

Observatoire national du déploiement des cépages résistants

Synthèse 2024

NOTE AUX LECTEURS :

Cette synthèse présente les données recueillies au sein du réseau Oscar en 2024. Compte tenu des effectifs et de la répartition des variétés entre les zones viticoles, cette synthèse reste globale et ne permet pas la comparaison des variétés entre elles.

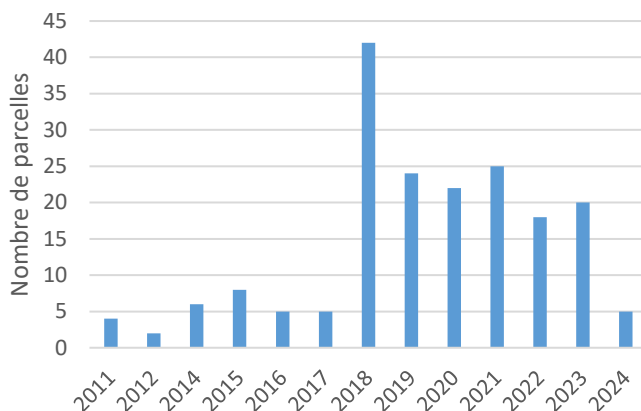
Contact = oscar@inrae.fr

Le réseau

Les 186 parcelles du réseau



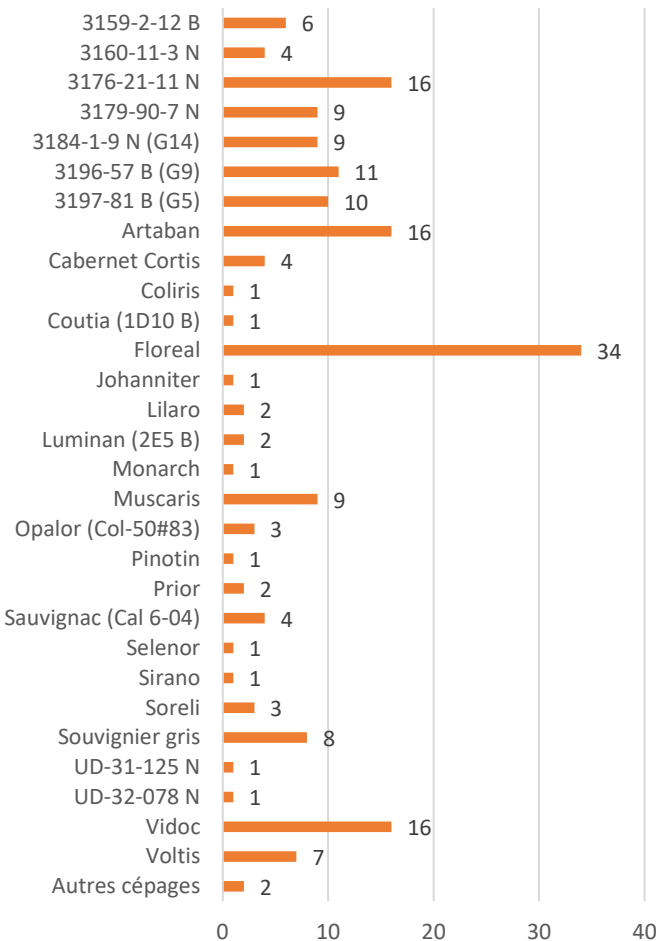
Année de plantation des 186 parcelles du réseau



En 2024, le réseau est constitué de 186 parcelles réparties sur 99 sites.

Répartition des 31 variétés suivies dans le réseau, origine de ces obtentions et facteurs de résistance

Nombre de parcelles



	Facteurs de résistance		Obtenteurs
	Mildiou	Oïdium	
3159-2-12 B	Rpv1	Run1	INRAE
3160-11-3 N	Rpv1	Run1	INRAE
3176-21-11 N	Rpv1	Run1	INRAE
3179-90-7 N	Rpv1	Run1	INRAE
3184-1-9-N (G14)	Rpv1	Run1	INRAE
3196-57 B (G9)	Rpv1	Run1	INRAE
3197-81 B (G5)	Rpv1	Run1	INRAE
Artaban	Rpv1/Rpv3.1	Run1/Ren3/Ren9	INRAE
Cabernet Cortis	Rpv10***	Ren3/Ren9***	WBI Freiburg
Coliris	Rpv1/Rpv10	Run1/Ren3/Ren9	INRAE
Coutia (1D10 B)	Rpv1	Run1	INRAE
Floreal	Rpv1/Rpv3.1	Run1/Ren3/Ren9	INRAE
Johanniter	Rpv3.1**	Ren3/Ren9**	WBI Freiburg
Lilaro	Rpv1/Rpv10	Run1/Ren3/Ren9	INRAE
Luminan (2E5 B)	Rpv1	Run1	INRAE
Monarch	Rpv10**	Ren3/Ren9**	WBI Freiburg
Muscaris	Rpv10***	Ren3/Ren9***	WBI Freiburg
Opalor (Col-50#83)	Rpv1/Rpv10	Run1/Ren3/Ren9	INRAE
Pinotin	Rpv3.1**	Ren3/Ren9**	V. Blattner
Prior	Rpv3.1**	Ren3/Ren9**	WBI Freiburg
Sauvignac	Rpv3.1/Rpv12**	Ren3/Ren9**	WBI Freiburg
Selenor	Rpv1/Rpv10	Run1/Ren3/Ren9	INRAE
Sirano	Rpv1/Rpv10	Run1/Ren3/Ren9	INRAE
Soreli	Rpv3.1/Rpv12*	Non renseigné	IGA Udine
Souvignier gris	Rpv3.2***	Ren3/Ren9***	WBI Freiburg
UD-31.125 N	Rpv12****	-	IGA Udine
UD-32.078 N	Rpv12****	-	IGA Udine
Vidoc	Rpv1/Rpv3.1	Run1/Ren3/Ren9	INRAE
Voltis	Rpv1/Rpv3.1	Run1/Ren3/Ren9	INRAE
Autres cépages	-	-	-

* Venuti S, Copetti D, Foria S, Falginella L, Hoffmann S, Bellin D, et al. (2013). Historical Introgression of the Downy Mildew Resistance Gene *Rpv12* from the Asian Species *Vitis amurensis* into Grapevine Varieties. PLoS ONE 8(4): e61228. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061228>

** Vitis International Variety Catalog (VIVC) <https://www.vivc.de/>

*** Zini E, Dolzani C, Stefanini M, et al., (2019). R-Loci Arrangement Versus Downy and Powdery Mildew Resistance Level: A *Vitis* Hybrid Survey. *Int J Mol Sci.*;20(14):3526. <https://doi.org/10.3390/ijms20143526>

**** Salotti I, Bove F, Ji T and Rossi V (2022). Information on disease resistance patterns of grape varieties may improve disease management. *Front. Plant Sci.* 13:1017658. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.1017658>

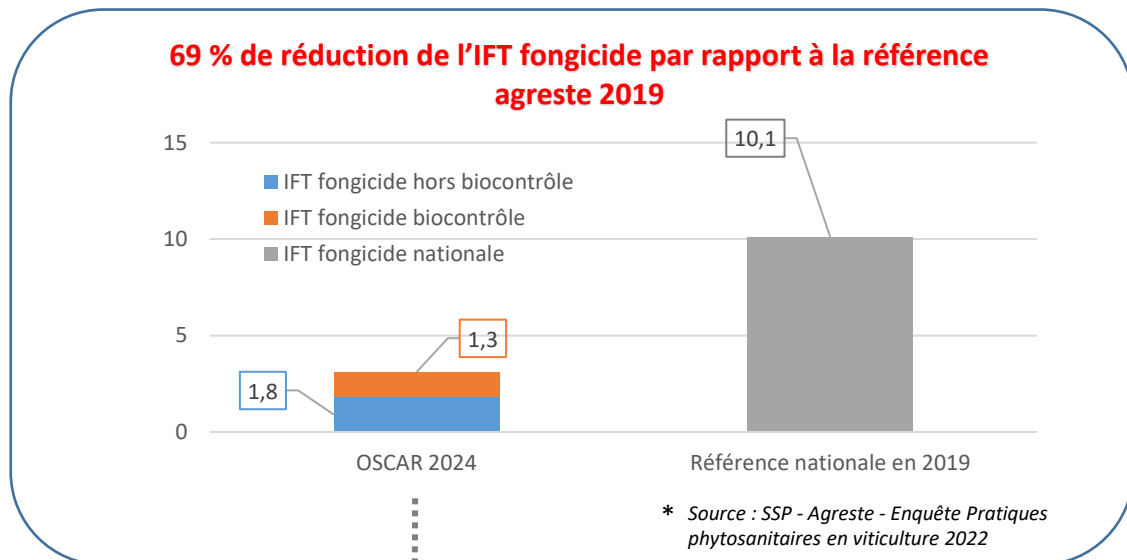
Ce tableau ne tient pas compte du gène de résistance Rpv3.3, qui confère une résistance très faible contre le mildiou, au point que son efficacité fait l'objet de questionnements.



