



Techniques d'application de produits phytosanitaires adaptés aux cultures de petits fruits

A. ANÇAY, Station fédérale de recherches en production végétale de Changins,
Centre d'arboriculture et d'horticulture des Fougères, CH-1964 Contthey

J. RÜEGG, Station fédérale de recherches en arboriculture, viticulture et horticulture, CH-8820 Wädenswil

@ E-mail: andre.ancay@rac.admin.ch
Tél. (+41) 27 34 53 550.

Résumé

Une production de baies de qualité et respectueuse de l'environnement implique entre autres que les produits phytosanitaires soient appliqués de façon ciblée et en quantité adaptée à la culture sur l'ensemble du végétal, tout en limitant les pertes par dérive ou ruissellement. L'ajustement du volume de bouillie et de la quantité de produit au développement végétatif des plantes durant la saison, combiné à l'utilisation d'un pulvérisateur approprié et bien réglé, permet d'atteindre cet objectif.

Introduction

La production de baies de qualité implique entre autres une bonne maîtrise de leurs maladies et ravageurs. Dans la majorité des cultures en Suisse, la lutte indirecte (variétés résistantes, utilisation de matériel sain, choix du système de production) n'est pas suffisante pour atteindre cet objectif. Des traitements sont donc encore souvent nécessaires. De ce fait, la technique d'application des produits phytosanitaires joue un rôle déterminant: elle doit assurer une protection optimale du feuillage et des fruits tout en limitant les pertes par dérive ou par ruissellement. Seuls des pulvérisateurs parfaitement réglés et adaptés à la culture permettent de répartir régulièrement les matières actives aux doses recommandées. Les



