

# **Réduction des produits phytosanitaires et minimisation des résidus dans les fruits à pépins**

**Andreas Naef, Sarah Perren, Julien Kambor, Perrine Gravalon**

02 février 2023



# Sommaire

- Essais Low-Input & Low-Residue de 2009 à aujourd'hui
- Les parcelles modèles du projet Interreg
  - Phytopathologie
  - Entomologie
  - Économie
  - Divers
- Conclusion et perspectives



# Essai Low-Input 2009 – 2013

## Objectifs

- Réduire l'utilisation de produits chimiques de synthèse
- Pas de résidus de produits phytosanitaires détectables
- Garantir une production de pommes de première qualité

### 4 variétés



Golden  
Delicious  
0.32 ha



3 variétés résistantes  
à la tavelure:  
Ariane Otava Topaz  
0.25 ha chacune



### Comparaison de 3 stratégies avec 2 répétitions

- Protection intégrée (IP)
- Production biologique (BIO)
- Production Low-residue (LR)  
= Combinaison de IP et BIO



# Essai Low-residue à partir de 2015

- Nouvelles variétés tolérantes à la tavelure
- Focus : effets à long terme d'une stratégie visant des faibles teneurs en résidus comparée à une stratégie IP

## 7 variétés



Variétés résistantes à la tavelure

Ariane, Otava, Topaz, Ladina, Natyra<sup>®</sup>,  
Rustica und Lb 17906

chacune 0.25 ha

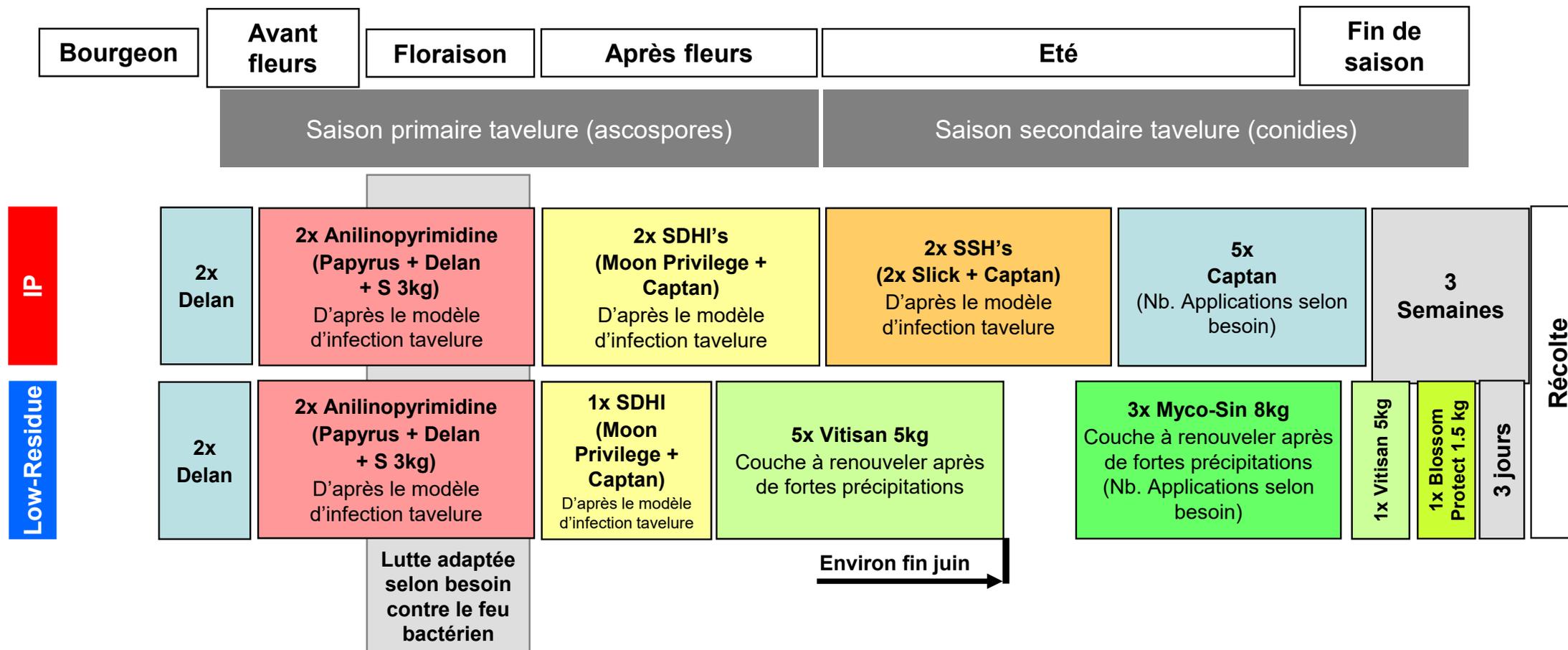
## 2 stratégies de protection phytosanitaire avec 3 répétitions

- Production intégrée (IP)
- Production visant à réduire les résidus (LR),  
issue d'une combinaison de programme IP  
et Bio



# Stratégies phytosanitaires Wa55

Variétés: Ariane, Otava, Ladina, Natyra®, Topaz, Rustica und Lb 17906



Général: Jusqu'à la fleur stratégie insecticide identique, après la fleur stratégie bio dans la variante LR	Strategie	Chenilles	Pucerons	Carpocapse	Hoplocampe	Anthonyme	Desherbage	Eclaircissage
	IP	D'après un contrôle de seuil	1x produit IP avant fleur	Confusion sexuelle	D'après un contrôle de seuil	D'après un contrôle de seuil	2x application d'herbicide (Glyphosat), 1-2x faucheuse à fils	Éclaircissage chimique
Low-Residue	Nach Kontrolle, Après la fleur, produit bio.	1x produit IP avant fleur	D'après un contrôle de seuil, Après la fleur, produit bio.		D'après un contrôle de seuil Après la fleur, produit bio.	<u>Printemps:</u> 1x Glypho (vieux arbres) ou 1-2x bineuse (jeunes arbres) <u>À partir de l'été:</u> 2-3x faucheuse à fils	Éclaircissage mécaniquement (Darwin)	

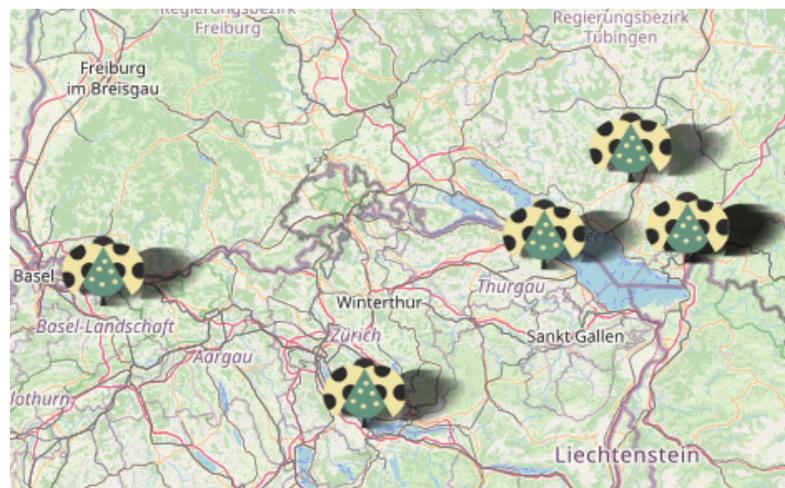
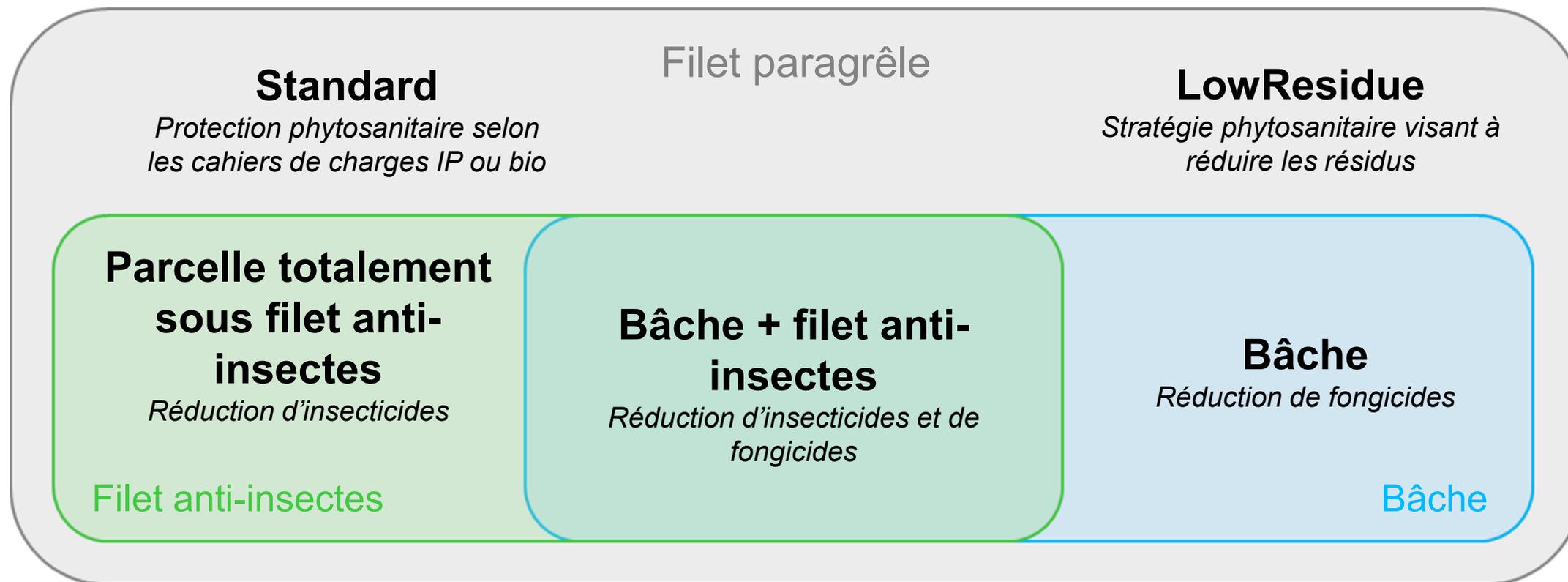


