



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR

Agroscope

Situation phytosanitaire en 2024

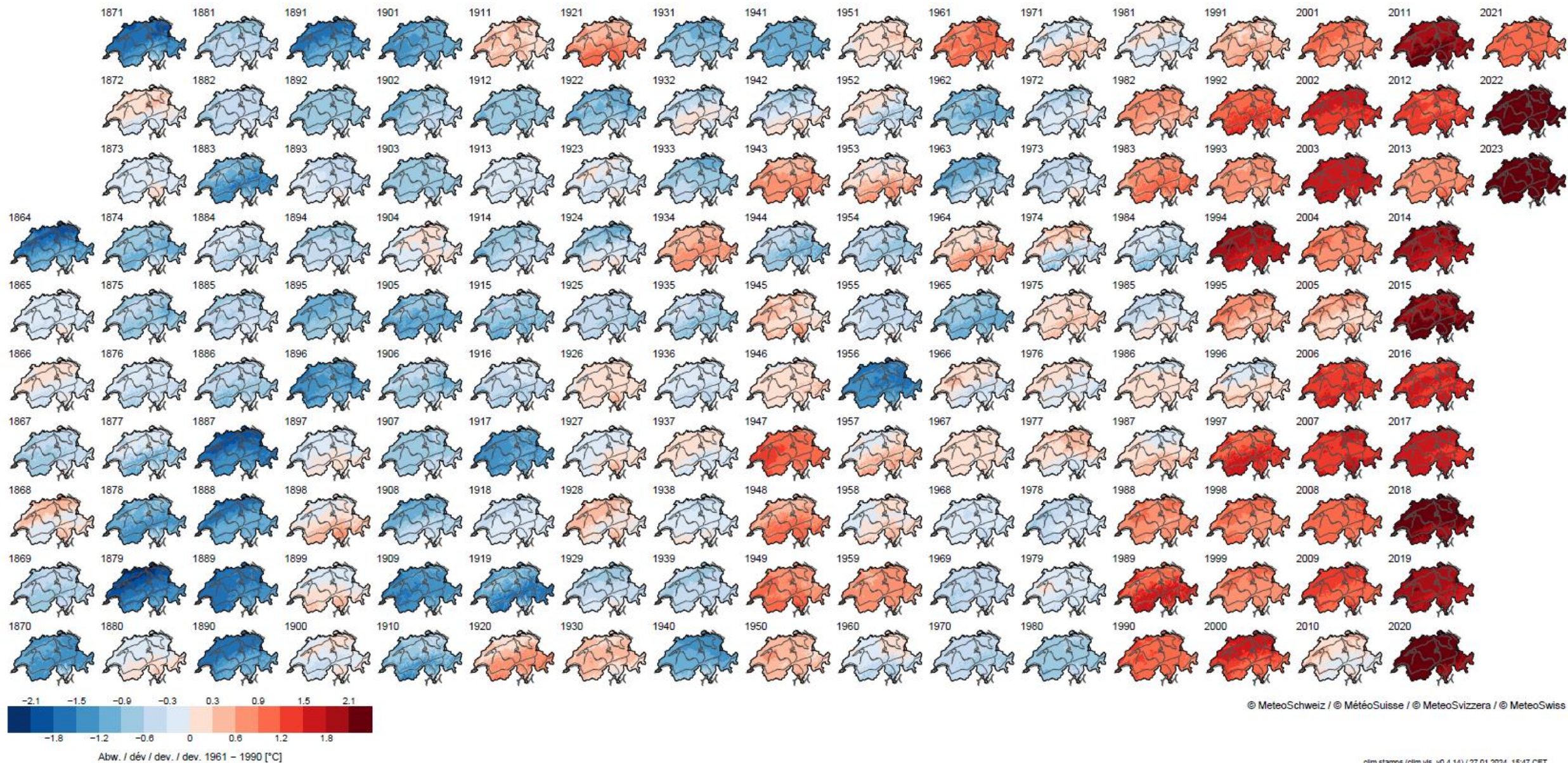
Pierre-Henri Dubuis et al.

21 novembre 2024 VITIVAL

www.agroscope.ch | une bonne alimentation, un environnement sain



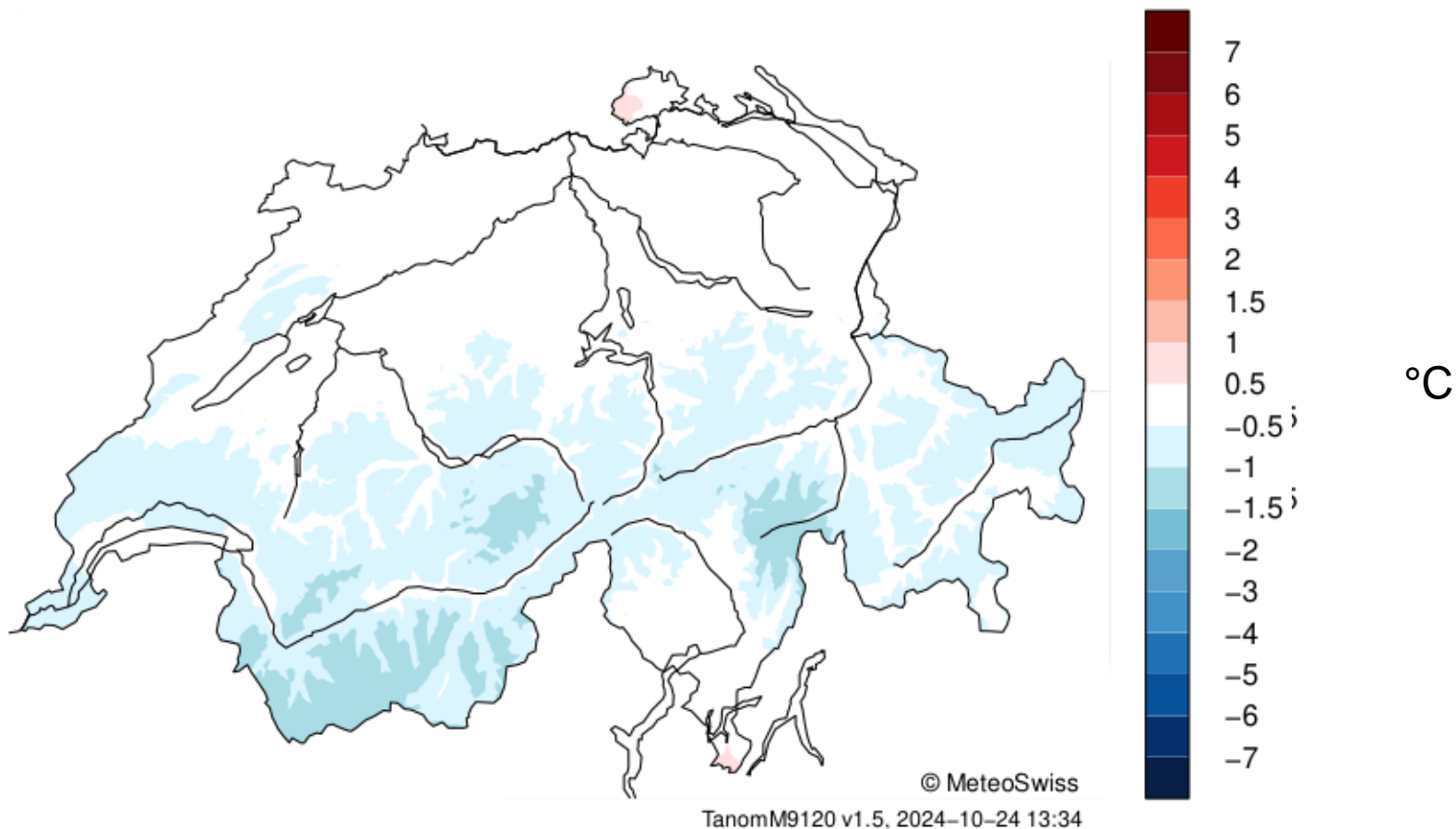
Température moyenne annuelle comparée à norme 1961 - 1990





Température 2024 par rapport norme

Monthly Temperature Anomaly (degC) Sep 2024 (Ref. 1991–2020)