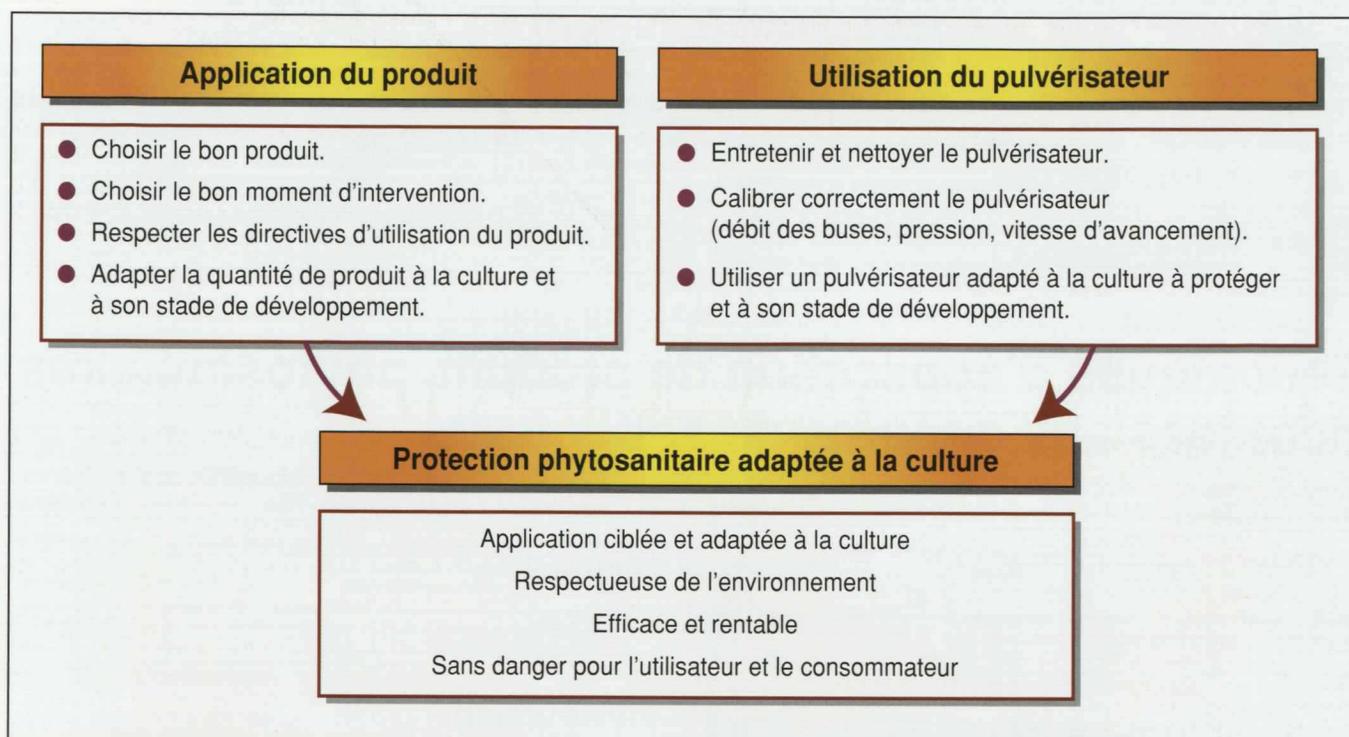


Fig. 1. Ensemble des paramètres à prendre en compte pour permettre une protection phytosanitaire adaptée à la culture.

techniques d'application des produits phytosanitaires doivent constamment évoluer avec les nouvelles connaissances, tout en respectant les directives d'utilisation des produits phytosanitaires (fig. 1).

Les Stations fédérales de Wädenswil (FAW) et de Changins (RAC, Centre des Fougères), en collaboration avec différentes stations cantonales, ont développé un concept de pulvérisation adapté aux cultures de petits fruits et des recommandations sur l'utilisation et le réglage des pulvérisateurs, qui sont développés dans cet article. Ce concept est la base d'une utilisation ciblée, rationnelle et économique des produits phytosanitaires. De plus, il permet de respecter les directives de l'Ordonnance sur les substances dangereuses pour l'environnement.

Dose de produit et quantité d'eau adaptées au volume des cultures de baies

Dans les cultures de baies, la surface foliaire à protéger augmente fortement du départ de la végétation jusqu'à la récolte. Simultanément, on constate une augmentation du volume végétatif de la culture. Les figures 2 et 3 illustrent l'évolution de la surface foliaire et du volume de la végétation pour une culture de fraisiers et de groseilliers.

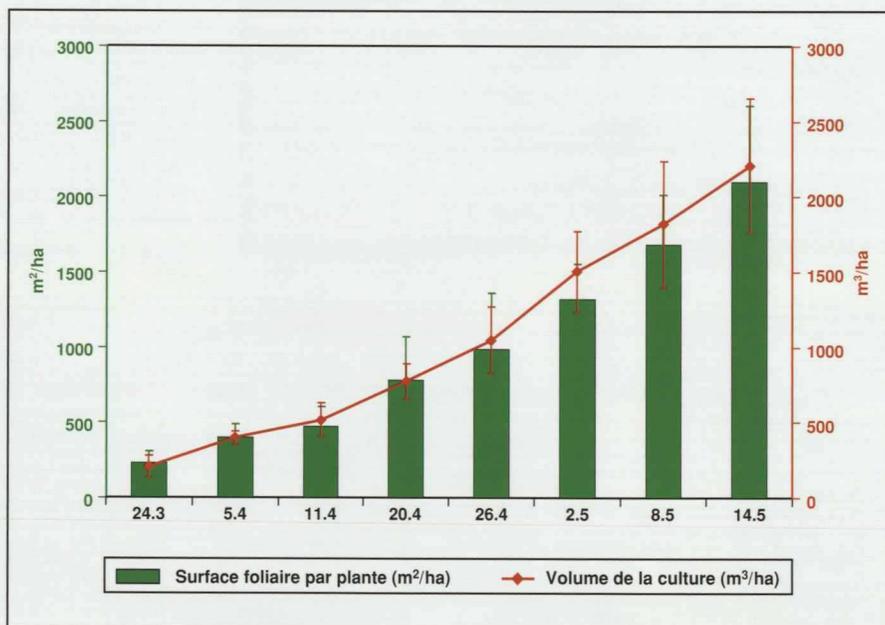


Fig. 2. Evolution de la masse foliaire et du volume d'une culture de fraise de la variété Elsanta du départ de la végétation au début de la maturation des fruits.

Avec les techniques traditionnelles de pulvérisation, la quantité de produit et de bouillie restait constante durant toute la saison.