# Résultats de l'essai LR 2009 - 2022

- Hormis en 2017 (captane) **PAS de résidus relevés** dans la stratégie LR.
- L'Oïdium, la tavelure et les ravageurs pouvaient être **contrôlés** grâce à la stratégie LR.
- Toutefois il y avait des **pertes en frigo**. Un **traitement à l'eau chaud** permettait de réduire les maladies de conservation.
- Les pertes dues aux **maladies de conservation** entraînaient des pertes de revenus.



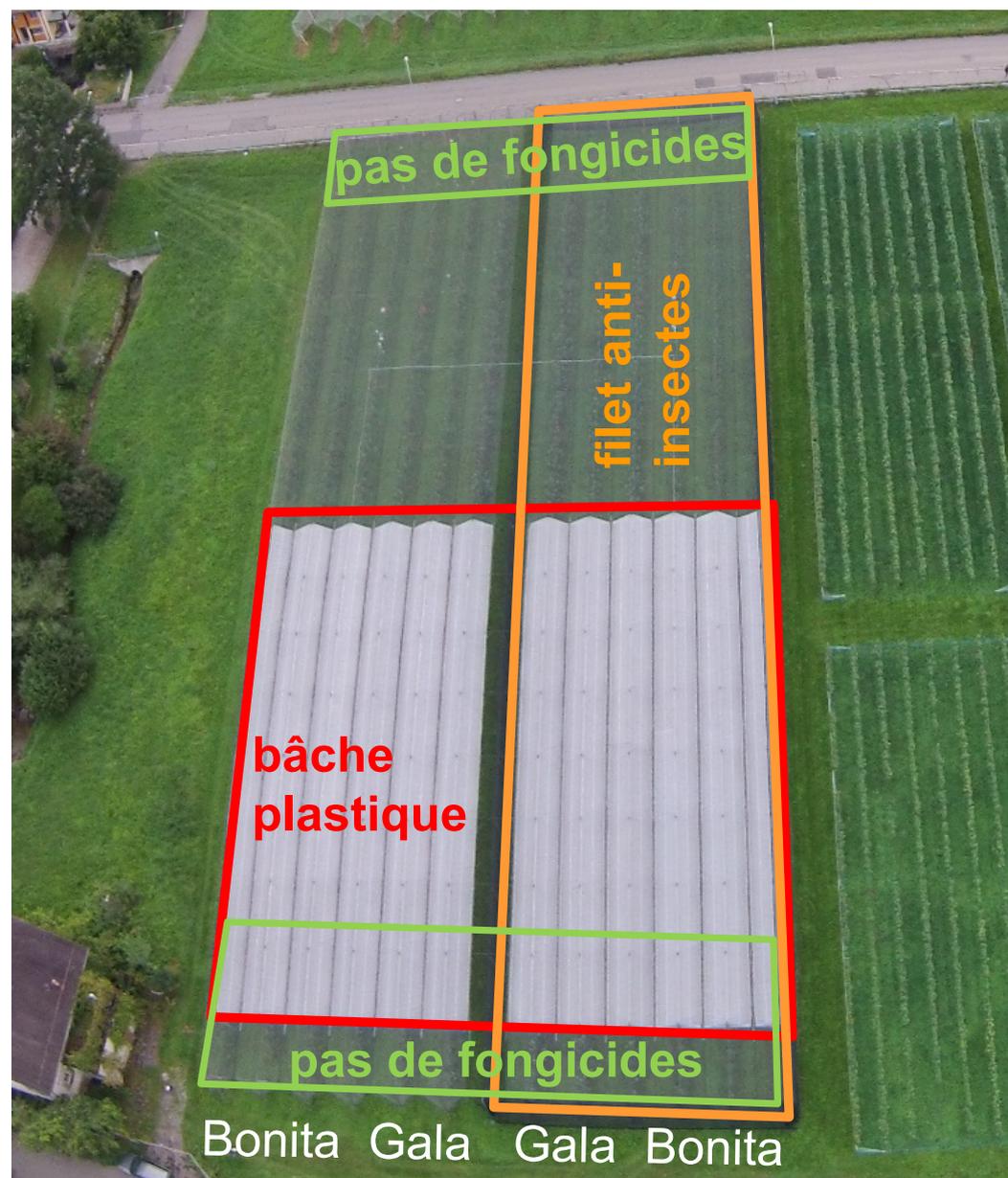
# Projet Interreg «Parcelles modèle»



- Réduction de l'application de produits phytosanitaires
- Moins de produits critiques pour l'environnement
- Pas de résidus sur les fruits
- Combinaison de barrières physiques et de traitements phytosanitaires



# Verger de pommes à Wädenswil (ZH)



- 0.4 ha, planté en 2018
- tout le verger avec
  - filet paragrêle
  - promotion des auxiliaires
  - confusion sexuelle
- Facteurs étudiés
  - variétés Gala et Bonita (*Vf*)
  - avec / sans bâche anti-pluie
  - avec / sans filets anti-insectes
  - avec / sans fongicides
  - Management alternatif des adventives