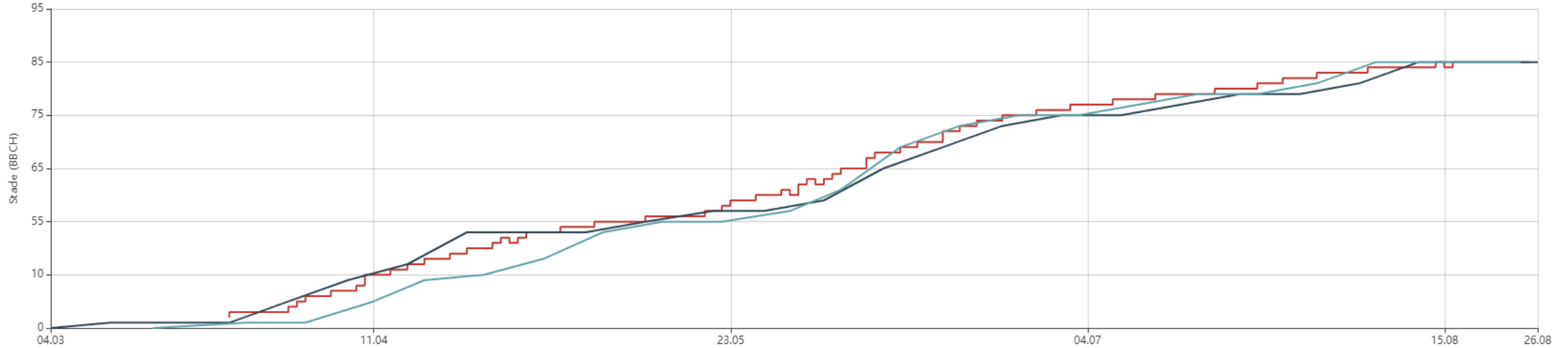




Phénologie du Chasselas – débourrement précoce

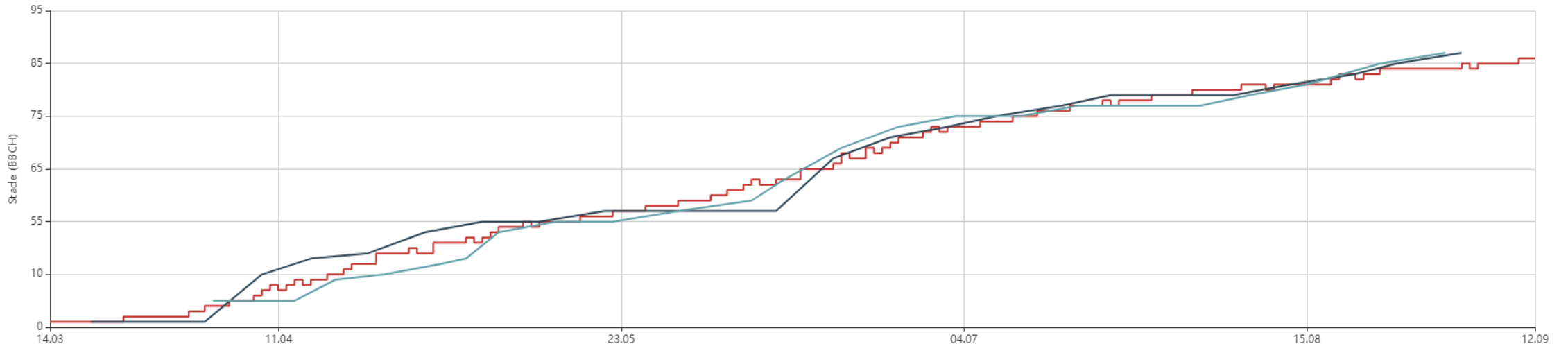
Châteauneuf

Chasselas



Changins

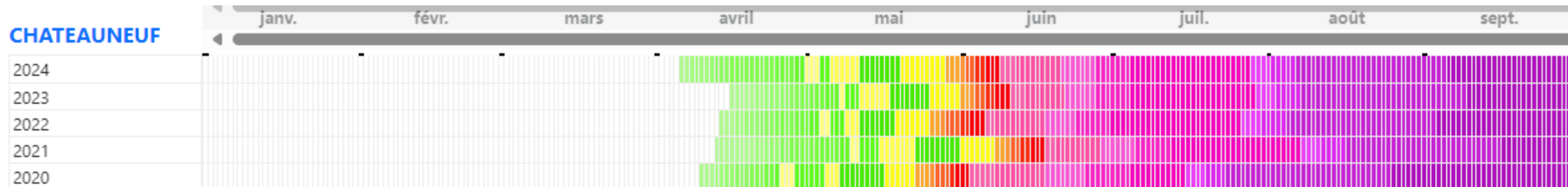
Chasselas



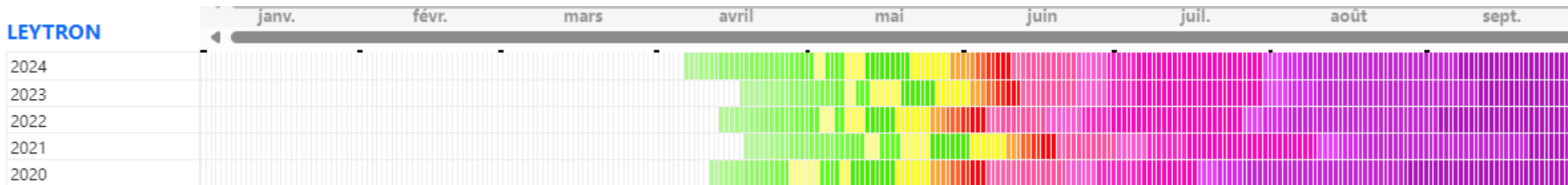


Modèle phénologie – comparaisons 2020 - 2024

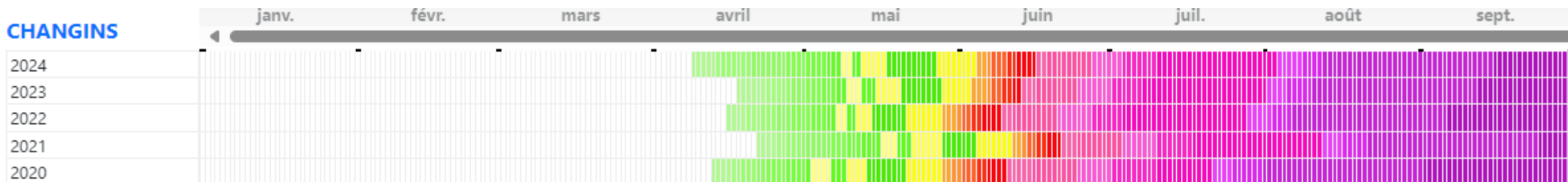
CHATEAUNEUF



LEYTRON



CHANGINS





Gel de printemps – dégâts localement importants

Température minimale journalière à +5cm

Du 18 au 23 avril 2024

- air polaire froid et humide avec
- températures négatives la nuit
- avec HR élevée

▪ Dégâts parfois importants

- Genève
- Chablais
- Valais

▪ Reprise vegetation après 3 à 4 sem.

Date	SATIGNY	YVORNE	AIGLE	SAXON-LE-VORGIER	LEYTRON	CHATEAUNEUF
18.04.2024	-1.5	-0.4	1.1	-0.1	0.6	2.4
19.04.2024	-4.4	0	0.5	-3.1	-3.1	-0.2
20.04.2024	2	3.2	3.3	0.4	3.4	3.4
21.04.2024	-3.8	0.5	0.3	-2.2	-1.6	0.1
22.04.2024	-4.4	-1.3	-2	-2	-1.4	0.4
23.04.2024	2.7	1.3	0.8	-0.6	0.2	1.9
24.04.2024	-2.3	2.1	2.2	-0.8	2.9	2



22.04 Sierre



24.04 Yverne

🇨🇭 Temps froid et humide durant la floraison

Météo **froide et humide** durant la floraison

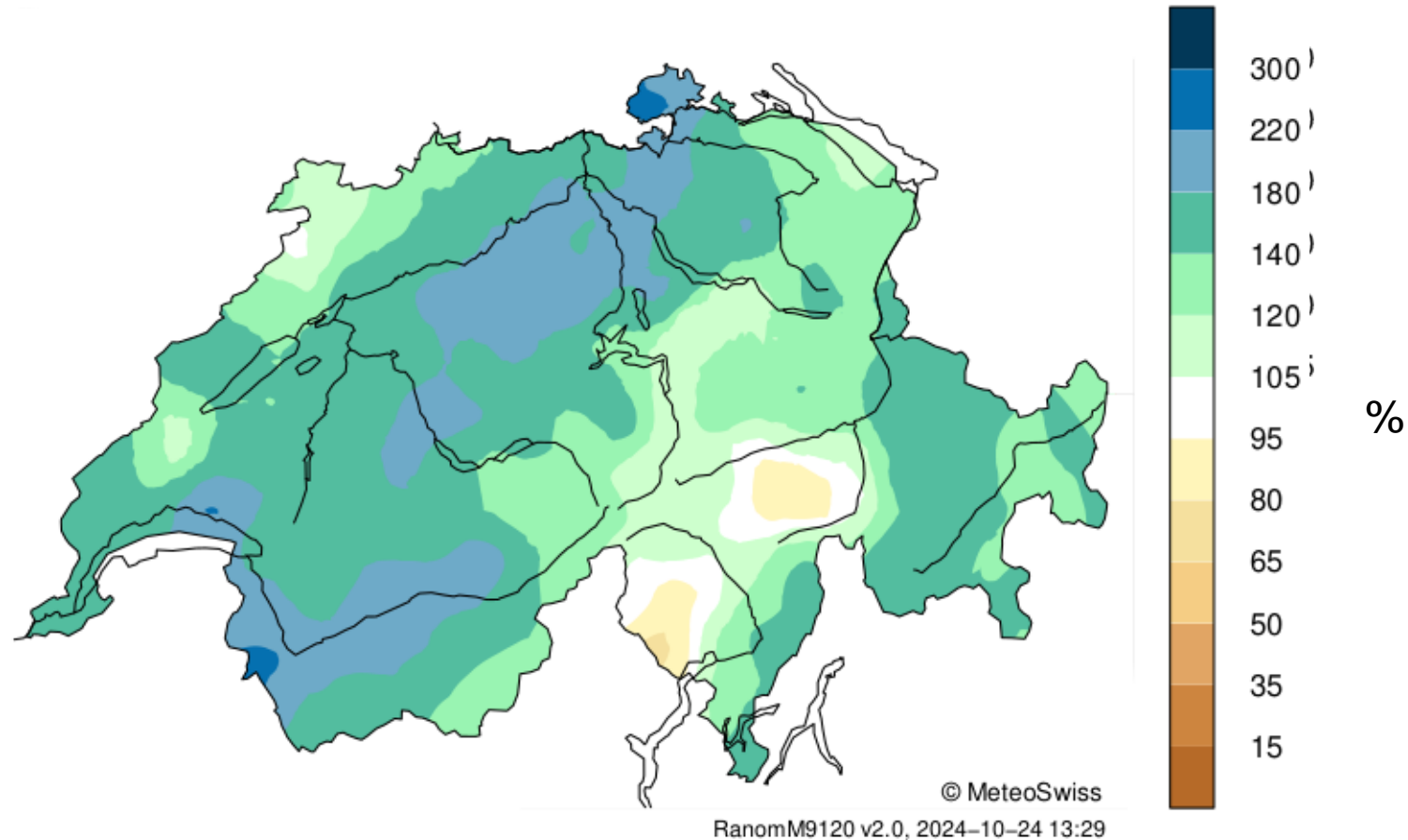
- Dérèglement de l'ouverture des fleurs
- Provoque **coulure** et **millerandage**
- Sensibilité différentes selon cépages
 - Chasselas et Merlot plus sensibles
 - Pinot et Gamay moins sensibles





Précipitations 2024 par rapport norme

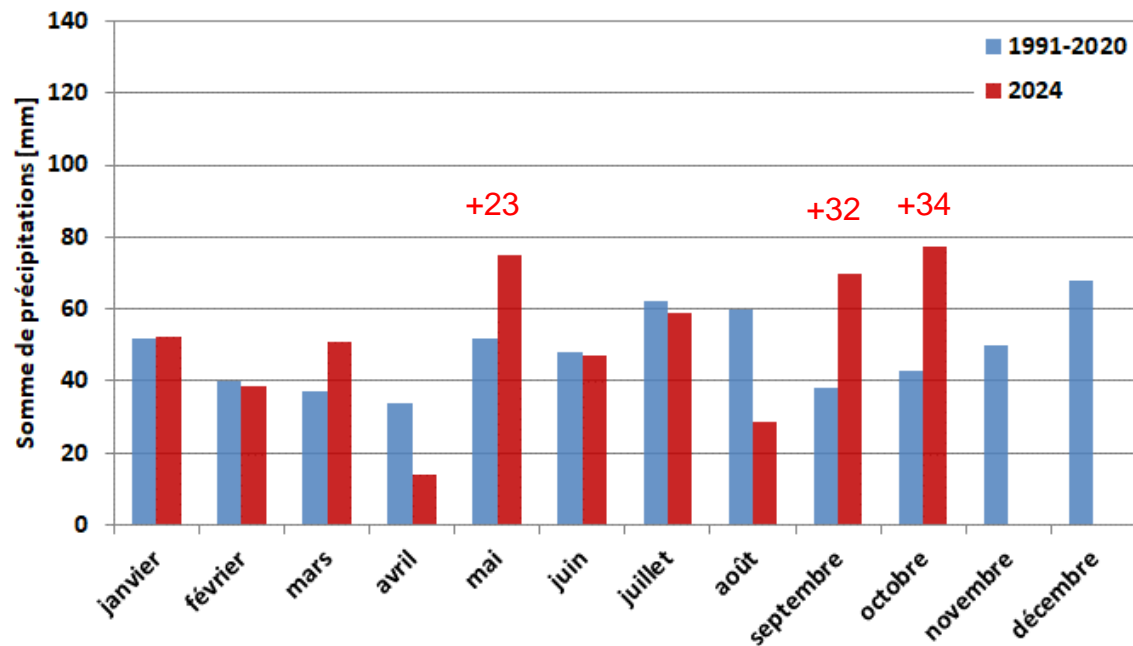
Monthly Precipitation Anomaly (%) Sep 2024 (Ref. 1991–2020)



