



Couverture anti-pluie en culture de pommiers – des bâches contre la tavelure

La couverture des vergers avec des bâches anti-pluie est courante en culture de cerisiers. En revanche, son utilisation est peu répandue en culture de pommiers. Différentes études ont montré que la couverture des cultures permettait de réduire drastiquement l'application de fongicides. Dans le cadre du projet Interreg-V «Vergers modèles pour la protection phytosanitaire intégrée», différents systèmes de couverture des pommiers ont été testés, et les avantages et inconvénients ont été évalués au cours des trois années d'essai.

En 2017, les services de vulgarisation et de recherche en arboriculture de la région du lac de Constance ont lancé un projet visant à observer dans quelle mesure l'utilisation des produits phytosanitaires pouvait être réduite, afin d'en réduire les résidus, tout en garantissant la qualité des fruits. Les différents partenaires ont pour ce fait mis en place cinq parcelles qui devaient servir de terrain d'expérimentation et de développement de diverses stratégies culturales et phytosanitaires prometteuses. Ces vergers dits «modèles» servent de riches sources de données pour le développement de l'arboriculture dans les prochaines années (Scheer *et al.* 2018).

Sur trois vergers modèles de pommiers, des bâches plastiques ont été posées comme protection contre diverses maladies, en particulier la tavelure du pommier. Ces bâches gardent les arbres au sec en cas de précipi-

tations. Ainsi, il y règne un microclimat défavorable au développement de maladies fongiques, ce qui permet de réduire drastiquement les applications de fongicides, par exemple ceux contre la tavelure ou les maladies de conservation (Zavagli *et al.* 2013). L'eau de pluie s'écoule entre les rangs par les fentes d'aération, essentielles à la régulation du climat sous les bâches. Il est nécessaire de fermer et d'ouvrir les bâches chaque année. En fonction du système, un filet supplémentaire est installé ou rattaché au plastique afin de protéger les cultures de la grêle.

Trois systèmes de couverture différents ont été étudiés au cours de ce projet. Entre autres, ont été considérées l'incidence sur la pression des maladies, la population de ravageurs et d'auxiliaires, la croissance végétative des arbres, ainsi que la quantité et la qualité de la récolte. Deux systèmes de couverture consistent en de larges bandes de plastique avec un système d'irrigation (fig. 1B), et un système de bandes étroites sans irrigation (fig. 1C). Sur chaque lieu, les systèmes ont été comparés à un verger PI (production intégrée) avec filet anti-grêle (fig. 1A).

De larges bandes pour une protection intégrale contre les précipitations

Au Centre de compétences d'arboriculture du lac de Constance à Bavendorf (KOB) et à Agroscope Wädenswil, de larges bâches anti-pluie (1,6 m, respectivement

1,75 m par côté) ont été installées. Les deux systèmes sont légèrement différents en ce qui concerne les matériaux et le montage, mais présentent la même efficacité de protection contre les intempéries. Afin d'évaluer l'incidence des bâches anti-pluie sur les maladies, une stratégie de lutte fongicide adaptée (réduite) a été mise en place sur les deux parcelles. Dans l'un des vergers, l'application de fongicides contre la tavelure et les maladies de conservation a été fortement réduite. Dans l'autre verger, l'application de fongicides contre toutes les maladies a été limitée après floraison et même totalement supprimée sur une petite surface. Les bâches ont été fermées avant la floraison et jusqu'après la récolte aux deux emplacements.