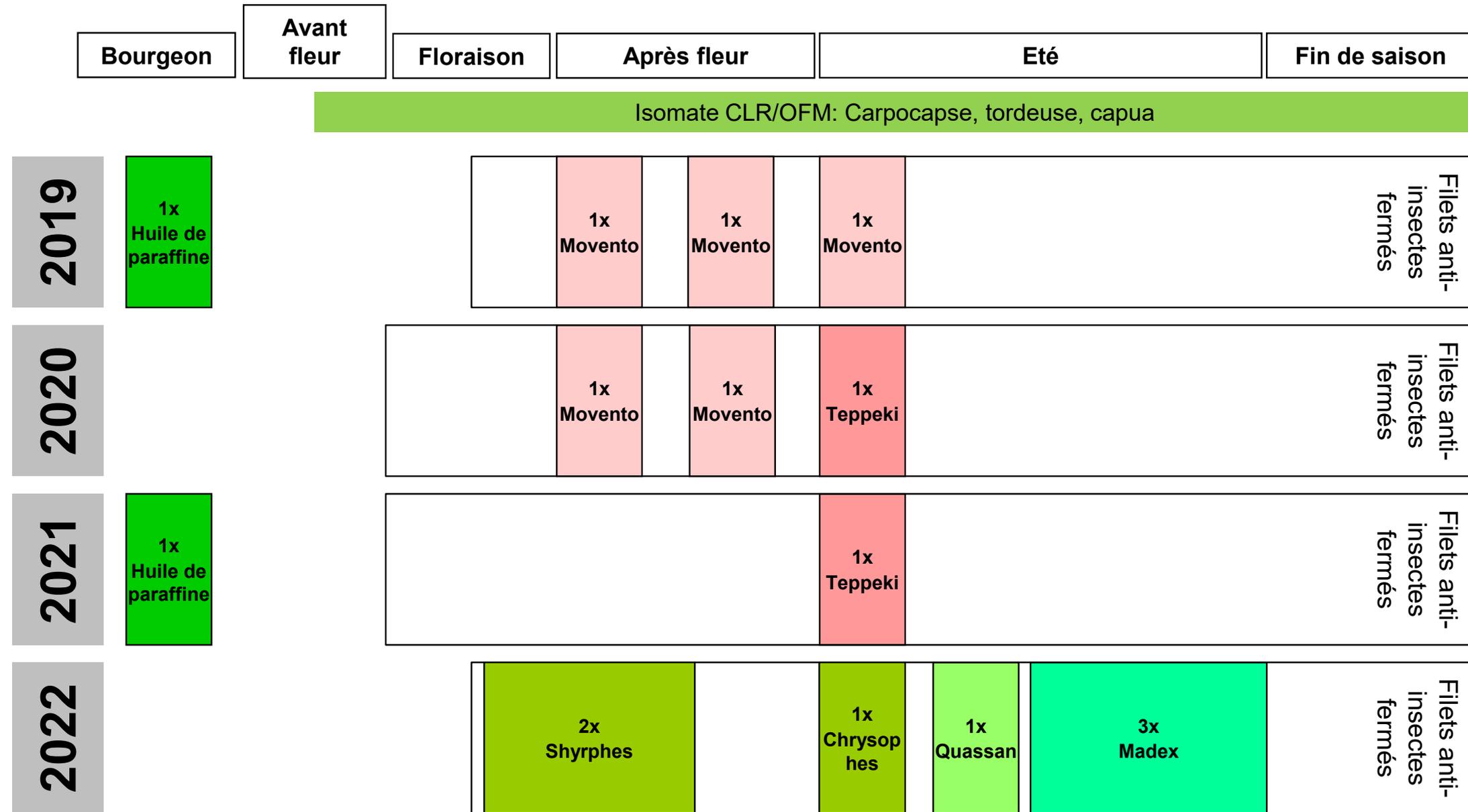


# Stratégies fongiques (2019 - 2022)

	Ouverture des bourgeons	Boutons floraux	Floraison	Nouaison	Développement des fruits	Maturation	
	Saison primaire de la tavelure				Saison secondaire de la tavelure		
2019	2x Delan	2x Anilinopyrimidine (Papyrus + Delan + Sulfur 3kg) Selon les risques tavelure (modèles)	2x Curatio 19.2kg	3x Vitisan 5kg + Sulfur 3.2kg	2x Myco-Sin 8kg + S 4.8kg	3 semaines	Récolte
2020	1x Delan	2x Anilinopyrimidine (Papyrus + Delan + Sulfur 3kg) Selon les risques tavelure (modèles)	2x Curatio 19.2kg	3x Vitisan 5kg	2x Vitisan 5kg sur Gala	1x Blossom Protect 1.5 kg	3 jours Récolte
2021 & 2022	1x Copper	1x Captan Selon les risques tavelure	2x Curatio 19.2kg	3x Vitisan 5kg	1x Vitisan 5kg	1x Blossom Protect 1.5 kg	3 jours Récolte