Le nouveau concept qui a été développé pour les petits fruits est basé sur le principe du *Tree Row Volume* (TRV), conçu de prime abord pour l'arboriculture, qui permet d'adapter la dose de produit phytosanitaire et la quantité d'eau par hectare à l'évolution du volume des cultures de baies durant la sai-

son, de façon croissante en fonction du stade de développement de la culture.

Ce concept a été développé et testé durant plusieurs années sur des cultures de baies en utilisant des pulvérisateurs à assistance d'air (turbodiffuseurs) ainsi que des barres de traitement pour les cultures de fraises. Le résultat de cette étude a été l'établissement de tableaux permettant de déterminer rapidement, pour les différentes espèces de petits fruits, le volume d'eau et la quantité de

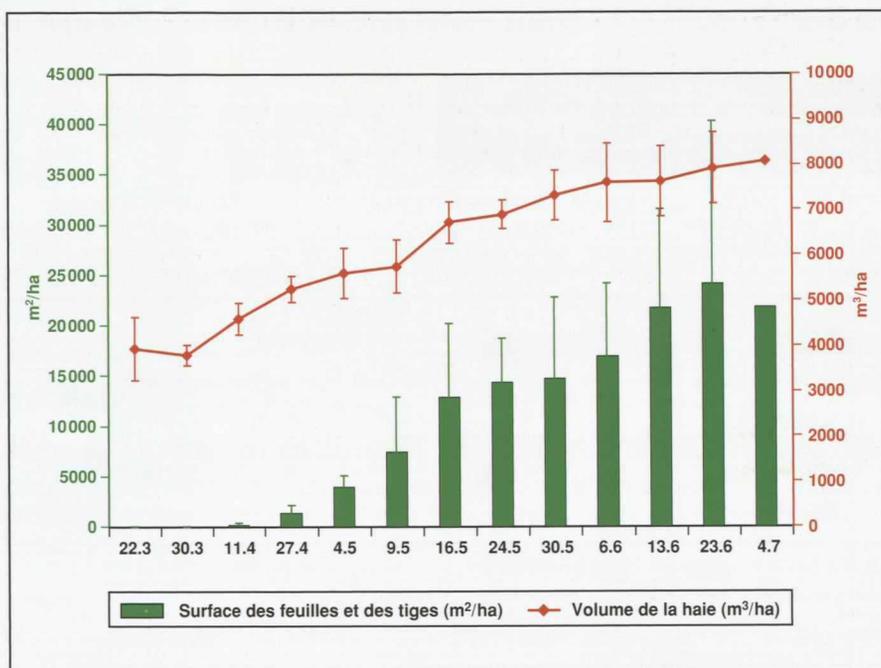


Fig. 3. Evolution de la masse foliaire et du volume d'une haie de groseilliers à grappes du départ de la végétation au début de la maturation des fruits.

produit à appliquer à l'hectare en fonction du stade phénologique et de la densité de la culture.

Les expériences enregistrées ces dernières années par les producteurs qui ont adopté ce nouveau concept montrent de très bons résultats, se traduisant dans de nombreux cas par une réduction allant jusqu'à 50% des quantités de produits utilisées.

Marche à suivre pour le producteur

Dans les tableaux 1 à 4, les volumes de bouillie et la quantité de produit à appliquer par hectare pour les fraises, les framboises d'été et d'automne, les mûres, les groseilles à grappes et à maquereaux et pour les myrtilles sont donnés en fonction des principaux stades de développement de chaque espèce. Les volumes augmentent en fonction du développement de la culture, mais la concentration de produit dans la bouillie

Tableau 1. Adaptation du volume de la bouillie dans les cultures de fraise en fonction de leur stade de développement et de la densité de plantation.