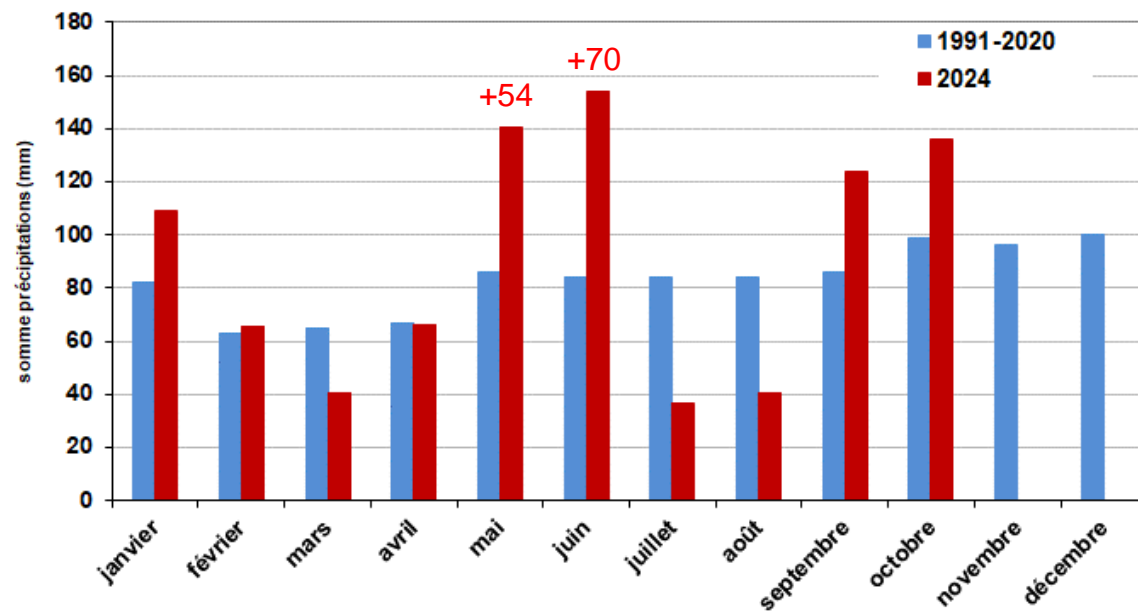


Précipitations 2024

Sion

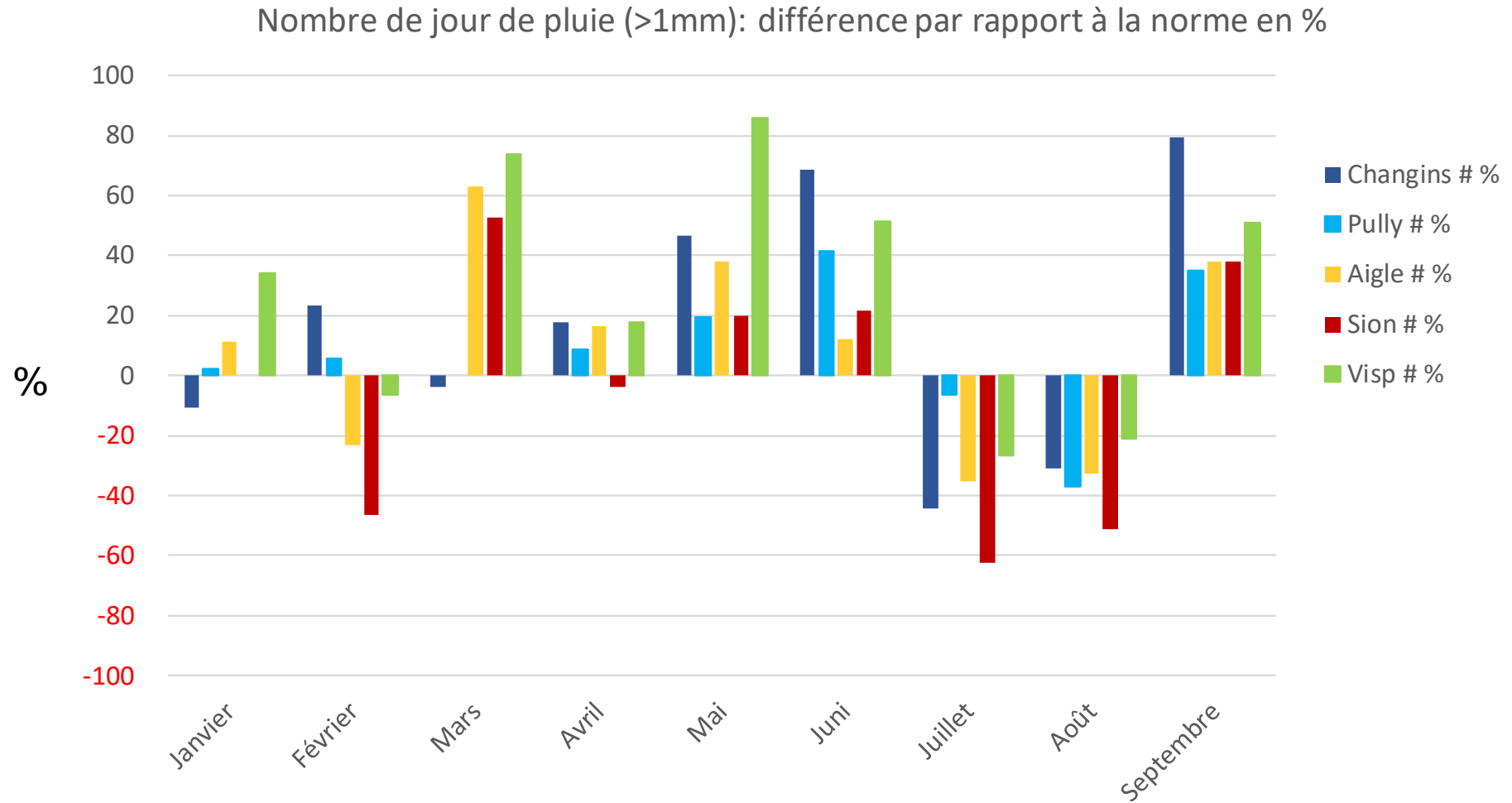


Changins





Nombre de jour de pluie





Epidémie mildiou forte en 2024

Pression de maladie extrême



20 mai



27 mai

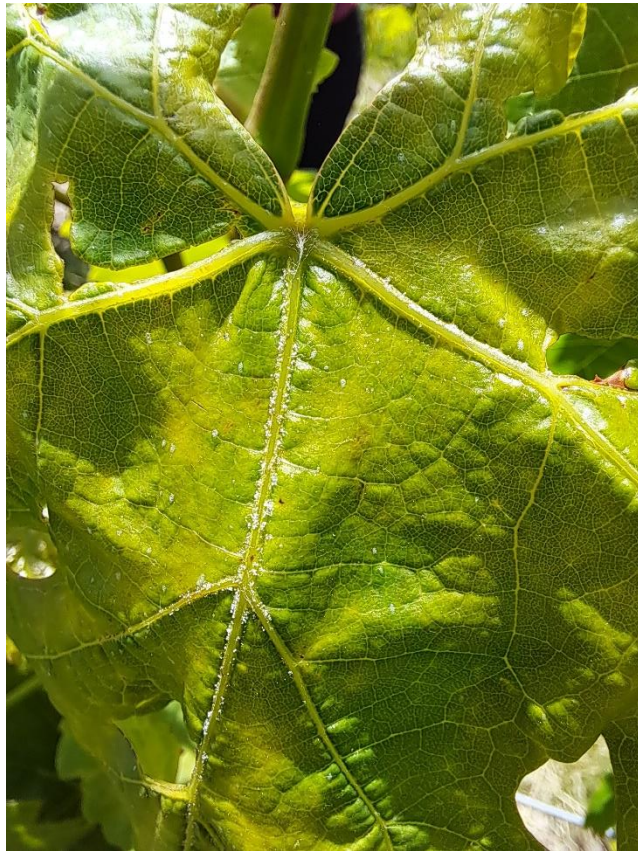


29 mai



Epidémie mildiou forte en 2024

Pression de maladie extrême



19 Juin



6 juillet



16 août



Epidémie mildiou forte en 2024

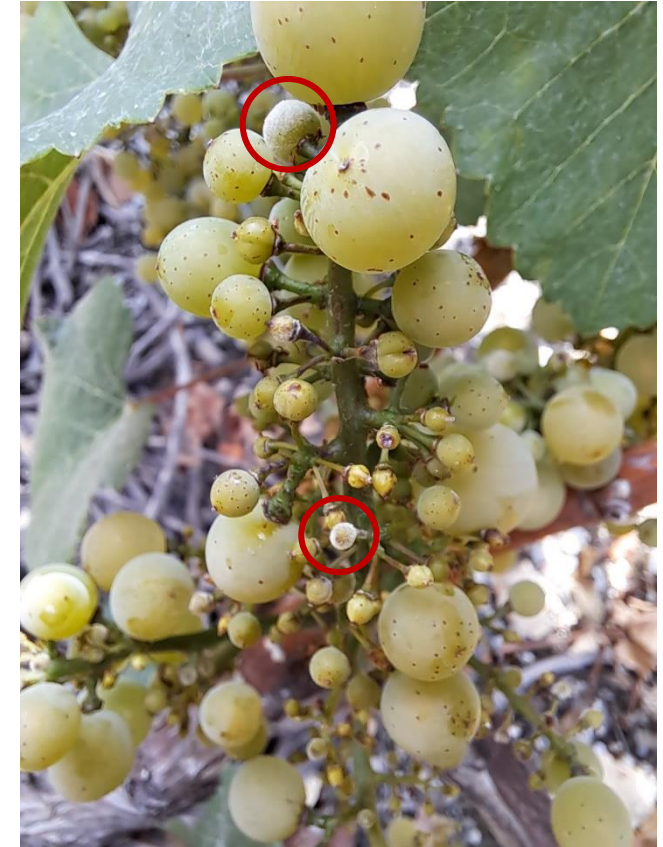
Pression de maladie extrême



23 juillet



21 août



19 août



Témoin non traité, Changins, 21 août 2024



Bilan phytosanitaires saison 2024 | VITIVAL
Dubuis PH



Certains ont jetté l'éponge!





Mildiou

Plasmopara viticola

GERMINATION OOSPORES
 Algor. 2: 5 mm pluie en 48h

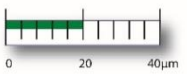
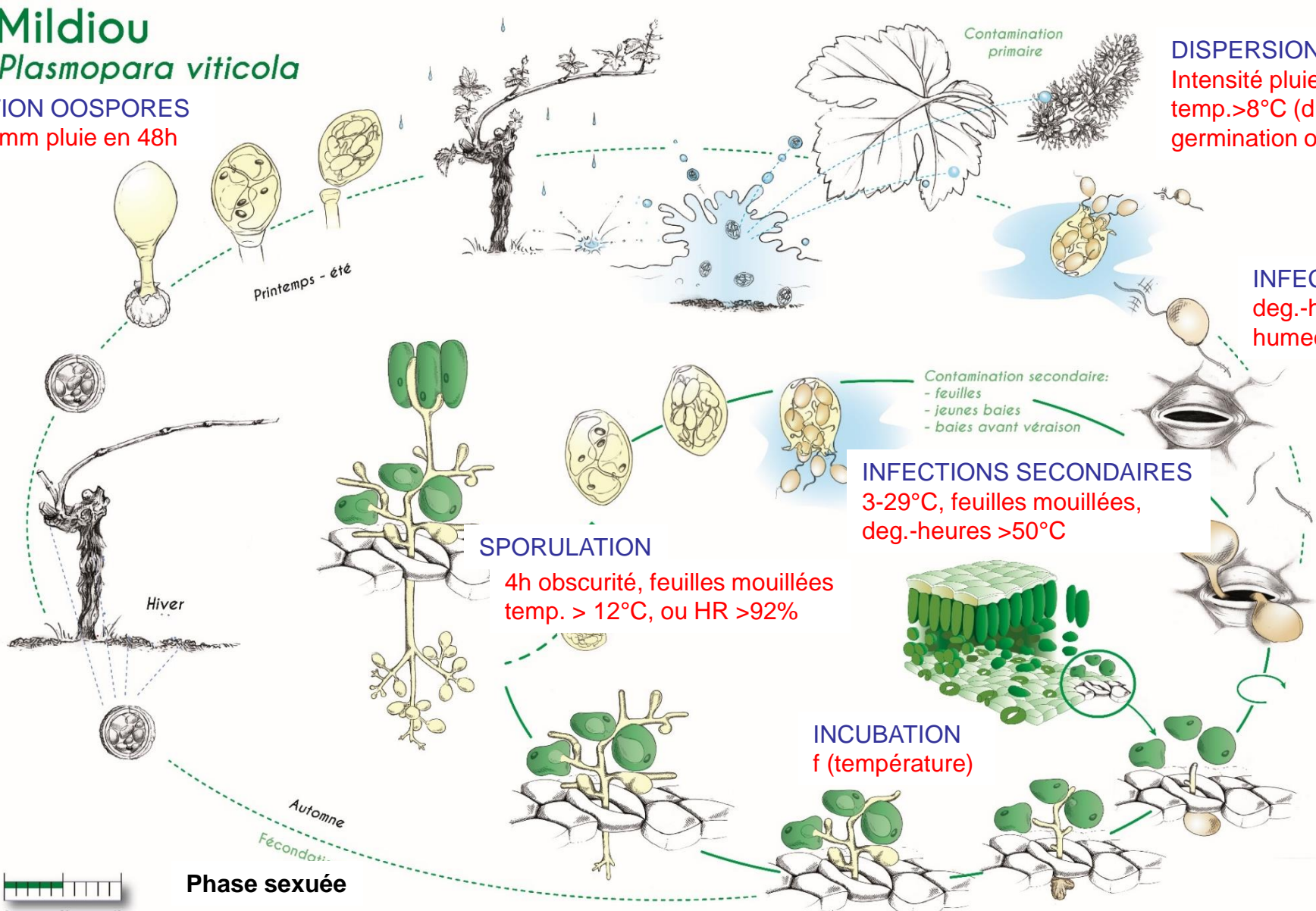