# Stratégie insecticides (2019 – 2022)



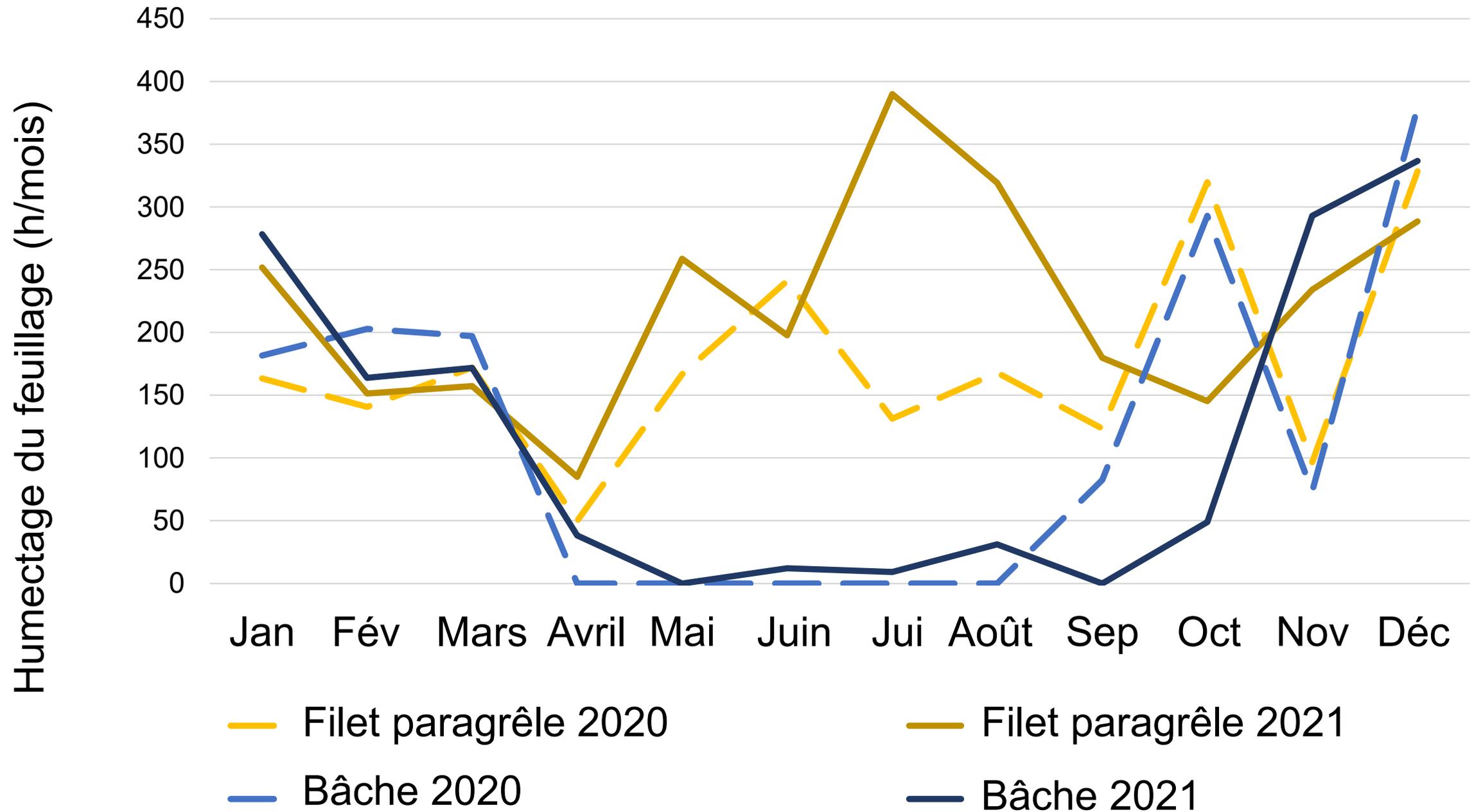


# Influence des couvertures avec bâches sur les maladies et les ravageurs





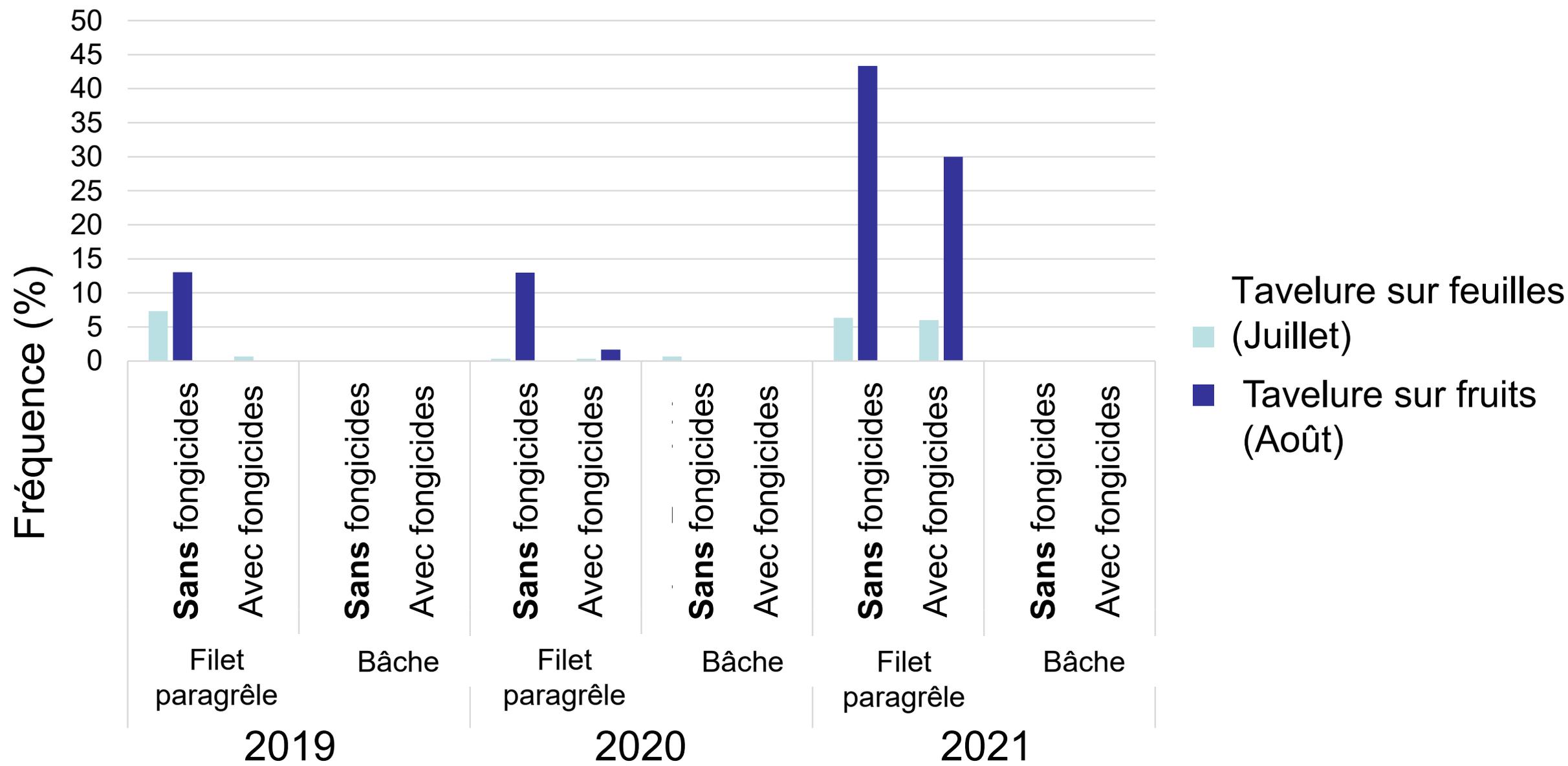
# Humectage du feuillage 2020 et 2021





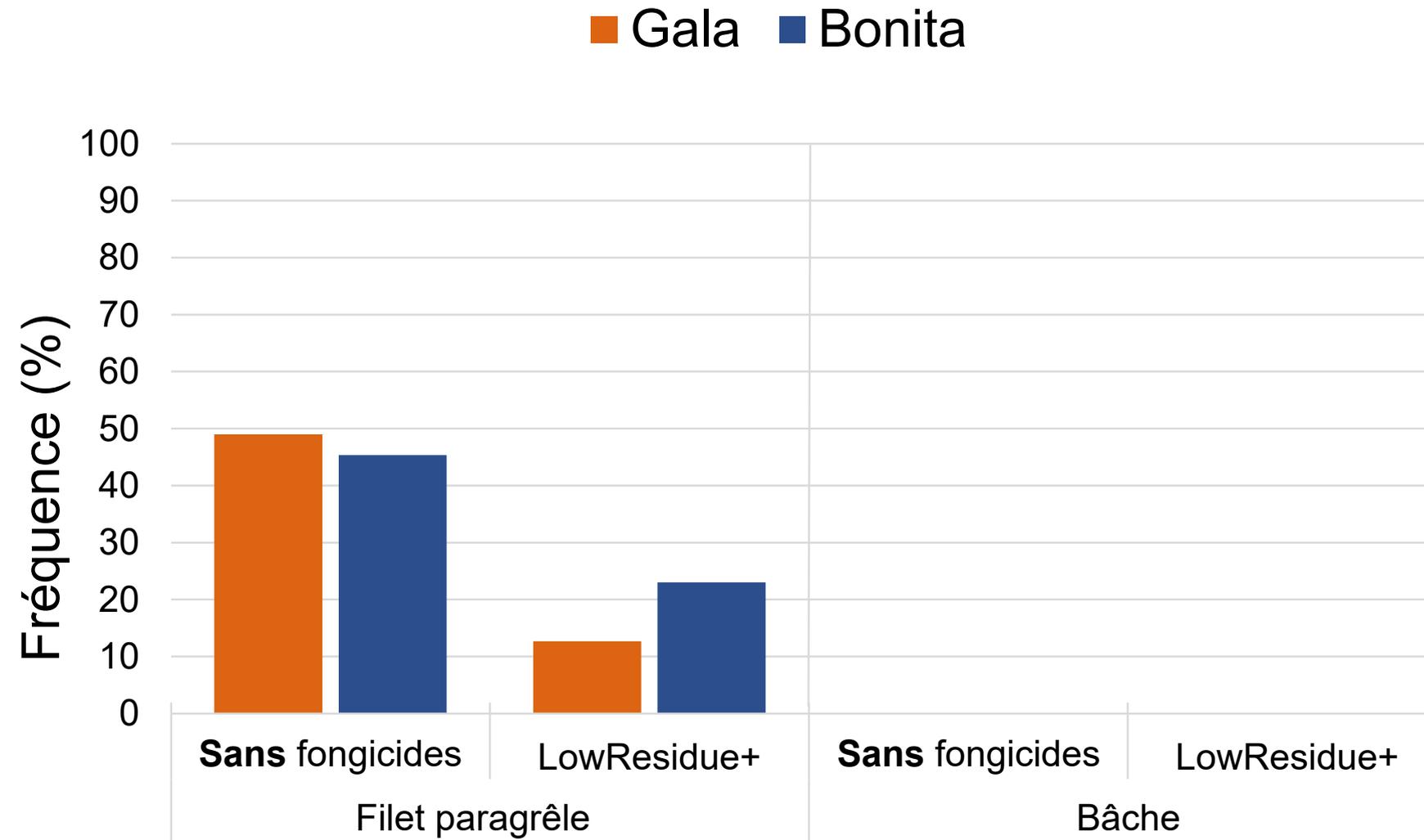
