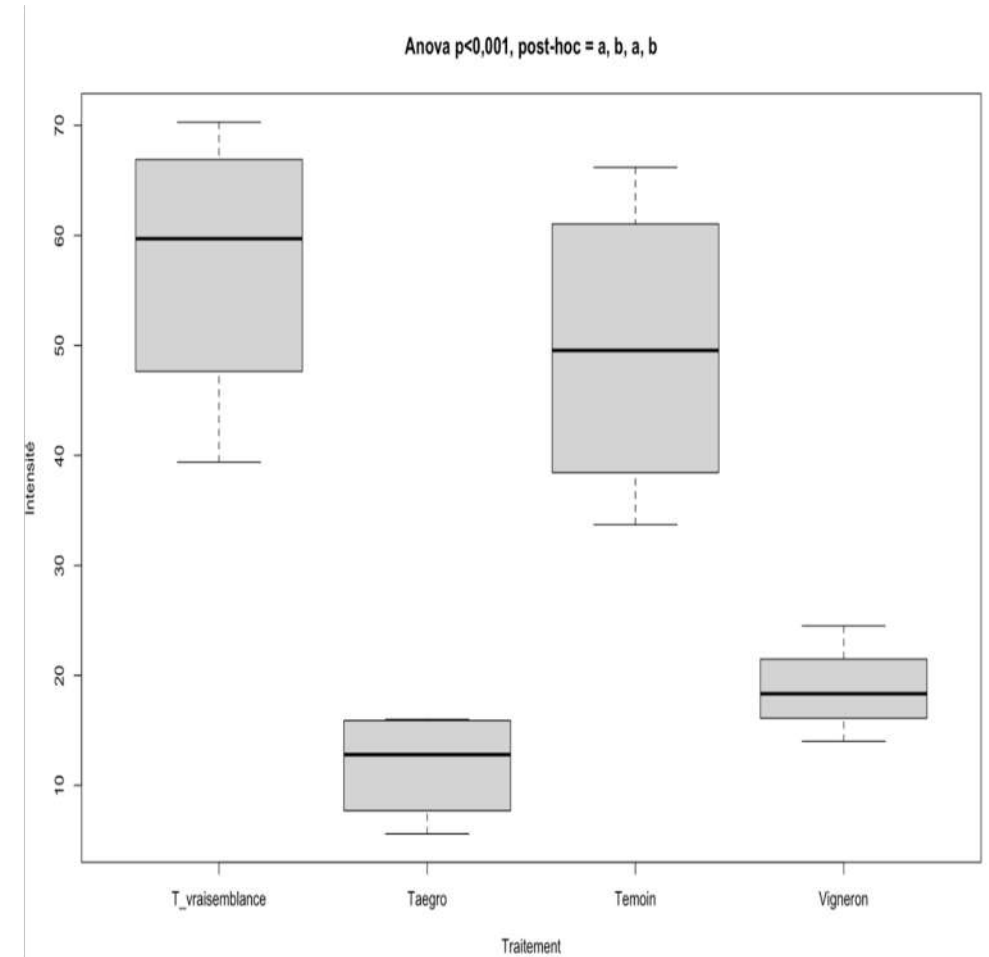
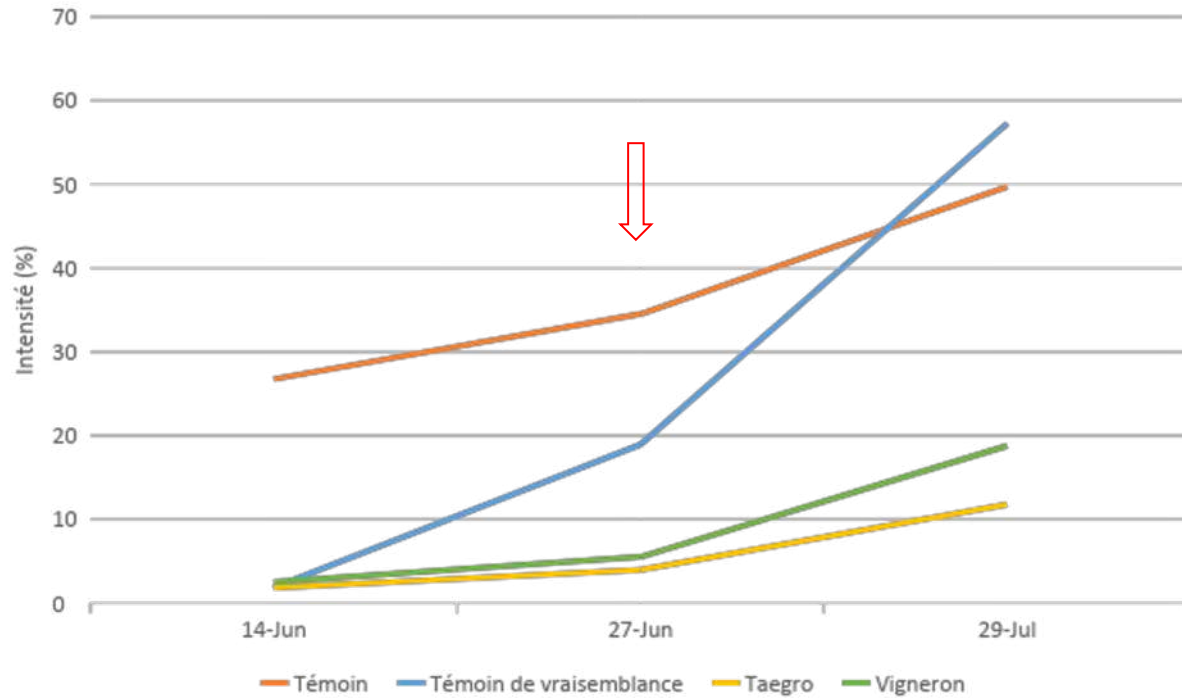
Fréquence d'attaque sur grappe





Biovimed - Oïdium (essai CA13-2024)

Intensité d'attaque sur grappe





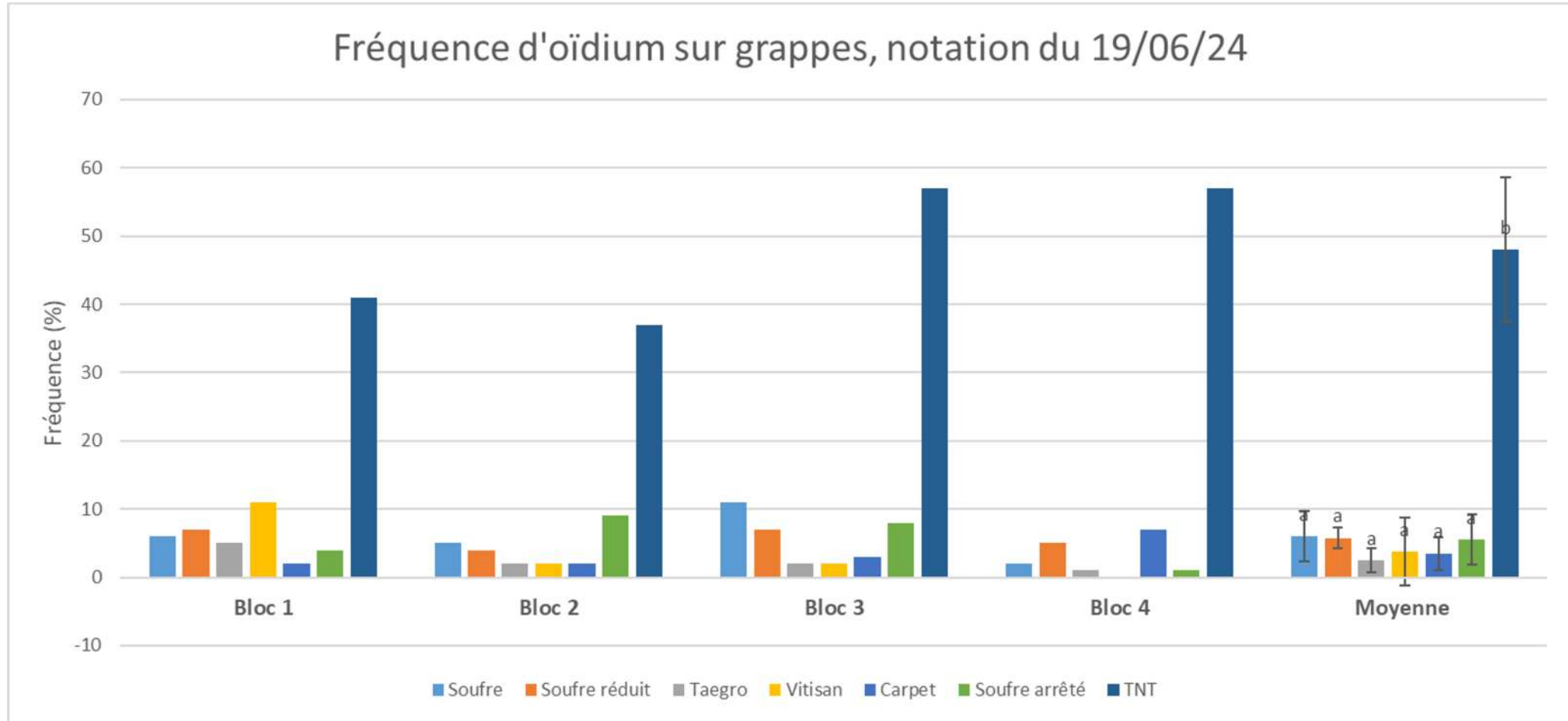
Biovimed - Oïdium (essai Ste-Cecile-Les-Vignes -2024)