Pratiques phytosanitaires

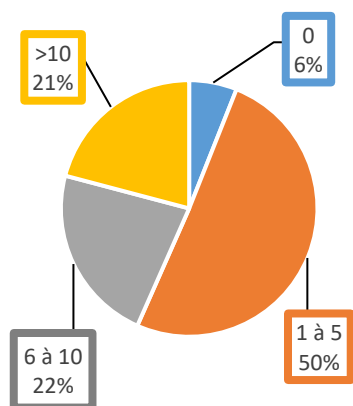
Les données sur les pratiques phytosanitaires sont issues des analyses réalisées sur 125 parcelles du réseau.

> L'Indice de Fréquence de Traitement fongicide

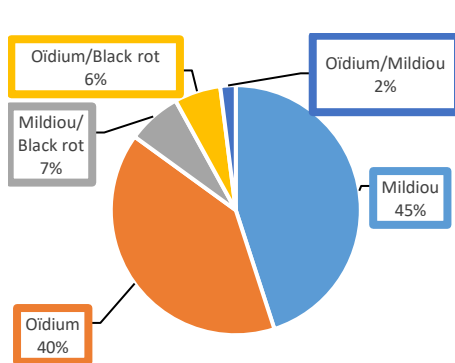


> Zoom sur les traitements fongicides

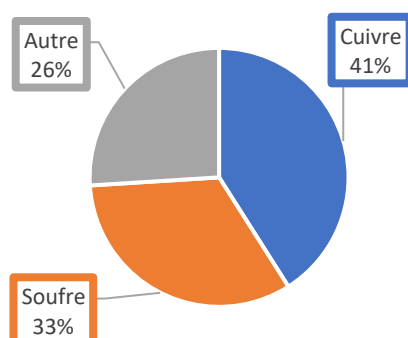
Répartition des parcelles (n = 125) en fonction du nombre de traitements fongicides



Répartition des traitements fongicides (n = 826) en fonction de l'usage du produit



Répartition des traitements fongicides (n = 826) en fonction de la substance active



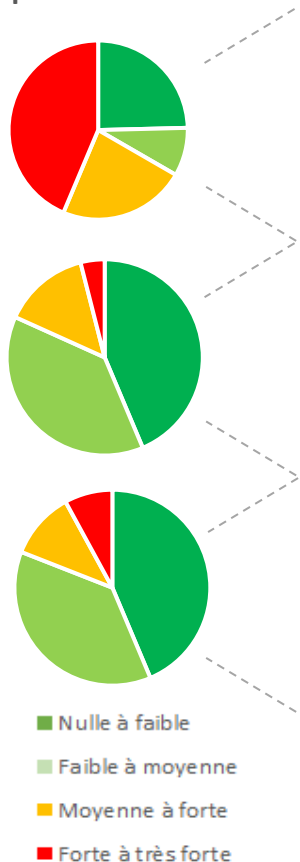
Source : e-phy.agriculture.gouv.fr

- ✓ L'IFT fongicide moyen du réseau en 2024 est égal à 3.1, ce qui représente **une réduction de 69 %** par rapport à la référence nationale en 2019.
- ✓ 50% des parcelles ont reçu de 1 à 5 traitements*.
- ✓ 45 % des applications ciblent exclusivement le mildiou et 40 % des applications ciblent exclusivement l'oïdium.
- ✓ La stratégie phytosanitaire majoritaire employée sur le réseau repose sur l'utilisation de cuivre (41%) et de soufre (33%).

* Exemple de calcul du nombre de traitements = si une parcelle n'a reçu qu'une seule application contenant un anti-mildiou et un anti-oïdium le nombre de traitements sur cette parcelle sera égal à 2

Etat sanitaire des parcelles en fin de saison

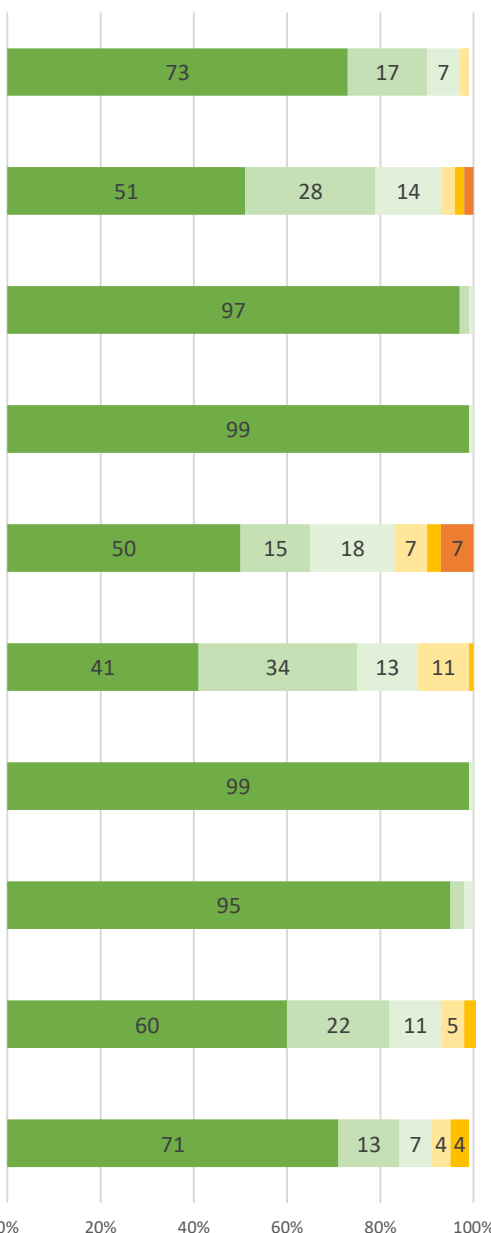
(a) Pression parasitaire locale



(b) Fréquence de ceps touchés



(c) Intensité globale des symptômes



(d)

Fréquence de ceps touchés	Intensité globale des symptômes
5 - Présence généralisée (> 80%)	5 – Dégâts très importants (> 50%)
4 - Présence très importante (50 - 80%)	4 - Dégâts importants (10% - 50%)
3 - Présence importante (25 – 50%)	3 - Dégâts significatifs (5 - 10%)
2 - Présence régulière (5 - 25%)	2 - Facilement visibles (1 - 5%)
1 - Rares (< 5%)	1 - Traces (< 1%)
0 - Nulle	0 - Nulle

Pression parasitaire locale (a) pour le mildiou, l'oïdium et le black-rot recueillie auprès des partenaires du réseau pour l'année 2024. Les diagrammes représentent le pourcentage de parcelles par classe (n = 126 parcelles).

Fréquence (b) et intensité (c) d'attaque du mildiou, de l'oïdium, du black-rot, de l'anthracnose, de l'ériose et du phylloxéra sur feuilles et sur grappes en fin de saison 2024. La fréquence et l'intensité sont hiérarchisés en 5 classes selon la grille ci-dessus (d). Les histogrammes représentent le pourcentage de parcelles par classe (n = 121 parcelles).