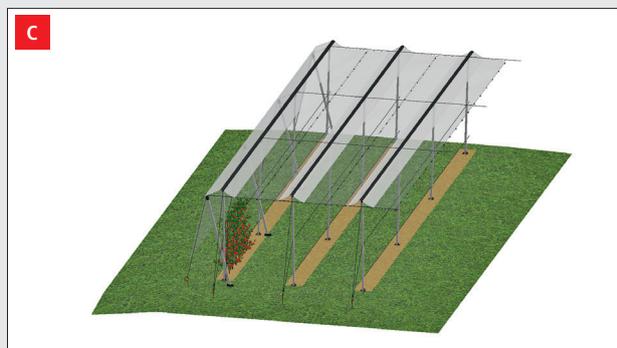
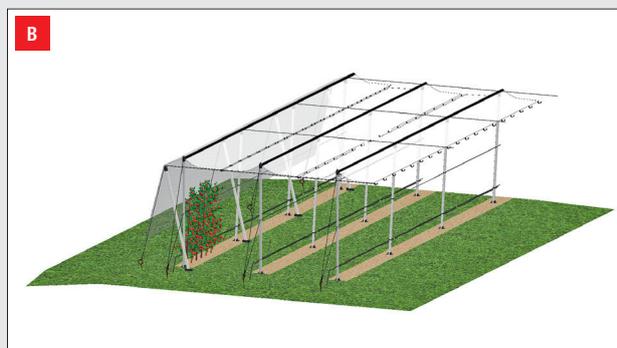
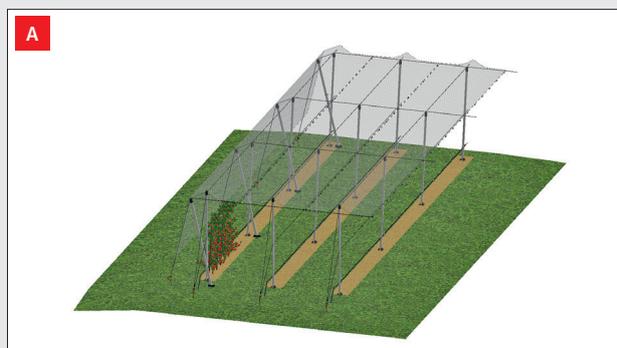


Figure 1 | Représentation schématique A) d'une couverture standard avec filet anti-grêle; B) d'une couverture avec bâche anti-pluie à larges bandes; et C) d'une couverture avec bâche anti-pluie à bandes étroites, qui sont rattachées au filet anti-grêle.

Des mesures d'humectation du feuillage ont montré que les arbres des deux vergers sont restés bien secs lorsqu'il pleuvait. Au verger de Wädenswil par exemple, la durée d'humectation du feuillage sous les bâches en 2019 était d'une heure seulement et, en 2020, aucune humectation n'a été relevée. Ainsi, sous les larges bâches, aucune, respectivement presque aucune attaque par la tavelure n'a été observée, même lorsque les applications de fongicides ont été réduites, voire supprimées (tab. 1). L'influence des bâches a aussi été constatée en ce qui concerne la capacité de conservation des fruits, bien qu'avec une application de fongicides réduite, voire absente, les parcelles recouvertes de bâches étaient moins contaminées par les maladies de conservation que les vergers conduits selon les normes PI sans bâches. De plus, la couverture sous bâche anti-pluie a permis d'enrayer entièrement la pression de *Marssonina* dans le verger de Wädenswil, même en l'absence de traitements fongicides. Des premières observations ont permis de déduire que la couverture sous bâche anti-pluie limitait également le dépérissement des arbres par *Neonectria* (chancres européens du pommier).

La situation était différente en ce qui concerne l'oïdium du pommier: une plus forte attaque a été observée dans les deux vergers recouverts de bâches, ce qui a impliqué un accroissement de la charge de travail afin de prélever les infections primaires, respectivement une augmentation des applications fongicides contre l'oïdium.

En ce qui concerne les ravageurs, une attaque légèrement plus marquée des pucerons et des acariens a parfois été observée sous les bâches. Aucune autre incidence n'a été relevée au cours des premières années d'essai.