Modalités		Applications									
		15/04/24	25/04/24	03/05/24	13/05/24	17/05/24 4	30/05/24	14/06/24	26/06/24	09/07/24	19/07/24
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
		3-4 F	5-6 F	6 F	10-12 F	12-13 F	Floraison	4-5 mm	10-11 mm	Fermeture	Fermeture
1	Soufre - Soufre	4 kg/ha	4 kg/ha	6 kg/ha	6 kg/ha	8 kg/ha	8 kg/ha	10 kg/ha	10 kg/ha	10 kg/ha	10 kg/ha
2	Soufre - Soufre dose réduite	4 kg/ha	4 kg/ha	6 kg/ha	6 kg/ha	8 kg/ha	8 kg/ha	5 kg/ha	5 kg/ha	5 kg/ha	5 kg/ha
3	Soufre - Taegro	4 kg/ha	4 kg/ha	6 kg/ha	6 kg/ha	8 kg/ha	8 kg/ha	Taegro (0,185 kg/ha)	Taegro (0,185 kg/ha)	Taegro (0,185 kg/ha)	Taegro (0,185 kg/ha)
4	Soufre - Vitisan	4 kg/ha	4 kg/ha	6 kg/ha	6 kg/ha	8 kg/ha	8 kg/ha	Vitisan (6 kg/ha)	Vitisan (6 kg/ha)	Vitisan (6 kg/ha)	Vitisan (6 kg/ha)
5	Soufre - Carpet	4 kg/ha	4 kg/ha	6 kg/ha	6 kg/ha	8 kg/ha	8 kg/ha	Carpet (5 kg/ha)	Carpet (5 kg/ha)	Carpet (5 kg/ha)	Carpet (5 kg/ha)
6	Soufre - /	4 kg/ha	4 kg/ha	6 kg/ha	6 kg/ha	8 kg/ha	8 kg/ha	-	-	-	-
7	Témoin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



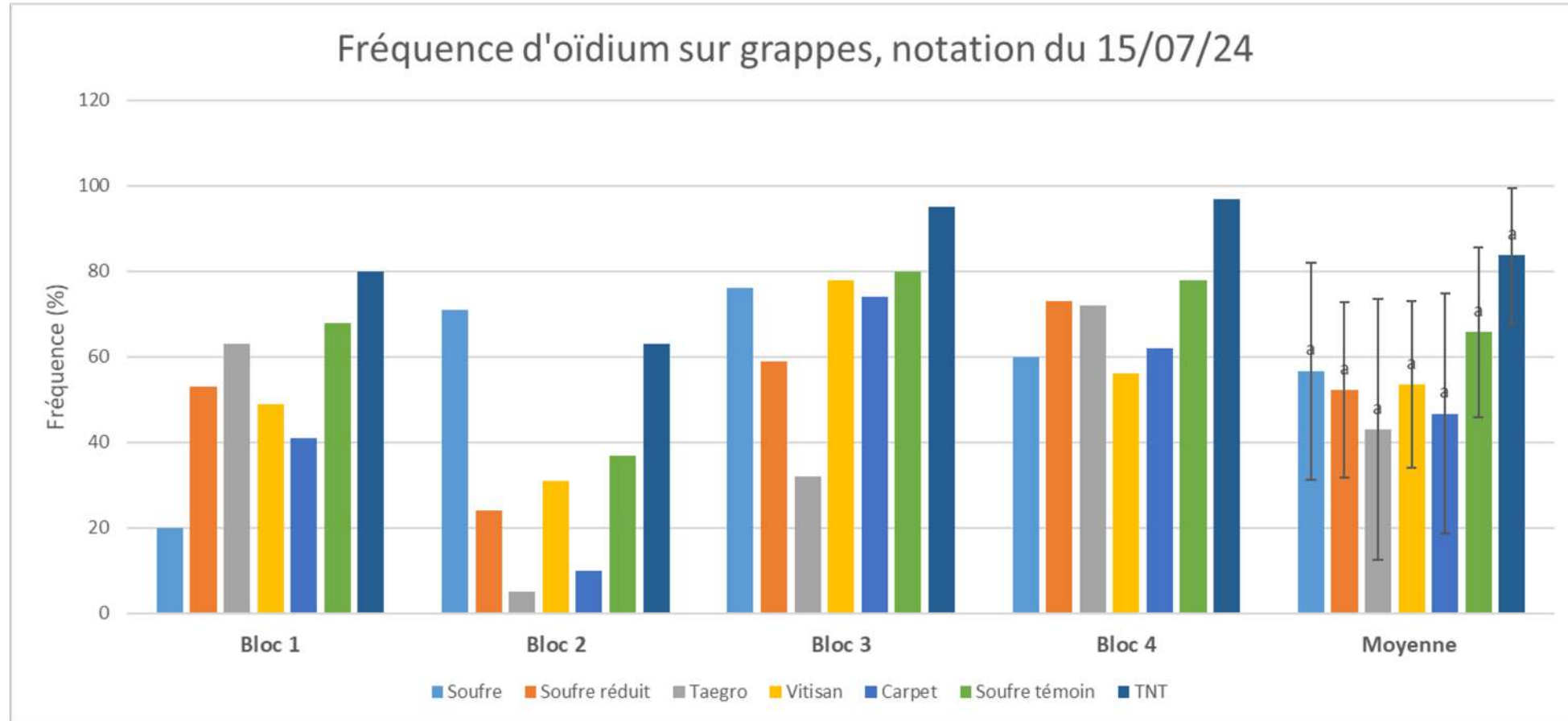


Biovimed - Oidium (essai Ste-Cecile-Les-Vignes -2024)