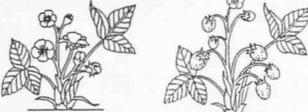
 Station fédérale de recherches en production végétale de Changins Centre d'arboriculture et d'horticulture des Fougères - CH-1964 Conthey		FRAISE			 STATION FÉDÉRALE DE RECHERCHES EN ARBORICULTURE, VITICULTURE ET HORTICULTURE CH-8820 WÄDENSWIL	
Description des stades phénologiques	Les premières feuilles sont étalées	Apparition des ébauches florales Elongation des inflorescences	Début de la floraison Environ 25% des plants ont leurs premières fleurs	De la pleine floraison au début de la maturation des fruits		
						
Hauteur des plantes	≈ 5-15 cm	≈ 16-29 cm	≈ 30-39 cm	≈ 40-50 cm		
Densité de plantation Distance de plantation	Quantité de bouillie en litres par hectare (la concentration de la bouillie reste constante)					
3 plants ou moins au m² par ex. 100 cm × 33 cm jusqu'à 35 cm	250 ± 20%	400 ± 20%	600 ± 15%	900 ± 10%		
4 plants au m² par ex. 100 cm × 25 cm	250 ± 20%	450 ± 20%	700 ± 15%	1000 ± 10%		
5 plants ou plus au m² mono-ligne 100 cm × 15-20 cm double ligne 120-150 cm × 25-35 cm	300 ± 20%	500 ± 20%	800 ± 15%	1100 ± 15%		
<p>➔ Augmenter le volume: cultures (par ex. culture de 2 ans) ou variétés (Madeleine) à feuillage très dense avec beaucoup de feuilles par plante.</p> <p>➔ Réduire le volume: cultures ou variétés (Darselect) à feuillage peu dense avec peu de feuilles par plante.</p> <p>Dans tous les cas, pour garantir une bonne répartition de la bouillie, sans lessivage, le pulvérisateur doit être correctement calibré et adapté à la culture à traiter.</p>						
REMARQUE	Cette table se utilise avec la liste des produits phytosanitaires autorisés dans les baies éditée par la RAC et la FAW. La concentration indiquée pour ces produits est basée sur un volume d'eau de 1000 l/ha et se réfère aux stades pleine floraison à début de coloration rouge des fruits, pour 4 plants/m ² .					

Tableau 2. Adaptation du volume de la bouillie dans les cultures de framboises d'été et de mûres en fonction de leur stade de développement.

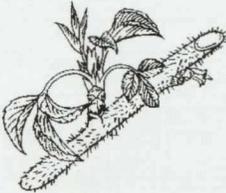
 Station fédérale de recherches en production végétale de Changins Centre d'arboriculture et d'horticulture des Fougères - CH-1964 Conthey		FRAMBOISE D'ÉTÉ - MÛRE		 STATION FÉDÉRALE DE RECHERCHES EN ARBORICULTURE, VITICULTURE ET HORTICULTURE CH-8820 WÄDENSWIL	
Débourement Apparition des premières feuilles	Avant fleur Premiers boutons floraux visibles La haie fruitière se garnit de feuilles	Floraison Du début de la floraison jusqu'à 50% des fleurs ouvertes	Fructification Fruits verts visibles jusqu'à la maturité des premiers fruits Attention au délai d'attente!		
					
Quantité de bouillie en litres par hectare (la concentration de la bouillie reste constante)					
500 ± 10%	700 ± 10%	1000 ± 10%	1300 ± 10%		
<p>➔ Augmenter le volume: si la haie foliaire est très dense avec un feuillage très développé.</p> <p>➔ Réduire le volume: si la haie foliaire a une faible densité avec un feuillage peu développé.</p> <p>Les indications données dans cette table sont basées sur une haie foliaire d'un volume d'environ 10 000 m³ par hectare, correspondant à une haie haute de 2,2 m, large de 1,25 m, avec un interligne de 2,75 m. Ces quantités doivent être réduites si le volume de la haie foliaire est plus petit ou si la distance interligne est plus grande. Dans tous les cas, pour garantir une bonne répartition de la bouillie, sans lessivage, le pulvérisateur doit être correctement calibré et adapté à la culture à traiter.</p>					
<p>REMARQUE Cette table s'utilise avec la liste des produits phytosanitaires autorisés dans les baies éditée par la RAC et la FAW. La concentration indiquée pour ces produits est basée sur un volume d'eau de 1000 l/ha et se réfère aux stades début de floraison à pleine floraison (volume de haie 10 000 m²/ha).</p>					

Tableau 3. Adaptation du volume de la bouillie dans les cultures de framboises d'automne en fonction de la croissance des cannes.