Réduction de 70% des applications fongicides

En fonction des années, la pose de larges bâches a permis de réduire de 25% les passages de traitement et de presque 70% le nombre d'applications de fongicides par rapport au verger de référence PI correspondant, tout en offrant une protection des cultures équivalente, voire meilleure contre les maladies (sauf pour l'oïdium). Les résultats d'une partie du verger sans aucune application fongicide ont montré que la réduction des traitements avait encore un grand potentiel. La stratégie de lutte fongicide pour l'année suivante sera adaptée en fonction.

La réduction des applications de fongicides a aussi eu un impact positif sur les résidus sur fruits, qui ont diminué en comparaison avec le verger PI. Cependant la dégradation de la matière active s'est avérée plus

lente sous les bâches, le lessivage étant limité. Pour un cas, la matière active était présente en plus grande quantité sur les fruits récoltés que pour la référence (toujours bien en dessous de la limite maximale autorisée). Ceci est important à relever pour l'application d'insecticides qui, contrairement aux fongicides, ne peuvent pas être diminués en principe par une couverture sous bâche (pas d'effet protecteur de la bâche contre les ravageurs).

Lors des nombreuses analyses au cours du projet, différents autres impacts liés à la protection sous bâche en culture de pommiers sont apparus. Par exemple, suite à la faible humidité des couches superficielles sur les rangs, un certain effet inhibiteur de mauvaises herbes a été constaté (aussi avec irrigation), ce qui pourrait s'avérer positif dans la gestion des mauvaises herbes. Parfois, les passages entre les rangs étaient aussi plus secs et clairsemés, bien que l'eau de pluie s'écoule au milieu. L'environnement plus sec a parfois conduit à un plus grand dépôt de poussière sur les feuilles et fruits. Les taches de pulvérisation des produits phytosanitaires laissant des traces étaient visibles jusqu'à la récolte en raison du faible lessivage. De plus, l'ombrage supplémentaire par la couverture plastique

était considérable. Par exemple, à Wädenswil, l'ensoleillement global sous la bâche était plus faible de 30% (2019) et 37% (2020). Même si aucune incidence significative n'a été constatée sur la croissance et le rendement des arbres au cours des trois années d'essai, il est essentiel de poursuivre les observations à ce sujet au cours des prochaines années.

Comparaison avec des bandes étroites

Sur la station d'essai Schlachters de la Haute Ecole Weihenstephan-Triesdorf (HSWT), un système de couverture anti-pluie avec des bandes étroites (1 m par côté) a été installé sur un verger de pommiers plus âgé (année de plantation 2002). L'irrigation n'a pas été mise en place afin de réduire les coûts d'investissement et d'analyser si les précipitations entre les rangs suffisent à approvisionner la culture en eau. Il s'agissait aussi d'étudier dans quelle mesure une bâche de protection étroite pouvait garder les arbres au sec et empêcher, voire réduire les attaques fongiques. Pour ce verger, les bâches ont aussi été fermées avant la floraison et jusqu'après la récolte. Les fongicides ont été appliqués jusqu'à la fermeture des bâches, puis aucune application n'a été effectuée.

Tableau 1 | Aperçu des trois systèmes de couverture et des premiers résultats de l'infestation sur la variété Gala pour les années 2019 et 2020.

Emplacement	Wädenswil (Agroscope)	Bavendorf (KOB)	Schlachters (HSWT)
Première année	2018	2018	2002
Largeur des bâches par côté	1,75 m	1,60 m	1 m
Durée de la couverture sous bâches	Avant floraison jusqu'à la récolte	Avant floraison jusqu'à la récolte	Avant floraison jusqu'à la récolte
Stratégie de lutte fongicide	Après fermeture des bâches, seulement les produits autorisés en culture biologique et forte réduction du nombre d'applications	Après fermeture des bâches aucune application fongicide contre la tavelure et les maladies de conservation; traitements contre l'oïdium selon besoins	Après fermeture des bâches, aucune application fongicide
Tavelure (dégâts sur feuilles avant récolte)			
2019	0,0%	0,0%	0,1%
2020	0,0%	0,0%	0,3%
Tavelure (dégâts sur fruits avant récolte)			
2019	0,0%	0,1%	0,0%
2020	0,0%	0,0%	0,5%
Oïdium (dégâts sur feuilles avant récolte)			
2019	9,7%	1,6%	5,5%
2020	26,7%	1,4%	41% arbres attaqués
Neofabraea spp. (dégâts sur fruits lors du stockage)			
2019–2020	1,5%	0,0%	0,6%
2020–2021	0,1%	0,8%	–