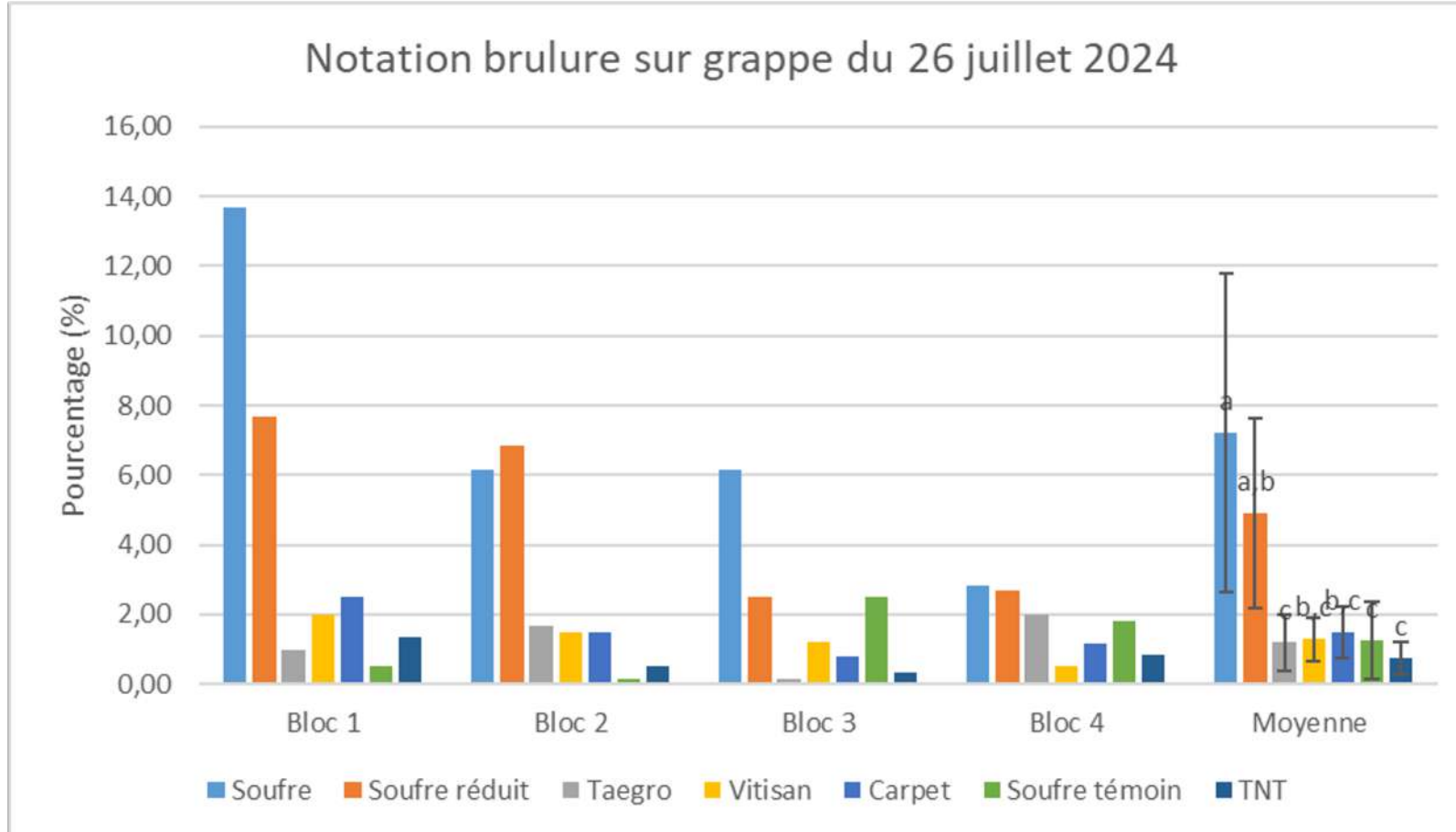


Biovimed - Oïdium (essai Ste-Cecile-Les-Vignes -2024)





Biovimed - Oïdium (essai Ste-Cecile-Les-Vignes -2024)





Biovimed - Oïdium



A retenir

- Forte hétérogénéité intra parcellaire d'une année sur l'autre
 - Gradient de contamination
 - Vigueur des ceps (Carignan)
- Soufre en préfloraison : déterminante et parfois suffisante
 - Intérêt technique et économique
- Bonne efficacité des produits de biocontrôle en post floraison
 - ▲ maîtrise de l'état sanitaire à nouaison
- Globalement bonne efficacité des biocontrôle
 - Bonne efficacité du Taegro = au soufre
 - Variabilité d'efficacité entre les biocontrôles
 - Pas d'intérêt d'associer 2 produits de biocontrôle avec différents modes d'action (hors soufre)
- Biocontrôle substitut au soufre en période de forte chaleur
 - Phytotoxicité : uniquement sur des modalités au soufre.
 - Pas de brûlures sur les produits de biocontrôle
- Biocontrôle : Coût/ha bien supérieur.



Projet BIOVIMED

- Projet Biovimed : Le BIOcontrôle en vignoble MEDiterranéen : stratégies innovantes d'intégration en lien avec les particularités du climat méditerranéen
 - **Mildiou** : retarder au maximum le déclenchement des traitements au cuivre

Modalités	Début de saison - avant risque de contamination	Sortie des foyers primaires sur le secteur	2 semaines après la sortie des foyers I
Témoin Non traité	∅	∅	∅
Témoin de vraisemblance	∅	∅	cuivre (dose modulée)
Cuivre précoce	cuivre (dose modulée)	cuivre (dose modulée)	
Cuivre "1ers symptômes"	∅		
Biocontrôle	biocontrôle	biocontrôle	



Biovimed - Mildiou



Produits	Matières actives	Doses
Bouillie Bordelaise RSR Disperss ou Kocide	Cuivre métal	Modulée à l'aide de Décitrait
ROMEIO	Cérévisane	0,25 kg/ha
LIMOCIDE	Huile essentielle d'orange douce	0,8 L/ha ou 1,6L/ha
ROMEIO + LIMOCIDE (en 2022 et 2023)	Cérévisane + Huile essentielle d'orange douce	0,25 kg/ha + (0,8 L/ha ou 1,6L/ha)
SALIX	Tisane de saule	5 L/ha
ARVENSE	Extrait de prêle des champs	5 L/ha
BELVINE (uniquement en 2024)	ABE-IT 56	3 L/ha



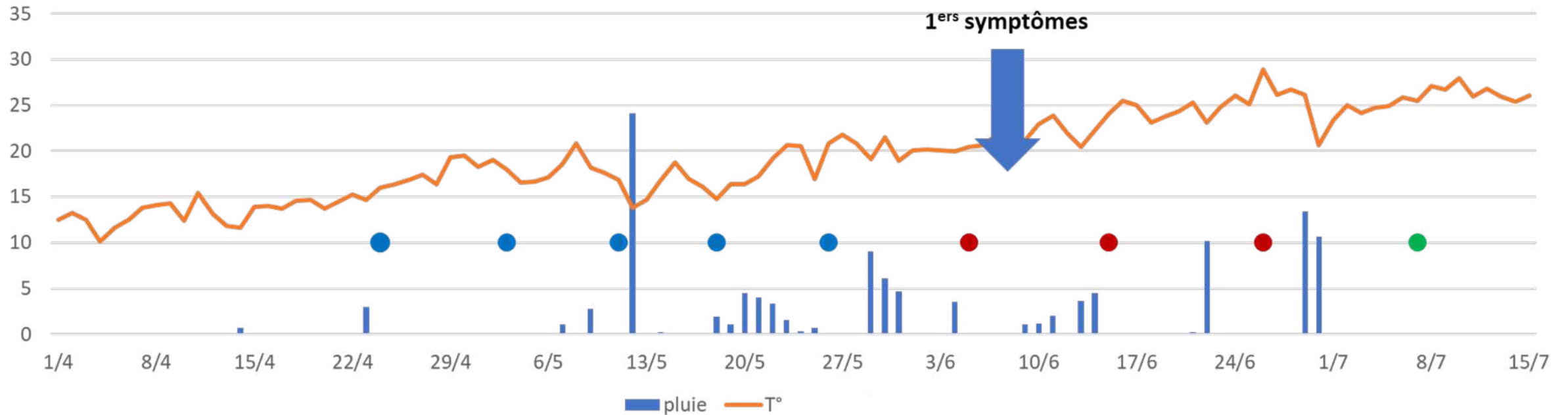
Biovimed - Mildiou (Essai Bellegarde-2023)