 Station fédérale de recherches en production végétale de Changins Centre d'arboriculture et d'horticulture des Fougères - CH-1964 Conthey		FRAMBOISE D'AUTOMNE		 STATION FÉDÉRALE DE RECHERCHES EN ARBORICULTURE, VITICULTURE ET HORTICULTURE CH-8820 WÄDENSWIL	
Hauteur de la haie de culture					
Jusqu'à 70 cm	100-120 cm	150-170 cm	200-220 cm Respecter les délais d'attente!		
Quantité de bouillie en litres par hectare (la concentration de la bouillie reste constante)					
400 ± 10%	700 ± 10%	1000 ± 10%	1300 ± 10%		
<p>Les indications données dans cette table sont basées sur une haie foliaire d'un volume d'environ 2000 à 10 000 m³ par hectare, correspondant à une haie haute de 70 à 220 cm et large de 125 cm, pour un interligne de 275 cm. Ces volumes doivent être réduits si le volume de la haie foliaire est plus petit ou si l'interligne est plus grand.</p> <p>➔ Augmenter le volume: si la haie foliaire est très dense avec un feuillage très développé.</p> <p>➔ Réduire le volume: si la haie foliaire a une faible densité avec un feuillage peu développé.</p> <p>Dans tous les cas, pour garantir une bonne répartition de la bouillie, sans lessivage, le pulvérisateur doit être correctement calibré et adapté à la culture à traiter.</p>					
<p>REMARQUE Cette table s'utilise avec la liste des produits phytosanitaires autorisés dans les baies éditée par la RAC et la FAW. La concentration indiquée pour ces produits est basée sur un volume d'eau de 1000 l/ha et se réfère aux stades boutons floraux penchants à premières fleurs ouvertes (volume de haie 7500 m³ par ha, hauteur de la haie entre 150 et 170 cm).</p>					

Tableau 4. Adaptation du volume de la bouillie dans les cultures de groseilliers à grappes, à maquereaux et de myrtillier en fonction de leur stade de développement.

 Station fédérale de recherches en production végétale de Changins Centre d'arboriculture et d'horticulture des Fougères - CH-1964 Conthey		GROSEILLIER À GRAPPES ET À MAQUEREAX - MYRTILLIER		 STATION FÉDÉRALE DE RECHERCHES EN ARBORICULTURE, VITICULTURE ET HORTICULTURE CH-8820 WÄDENSWIL	
	Débourrement Apparition des premières feuilles et des premiers boutons floraux	Pleine floraison La haie se garnit de feuilles Début de la croissance des fruits	Formation des fruits 50-90% des grappes ont des fruits visibles	Début de la coloration des fruits jusqu'au début de la maturité des fruits Attention au délai d'attente!	
Stades phénologiques (exemple du groseillier à grappes)					
Quantité de bouillie en litres par hectare (la concentration de la bouillie reste constante)					
	500 ± 10%	700 ± 10%	1000 ± 10%	1150 ± 10%	
➔ Augmenter le volume: pour des haies très denses avec une forte masse foliaire. ➔ Réduire le volume: pour des haies peu denses avec une faible masse foliaire.					
Les indications données dans cette table sont basées sur une haie foliaire d'un volume d'environ 7500 m ³ par hectare, correspondant à une haie haute de 1,8-2 m et large de 1,1 m, avec un interligne de 2,8 m. Ces volumes doivent être réduits si le volume de la haie foliaire est plus petit ou si l'interligne est plus grand. Dans tous les cas, pour garantir une bonne répartition de la bouillie, sans lessivage, le pulvérisateur doit être correctement calibré et adapté à la culture à traiter.					
REMARQUE Cette table s'utilise avec la liste des produits phytosanitaires autorisés dans les baies éditée par la RAC et la FAW. La concentration indiquée pour ces produits est basée sur un volume d'eau de 1000 l/ha et se réfère au stade mise à fruits (50-90% des fruits présents) (volume de la haie 7500 m ³ /ha).					

reste identique. Cette augmentation du volume de la bouillie permet de disposer d'une quantité de produit suffisante pour garantir une bonne protection de la culture et de réduire les pertes dans l'environnement. Le tableau 5 donne un exemple pratique de l'utilisation de ces tables.