Etat sanitaire des parcelles en fin de saison

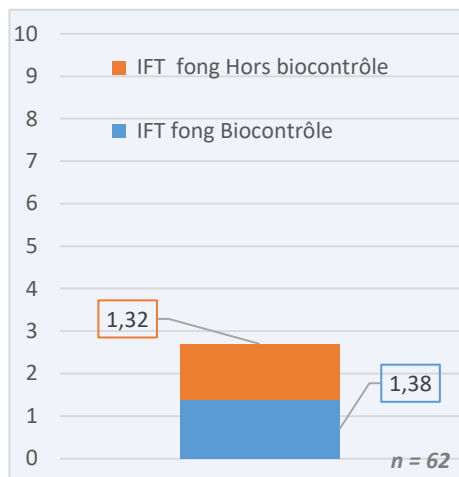
- ✓ **MILDIU** => En 2024, la pression parasitaire locale du mildiou a été estimée de forte à très forte pour 44% des parcelles du réseau. Plus de la moitié des parcelles ne présentaient aucun symptôme de mildiou sur feuilles et grappes. Pour les parcelles touchées par le mildiou, les dégâts étaient significatifs sur feuilles pour 7% des parcelles et pour 2% des parcelles sur grappes.
- ✓ **OIDIUM** => La pression parasitaire locale de l'oïdium a été évaluée de nulle à moyenne pour 82% des parcelles qui constituent le réseau en 2024. 99% des parcelles étaient exemptes d'oïdium sur feuilles et 97% sur grappes. En effet, les variétés INRAE présentent une résistance totale à l'oïdium. Les rares symptômes observés sur les autres variétés étaient peu intenses.
- ✓ **BLACK-ROT** => En 2024, la pression parasitaire locale du black-rot est considérée comme nulle à moyenne pour 81% des parcelles du réseau. La majorité des parcelles ne présentaient aucun symptôme ou de rares symptômes de black rot sur feuilles et sur grappes. Pour les autres parcelles, la répartition des fréquences de ceps touchés est très hétérogène pour cette maladie. Sur feuilles : 20% des parcelles avaient une présence régulière du black-rot et 18% avaient une présence du black-rot qualifiée d'importante à généralisée. Sur grappes : 12% des parcelles avaient une présence régulière du black-rot et 21% avaient une présence du black-rot qualifiée d'importante à généralisée. L'intensité globale des symptômes est aussi très hétérogène. Aucun dégât très important sur feuilles n'a été relevé et seulement 7% des parcelles avaient des dégâts très importants sur grappes.
- ✓ **ANTHRACNOSE** => Aucun symptôme d'anthracnose n'a été identifié sur grappes. 5% des parcelles présentaient des symptômes sur feuilles avec une intensité faible (<5%).
- ✓ **ERINOSE** => En fin de saison, 60% des parcelles ne présentaient aucun symptôme d'érinose. 4% des parcelles du réseau avaient une fréquence de ceps touchés très importante et généralisée. L'intensité est aussi variable selon les parcelles. 33% des parcelles avaient une faible intensité (de <1% à 5%). 8% des parcelles avaient une intensité modérée (de 5% à 50%).
- ✓ **PHYLLOXERA** => En 2024, 72 % des parcelles du réseau ne présentaient aucun symptôme de phylloxera. Pour les parcelles touchées par le phylloxera, l'intensité d'attaque était peu significative, hormis pour 8% des parcelles.



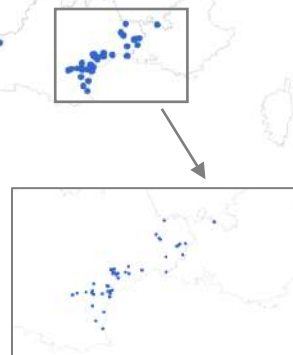
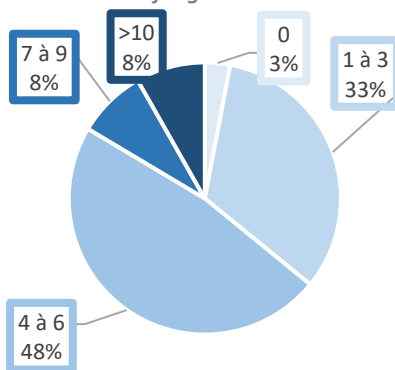
Variétés Bouquet

Les variétés dites « Bouquet » sont présentes sur 68 parcelles, principalement dans le Languedoc Roussillon et en Charente. Il s'agit des variétés 3159-2-12B, 3160-11-3N, 3176-21-11N, 3179-90-7N, 3184-1-9N, 3196-57B, 3197-81B, Coutia et Luminan. Ces variétés sont porteuses de Rpv1 et Run1 et sont issues des travaux portés par Alain Bouquet – chercheur INRAE.

> L'Indice de Fréquence de Traitement fongicide



Répartition des parcelles (n = 62) en fonction du nombre de traitements fongicides



> Zoom sur les bioagresseurs - notations réalisées sur 63 parcelles du réseau

Pression parasitaire* du millésime en nombre de parcelles par classe (n = 65)

MILDIU



OÏDIUM



BLACK-ROT

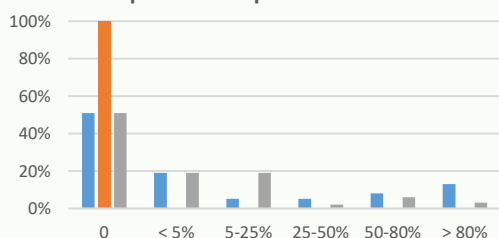


- Nulle à faible
- Faible à moyenne
- Moyenne à forte
- Forte à très forte

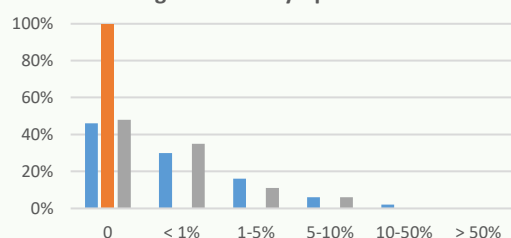
* Les données sur la pression parasitaire ont été recueillies auprès des techniciens et viticulteurs du réseau

Etat sanitaire des parcelles en fin de saison (n = 63)

Fréquence de ceps touchés sur feuilles

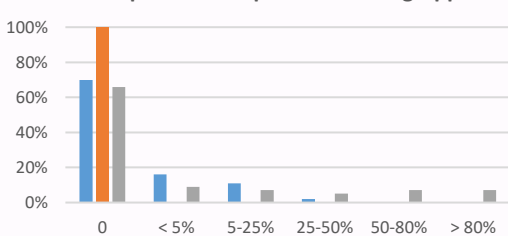


Intensité globale des symptômes sur feuilles

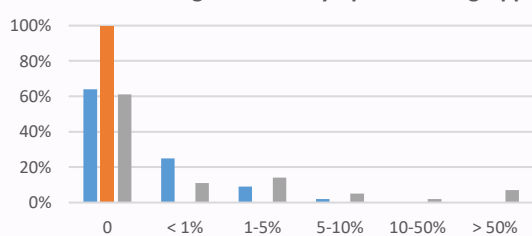


■ Mildiou ■ Oïdium ■ Black-rot

Fréquence de ceps touchés sur grappes



Intensité globale des symptômes sur grappes



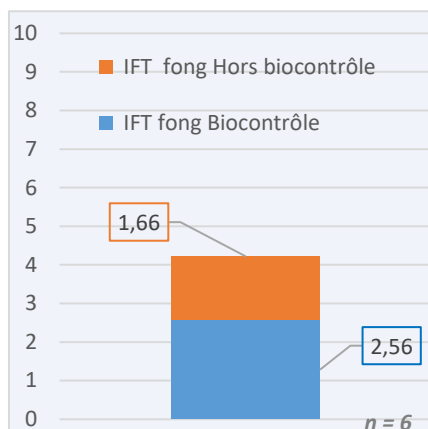
- ✓ En fin de saison, la majorité des parcelles des variétés Bouquet ne présentait aucun symptôme de mildiou sur feuilles et grappes. Pour la grande majorité des parcelles touchées, les symptômes étaient de faible intensité. Concernant l'oïdium, la totalité des parcelles de variétés Bouquet, qui possèdent une résistance totale à l'oïdium, était indemne de symptôme. Des symptômes de black-rot ont été observés sur feuilles pour 49% des parcelles et sur grappes pour 30% des parcelles avec des intensités variables.