	24 avril	3 mai	11 mai	18 mai	26 mai	5 juin	15 juin	26 juin	7 juillet	qté cuivre
Produits	4-5 feuilles étalées	boutons floraux agglomérés	boutons floraux séparés	début floraison	fin floraison	nouaison	petits pois	fermeture de la grappe	fermeture de la grappe	
TNT	∅									
BB RSR	∅								300 g Cu	300 g
BB RSR	∅					350 g Cu	350 g Cu	300 g Cu		1300 g
BB RSR	100 g Cu	200 g Cu	350 g Cu	300 g Cu	350 g Cu					2480 g
Roméo	75 g	75 g	250 g	250 g	250 g	250 g	250 g	250 g		300 g
Limocide	0,24 l	0,24 l	0,8 l	0,8 l	0,8 l	0,8 l	0,8 l	0,8 l		300 g
Roméo + Limocide	75 g + 0,24 l	75 g + 0,24 l	250 g + 0,8 l	250 g + 0,8 l	250 g + 0,8 l	250 g + 0,8 l	250 g + 0,8 l	250 g + 0,8 l		300 g
Prêle - Saule	1,5 l		5 l		5 l		5 l			300 g
		1,5 l		5 l		5 l		5 l		



Biovimed - Mildiou (Essai Bellegarde-2023)

Cépage : Grenache blanc



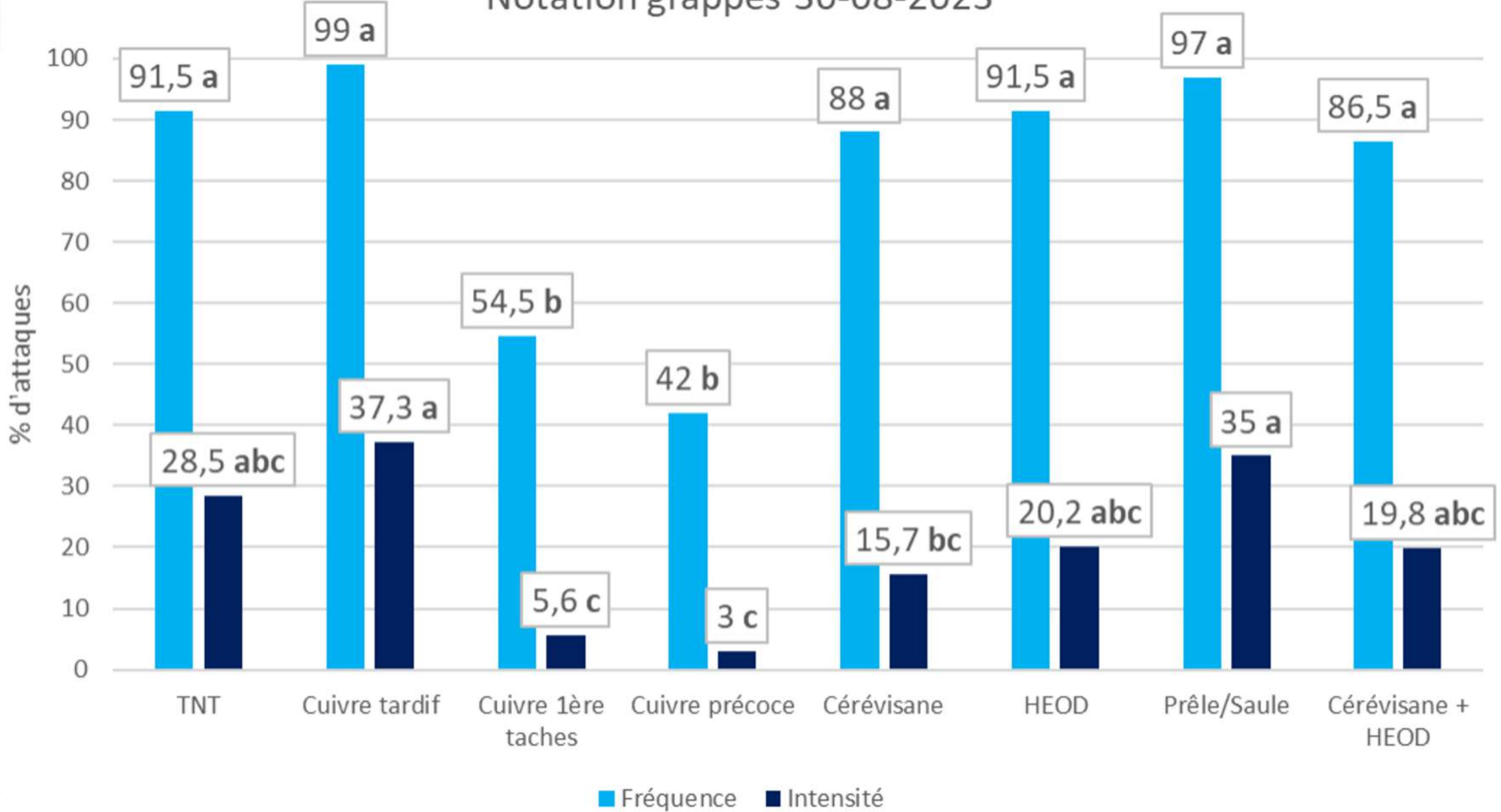
- T1-T5 ● : Début des traitements des modalités biocontrôles + cuivre précoce
- T6-T8 ● : Ajout de la modalité cuivre 1ère tâche
- T9 ● : Ajout de la modalité cuivre tardif + généralisation du cuivre





Biovimed - Mildiou (Essai Bellegarde-2023)

Notation grappes 30-08-2023

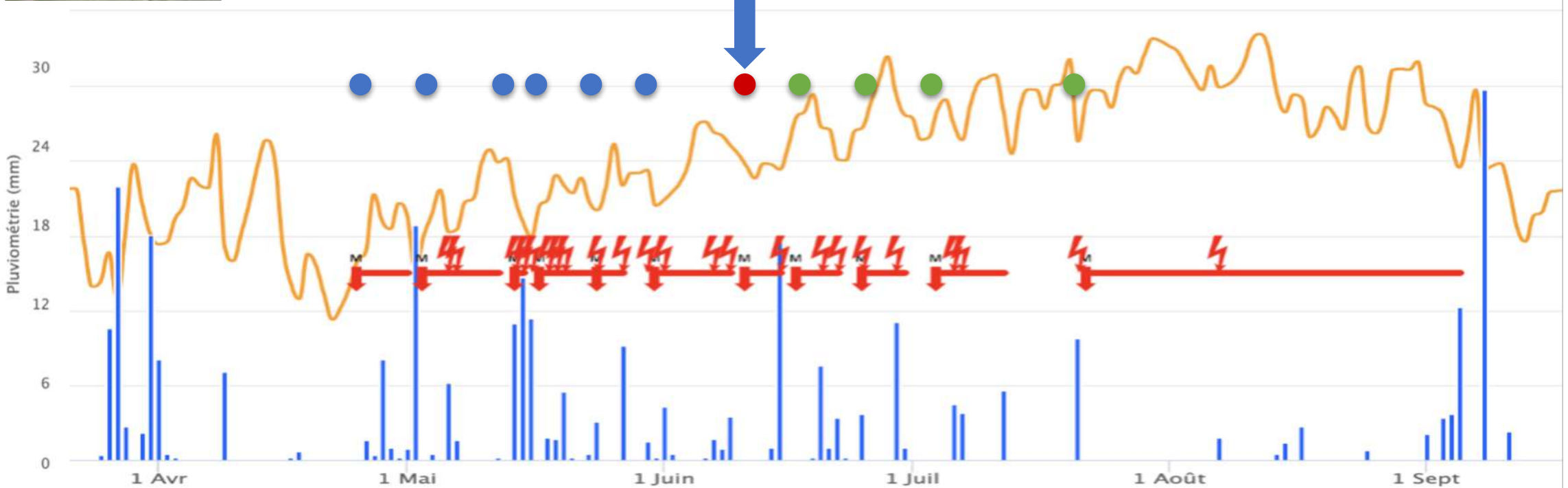




Biovimed - Mildiou (essai Espenel-2024)