Illustration Virginie Duquette



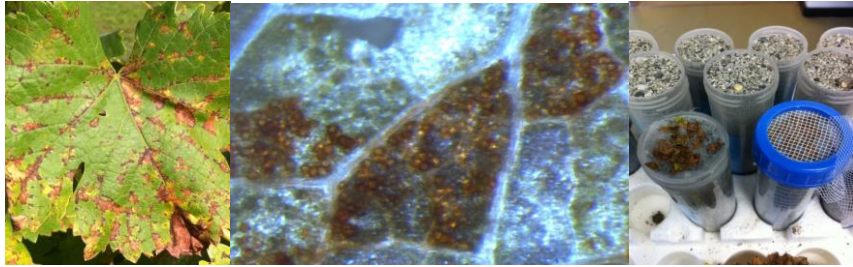
Biologie du mildiou et 2 mots

- Pathogène extrêmement spécialisé et efficace
- Biotrophe obligatoire
- Besoin d'un film d'eau à la surface des organes pour infecter
- Production d'une quantité gigantesque de sporanges
- Développement exponentiel si conditions favorables
- Si présence de taches d'huile => pas besoin de pluies, rosée suffit à produire nouvelles infections (repiquages)



Maturation des oospores – date maturité

Suivi de la maturation des oospores au labo



1. Récolte de feuilles avec mildiou mosaïque en automne

2. Repérage des oospores à la loupe binoculaire par transparence

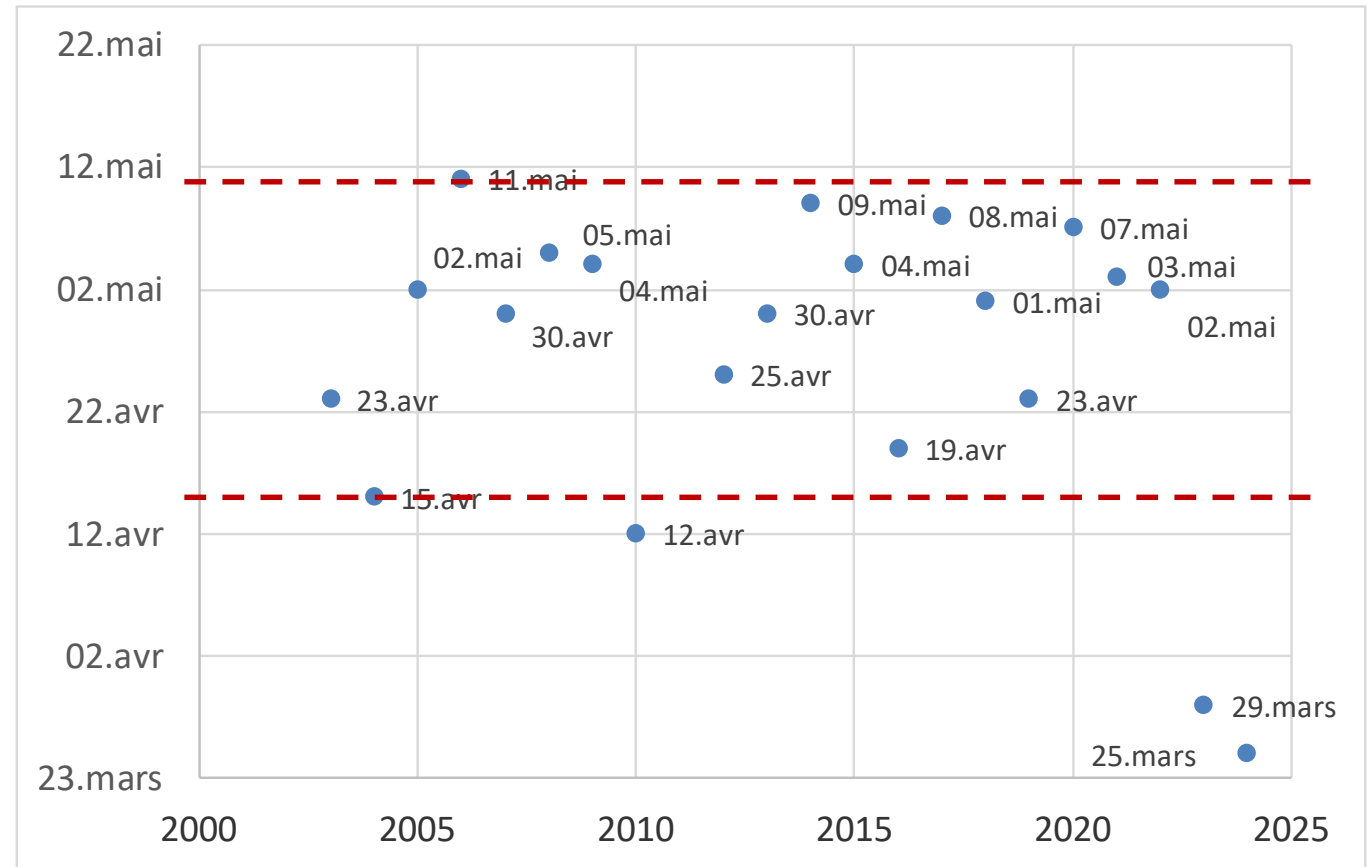
3. Préparation des tubes et mise en place à l'extérieur pour l'hiver



4. Au printemps, prélèvement 1 à 2 fois par semaine et mise en conditions de laboratoire

5. Observation des sporanges germés tous les jours

Date maturité des oospores





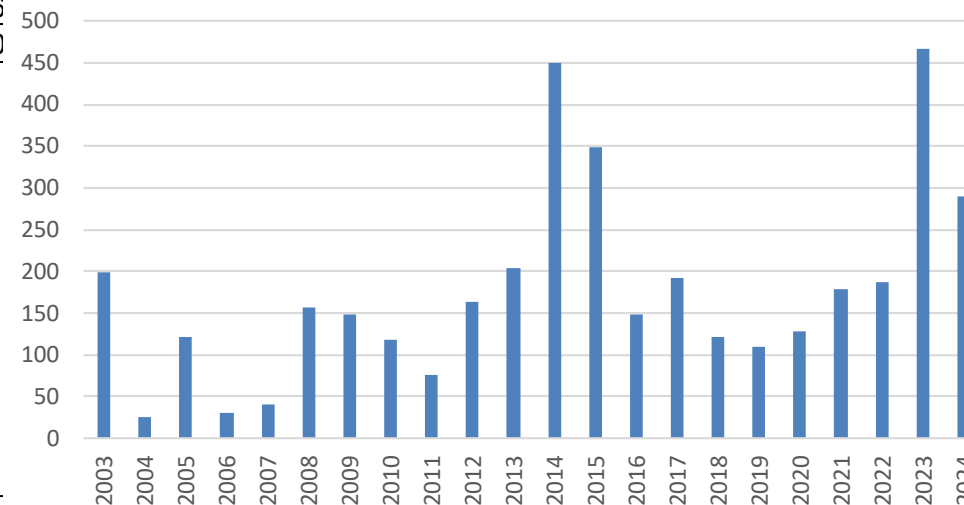
Maturation des oospores – nombre de germination

Date	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ1-10
04.03.2024	0	0	0	1.8	44.2	103.0	118.2	48.8	32.8	9.8		358.6
11.03.2024	0	0	0	0	6	69.2	103	33	11	4.6		226.8
18.03.2024	0	0.2	1.8	13	70.4	75.2	51.4	26.4	6.8	4.6		249.8
25.03.2024	30	140.4	360.6	368.6	184.4	126.2	36.8	4.4	0.8	0.2		1252.4
01.04.2024	4.6	31.4	57.4	69.8	74.6	72.4	30.2	4.4	1	0.2		346.0
08.04.2024	12.6	28.6	113.4	125.2	72.4	23.8	11.4	7.2	2.2	1		397.8
15.04.2024	3.6	18.4	32.2	34.2	27.6	10.2	1.6	0.2	0	0		128.0
22.04.2024	9.0	78.8	49.8	50.2	36.2	31.4	32.2	35.2	8.8	0.8		332.4
29.04.2024	2.2	12.6	35.0	34.6	45.0	73.6	30.8	8.8	3.4	1.6		247.6
02.05.2024	0.8	0.8	2.0	2.0	0.6	0.2	0.2	0	0	0		6.6
06.05.2024	3.0	2.6	1.8	0.6	0.2	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0		9.0
09.05.2024	0.4	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.8
13.05.2024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
20.05.2024	0	0.2	1.2	1	1	1.4	0.8	1	0.4	0.2		7
27.05.2024	7.2	7.8	5.6	4.8	0.8	0.6	0	0	0	0		26
03.06.2024	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0		0

Moyenne = 290

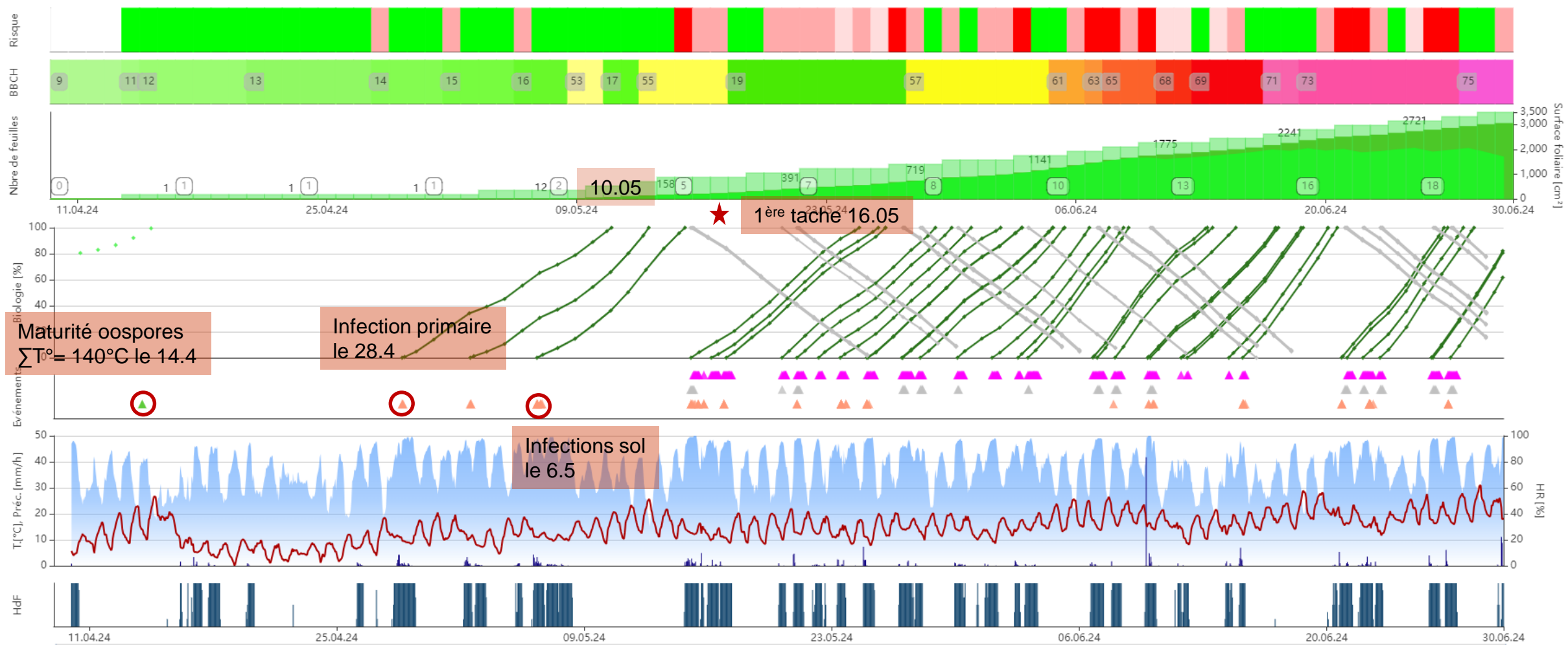
Nombre moyen d'oospores germés entre le début avril et l'infection primaire