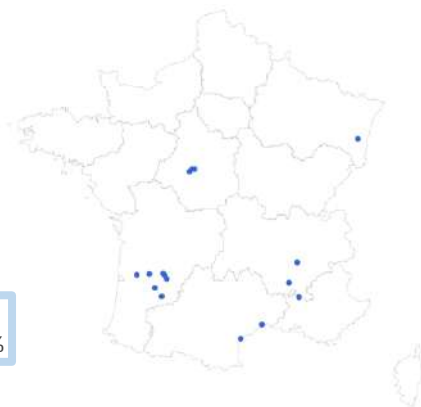
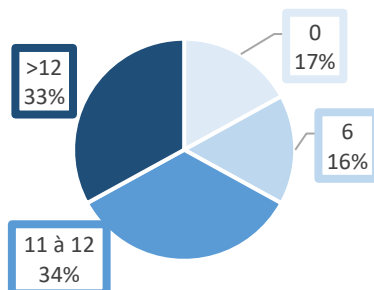
Artaban

La variété **Artaban** est présente sur 16 parcelles du réseau, principalement en Aquitaine et dans la Vallée du Rhône.

> L'Indice de Fréquence de Traitement fongicide

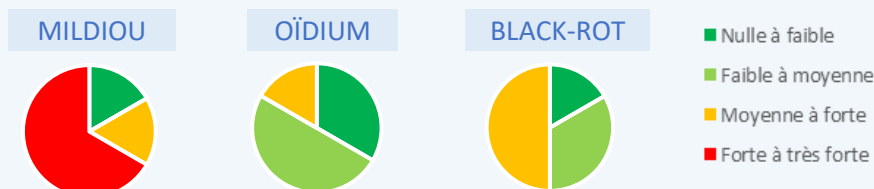


Répartition des parcelles (n = 6) en fonction du nombre de traitements fongicides



> Zoom sur les bioagresseurs - notations réalisées sur 6 parcelles du réseau

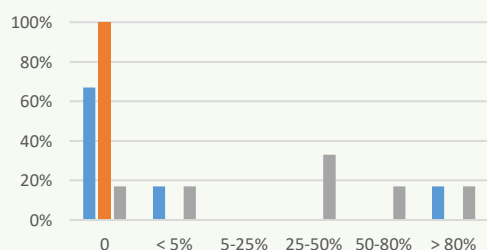
Pression parasitaire* du millésime en nombre de parcelles par classe (n = 6)



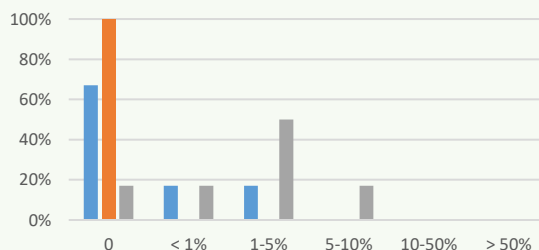
* Les données sur la pression parasitaire ont été recueillies auprès des techniciens et viticulteurs du réseau

Etat sanitaire des parcelles en fin de saison (n = 6)

Fréquence de ceps touchés sur feuilles

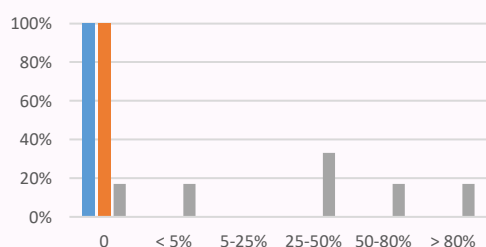


Intensité globale des symptômes sur feuilles

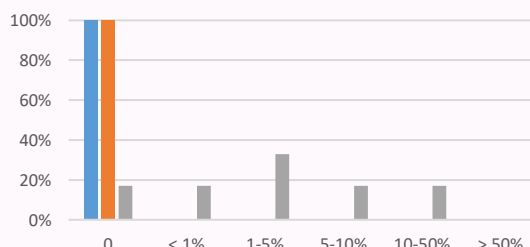


■ Mildiou ■ Oïdium ■ Black-rot

Fréquence de ceps touchés sur grappes



Intensité globale des symptômes sur grappes



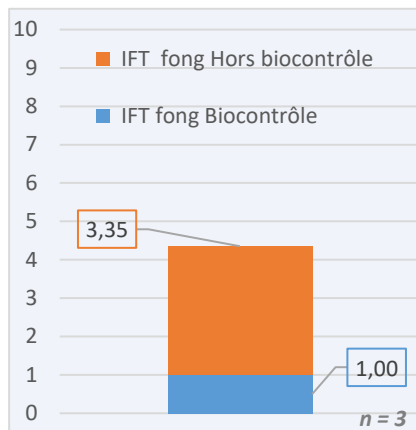
- ✓ En fin de saison, des symptômes de mildiou ont seulement été observés sur feuilles pour 33% des parcelles. Malgré une pression parasitaire très forte, aucun symptôme de mildiou sur grappe n'a été relevé pour la totalité des parcelles. Aucun symptôme d'oïdium n'a été observé sur la variété INRAE/Resdur Artaban qui possède une résistance totale à l'oïdium. En revanche, le black-rot est présent pour 83% des parcelles avec des dégâts considérés comme importants sur grappes pour 17% des parcelles.



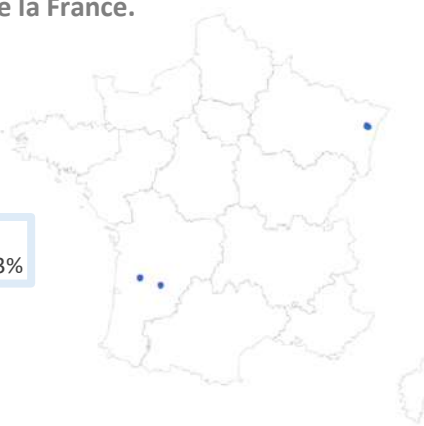
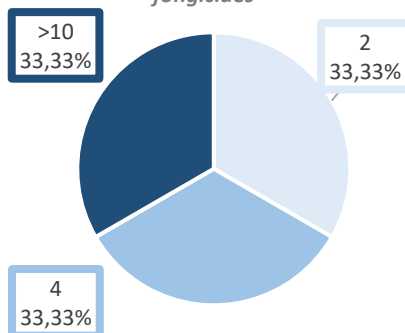
Cabernet Cortis

Le **Cabernet Cortis** est présent sur 4 parcelles, réparties dans l'ensemble de la France.

> L'Indice de Fréquence de Traitement fongicide



Répartition des parcelles (n = 3) en fonction du nombre de traitements fongicides



> Zoom sur les bioagresseurs – notations effectuées sur 3 parcelles du réseau

Pression parasitaire* du millésime en nombre de parcelles par classe (n = 3)

MILDIU



OÏDIUM



BLACK-ROT

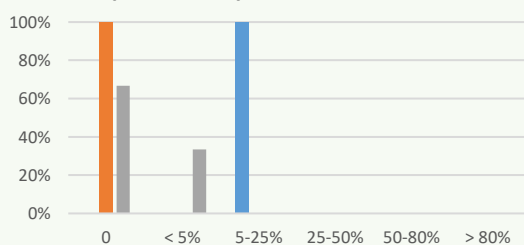


■ Nulle à faible
■ Faible à moyenne
■ Moyenne à forte
■ Forte à très forte

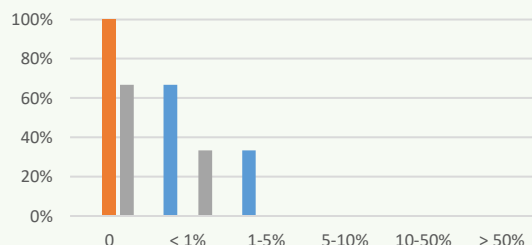
* Les données sur la pression parasitaire ont été recueillies auprès des techniciens et viticulteurs du réseau

Etat sanitaire des parcelles en fin de saison (n = 3)