# Tavelure Gala 2019 – 2021: Bâche ✓

2022 pas de dégâts dus à la tavelure



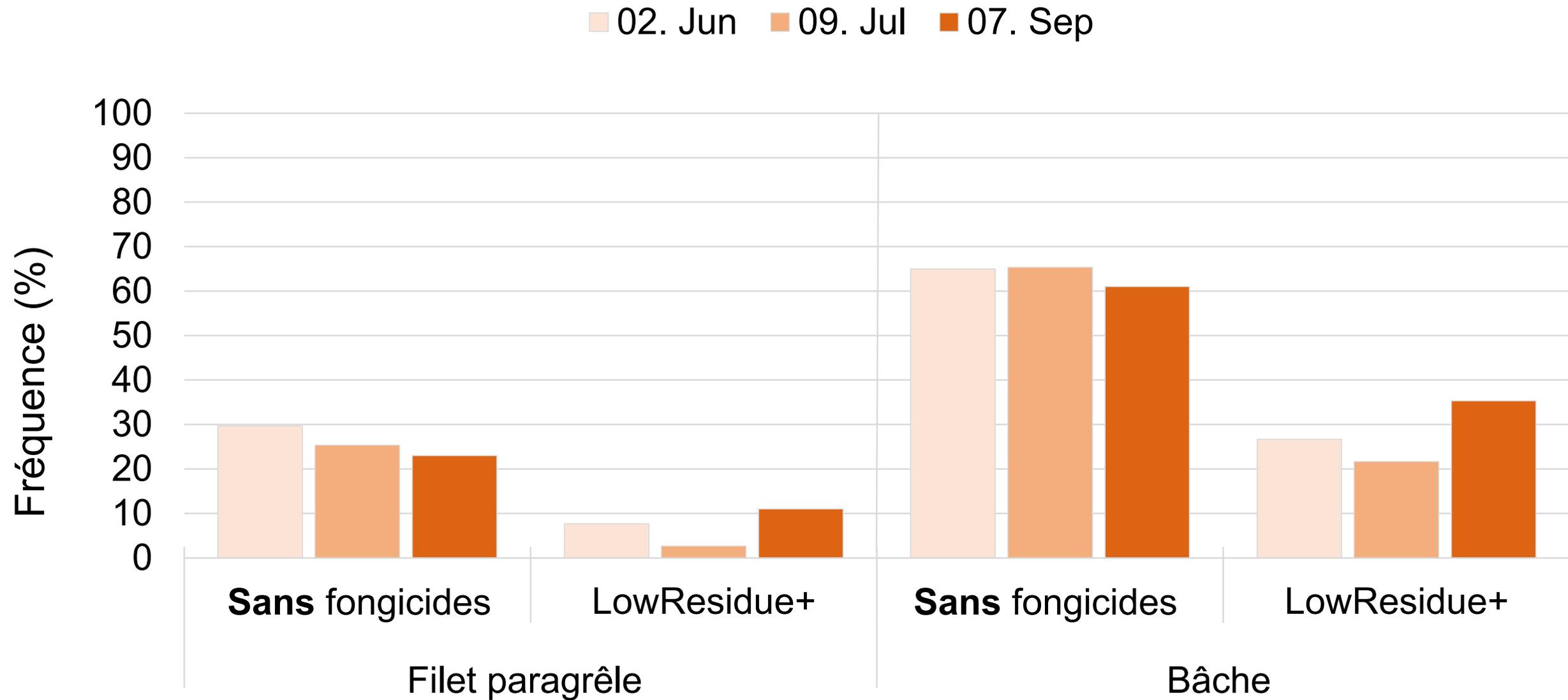


# Marssonina 2021: Bâche ✓





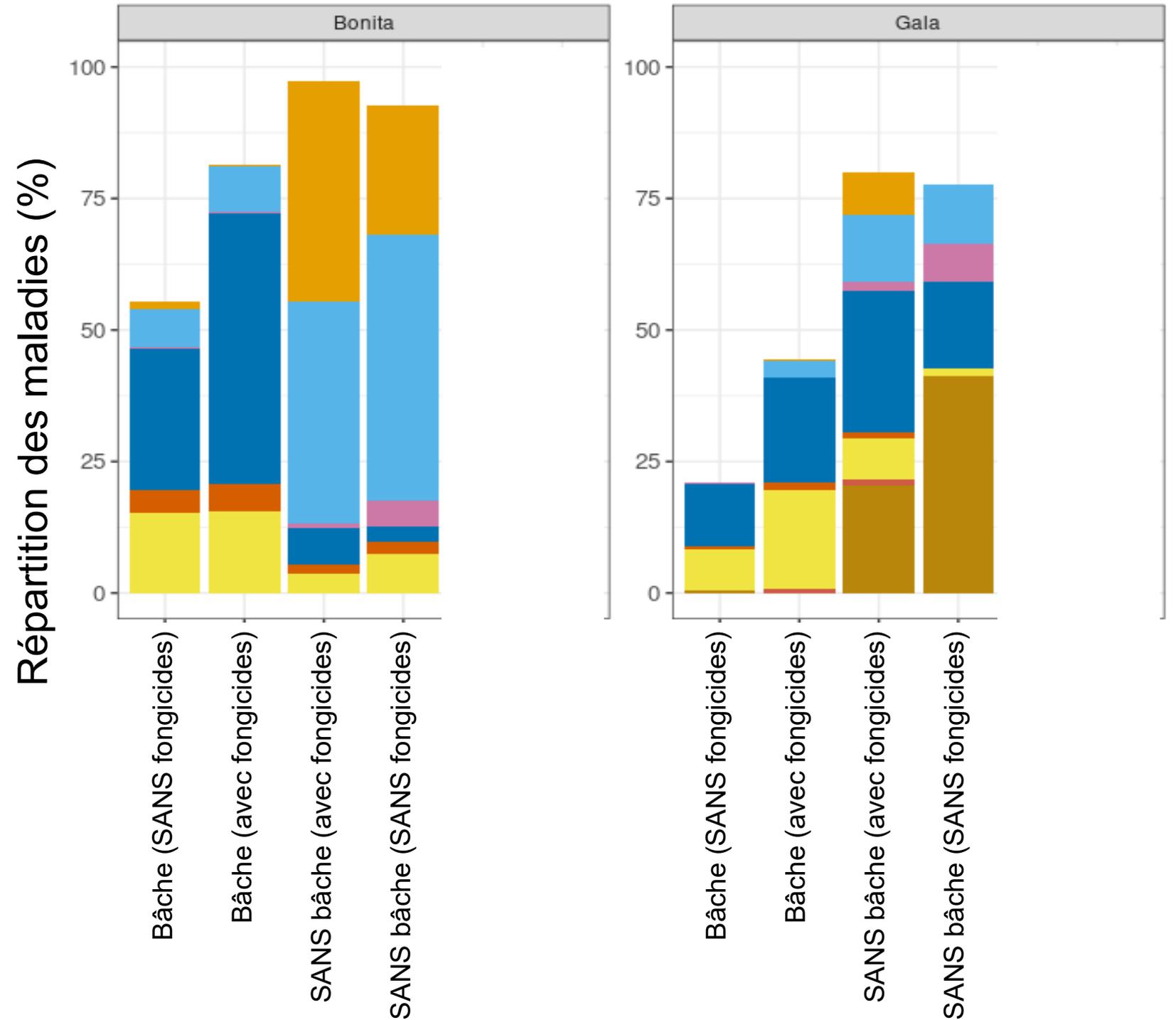
# Oïdium Gala 2021: Bâche X





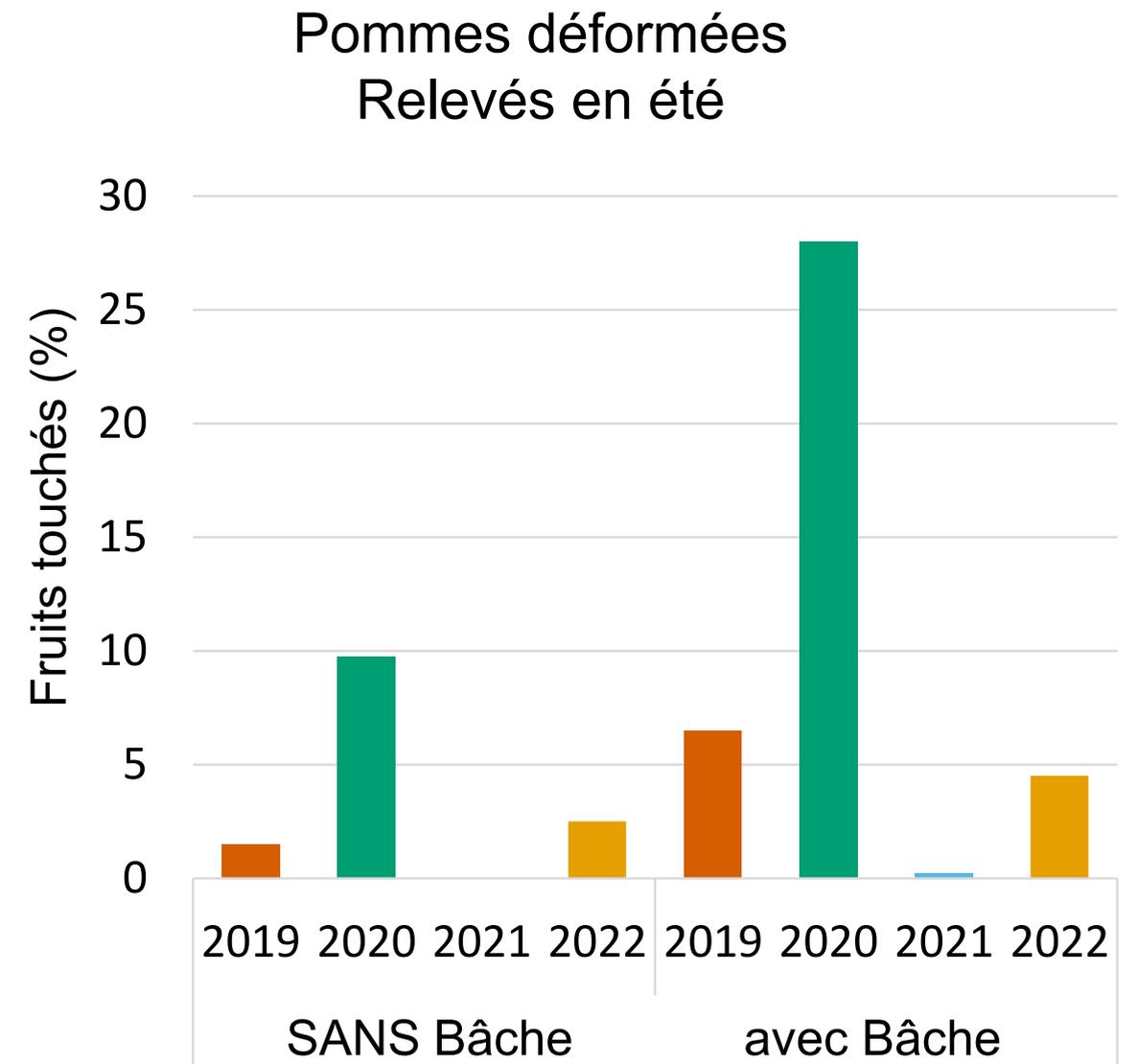
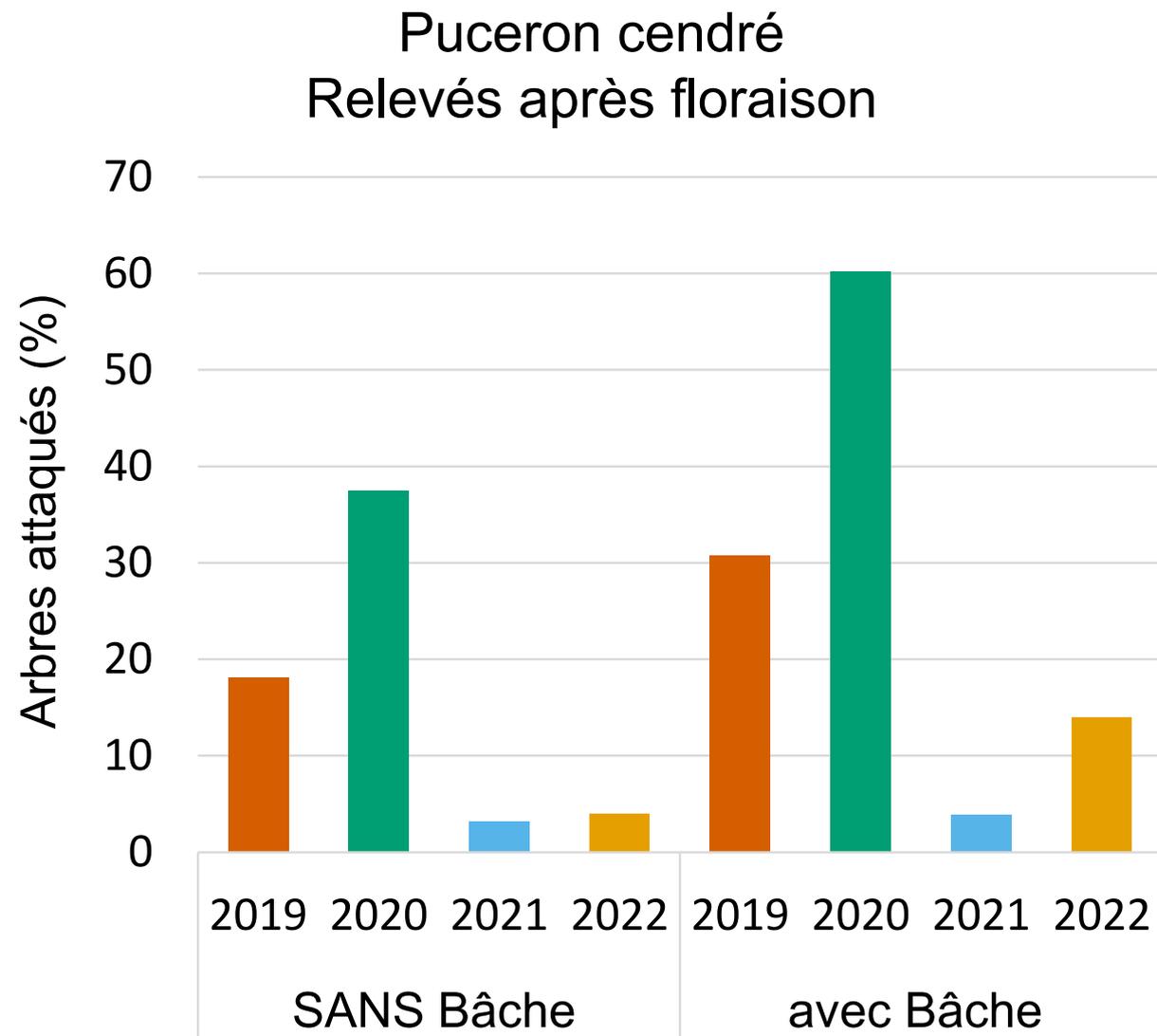
# Maladies de conservation 2021/2022 Bâche (✓)