Changins - Nbre moyen d'oospores



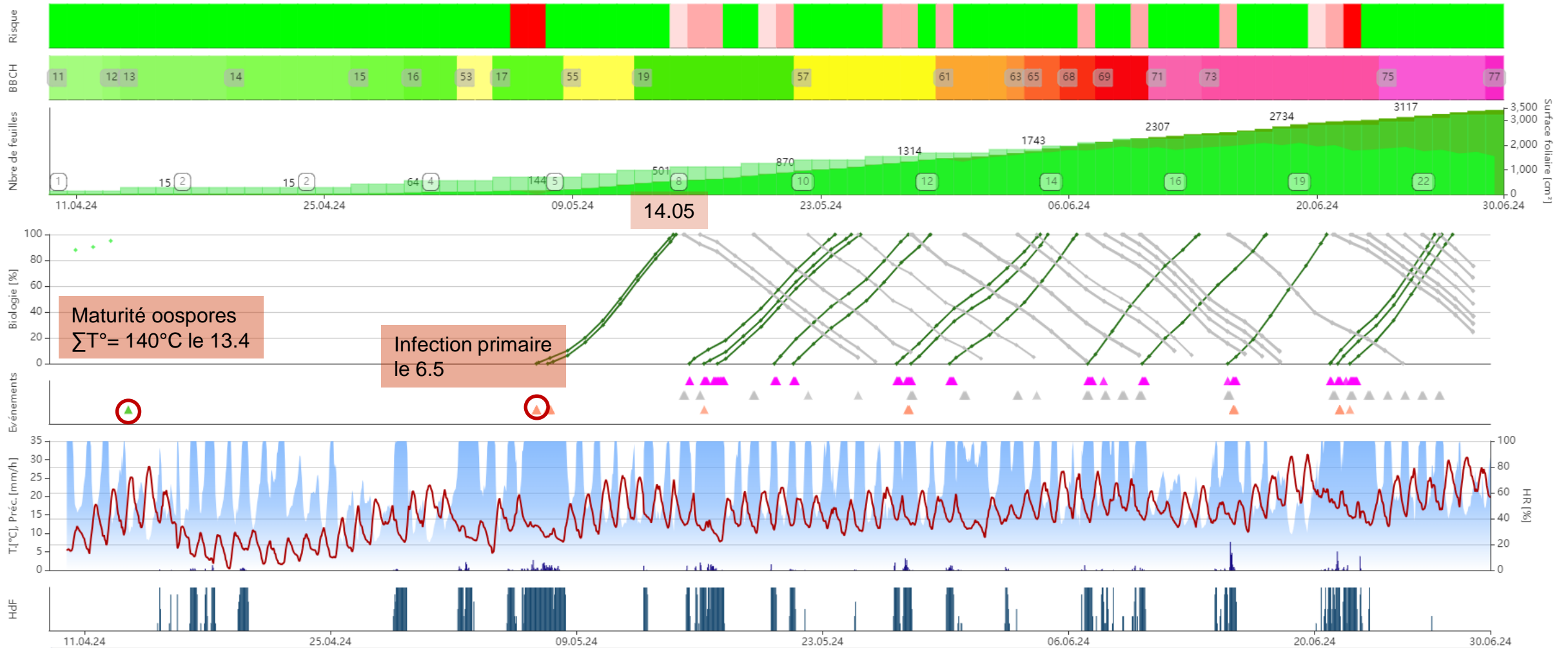


Mildiou à Changins – début de saison





Mildiou à Leytron – début de saison



Premières taches annoncées le 15 mai à Chamoson, puis dès le 20 mai



Jours d'infections à Leytron en 2021 et 2024

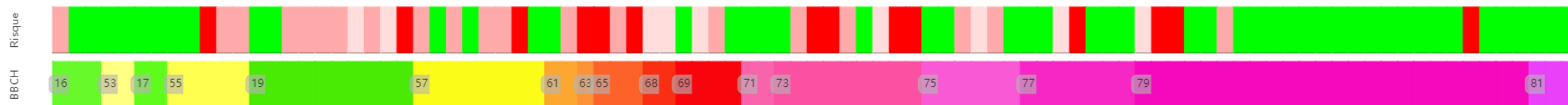


Du 16 mai au 16 août 2021: 44 jours d'infections (48%) sur 92 jours



Du 6 mai au 6 août 2024: 27 jours d'infections (29%) sur 92 jours

CHANGINS



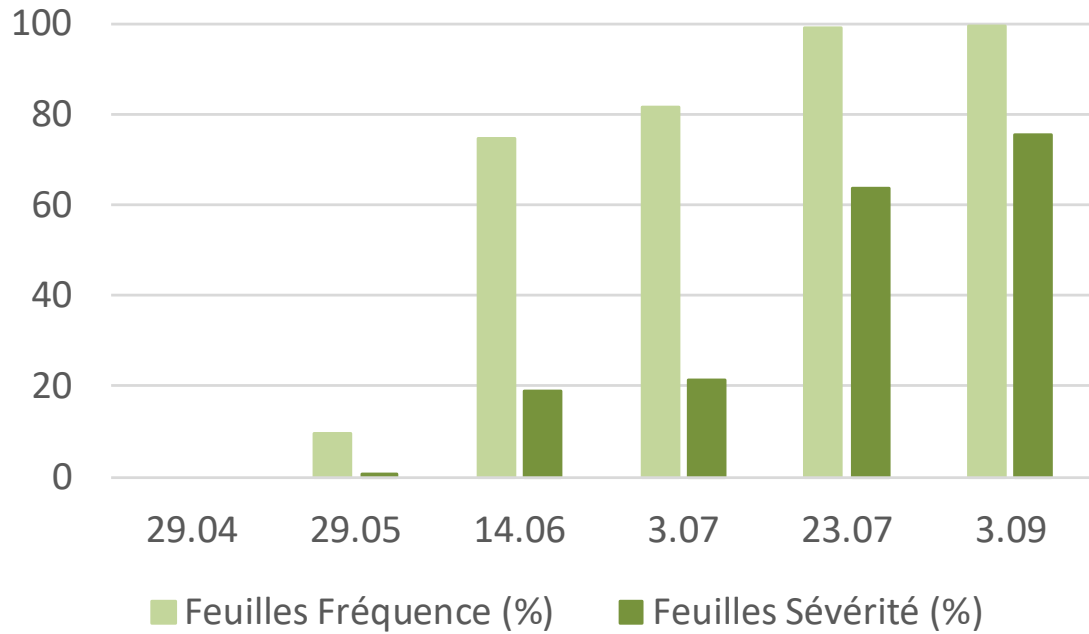
Du 6 mai au 6 août 2024: 43 jours d'infections (47%) sur 92 jours



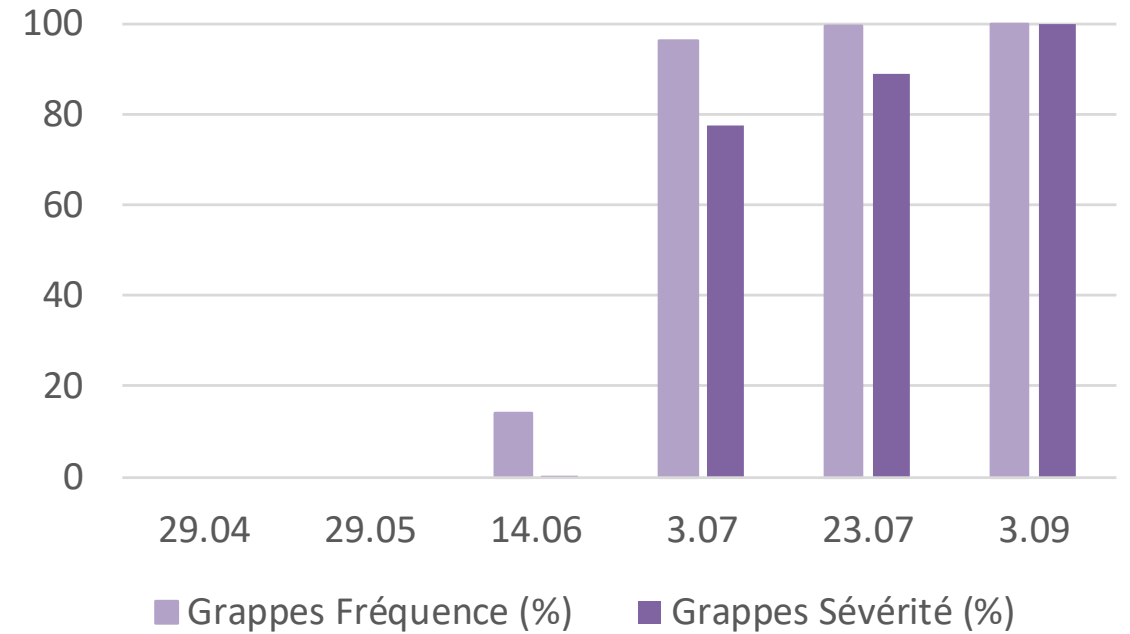
Epidémie mildiou à Leytron en 2024

- Témoin non traité, Pinot noir

Feuilles

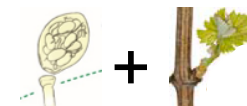


Grappes





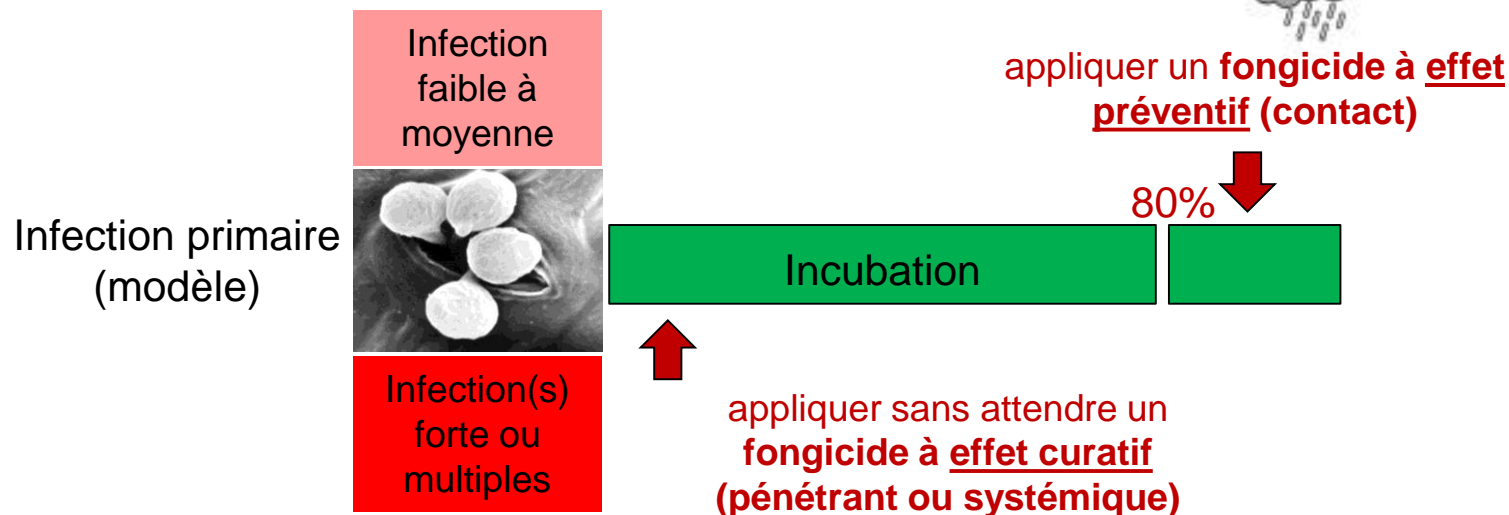
Stratégie de lutte contre le mildiou



A. Déclenchement de la lutte

Conditions préalables

1. Stratégie recommandée



2. Parcelles à historique difficile ou **cultivée en bio**



appliquer un **fongicide à effet préventif (contact)**
avant l'infection primaire **selon modèle**