Cépage : Muscat petit grain

1er symptômes



-T1-T5 ● : Début des traitements des modalités biocontrôles + cuivre précoce

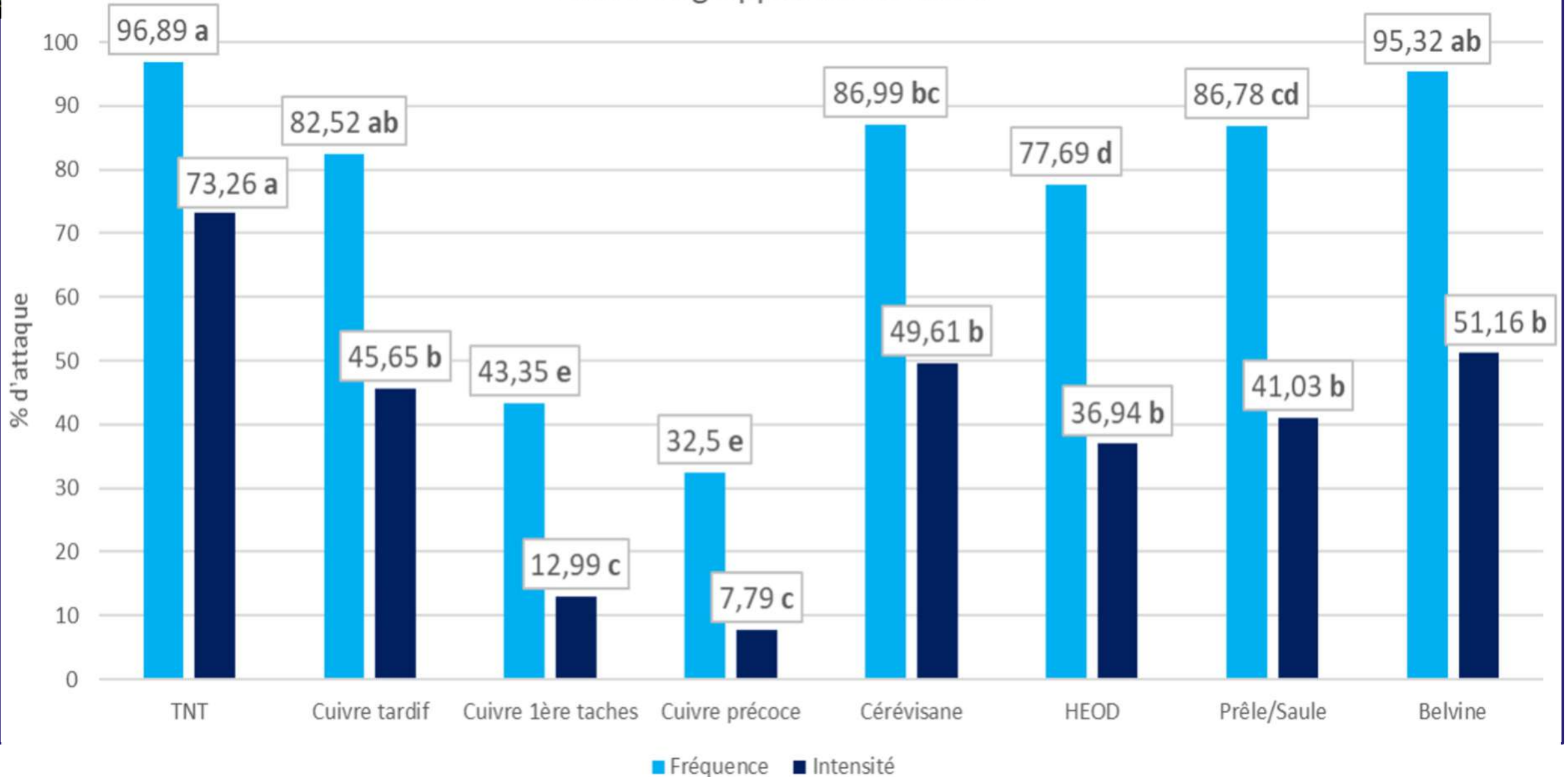
-T6-T8 ● : Ajout de la modalité cuivre 1ère tâche

-T9 ● : Ajout de la modalité cuivre tardif + généralisation du cuivre



Biovimed - Mildiou (essai Espenel-2024)

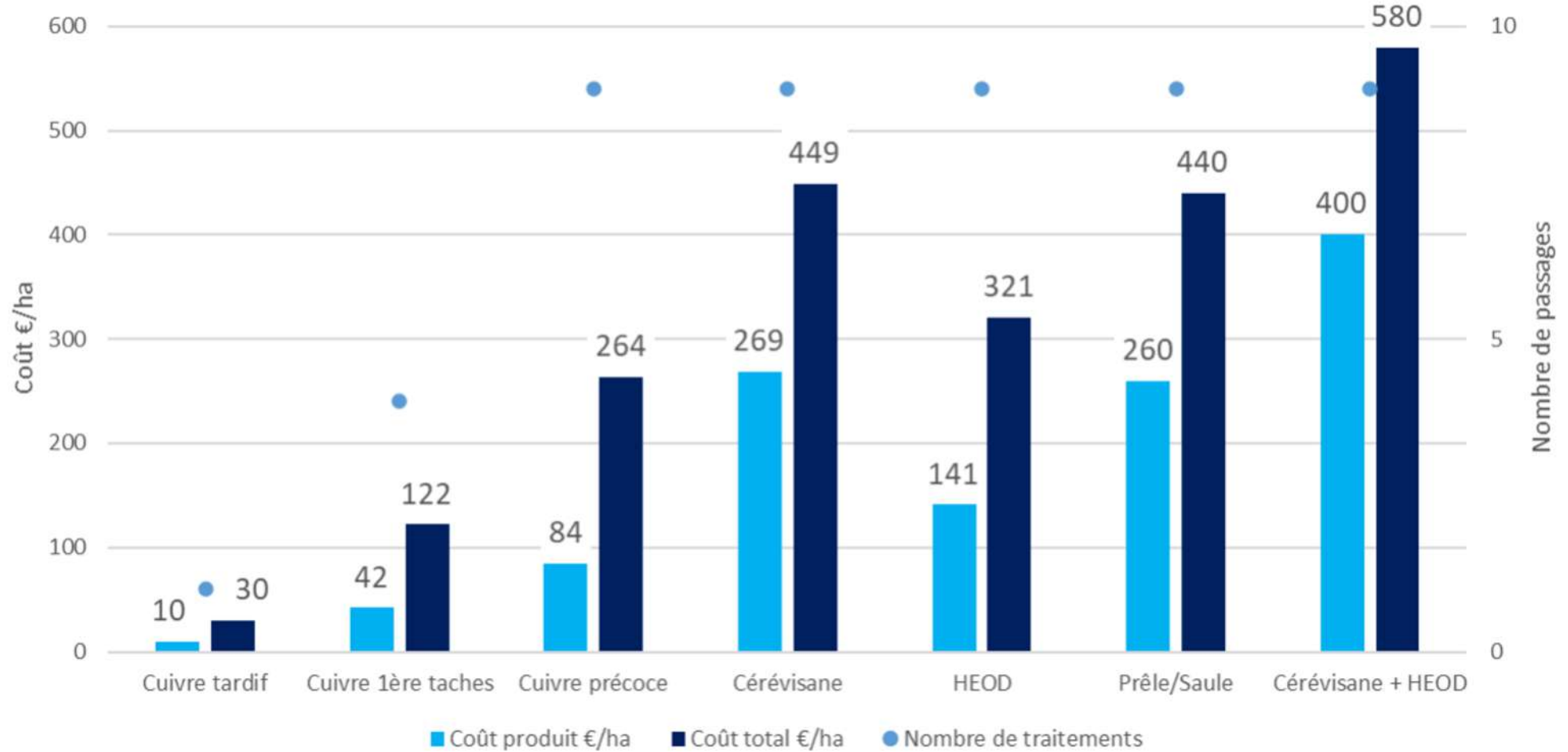
Notation grappes 02-08-2024





Biovimed - Mildiou (Essai Bellegarde-2023)

Bilan économique



BB RSR : 6,50 €/kg

Roméo : 142 €/kg

Limocide : 22,5 €/l

Prêle = osier = 6,83 €/kg

Coûts des fournitures, 2023

Passage pulvé : 20 €/ha/passage



Biovimed - Mildiou (Essai Orange-2024)