Les volumes de bouillie mentionnés dans les tableaux ont été choisis pour que – avec un pulvérisateur adapté à la culture et correctement réglé – la répartition de la bouillie soit homogène

sur tous les organes de la plante sans qu'il y ait lessivage. Les volumes sont donnés avec une marge d'adaptation à la hausse ou à la baisse afin de permettre au producteur de tenir compte des conditions particulières de ses cultures: lorsqu'elles sont particulièrement vigoureuses, avec une forte densité de feuillage, il sera nécessaire de prendre les valeurs les plus élevées; à l'inverse, pour des cultures peu vigoureuses avec peu de feuilles, on choisira les valeurs les plus basses.

Tableau 5. Détermination de la quantité de bouillie à apporter par hectare dans une culture de fraises, en fonction de l'évolution de la végétation durant la saison. Afin de pouvoir appliquer la quantité de bouillie désirée, les buses doivent être changées en cours de saison.

Stade de développement	Les premières feuilles sont étalées	Apparition des ébauches florales Elongation des inflorescences	Début de la floraison 25% des plants ont leurs premières fleurs	De la pleine floraison au début de la maturation
Culture annuelle avec 4 plants par m ²	Quantité de bouillie en litres par hectare (la concentration de la bouillie reste constante)			
	250 ± 20%	450 ± 20%	700 ± 15%	1000 ± 10%
Modèle de buse utilisé:	2,5 bars, 0,72 l/min/buse Vitesse 4,5 km/h		4 bars, 0,91 l/min/buse Vitesse 4 km/h	
Twinjet TJ60-8002EVS jaune	288 l/ha	410 l/ha		
Modèle de buse utilisé:			5 bars, 1,52 l/min/buse Vitesse 4 km/h	
Twinjet TJ60-8003EVS bleu			684 l/ha	1000 l/ha

Recommandations pour l'utilisation et le réglage des pulvérisateurs

On l'a vu, la mise en œuvre d'une protection phytosanitaire moderne adaptée au développement des cultures ne peut être réalisée avec succès qu'en utilisant un pulvérisateur adapté et correctement réglé. Pour cela, il faut, lors de l'achat d'un nouveau pulvérisateur, choisir un appareil dont la construction permet de facilement et rapidement l'adapter aux différentes espèces de petits fruits; de plus, les buses doivent être orientables et montées de manière que les plantes puissent être traitées aussi bien par-dessus que par les côtés. Par la suite, le pulvérisateur devra être correctement entretenu et régulièrement contrôlé.

Réglage du pulvérisateur

Au printemps, avant le premier traitement, il convient de contrôler les points suivants:

- Mesurer et noter la vitesse d'avancement du tracteur à différents régimes du moteur et à différentes position de vitesse. Pour être précises, ces mesures doivent être effectuées dans les cultures. Dans les conditions suisses, les traitements dans les cultures de baies se font en général à une vitesse de 2 à 5 km/h.
- Contrôler et noter, pour chaque type de buses utilisées, le débit par minute à deux niveaux de pressions différents (3 et 6 bars), soit avec un débitmètre (fig. 4), soit en récupérant à la sortie des buses l'eau durant une minute. Les buses défectueuses devront être changées.
- Calculer le volume de bouillie effectivement pulvérisé à l'aide de la formule ci-dessus. Avec la majorité des pulvérisateurs, il faut changer de buses durant la saison pour les adapter à l'augmentation du volume de bouillie à appliquer. Au printemps, on peut utiliser par exemple des buses de type Teejet vert (débit de 0,75 l/min à 5 bars) et en été des buses Teejet bleu (débit 1,52 l/min à 5 bars).