B. Renouvellement de la protection

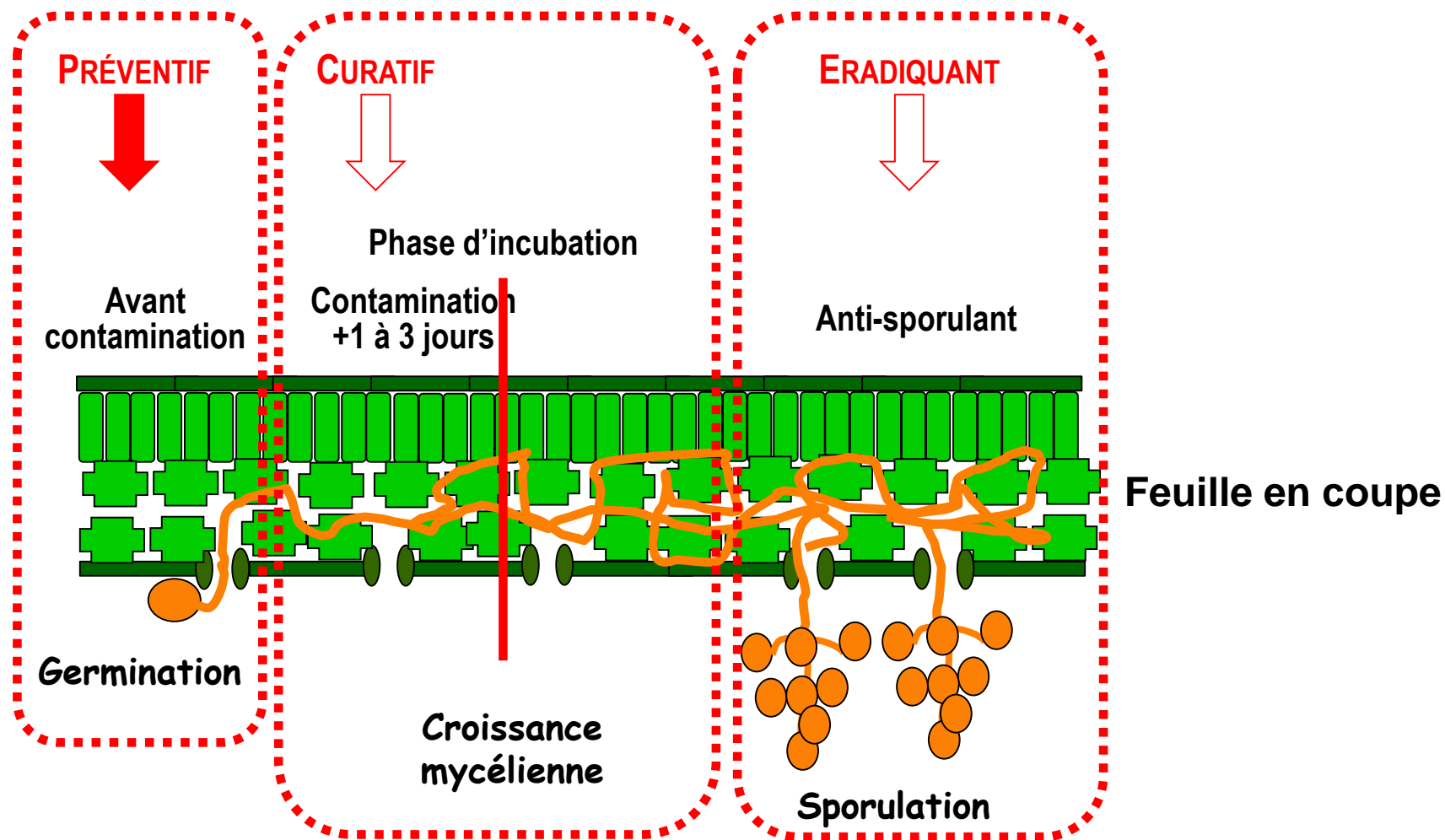
produits de contact: 8-10 jours

produits pénétrants et systémiques: 10-12 jours

Moduler selon indications du **modèle**,
la **météo**, l'**état sanitaire** de la parcelle
et raccourcir si forte **croissance**



ACTION des DIFFERENTS TYPES de FONGICIDES (ex. *P. viticola*)

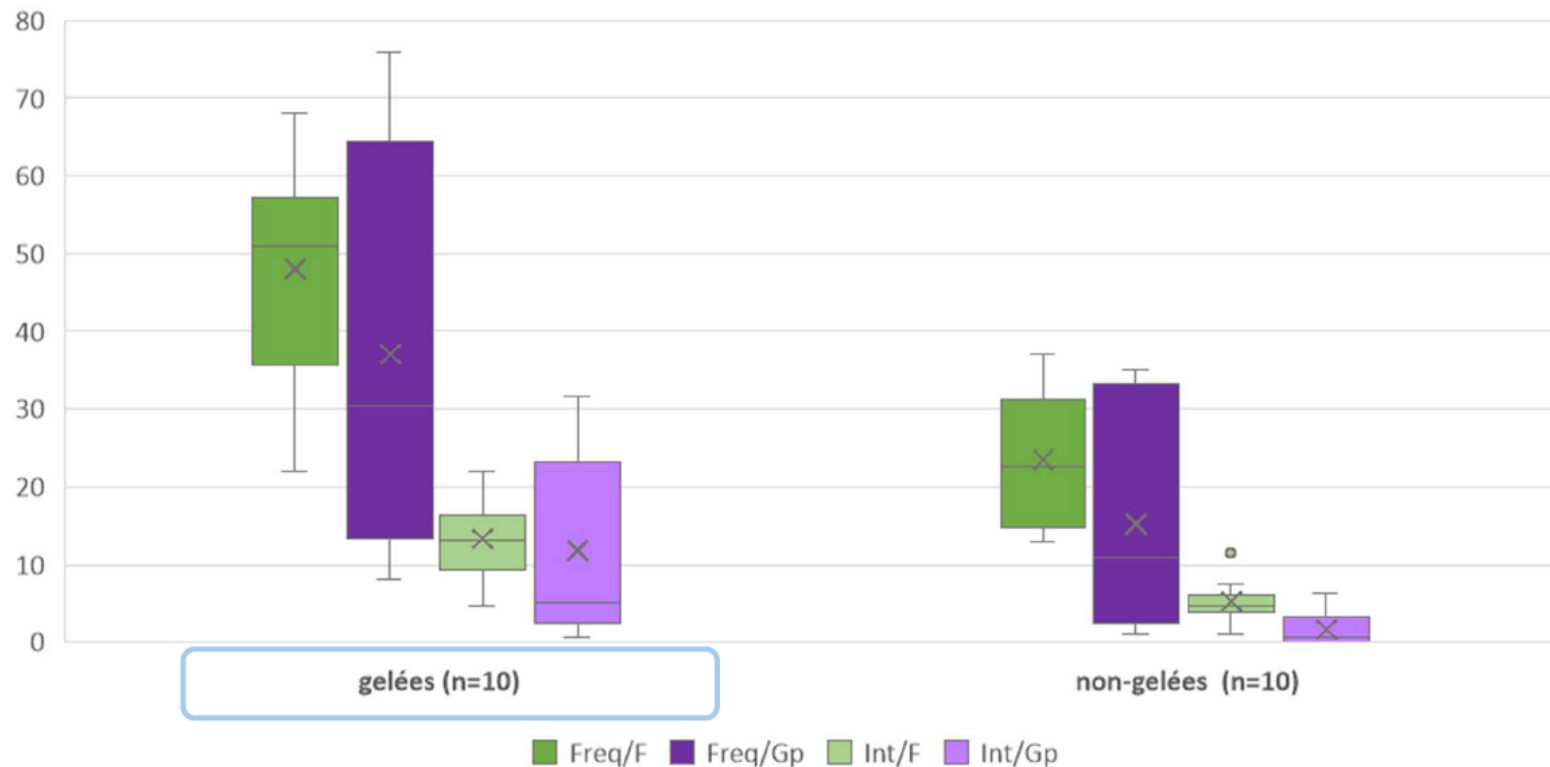


Aucun moyen d'éliminer le mildiou une fois installé



Parcelles gelées plus sensibles au mildiou?

Mildiou: zones gelées VS non-gelées



Données récoltées par ProConseil

- 10 duo de parcelles dans Chablais
- Mildiou au 31 juillet
- Gel a favorisé le mildiou en 2024
- Raisons possibles:
 - Croissance retardée
 - Sensibilité tissus jeunes dans une phase épidémique forte
 - Pas d'ébourgeonnage
 - Protection phytosanitaire
 - Stress ?

Source: Fiche thématique ProConseil: Influence d'un épisode de gel sur les symptômes de mildiou. 2024. Pouvreau E., Favre F., Jaquerod A. et Rojard D.