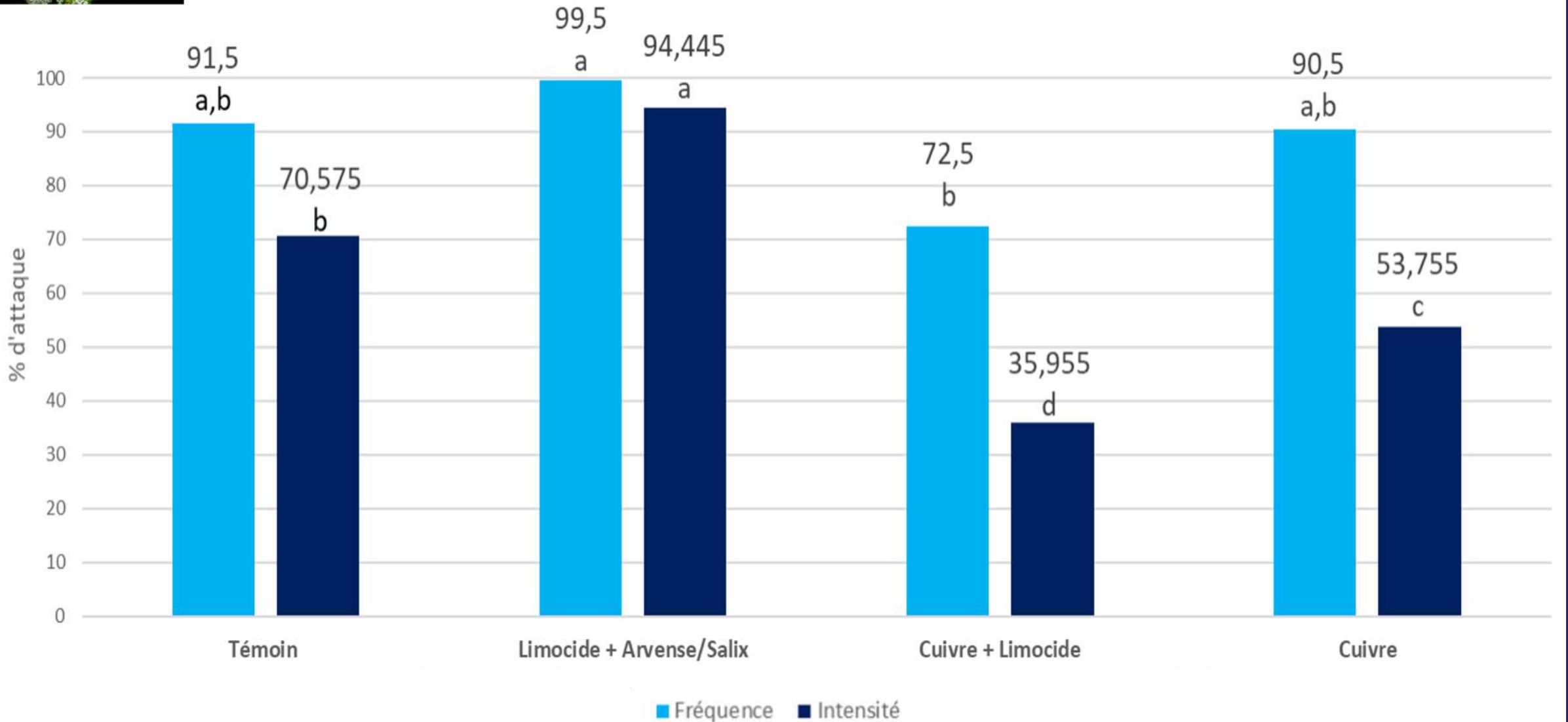
Cépage : merlot

Modalités	Produits	Applications						
		26/04/2024	29/04/2024	06/05/2024	13/05/2024	17/05/2024	24/05/2024	07/06/2024
		A	B	C	D	E	F	G
		6-7 feuilles	6-7 feuilles	7-8 feuilles	8-9 feuilles	10-12 feuilles	Début floraison	Fin floraison/ Nouaison
Témoin non traité	-	-	-	-	-	-	-	
100% Biocontrôles	Limocide	1,6 L/ha	1,2 L/ha	1,2 L/ha	1,2 L/ha	1,2 L/ha	BB RSR 300 g/ha de cuivre + 0,6 L/ha limocide	Airone 353,6 g de Cu /ha
	Arvence	-	5L/ha	-	5L/ha	-		
	Salix	5L/ha	-	5L/ha	-	5L/ha		
Biocontrôle + Cuivre	Cuivre	BB RSR 300g de Cu/ha	BB RSR 200g de Cu/ha	kocide 35 df 175 g de Cu /ha	kocide 35 df 260 g de Cu /ha	kocide 35 df 260 g de Cu/ha		
	Limocide	-	-	0,6 L/ha	0,6 L/ha	0,6 L/ha		
100% Cuivre	Cuivre	BB RSR 300g de Cu/ha	BB RSR 200g de Cu/ha	kocide 35 df 175 g de Cu /ha	kocide 35 df 260 g de Cu /ha	kocide 35 df 260 g de Cu/ha		



Biovimed - Mildiou (Essai Orange-2024)

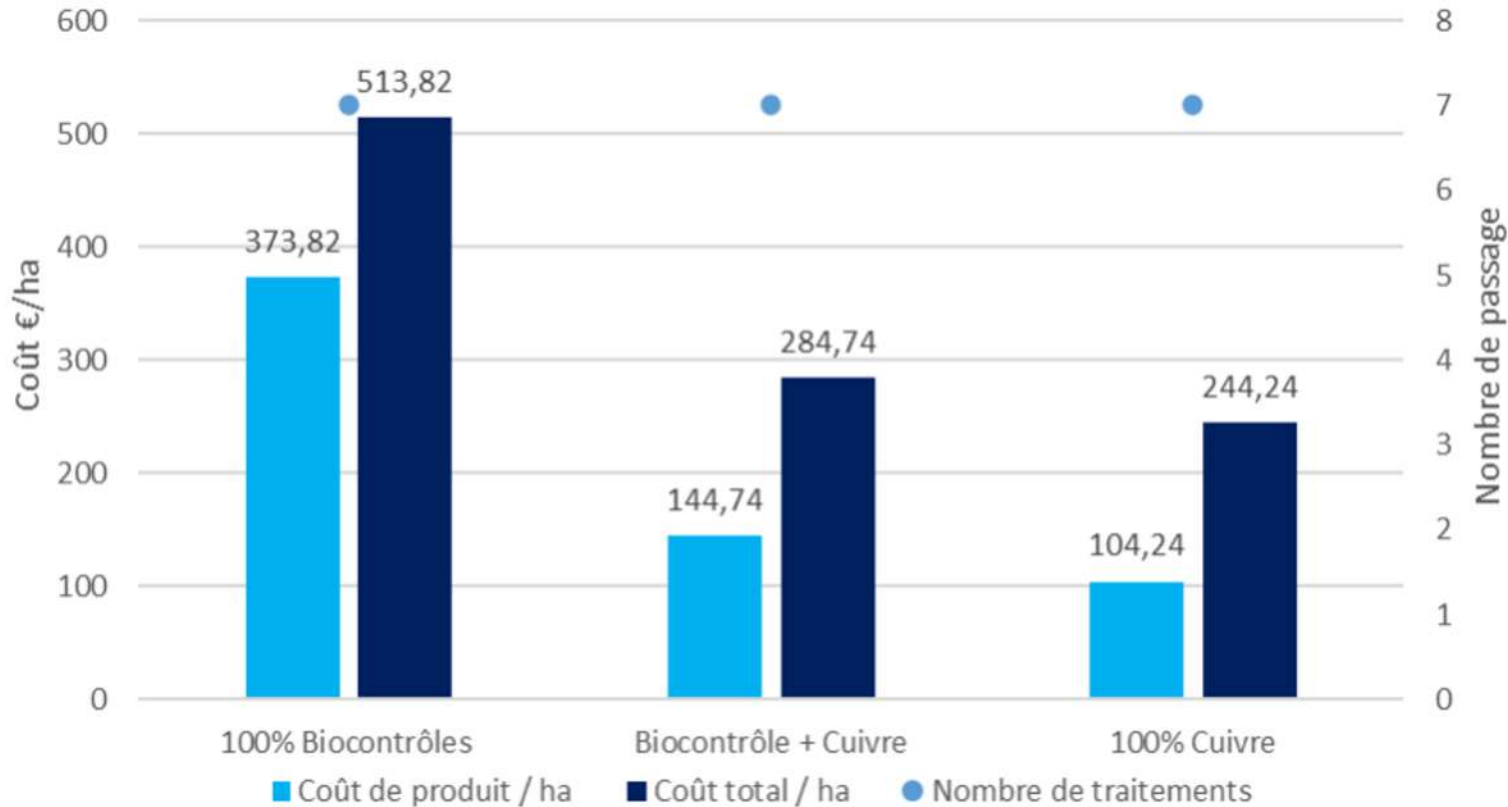
Notation Grappes 30-07-2024





Biovimed - Mildiou (Essai Orange-2024)