Fréquence de ceps touchés sur feuilles

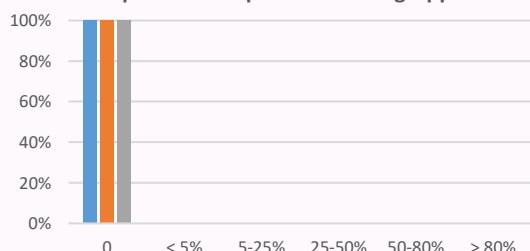


Intensité globale des symptômes sur feuilles

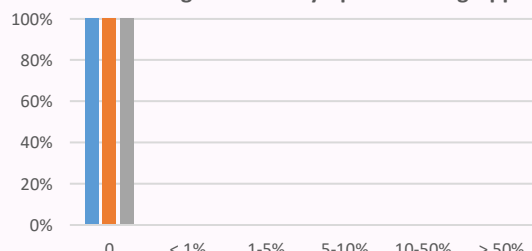


■ Mildiou ■ Oïdium ■ Black-rot

Fréquence de ceps touchés sur grappes



Intensité globale des symptômes sur grappes



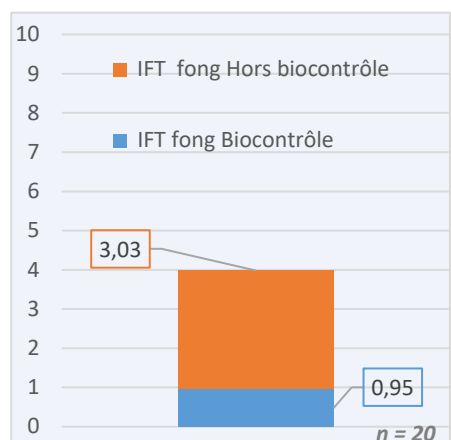
✓ Les trois parcelles observées présentaient des symptômes de mildiou seulement sur feuilles. Les symptômes en question étaient très faibles et facilement visibles. Aucun symptôme d'oïdium n'a été observé sur la variété Cabernet Cortis. Le black-rot était présent seulement sur feuilles sur une parcelle à une faible intensité (<1%).

✓ Les grappes étaient totalement saines et exemptes des 3 maladies.

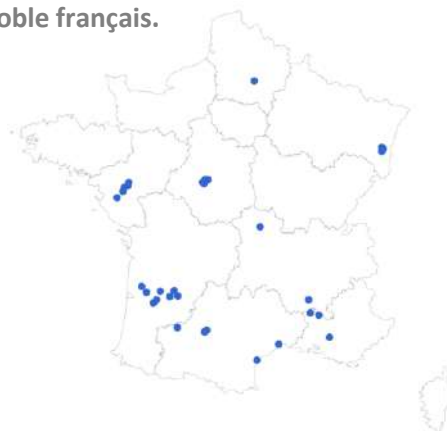
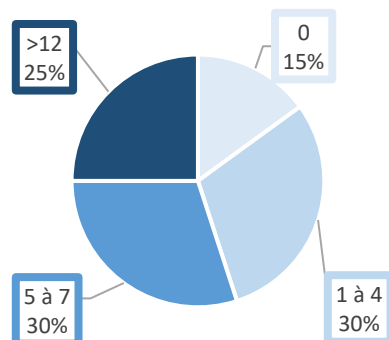


La variété **Floreal** est présente sur 34 parcelles, réparties sur le vignoble français.

> L'Indice de Fréquence de Traitement fongicide

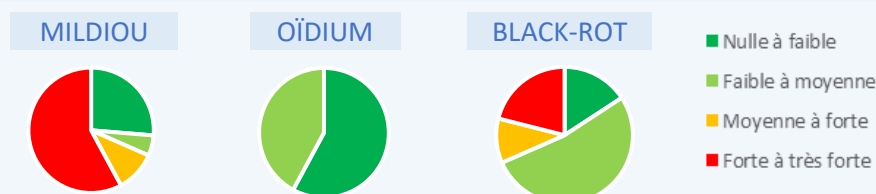


Répartition des parcelles (n = 20) en fonction du nombre de traitements fongicides



> Zoom sur les bioagresseurs – notations réalisées sur 17 parcelles du réseau

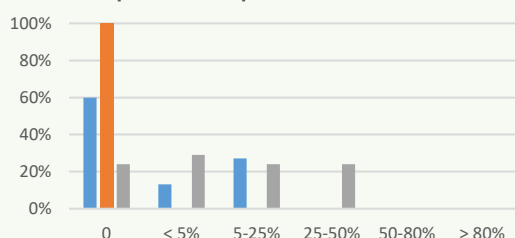
Pression parasitaire* du millésime en nombre de parcelles par classe (n = 19)



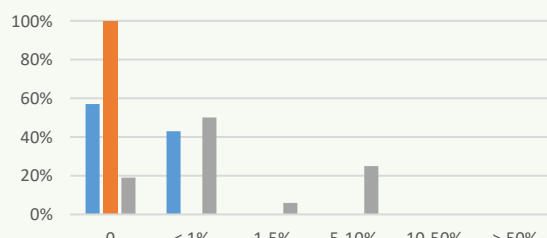
* Les données sur la pression parasitaire ont été recueillies auprès des techniciens et viticulteurs du réseau

Etat sanitaire des parcelles en fin de saison (n = 17)

Fréquence de ceps touchés sur feuilles

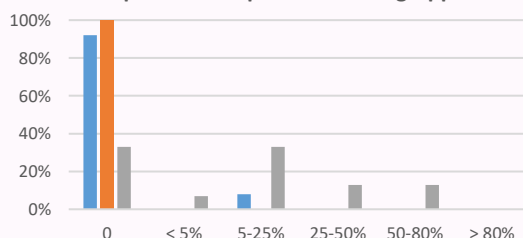


Intensité globale des symptômes sur feuilles

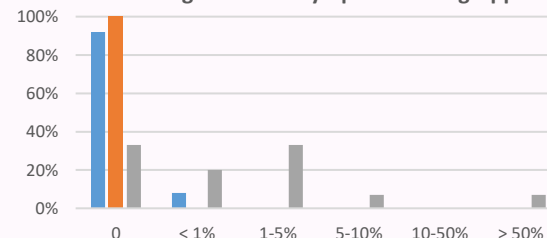


■ Mildiou ■ Oïdium ■ Black-rot

Fréquence de ceps touchés sur grappes



Intensité globale des symptômes sur grappes

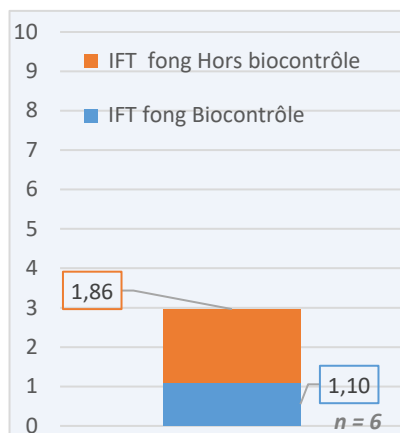


- ✓ Une seule parcelle de Floreal présentait des symptômes de mildiou sur grappes de faible intensité. Aucun symptôme d'oïdium n'a été notifié sur la variété Floreal qui possède un gène de résistance totale à l'oïdium. Cependant, des symptômes de black rot ont été relevés sur les 2 tiers des parcelles de Floreal. Les intensités des symptômes restent faibles pour la majorité des parcelles, seules 4 parcelles présentent des dégâts significatifs sur feuilles. Une parcelle présente des dégâts très importants sur grappes.

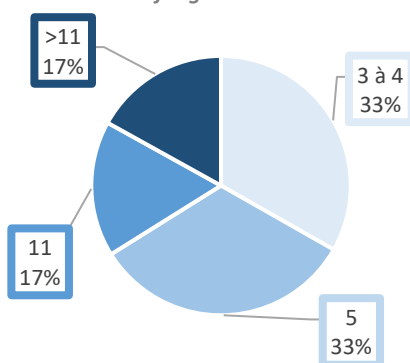


Le **Muscaris** est présent sur 9 parcelles, majoritairement en Aquitaine et Vallée du Rhône .