-  Botrytis/pourriture grise
-  Gloeosporium
-  Pourriture de la mouche
-  Marssonina
-  Monilia
-  Penicillium
-  Brunissement de la peau
-  Taches amères
-  Tavelure





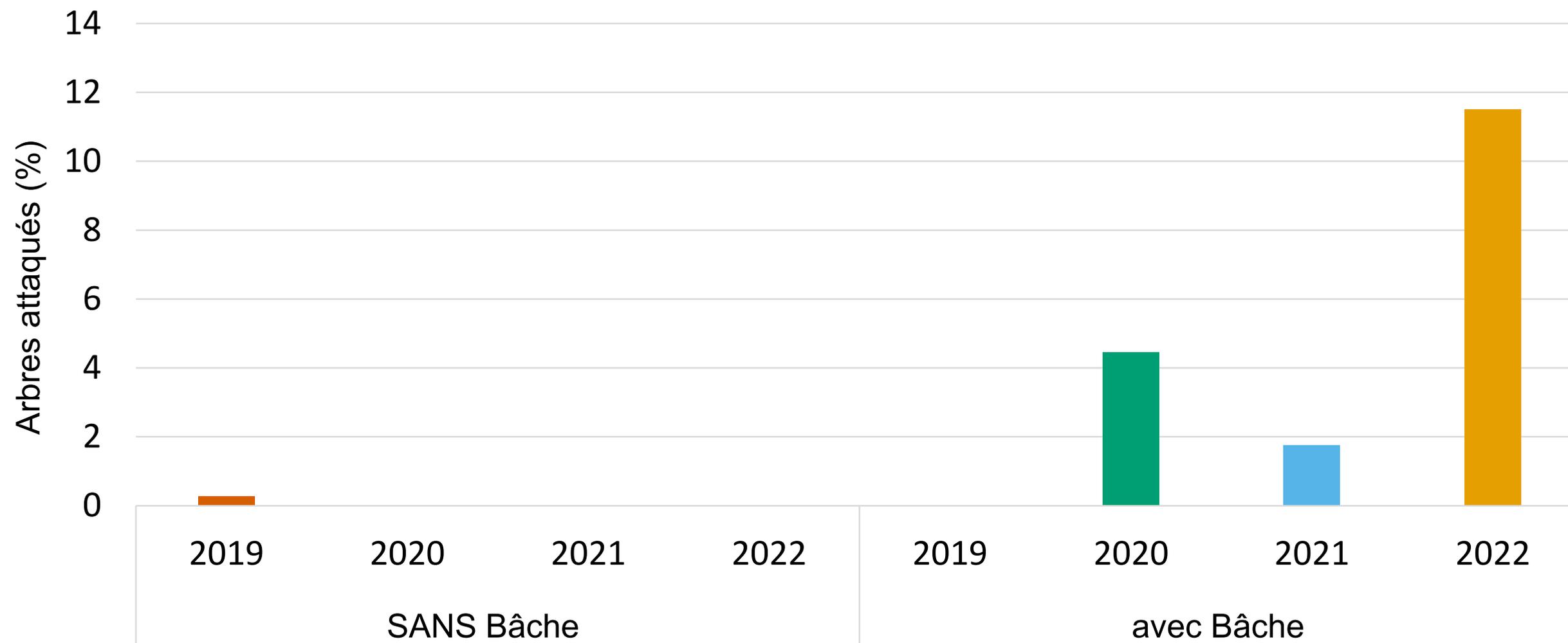
# Pucerons : Bâche (X)





# Puceron lanigère : Bâche ✗

Puceron lanigère - Relevés après floraison





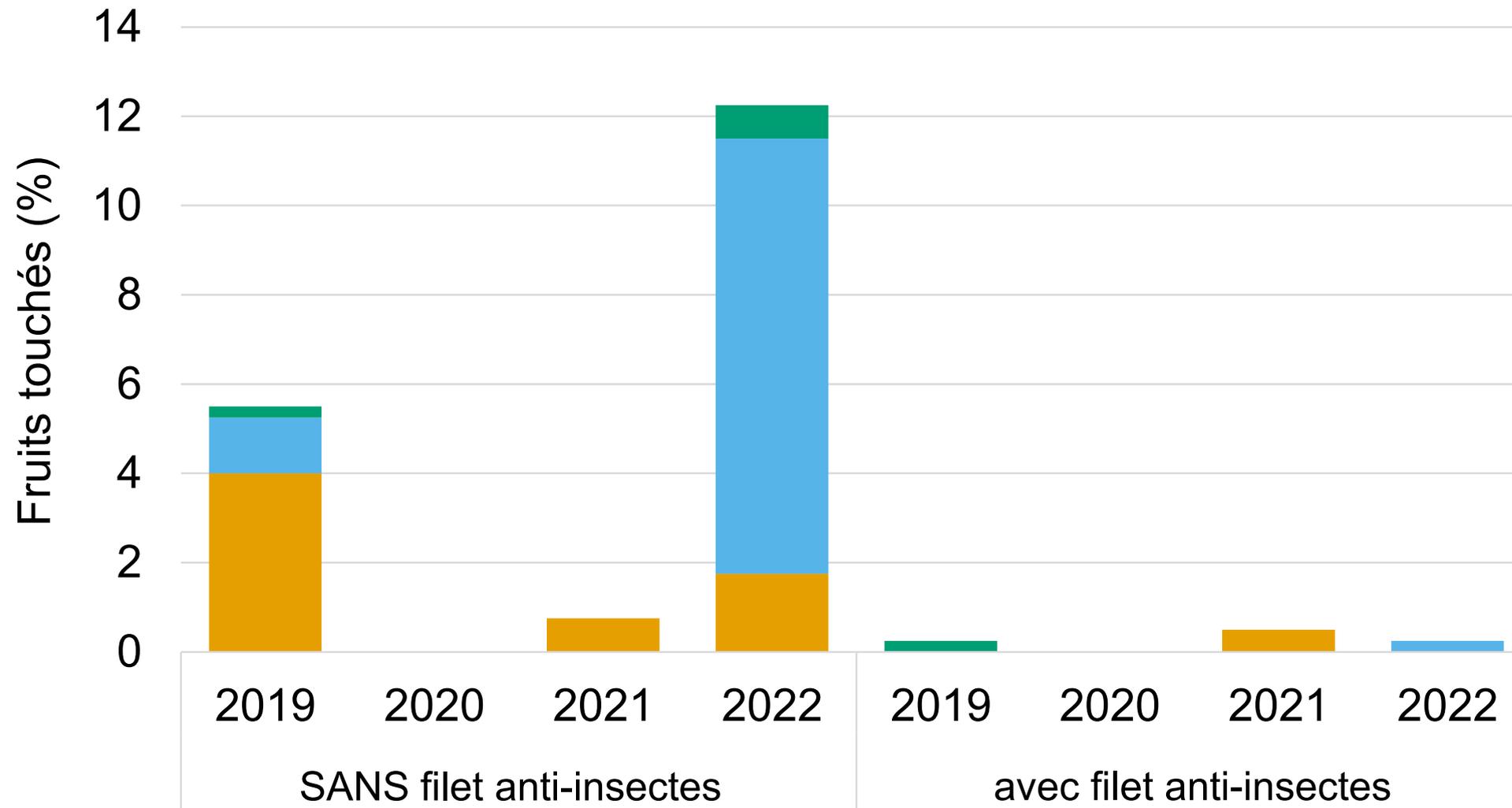
# Influence d'une fermeture de la parcelle grâce à un filet anti-insectes sur les ravageurs