Les sondes de mesure d'humectation du feuillage installées dans le verger ont montré que les bâches étroites offraient une bonne efficacité, surtout lors de faibles précipitations de courte durée. En cas de précipitations sur plusieurs jours ou de précipitations intenses, la durée d'humectation du feuillage augmentait aussi sous les bâches. Les mesures de la répartition des précipitations à l'aide de pluviomètres ont montré qu'avec les bâches étroites la surface extérieure de la couronne des arbres était particulièrement exposée, tandis que l'intérieur de la couronne restait en grande partie sec.

En réduisant fortement les applications de produits phytosanitaires dans ce verger (aucun fongicide après la fermeture des bâches), les applications de fongicides étaient inférieures de 94% par rapport au verger de référence PI. De même que pour les bâches larges, cela a eu pour conséquence une réduction des résidus phytosanitaires. En dépit d'une protection restreinte contre les intempéries et d'une plus forte réduction des applications de fongicides, les bâches étroites ont présenté des résultats très similaires aux bâches larges en ce qui concerne l'infestation des maladies (bonne protection contre la tavelure et les maladies de conservation, plus forte pression de l'oïdium). Le bon résultat concernant la tavelure malgré une certaine humidité des feuilles pourrait s'expliquer par le fait que la pression est plutôt faible dans cette parcelle et que peu de spores étaient présentes. Afin d'observer l'évolution sur le long terme, l'infection de la tavelure dans cette parcelle devrait être suivie au cours des années à venir. Des bâches étroites devraient également être posées à d'autres emplacements pour vérifier ces premiers résultats.

Les analyses des dégâts aux arbres provoqués par la sécheresse ont montré que, dans le verger plus âgé, l'approvisionnement en eau par les bâches étroites était suffisant, même sans irrigation supplémentaire. Toutefois, en 2020, les arbres d'un jeune verger (plantation 2017; pas décrit plus en détail dans cet article) couvert d'une bâche étroite ont eu une plus faible croissance, avec moins de fruits et des fruits de plus petit calibre que ceux qui étaient sous le filet anti-grêle. Même avec des bâches à bandes étroites, il n'est ainsi pas recommandé de couvrir les nouvelles plantations et les jeunes vergers sans irrigation supplémentaire.

Coûts supplémentaires des bâches anti-pluie

Les coûts d'investissement et les coûts annuels pour la protection des intempéries avec les bâches anti-pluie sont plus élevés que les coûts d'une protection contre les intempéries avec un filet anti-grêle. Le calcul des

coûts effectifs pour les filets anti-grêle et les bâches anti-pluie ainsi que les chiffres standard pour les coûts des machines (Gazzarin 2020) et les heures de main-d'œuvre (recommandations de culture pour le nord-ouest de la Suisse, 2016) ont montré que les bâches larges coûtaient annuellement 4800 fr./ha de plus qu'un filet anti-grêle et les bâches étroites 2700 fr./ha de plus. Les amortissements de l'investissement pour la protection contre les intempéries, les frais d'intérêt et le travail pour l'ouverture et la fermeture des bâches ont été pris en compte. Les coûts plus élevés des bâches larges s'expliquent, d'une part, par les coûts plus élevés du matériel pour les bâches anti-pluie et, d'autre part, par les coûts supplémentaires liés à l'irrigation, qui est essentielle. En fonction du sol et de la quantité de précipitations, une irrigation n'est pas nécessaire avec des bâches étroites, en particulier pour les vergers plus âgés.