> L'Indice de Fréquence de Traitement fongicide

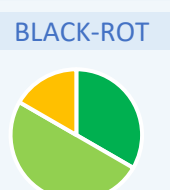
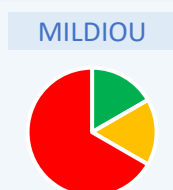


Répartition des parcelles (n = 6) en fonction du nombre de traitements fongicides



> Zoom sur les bioagresseurs – notations effectuées sur 7 parcelles du réseau

Pression parasitaire* du millésime en nombre de parcelles par classe (n = 6)

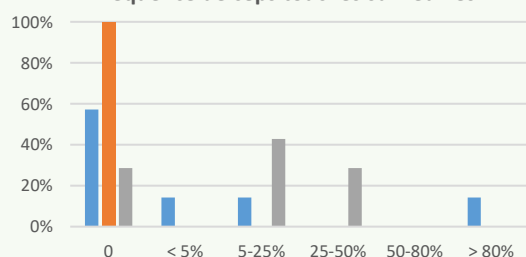


■ Nulle à faible
■ Faible à moyenne
■ Moyenne à forte
■ Forte à très forte

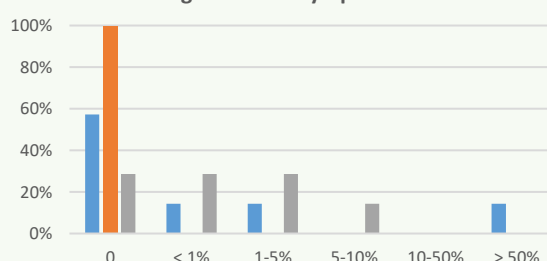
* Les données sur la pression parasitaire ont été recueillies auprès des techniciens et viticulteurs du réseau

Etat sanitaire des parcelles en fin de saison (n = 7)

Fréquence de ceps touchés sur feuilles

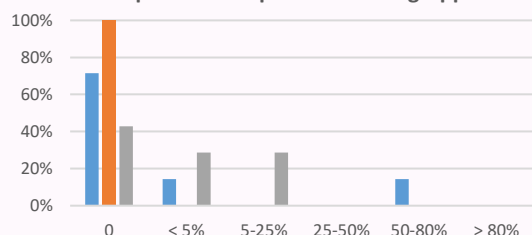


Intensité globale des symptômes sur feuilles

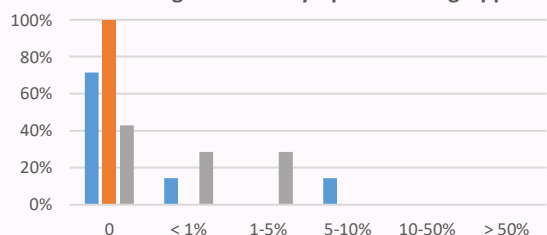


■ Mildiou ■ Oïdium ■ Black-rot

Fréquence de ceps touchés sur grappes



Intensité globale des symptômes sur grappes

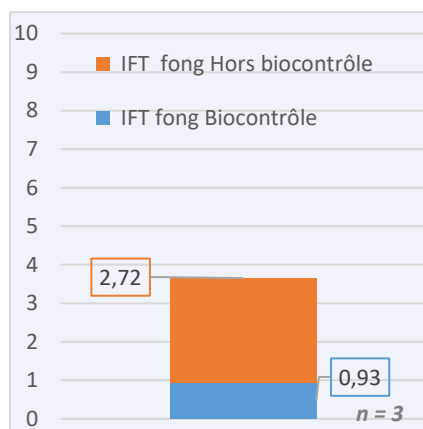


- ✓ 57% et 71% des parcelles ne présentaient aucun symptôme de mildiou respectivement sur feuilles et grappes. Aucun symptôme d'oïdium n'a été relevé sur les 7 parcelles de Muscaris. Le black-rot a été présent sur feuilles pour 71% des parcelles et sur grappes pour 57% des parcelles de Muscaris du réseau. Les intensités des symptômes de black-rot varient de très faibles à modérées.

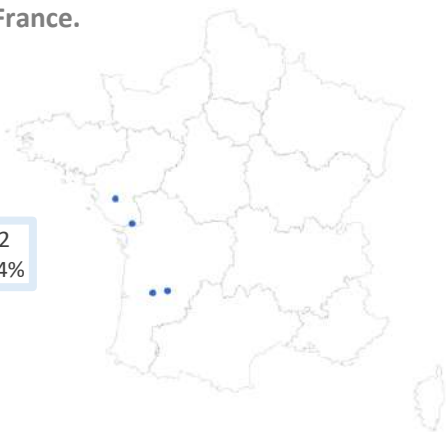
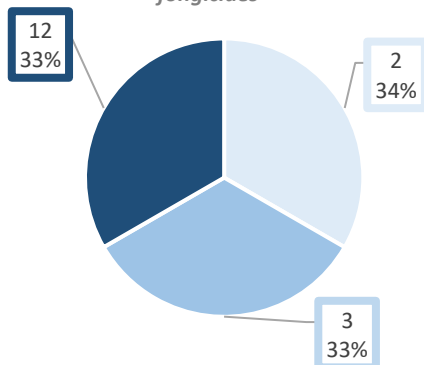


Le Sauvignac est présent sur 4 parcelles, réparties dans l'ensemble de la France.

> L'Indice de Fréquence de Traitement fongicide

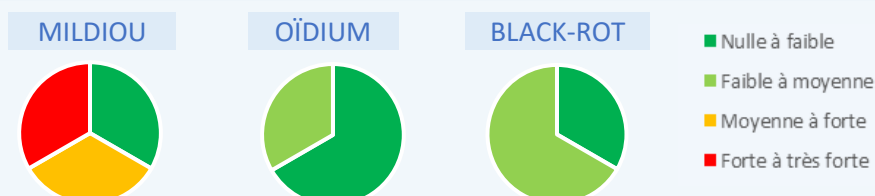


Répartition des parcelles (n = 3) en fonction du nombre de traitements fongicides



> Zoom sur les bioagresseurs – notations réalisées sur 3 parcelles du réseau

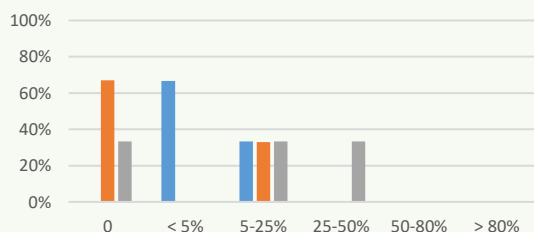
Pression parasitaire* du millésime en nombre de parcelles par classe (n = 3)



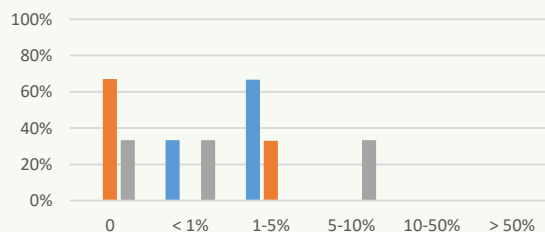
* Les données sur la pression parasitaire ont été recueillies auprès des techniciens et viticulteurs du réseau

Etat sanitaire des parcelles en fin de saison (n = 3)

Fréquence de ceps touchés sur feuilles

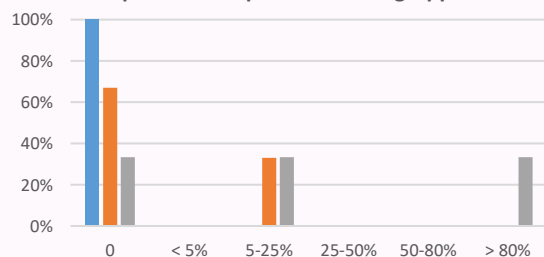


Intensité globale des symptômes sur feuilles

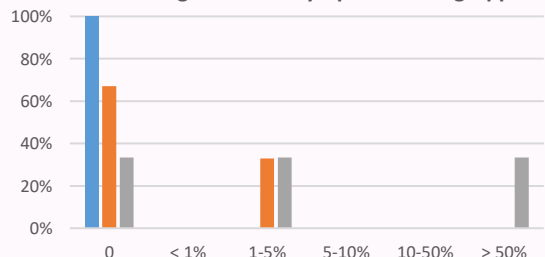


■ Mildiou ■ Oïdium ■ Black-rot

Fréquence de ceps touchés sur grappes



Intensité globale des symptômes sur grappes



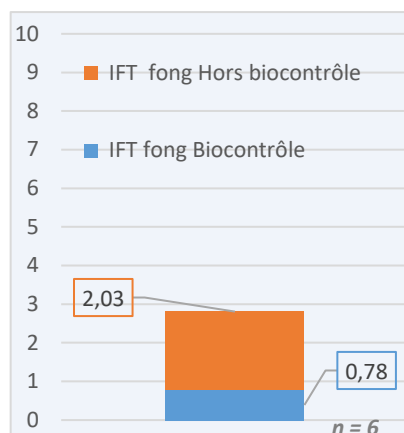
- ✓ Aucun symptôme de mildiou n'a été observé sur les grappes des trois parcelles de Sauvignac. Sur les trois parcelles observées, une seule avait des symptômes d'oïdium avec une intensité ne dépassant pas les 5% sur feuilles et grappes. Des symptômes de black-rot ont été notifiés pour deux parcelles sur trois. Les dégâts sur grappes sont facilement visibles et très importants. Les dégâts sur feuilles sont très faibles et significatifs.