Fig. 4. Mesure du débit des buses à l'aide d'un débitmètre.

$$\frac{\text{Débit/buse en l/min} \times \text{nombre de buses ouvertes} \times 600}{\text{Vitesse d'avancement en km/h} \times \text{largeur de travail (m)}} = \text{l/ha}$$

Exemple au printemps:

$$\frac{0,75 \text{ l/min} \times 15 \times 600}{4 \text{ km/h} \times 5 \text{ m}} = 338 \text{ l/ha}$$

Exemple en été:

$$\frac{1,52 \text{ l/min} \times 15 \times 600}{3 \text{ km/h} \times 5 \text{ m}} = 912 \text{ l/ha}$$

*La largeur de travail correspond à la largeur traitée par passage.

Il est conseillé de relever et d'inscrire sur une étiquette, qui sera apposée sur le pulvérisateur, ses principales valeurs de fonctionnement comme la largeur de travail, le débit des buses, la pression, la vitesse d'avancement, la vitesse enclenchée et le nombre de tours du moteur (fig. 5).

Geräte-Einstellung / Normes de réglage								
Rechenbeispiel Distance 9,6 Br.	Menge Quantité		Druck Pression	Düsentyp Buse	Anzahl Nombre	Geschw. Vitesse	Gang Vitesse	Drehzahl Régime
	l/ha	l/min	bar			km/h		U/min
5m	288	0.72	2.5	gelb	15	4.5	2G.2	1600
5m	410	0.91	4.0	gelb	15	4.0	2G.1	1600
5m	684	1.52	5.0	blau	15	4.0	2G.1	1600
5m	1000	1.67	6.0	blau	15	3.0	1G.2	1600

Fig. 5. Tabelle de contrôle avec les principales valeurs de fonctionnement du pulvérisateur.

Conseils d'utilisation

- On obtient une meilleure pénétration de la bouillie si les buses ne sont pas orientées perpendiculairement à la culture, mais légèrement inclinées (fig. 6). Lorsque l'on traite des framboises ou des baies d'arbustes, les buses du bas doivent être orientées légèrement vers le haut pour bien atteindre le dessous des feuilles et des fruits.
- Avec des pulvérisateurs à assistance d'air (fig. 7), les sorties d'air ne doivent pas être orientées perpendiculairement à la culture mais légèrement orientées dans le sens d'avancement du tracteur pour garantir une bonne pénétration de la bouillie. Le débit d'air ne doit pas être trop élevé, car les gouttelettes se déposent moins bien sur les plantes et se perdent dans l'environnement (fig. 8). En outre, trop d'air peut provoquer des cassures à la culture. Il faut également éviter les pressions trop élevées, supérieures à huit bars, car elles génèrent des gouttelettes trop fines qui sèchent avant d'atteindre le végétal.



Fig. 6. Disposition correcte des buses sur une barre de traitement: une buse traite le dessus de la culture, deux autres buses, légèrement inclinées, traitent les côtés.

- Lorsque l'on utilise une barre de traitement, celle-ci devrait être montée devant le tracteur, permettant ainsi une meilleure visibilité et un travail plus précis.