Bilan économique



Quantité de cuivre métal/ha :

- 100% Biocontrôles : \emptyset
- Biocontrôle + Cuivre : 1,85 kg/ha
- Cuivre : 1,85 kg/ha

BB RSR : 6,50 €/kg Kocide 35DF : 18,46 €/L
Airone : 13,9 €/L Limocide : 22,5 €/L
Arvense : 7 €/L Salix : 7 €/L
Passage pulvé : 20 €/ha/passage
Coûts des fournitures, 2024



Biovimed - Mildiou

A retenir

- validation de la stratégie « début de protection à la sortie des 1ers symptômes » : meilleur compromis quantité de cuivre / nombre de traitement(donc coûts de production) / efficacité.
- Pas d'intérêt de faire des applications de biocontrôle avant les 1ers symptômes.
- Seul produit de biocontrôle qui présente une efficacité parfois intéressante : limocide→ dose d'application ?
- Alternance prêle / saule : 0 effet, y compris en association avec limocide.
- Belvine, roméo : faible efficacité dans certains essais mais trop rares.
- Pas d'intérêt sur l'association de 2 produits de biocontrôle.
- Coût/ha bien supérieur.





Projet "0 black rot"

Conception de stratégies de lutte pour la viticulture conventionnelle, biologique et le déploiement des variétés résistantes

- Partenaires du projet



- Projet financé par Franceagrimer



FranceAgriMer

- **Contexte :**

- Stratégie avec une synergie de produits de contact à base de cuivre et de soufre mouillable.
- Seulement 2 fongicides cupriques avec une A.M.M. black rot.
- Limitation de l'utilisation du cuivre en AB.
- Aucune biosolution homologuée contre le black-rot

- **Objectifs du projet OBR :**

- Identifier des biosolutions déjà commercialisées efficaces contre le black-rot et créer des stratégies alternatives applicables chez les vignerons





Projet "0 black rot"

2021



Action 3 : Evaluer un grand nombre de biosolutions dans des conditions contrôlées



Action 4 : Vérifier l'efficacité des candidats sélectionnés sur des plateformes en micro-placettes répétées au niveau national

Optimisation

2024



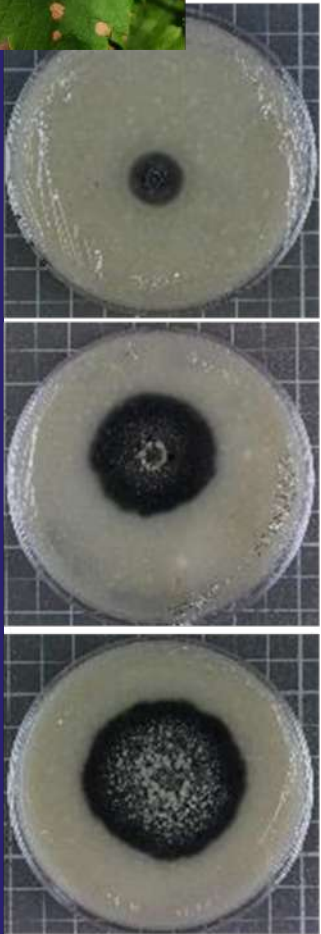
Action 5 : Evaluer des stratégies alternatives en grande parcelle chez les viticulteurs





Projet "0 black rot"

100 %



0 %

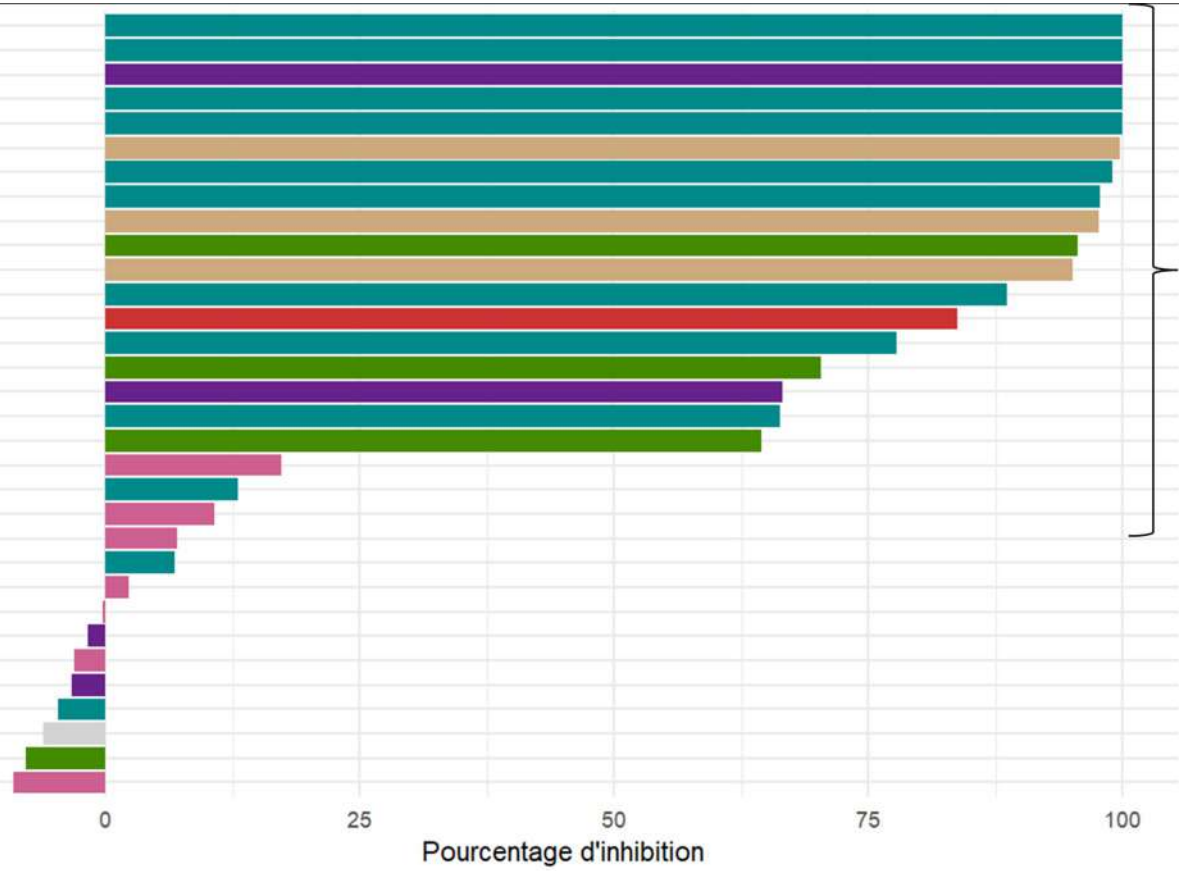


AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
VAUCLUSE

AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
VAR



- VINTEC_0,2Kg/ha
- POLYRAM DF_2Kg/ha
- LBG-01F34_4Kg/ha
- CURATIO_1,5Kg/ha
- BB RSR DISPERSS_3,75Kg/ha
- ARMICARB_1,6Kg/ha
- REDELI_2,5Kg/ha
- MEVALONE_2Kg/ha
- VITISAN_3Kg/ha
- MANCOZIN_2L/ha
- CARPET_2Kg/ha
- THIOVIT_12,5Kg/ha
- FLIPPER_4L/ha
- PROBLAD_2L/ha
- ARVOR_3L/ha
- LACTOSTIM_4L/ha
- SONATA_5L/ha
- AMAZINC_1L/ha
- MESSAGEUR_4L/ha
- AMYLO-X_2,5Kg/ha
- BELVIÑE_3L/ha
- VINAIGRE_0,3L/ha
- ESSEN'CIEL_2,5L/ha
- ROMEO_0,25Kg/ha
- ALTERVITIS_5Kg/ha
- EQUISET_2L/ha
- TAEGRO_0,37Kg/ha
- KITAE_0,27L/ha
- SALIX_5L/ha
- INVELOP_40Kg/ha
- OCEALEAF_6L/ha
- BION_0,5Kg/ha