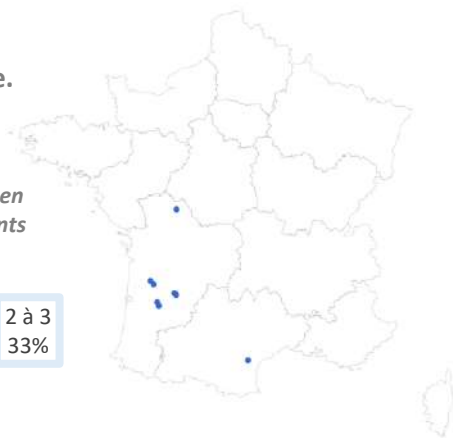
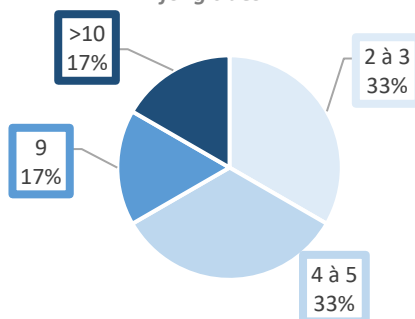
Souvignier gris

Le Souvignier gris est présent sur 8 parcelles, majoritairement en Aquitaine.

> L'Indice de Fréquence de Traitement fongicide

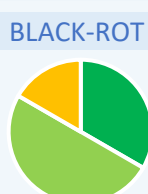
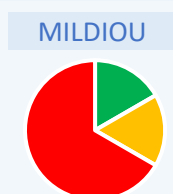


Répartition des parcelles (n = 6) en fonction du nombre de traitements fongicides



> Zoom sur les bioagresseurs – notations réalisées sur 6 parcelles du réseau

Pression parasitaire* du millésime en nombre de parcelles par classe (n = 6)

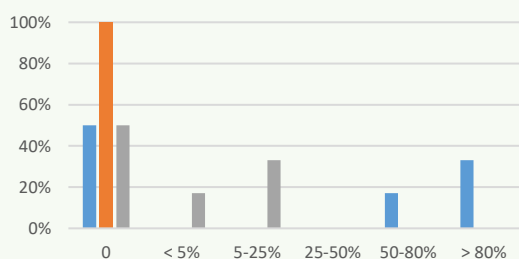


- Nulle à faible
- Faible à moyenne
- Moyenne à forte
- Forte à très forte

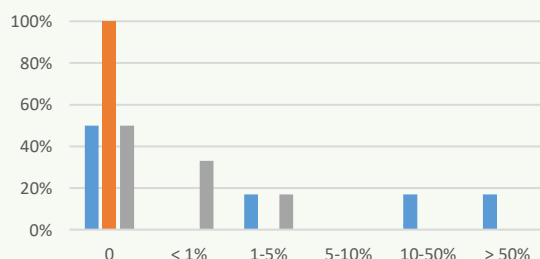
* Les données sur la pression parasitaire ont été recueillies auprès des techniciens et viticulteurs du réseau

Etat sanitaire des parcelles en fin de saison (n = 6)

Fréquence de ceps touchés sur feuilles

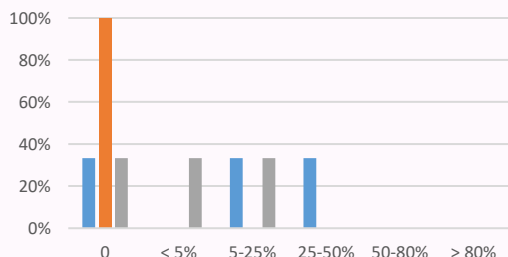


Intensité globale des symptômes sur feuilles

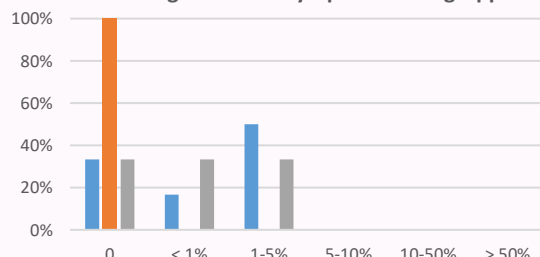


■ Mildiou ■ Oïdium ■ Black-rot

Fréquence de ceps touchés sur grappes



Intensité globale des symptômes sur grappes

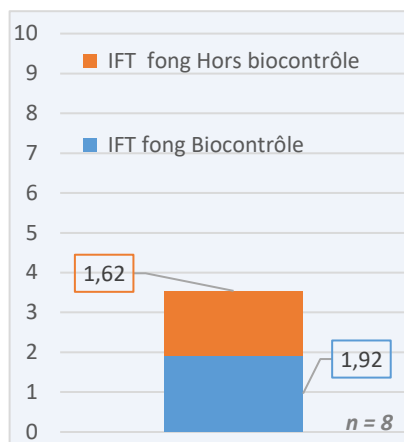


- ✓ En fin de saison, plus de la moitié des parcelles ne présentait pas de symptômes de mildiou sur feuilles et sur grappes. L'intensité des symptômes pour les parcelles touchées était faible sur grappes et importante sur feuilles pour 2 parcelles. La totalité des parcelles était indemne de symptôme d'oïdium. Le black-rot a été présent sur feuilles et grappes pour la majorité des parcelles avec des intensités n'excédant pas les 5%

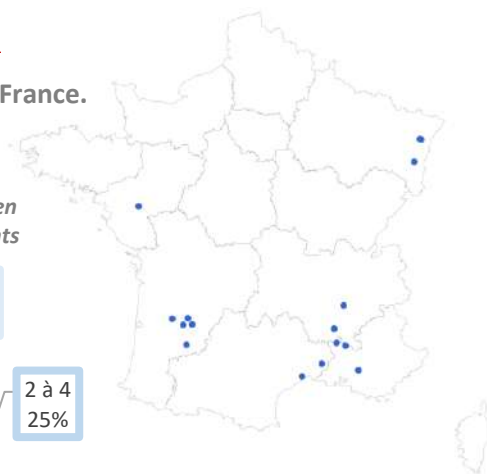
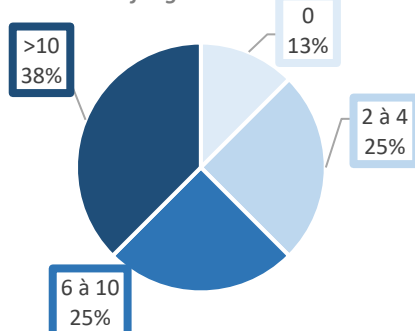


Le **Vidoc** est présent sur 16 parcelles, réparties dans l'ensemble de la France.