# Lépidoptères : Filets anti-insectes latéraux ✓

Dégâts dus aux lépidoptères - Relevés en été



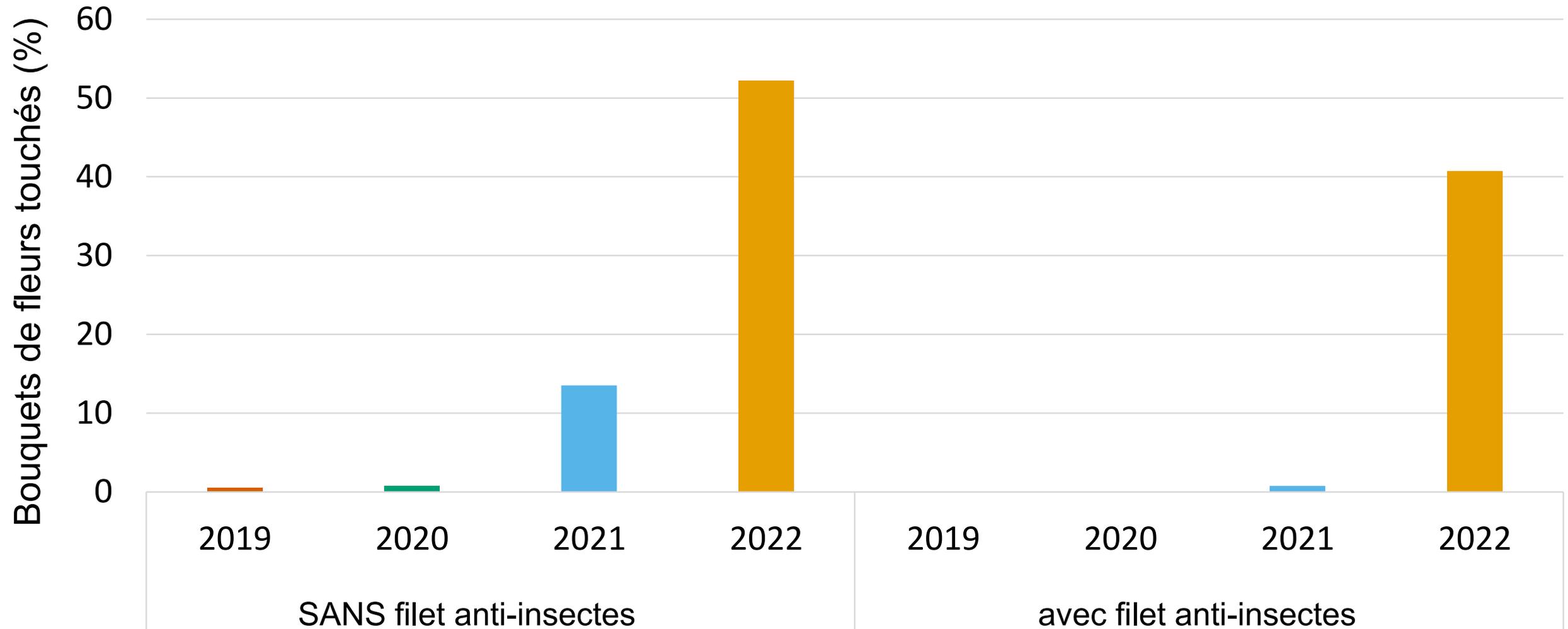
NB: dans les deux variantes confusion sexuelle (ISOMATE CLR/OFM)

- Vers des jeunes fruits (*Pammene rhediella* Cl.)
- Petite tordeuse des fruits (*Grapholitha lobarzewskii*)
- Carpo. de la pomme (*Cydia pomonella*)



# Hoplocampe : Filets anti-insectes latéraux (✓)

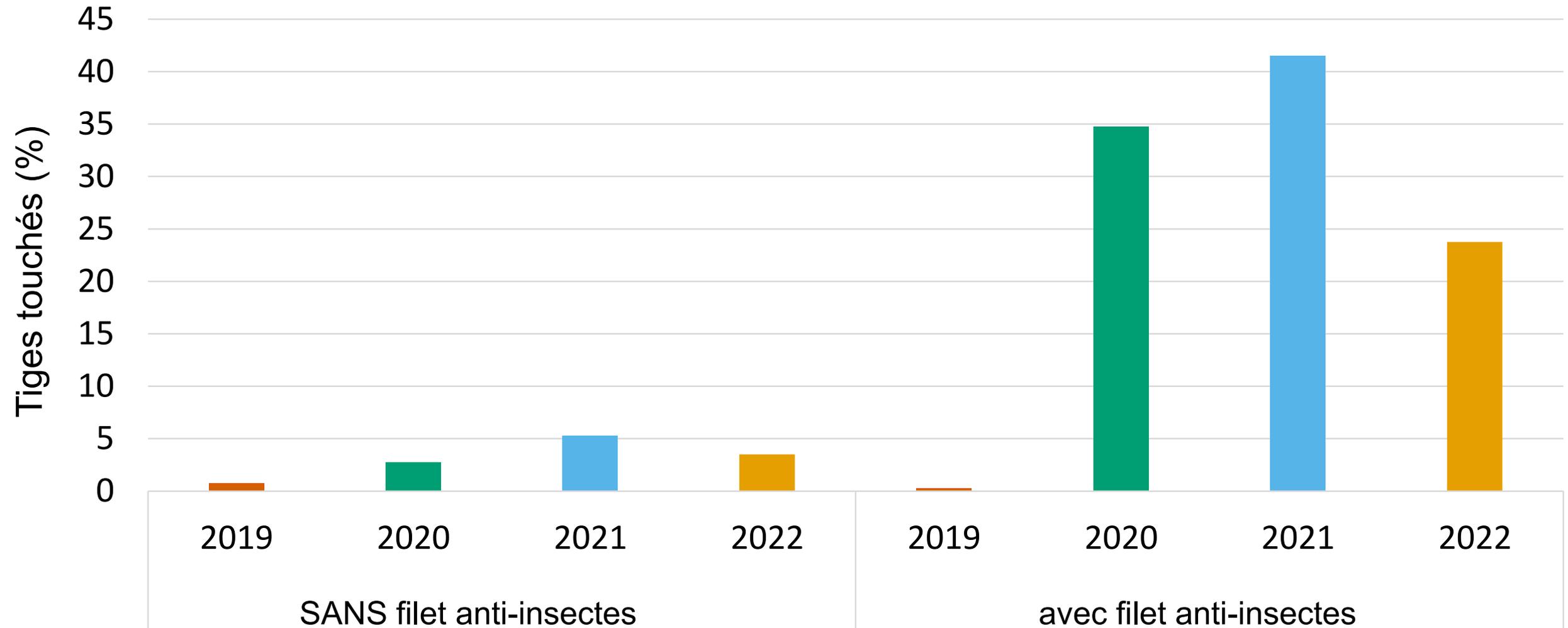
Dégâts dus à l'hoplocampe - Relevés après floraison





# Mineuse cerclée : Filets anti-insectes latéraux ✗

Dégâts dus à la mineuse cerclée - Relevés en été





# Influence de la fermeture des parcelles via un filet anti-insectes sur les populations de ravageurs et d'auxiliaires

- carpocapse
- petite tordeuse des fruits
- capua
- hyponomeutes

Bien contrôlable avec des filets anti-insectes et la confusion sexuelle.

- noctuelles (geometridae)
- chenilles
- hoplocampe

?

Effets variables, dépendant de la population initiale.

- puceron cendré
- puceron vert non migrant
- pucerons lanigère
- eriophides gallicoles

Un maillage fin empêche l'entrée de prédateurs naturels. A cela s'ajoute des conditions humides favorisant le développement des ravageurs.



# Production sous bâche : autres observations

- **paysage et aménagement du territoire** : avant toute construction, il convient de se renseigner auprès de la réglementation cantonale. L'information des riverains peut augmenter l'acceptation.
- **ombrage créé** : l'impact de la diminution de la luminosité doit être au préalable étudié (coloration et qualité). Réaction variable selon les variétés.
- **coloration moindre et maturation retardée** des fruits
- **dépôts des traitements** sur fruits non lessivés
- rangs et inter-rangs plus **secs**