Mode d'action

- Barriere physique
- Choc osmotique
- Fongicide
- Insecticide
- Nutrition
- SDP
- SDP et Fongicide

AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
BOUCHES-DU-RHÖNE



Projet "0 black rot"

	5 avril	15 avril	26 avril	6 mai	15 mai	26 mai	4 juin	11 juin	18 juin
TNT	∅								
Esseva	Esseva 4 l /ha (thymol + eugénol + géraniol)								
Pleione	Pléione 4 l/ha (chitosan)								
Belvine	Belvine 3 l/ha (ABE-IT-56)								
Curatio	Curatio 3 l/ha (polysulfure de calcium)								
Soufre + Armicarb flo + post flo	Microthiol Special Disperss (3-6 kg/ha)				Microthiol Special Disperss (6 kg/ha) + Armicarb (2%) (carbonate de potassium)				
Soufre + Cuivre	Microthiol Special Disperss (3-6 kg/ha) + BB Caffaro WG (100 - 250 g Cu / ha)				Microthiol Special Disperss (3-6 kg/ha) + BB Caffaro WG (350 g Cu / ha)				
Soufre + cuivre + Armicarb flo					Microthiol Special Disperss (3-6 kg/ha) + B Caffaro WG (350 g Cu / ha) + Armicarb (2%)			Microthiol Special Disperss (3-6 kg/ha) + BB Caffaro WG (350 g Cu / ha)	





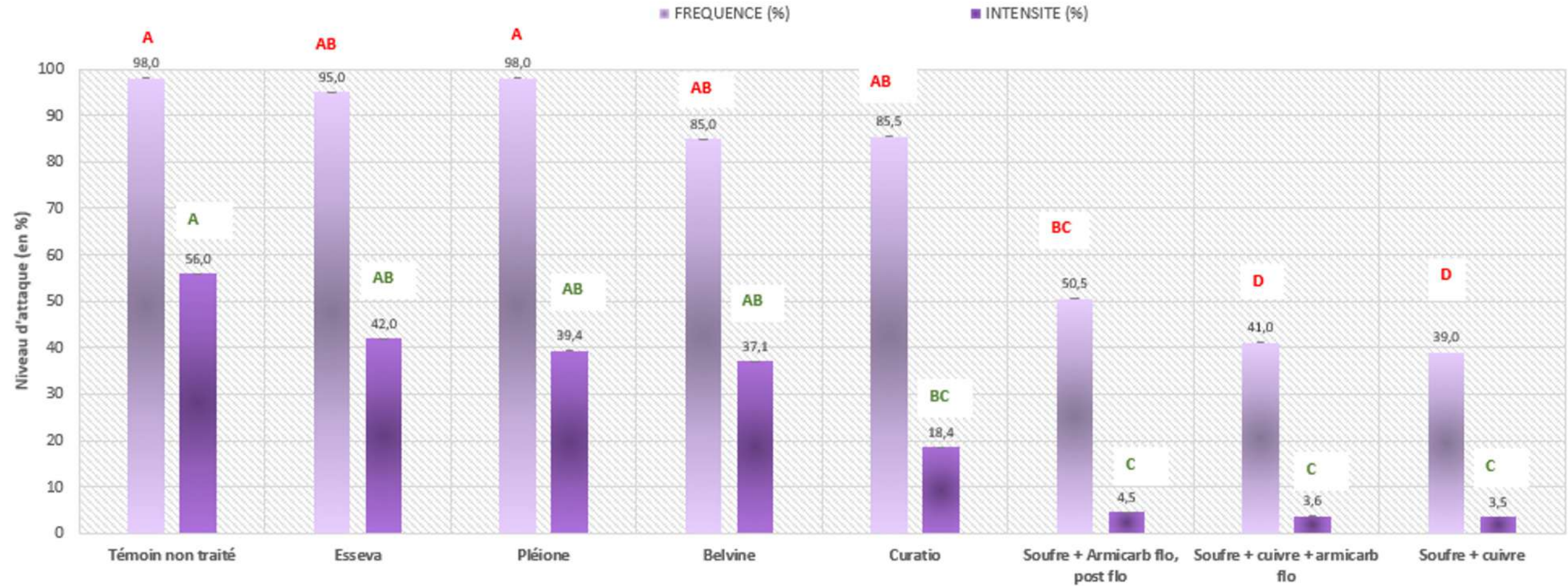
Projet "0 black rot"

	5 avril	15 avril	26 avril	6 mai	15 mai	26 mai	4 juin	11 juin	18 juin
TNT	∅								
Esseva	Esseva 4 l /ha (thymol + eugénol + géranol)								
Pleione	Pléione (chitosan)								
Belvine	Belvine 3 l/ha (ABE-IT-56)								
Curatio	Curatio 3 l/ha (polysulfure de calcium)								
Soufre + Armicarb flo + post flo	48 kg / ha de Microthiol special disperss = 38,4 kg de soufre / ha								
Soufre + Cuivre	48 kg / ha de Microthiol special disperss = 38,4 kg de soufre / ha 2450 g de cuivre métal / ha								
Soufre + cuivre + Armicarb flo									



Projet "0 black rot"

- Date : 24/06/2024 -
fermeture de la grappe





	FEUILLE		GRAPPE	
	Régularité	Efficacité	Régularité	Efficacité
Romeo (n=2)	0	26	0	10
Sonata (n=3)	0	15	0	13
Disodium phosphonate (n=4)	0	47	0	21
Huile essentielle d'orange douce (n=6)	38	40	17	18
Carpet (n=2)	50	36	0	9
Vitisan (n=4)	75	55	33	19
Armicarb (n=12)	60	56	60	30
Soufre mouillable (n=14)	75	54	46	40
Phosphonate de potassium (n=12)	70	59	67	50
Soufre mouillable + Armicarb (n=5)	100	67	80	69
Soufre mouillable + Phosphonate de potassium (n=5)	80	80	100	78
Metirame de zinc (n=7)	100	81	100	82
Soufre mouillable + Sulfate de cuivre (n=3)	100	86	100	81

Régularité = % d'essais dans lesquels le produit est ≠ du TNT

Efficacité = moyenne des efficacités du produit dans les différents essais



	Efficacité faible à nulle / très irrégulier
	Efficacité partielle / irrégulier
	Efficace / régulier
	Très efficace / très régulier





0 black rot

A retenir

- ▲ aucun produit de biocontrôle, y compris le soufre mouillable, ne bénéficie d'Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) contre le black rot de la vigne.
- Bien positionné par rapport aux épisodes contaminateurs, la stratégie « cuivre + soufre » est efficace.
- Parmi les biocontrôles testés, hormis le soufre mouillable, le phosphonate de potassium et l'hydrogénocarbonate de potassium (Armicarb) sont les produits les plus efficaces.
- Ils permettent de renforcer l'efficacité du soufre mouillable
- d'autres produits de biocontrôle présentent une efficacité partielle contre le black rot, les travaux doivent être poursuivis



Quelle place pour le biocontrôle en viticulture ?



A retenir

- De très nombreuses solutions de biocontrôle sont proposées aux viticulteurs
- Leur efficacité est souvent partielle et variable
- Dans nos essais, leur efficacité est souvent supérieure sur oïdium que sur mildiou
- Dans nos essais, les produits de biocontrôle permettent de réduire les doses de soufre et les risques de brûlure
- Le coût des stratégies incluant des produits de biocontrôle est systématiquement plus élevé que celui des stratégies sans biocontrôle => chercher la polyvalence (oïdium / mildiou / black rot...) de ces produits