Comme décrit précédemment, l'utilisation d'une bâche anti-pluie permet de réduire l'application de produits phytosanitaires. 45% des coûts générés par les traitements fongicides (y compris les coûts de main-d'œuvre et des machines) peuvent être économisés si aucun fongicide n'est appliqué après la fermeture des bâches. En moyenne, les coûts de production par surface avec les bâches larges (y compris l'irrigation) augmentent de 13% et de 6% avec les bâches étroites. Si, comme observé, les dégâts d'oïdium plus conséquents sous les bâches sont traités avec des fongicides, les coûts augmentent en proportion.

Bilan

Dans le cadre du projet Interreg-V «Vergers modèles pour le développement de la protection phytosanitaire intégrée», la couverture des vergers de pommiers avec des bâches anti-pluie a montré de bons résultats quant à la protection des cultures contre la tavelure et les maladies de conservation. Des résultats similaires ont aussi été publiés pour la production biologique par Buchleiter et Arnegger (2021). Les bâches permettent de continuer à réduire l'application de fongicides et à limiter les résidus sur les fruits à la récolte. Cependant, l'utilisation de bâches implique une augmentation des coûts. Les bâches étroites se sont révélées un peu moins onéreuses que les bâches larges. En particulier dans le cas des bâches étroites, il s'agit toutefois de continuer à étudier leur efficacité contre la tavelure, notamment en cas de précipitations intenses sur une longue durée. A cet effet, en 2021, un système de couverture supplémentaire avec des bâche anti-pluie à bandes étroites a été installé à Wädenswil, où les précipitations sont assez intenses.





Figure 2 | Verger de pommiers avec bâches anti-pluie (devant) et filet anti-grêle (derrière) à Wädenswil.

D'une manière générale, il est indispensable de continuer à observer de quelle manière la pression des maladies, des ravageurs et des auxiliaires évolue sous les bâches les prochaines années et d'évaluer si une réduction durable, voire une suppression totale de fongicides (et des résidus) serait envisageable à long terme, tout en assurant une protection équivalente. Ainsi, l'évolution de la croissance des arbres, du rendement et de la rentabilité de ces vergers doit être suivie sur le long terme. ■

Plus d'information sur le projet: www.obstmodellanlage.agroscope.ch

Les auteurs

Diana ZWAHLEN et Esther BRAVIN, Agroscope, Wädenswil
Franziska REINHARD, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Schlachters
Anja ACKERMANN, Bildungs- und Beratungszentrum Arenenberg
Magdalena PROSKE et Christian SCHEER, Kompetenzzentrum Bodensee, Bavendorf

Remerciements

Nous remercions le programme Interreg-V pour le financement du projet, ainsi que Johannes Hanhart (AGRIDEA) et Richard Hollenstein (Landwirtschaftliches Zentrum St. Gallen).

Bibliographie

- Buchleither S. & Arnegger T. (2021). Geschützter ökologischer Anbau von Tafeläpfeln. *Obstbau* 2/2021, 71–76.
- Gazzarin C. (2020). Maschinenkosten 2020, Agroscope Transfer 347.
- Kantonalen Fachstellen der Kantone Aargau, Baselland, Solothurn und Zürich (2016). *Steinobstzentrum Breiten-hof, Agroscope, Anbauempfehlungen für die Nordwestschweiz*, 8.
- Scheer Ch., Proske M., Zwahlen D., Bravin E., Reinhard F., Müller U. & Hollenstein R. (2018). Weiterentwicklung des Integrierten Pflanzenschutzes im Obstbau. Schweiz. *Zeitschrift Obst- und Weinbau* 24, 10–14.
- Zavagli F., Giraud M., Favareille J. & Verpont F. (2013). Protection des pommiers contre la tavelure: la bâche antipluie, un moyen innovant à l'étude. *Infos CTIFL*, 22–29.