Oïdium *Erysiphe necator*

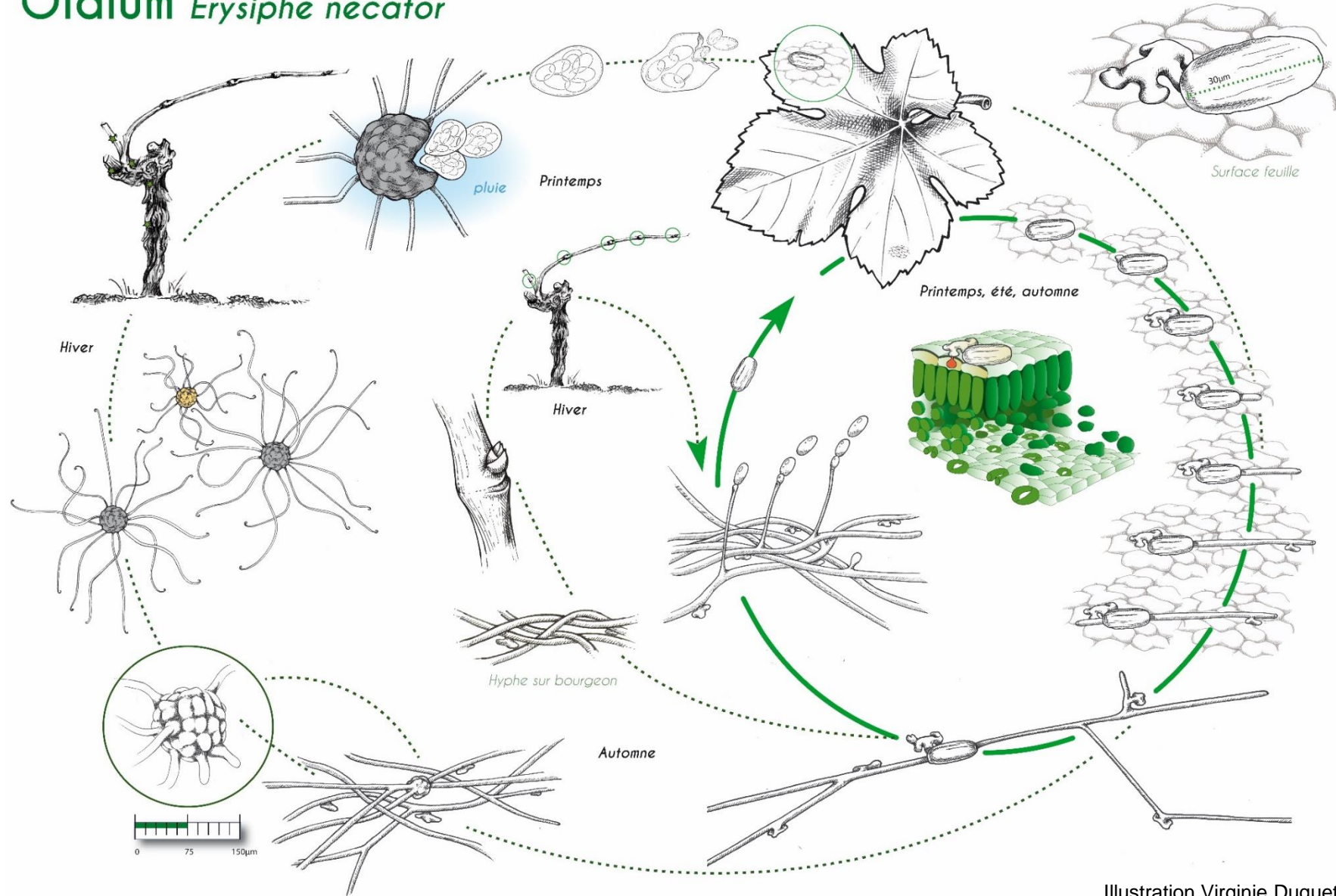
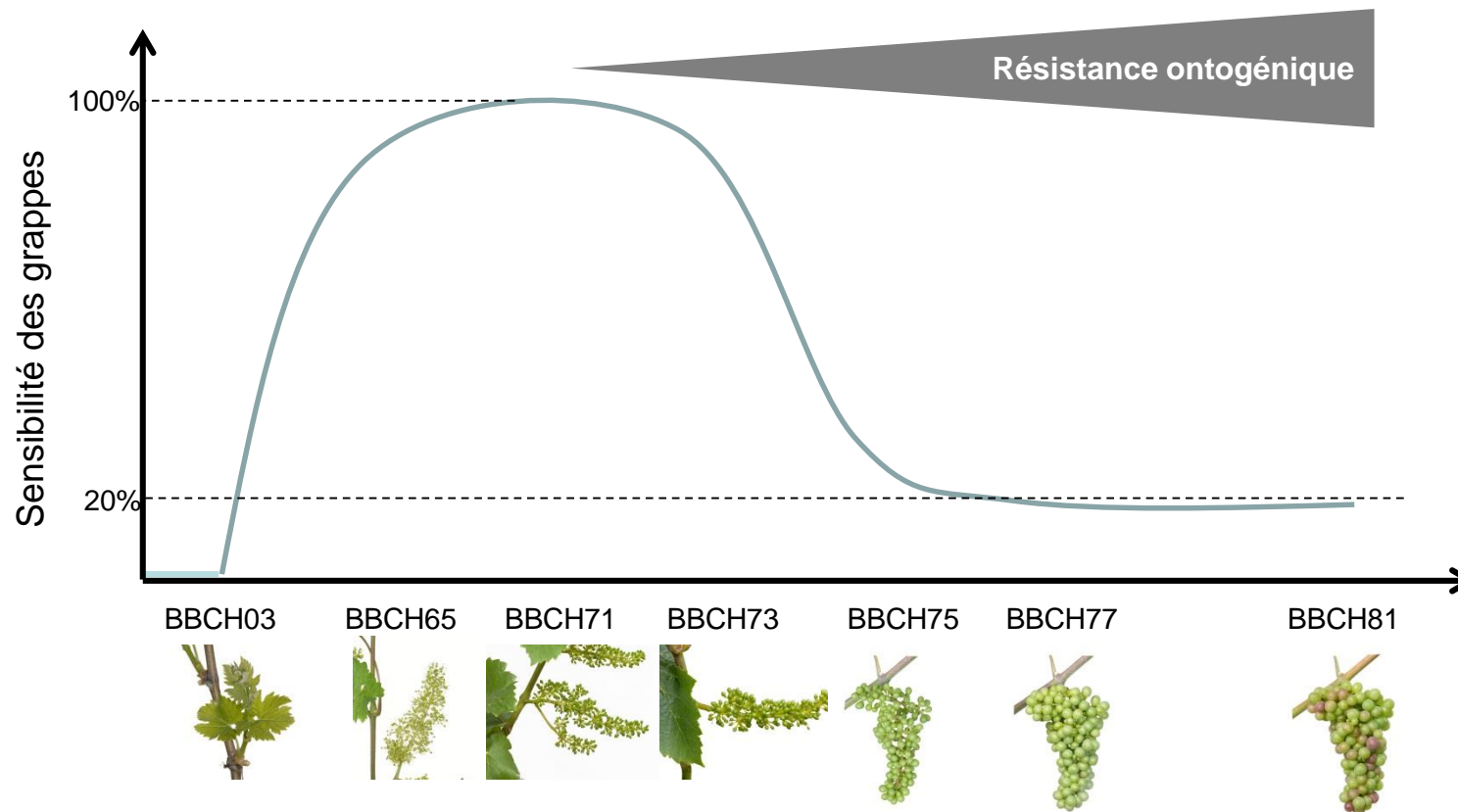


Illustration Virginie Duquette



Oïdium: courbe de sensibilité des grappes

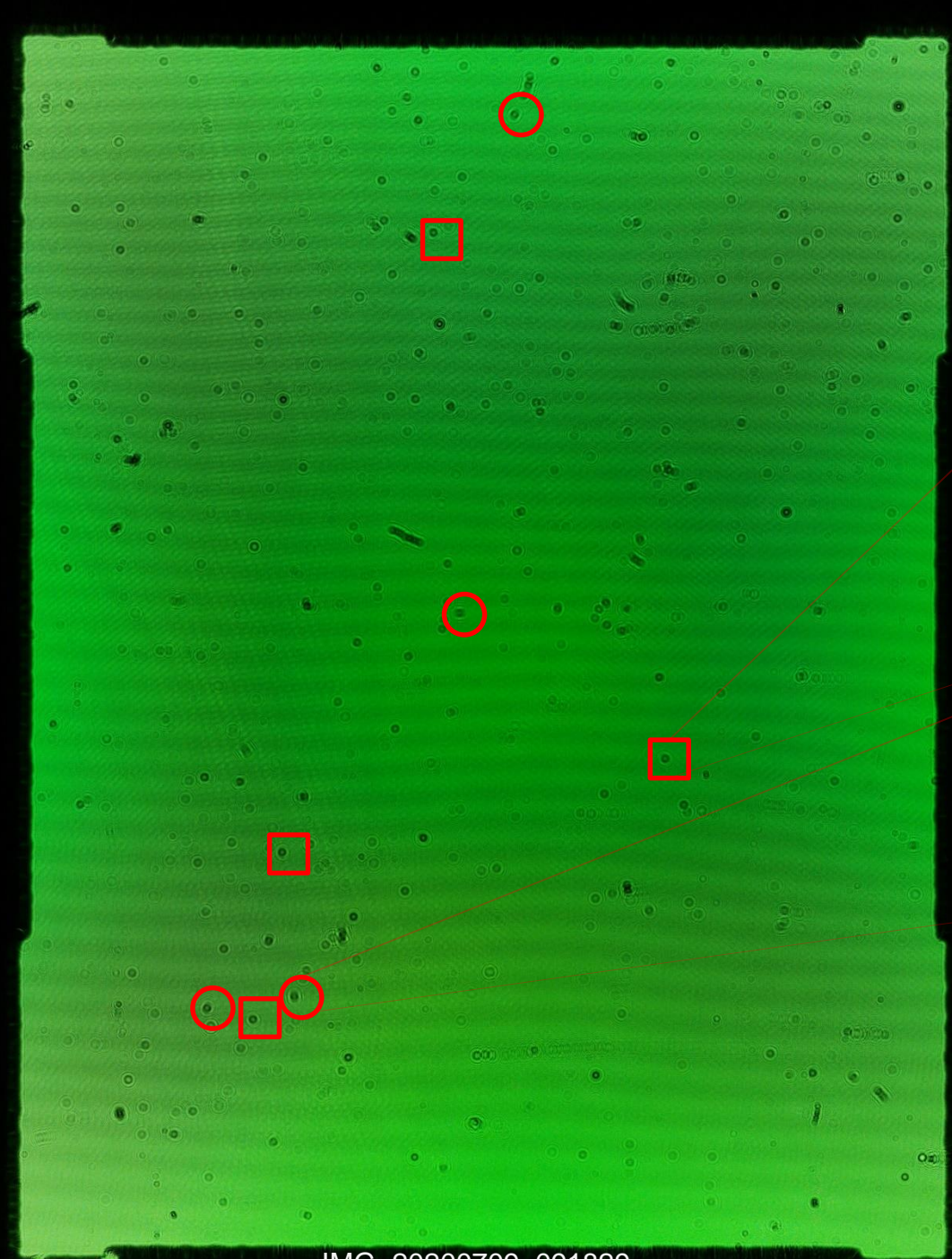




Stratégie phytosanitaire basée sur Agrometeo

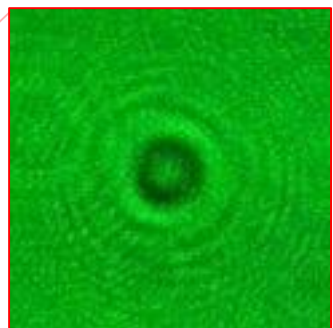
- **Mildiou** détermine généralement la stratégie (Suisse)
- 1^{er} traitement: avant pluies suivant le **80% incubation** infection primaire
- **Renouvellement** en tenant compte:
 - Risques selon les deux **modèles** (mildiou et oïdium)
 - Prévisions **météo** (conditions météo à venir et lessivage)
 - Etat de la parcelle (**symptômes présents?**)
 - **Croissance** du feuillage (règle empirique + ~500 cm² par rameau)
 - **Stade phénologique**
 - Dernier **produit** appliqué
- Après fermeture des grappes (BBCH77) risque plus faible
- Dès véraison (BBCH 81) plus de **nouvelles** infections sur grappes