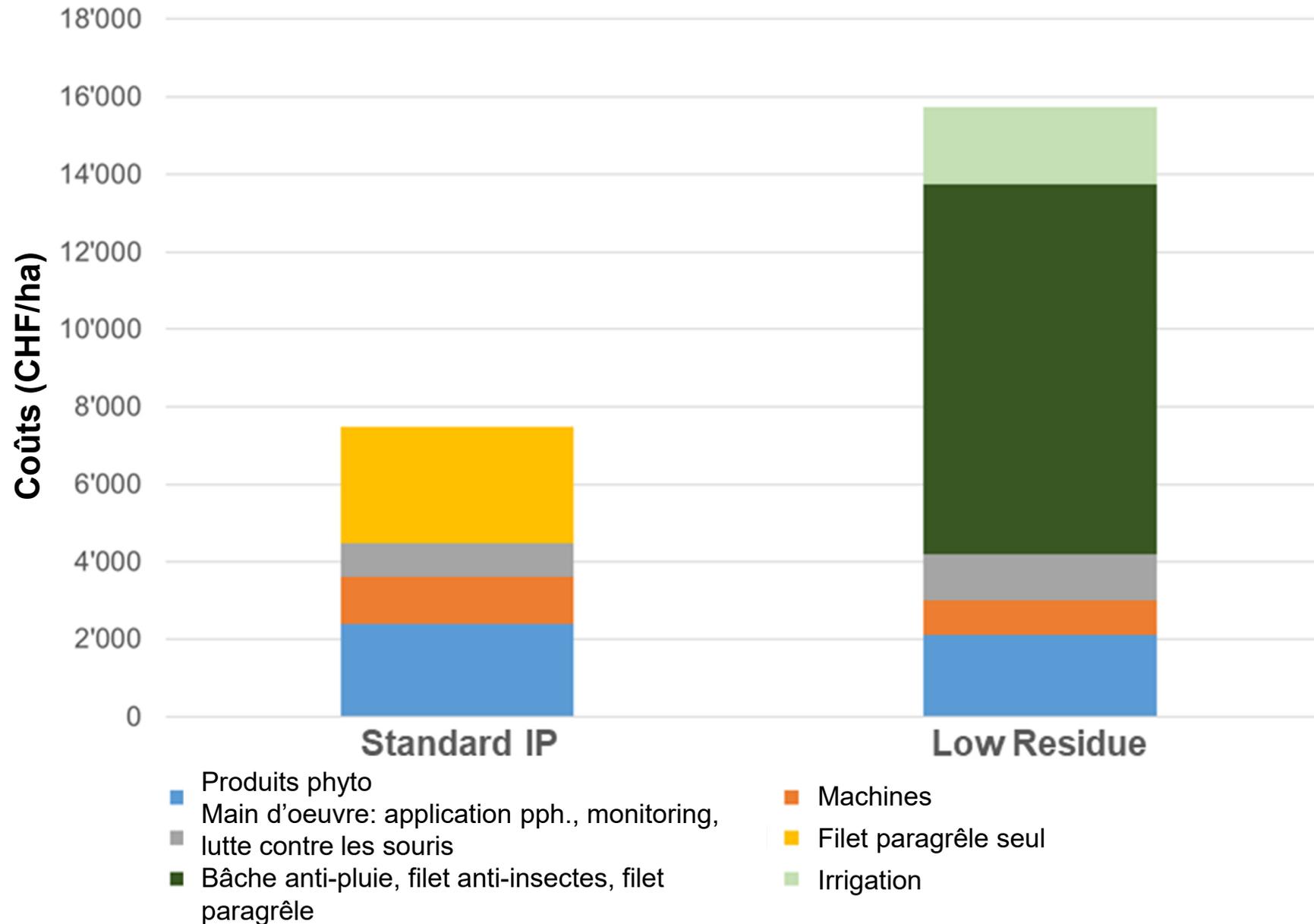


Effet ombrageant des bâches anti-pluie à droite (env. – 25-30% luminosité) par rapport à une structure parasrêle à gauche





# Coûts annuels (CHF/ha par an)



Coûts sans la lutte contre les adventices

## Standard IP:

Programme phytosanitaire habituel avec filet paragrêle, sans irrigation

## Verger modèle :

Filet paragrêle et bâche, filet anti-insectes, irrigation et réduction de fongicides

- Coûts de production plus élevés **+ 0.14-0.21 Fr./kg** (sans compter le désherbage)
- Moins de traitements phytosanitaires
- Moins de risques pour l'environnement local (eaux)
- Plus d'effet de serre



# Impact des stratégies des parcelles modèles du projet Interreg sur l'utilisation de produits phytosanitaires

- Jusqu'à - **50% d'insecticides** grâce au filet anti-insectes par rapport à la variante standard IP
- - **20-60% de fongicides** sous bâche par rapport à la référence IP
- - **5-15% de passages** avec les machines dans les parcelles modèles avec bâche par rapport à la référence IP

GP11

ich habe mich erlaubt den Reduktion durch einen minus zu ersetzen, damit es schneller lesbar ist und man es von ersten Blick sehen könnte (réduction en fr;  
Gravalon Perrine; 01.02.2023



# Résumé des résultats en comparaison au standard IP

Variantes	Filet paragrêle		
		Bâche anti-pluie	
	Filet anti-insectes		Filet anti-insectes
Variantes	<i>avec filet anti-insectes</i>	<i>Sous bâche</i>	<i>Sous bâche ET filet anti-insectes</i>
<b>Potentielle réduction de l'utilisation de pp</b>			
Fongicides	Comme la référence	Moins d'applications	Moins d'applications
Insecticides	Moins d'applications	Comme la référence	Moins d'applications
<b>Résidus</b>	Un peu moins de résidus	Moins de résidus	Nettement moins de résidus
<b>Capacité de conservation</b>	Comme la référence	Meilleure	Meilleure
<b>Coûts des infrastructures</b>			
Installation	Coûts légèrement plus élevés	Coûts nettement plus élevés	Coûts nettement plus élevés
Entretien	Coûts légèrement plus élevés	Coûts plus élevés	Coûts plus élevés
<b>Charge de travail protection des plantes</b>	Un peu moins d'applications	Moins d'applications	Nettement moins d'applications





# Plus d'informations

[www.modellanlagen-obstbau.ch](http://www.modellanlagen-obstbau.ch)

- Poursuite de la conduite et des relevés des parcelles aux seins des projets du forum

**Pflanzenschutzmittelreduktion und Rückstandsminimierung im Kernobst**

Beispiele zur Umsetzung anhand von Modellanlagen

interreg  
Alpenraum | Erdbeeren | Kirschen

EUROPÄISCHE UNION  
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

12

JULIA SULLMANN, ESTHER BRAVIN ET ANDREAS NAEF, AGROSCOPE, WÄDENSWIL (ZH)

## ÉTÉ PLUVIEUX 2021 – RÉDUCTION DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES GRÂCE À DES BÂCHES ANTI-PLUIE



Photo: Agroscope.

RECHERCHE

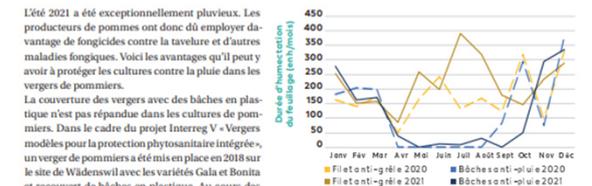


Fig. 1: Durée d'humectation du feuillage mesurée avec une station météorologique dans l'installation d'essai en 2020 et 2021 avec fil et anti-grêle et bâches anti-pluie

Wädenswil pour les années 2020 et 2021 (figure 1). En 2021, la durée d'humectation des feuilles a été nettement plus élevée qu'en 2020 pendant toute la période de végétation, à l'exception du mois de juin.

La figure 1 montre également que la durée d'humectation du feuillage des arbres qui se trouvaient sous les bâches était nulle ou presque nulle d'avril à sep-

vignessvergers | 1419-15 | 15 FÉVRIER 2022



# Nouveau filet anti-pluie installé en 2021

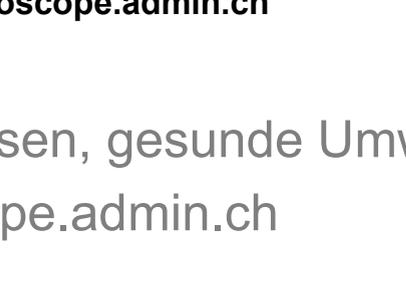
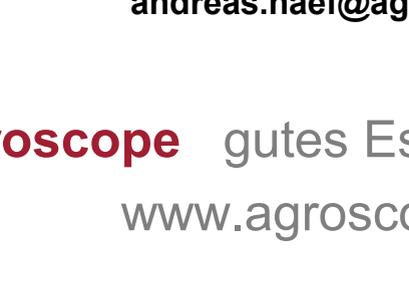


- **Variétés** : Braeburn & Bonita
  - **Filet paragrêle** complété d'une partie en **filet imperméable** (≈ bâche) au-dessus du rang
  - **2021:**
    - pas de tavelure, même dans les blocs témoins sans fongicides
    - moins d'oïdium que dans les variantes sous bâches plastiques
    - pas de déficience en eau (été 2021 humide)
  - **2022:**
    - plus d'effet ombrageant qu'une bâche plastique ?!
- d'autres observations sont encore nécessaire pour une conclusion signifiante !



# Conclusion

- L'utilisation de **barrières physiques** (bâches, filets anti-insectes) permet de réduire l'utilisation de pesticides.
- Une **réduction des résidus** détectables est possible.
- **Effets négatifs de la bâche**: plus d'oïdium, de pucerons, plus d'ombrage, maturation retardée des fruits?, ...
- Des **observations sur le long terme** sont nécessaire pour définir l'impact sur les rendements, la qualité, la conservation de la production, ainsi que le développement des maladies, des populations de ravageurs et des auxiliaires.
- Il n'y a malheureusement **pas encore de solution sans coûts** à la réduction de l'utilisation des produits phyto.
- La branche, la commercialisation et les autorités mettent en place de nouveaux programmes et systèmes d'incitation. Les coûts supplémentaires ne sont que partiellement couverts.



**Merci beaucoup de votre attention**

**Andreas Naef**  
andreas.naef@agroscope.admin.ch

**Agroscope** gutes Essen, gesunde Umwelt  
www.agroscope.admin.ch