> L'Indice de Fréquence de Traitement fongicide



Répartition des parcelles (n = 8) en fonction du nombre de traitements fongicides



> Zoom sur les bioagresseurs – notations effectuées sur 8 parcelles du réseau

Pression parasitaire* du millésime en nombre de parcelles par classe (n = 7)

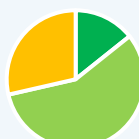
MILDIU



OÏDIUM



BLACK-ROT

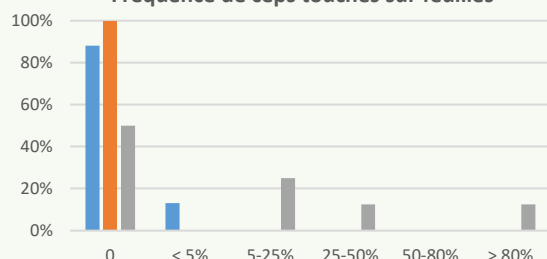


■ Nulle à faible
■ Faible à moyenne
■ Moyenne à forte
■ Forte à très forte

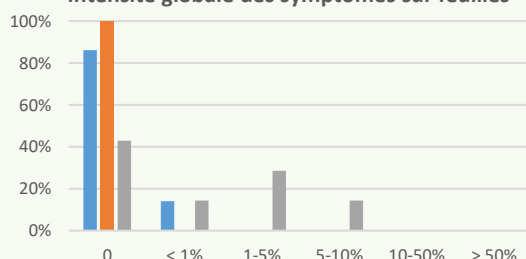
* Les données sur la pression parasitaire ont été recueillies auprès des techniciens et viticulteurs du réseau

Etat sanitaire des parcelles en fin de saison (n = 8)

Fréquence de ceps touchés sur feuilles

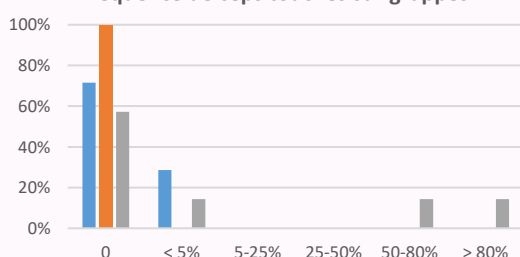


Intensité globale des symptômes sur feuilles

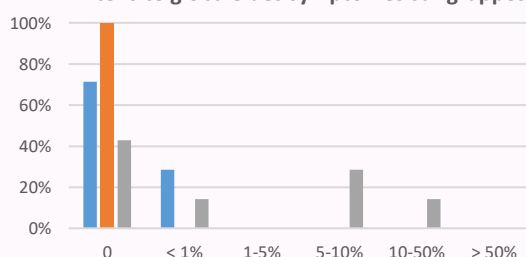


■ Mildiou ■ Oïdium ■ Black-rot

Fréquence de ceps touchés sur grappes



Intensité globale des symptômes sur grappes

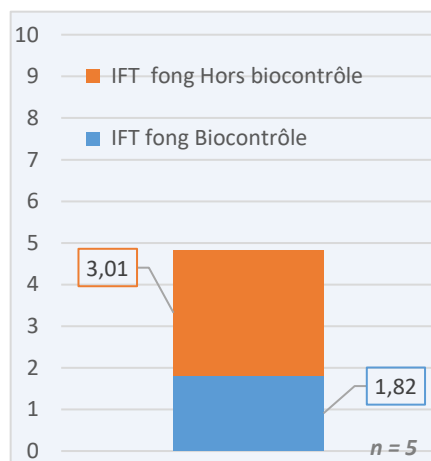


- ✓ La pression parasitaire locale du mildiou a été évaluée de forte à très forte pour 71% des parcelles de Vidoc. Malgré cela, 88% et 71% des parcelles étaient exemptes de symptômes de mildiou respectivement sur feuilles et grappes. Aucun symptôme d'oïdium n'a été reporté sur la variété Vidoc qui possède une résistance totale à l'oïdium. 50% des parcelles présentaient des symptômes de black-rot sur feuilles avec des dégâts significatifs pour 2 parcelles sur feuilles et 4 parcelles sur grappes.

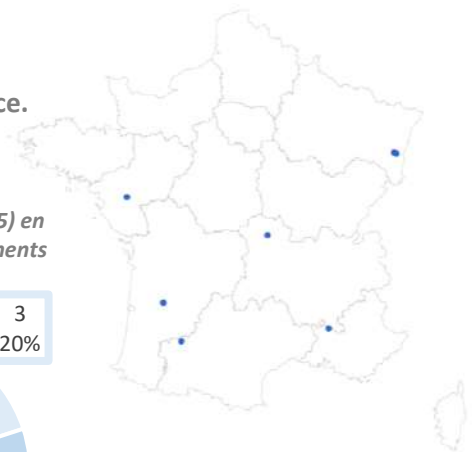
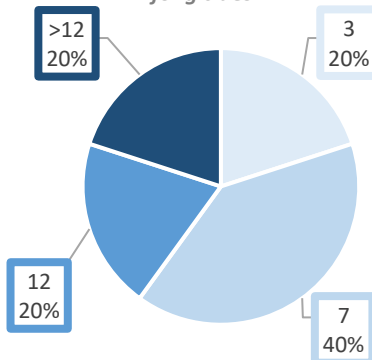


Le **Voltis** est présent sur 7 parcelles, réparties dans l'ensemble de la France.

> L'Indice de Fréquence de Traitement fongicide



Répartition des parcelles (n = 5) en fonction du nombre de traitements fongicides



> Zoom sur les bioagresseurs – notations réalisées sur 3 parcelles du réseau

Pression parasitaire* du millésime en nombre de parcelles par classe (n = 5)

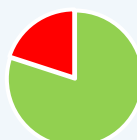
MILDIU



OÏDIUM



BLACK-ROT

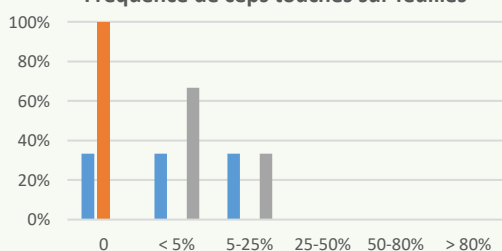


■ Nulle à faible
■ Faible à moyenne
■ Moyenne à forte
■ Forte à très forte

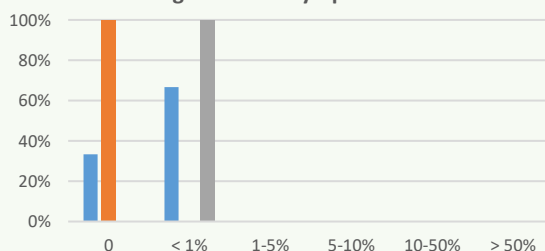
* Les données sur la pression parasitaire ont été recueillies auprès des techniciens et viticulteurs du réseau

Etat sanitaire des parcelles en fin de saison (n = 3 sur feuilles et n = 2 sur grappes)

Fréquence de ceps touchés sur feuilles

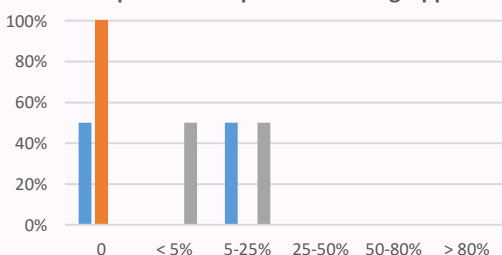


Intensité globale des symptômes sur feuilles

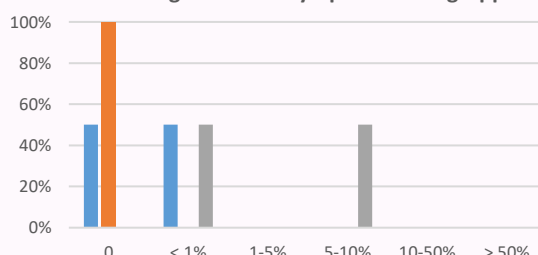


■ Mildiou ■ Oïdium ■ Black-rot

Fréquence de ceps touchés sur grappes



Intensité globale des symptômes sur grappes



- ✓ Des symptômes de mildiou étaient présents sur feuilles pour deux parcelles sur les 3 observées. Des symptômes de mildiou étaient présents sur grappes pour une parcelle sur les 2 observées. Les intensités étaient très faibles pour les deux organes. **Aucun symptôme d'oidium n'a été observé sur la variété Voltis qui possède un gène de résistance totale à l'oidium.** La présence du black-rot a été confirmée pour les trois parcelles. Les symptômes étaient à l'état de trace pour les 3 parcelles sur feuilles et pour une parcelles sur grappes. Ils étaient significatifs sur la 2^{ème} parcelle sur grappes.

Disponible ici <https://hal.inrae.fr/hal-04604456>



Contact = oscar@inrae.fr