Exemple



IMG_20200709_091829

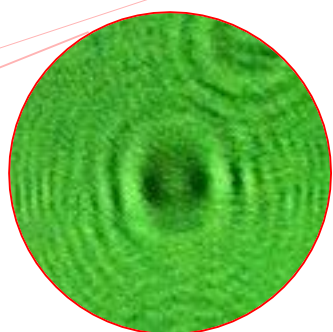
Holographie



Microscopie





P. viticola
~ 10-20 μm



E. necator
~ 15-30 μm

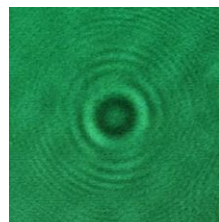
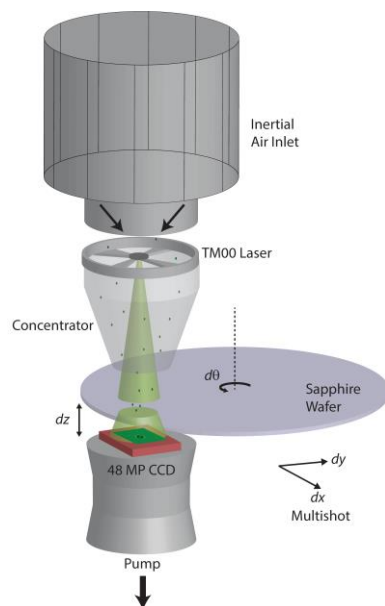
[120x120 px]

-  *P. viticola* spore
-  *E. necator* spore

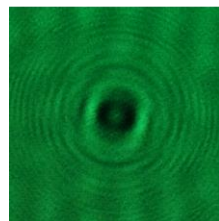


Détecteur holographique pour quantifier les spores

Identification du mildiou et oïdium avec de l'intelligence artificielle



Downy Mildew



Powdery Mildew

Patents: EP 19 170
073.1(2019),
PCT/EP2020/060873 (2020)

Discrimination of interferents

Confusion Matrix

Output Class	Agglomerate F. S.	Alnus Glutinosa	Castanea Sativa	Fagus Sylvatica	Downy Mildew	Powdery Mildew	Taraxacum O. Populus T.	Quercus Robur	Accuracy
Agglomerate F. S.	294 4.2%	0 0.0%	0 0.0%	6 0.1%	0 0.0%	2 0.0%	0 0.0%	1 0.0%	97.0% 3.0%
Alnus Glutinosa	0 0.0%	397 5.6%	1 0.0%	0 0.0%	1 0.0%	4 0.1%	6 0.1%	38 0.5%	88.8% 11.2%
Castanea Sativa	0 0.0%	0 0.0%	382 5.4%	0 0.0%	23 0.3%	3 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	93.6% 6.4%
Fagus Sylvatica	6 0.1%	0 0.0%	0 0.0%	1058 15.0%	0 0.0%	2 0.0%	2 0.0%	16 0.2%	97.6% 2.4%
Downy Mildew	0 0.0%	4 0.1%	67 1.0%	0 0.0%	1102 15.6%	14 0.2%	0 0.0%	0 0.0%	92.8% 7.2%
Powdery Mildew	0 0.0%	2 0.0%	4 0.1%	0 0.0%	4 0.1%	1351 19.2%	10 0.1%	2 0.0%	98.4% 1.6%
Taraxacum O. Populus T.	0 0.0%	0 0.0%	1 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	7 0.1%	1348 19.1%	1 0.0%	99.3% 0.7%
Quercus Robur	1 0.0%	27 0.4%	0 0.0%	14 0.2%	0 0.0%	15 0.2%	5 0.1%	826 11.7%	93.0% 7.0%
	97.7% 2.3%	92.3% 7.7%	84.0% 16.0%	98.1% 1.9%	97.5% 2.5%	96.6% 3.4%	98.3% 1.7%	93.4% 6.6%	95.9% 4.1%

Data base: 35 000 Images
 Target Class
 Accuracy: 95,9%

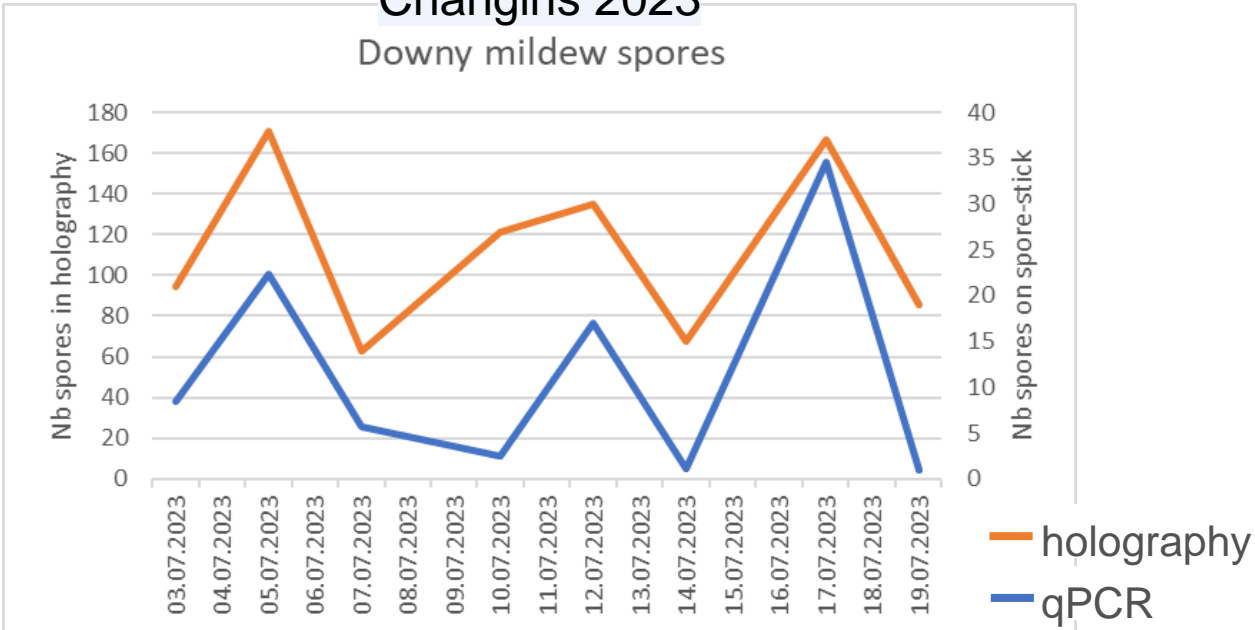


Comparison holography VS qPCR

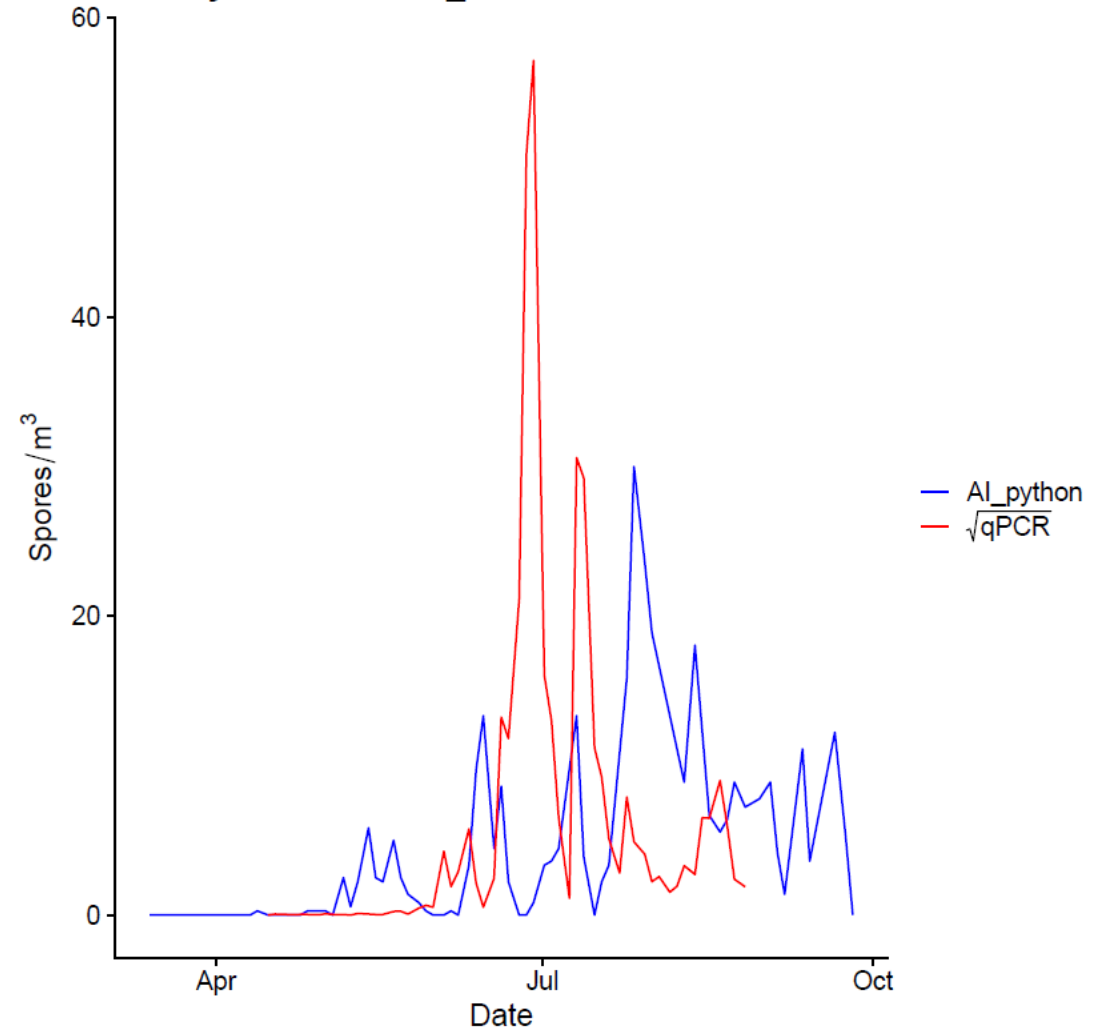


Changins 2023

Downy mildew spores



Downy mildew: labo_ext Changins 2024





2024 Downy mildew trial – spray decision on spore load

Changins, sur chasselas



treatment	A
03.05.2024	
10.05.2024	
24.05.2024	
05.06.2024	
19.06.2024	
04.07.2024	



2024 Essai mildiou – décisions selon nombre de spores

Changins, sur chasselas

B: seuil > 10 spores en 3 j.



treatment	A	B
03.05.2024		
10.05.2024		
24.05.2024		
05.06.2024		
19.06.2024		
04.07.2024		



2024 Essai mildiou – décisions selon nombre de spores

Changins, sur chasselas

B: Seuil > 10 spores en 3 j.

C: Seuil > 50 spores en 3 j.



treatment	A	B	C
03.05.2024			
10.05.2024			
24.05.2024			
05.06.2024			
19.06.2024			
04.07.2024			

Bilan phytosanitaires saison 2024 | VITIVAL
Dubuis PH

→ Réduction de 3 applications
> 10 spores en 3 j.

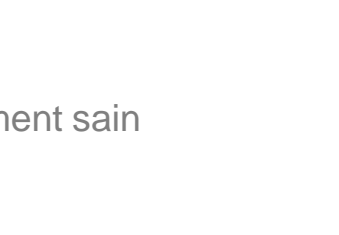
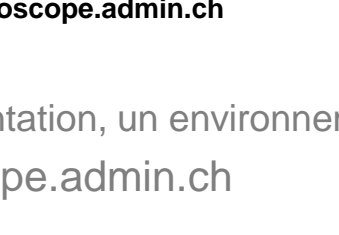


Suite

- Traitement des données afin d'établir **une valeur seuil** de danger d'infection
- Ajout de la donnée **quantité de spores** au modèle mildiou (VM-Plasmopara) sur Agrometeo
- Amélioration de la spécificité de l'IA
- Développement de l'identification par IA de nouvelles spores sur **d'autres maladies** (ex : black rot, tavelure du pommier, mildiou de la pomme de terre, etc.)



Détecteur à Leytron 2023



Merci pour votre attention

Prénom Nom
prenom.nom@agroscope.admin.ch

Agroscope une bonne alimentation, un environnement sain
www.agroscope.admin.ch