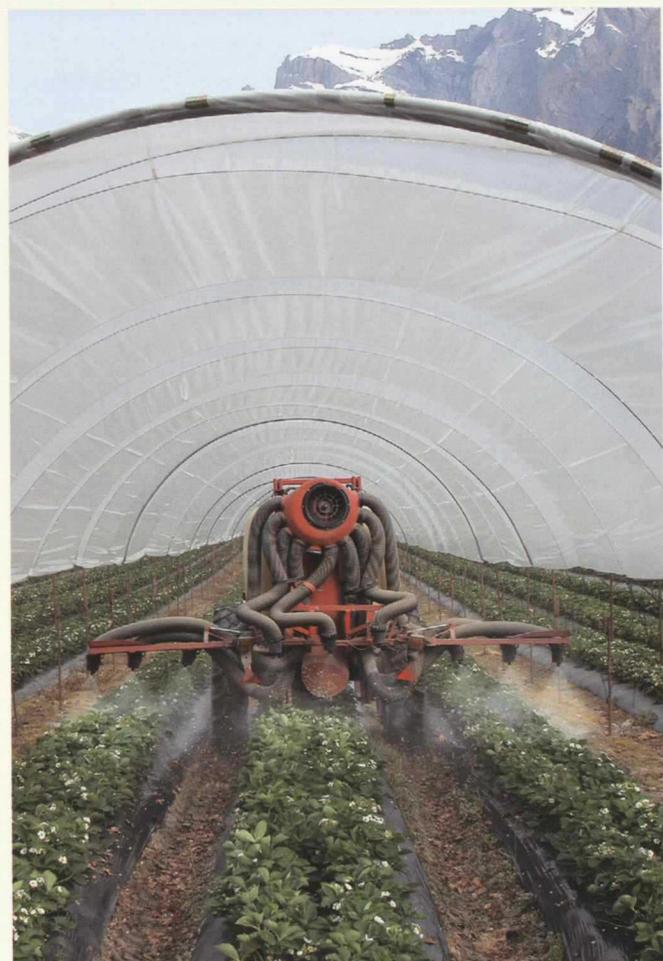


Fig. 7. Traitement avec un appareil à assistance d'air de type Hardi mini variant.



Fig. 8. La largeur et le débit d'air de ce turbodiffuseur ne sont pas adaptés à la culture de mûres à traiter. Le débit d'air trop élevé fait bouger les feuilles.

👉 Test du pulvérisateur au champ

Il est conseillé de vérifier le réglage du pulvérisateur dans la culture et à des stades différents. A cette fin, on répartira sur trois ou quatre plantes de petites bandelettes de papier hydrosensible, à fixer à l'aide de trombones ou de pincettes au-dessus et au-dessous des feuilles ou des fruits. Cela permettra de vérifier si la pénétration et la répartition des gouttelettes sur le végétal sont correctes (fig. 9). Une application de bonne qualité se traduit par une répartition homogène de petites gouttelettes.



Fig. 9. La mise en place de papier hydrosensible dans la culture (ici, des mûres) permet de contrôler la qualité de l'application au-dessus et au-dessous du feuillage.

Tableau 6. Calcul de la quantité de produit à apporter pour une culture de fraises à deux stades différents.

Exemple: Teldor WG50 (50% fenhexamid) en culture de fraises	
Dose d'utilisation:	0,2%
Volume d'eau de référence:	1000 l/ha
Densité de plantation:	4 plants/m²
Stade de la culture:	début floraison
Quantité de bouillie:	700 l/ha
Quantité de produit:	0,2% de 700 l/ha = 1,4 kg/ha
Densité de plantation:	6 plants/m²
Stade de la culture:	début coloration des fruits
Quantité de bouillie:	1100 l/ha
Quantité de produit:	0,2% de 1100 l/ha = 2,2 kg/ha

Le dosage des produits est toujours mentionné pour une concentration simple. Avec ce concept, la quantité de produit à l'hectare augmente donc durant la saison avec le volume de la bouillie (tabl. 6). Toutefois, en cas de besoin, en utilisant par exemple un atomiseur, l'expérience montre que la majorité des produits homologués pour les baies peuvent être concentrés jusqu'à deux fois. Dans ce cas, il est particulièrement déconseillé de faire des mélanges de produits. De plus, comme les cultures de baies réagissent différemment aux produits en fonction du système de production (sous abri ou en pleine terre), des conditions météo et du moment de la journée, il est conseillé d'avoir l'accord de la firme avant de travailler avec des produits concentrés.

Conclusions

- ❑ Le concept de pulvérisation avec adaptation du volume de la bouillie et de la quantité de produit au développement végétatif des plantes convient à toutes les espèces de petits fruits. Il est flexible et s'adapte aux différents systèmes de culture.
- ❑ La mise en place de ce concept exige impérativement le réglage adéquat du pulvérisateur, qui doit être adapté et contrôlé dans la culture.
- ❑ L'adaptation du volume de la bouillie et du dosage des produits au développement des plantes permet de réaliser des économies substantielles de produits par rapport au système traditionnel, tout en produisant des baies de qualité, dans le respect de l'environnement.

Zusammenfassung

Massgeschneiderter Pflanzenschutz in Beerenkulturen

Eine qualitätsbezogene und umweltgerechte Beerenproduktion bedingt unter anderem einen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, der gezielt und dem Wachstum und Volumen der Pflanze angepasst ist, sowie die Verluste durch Abdrift oder Abtropfen minimiert. Die Anpassung des Brühvolumens und der Produktmenge an die Entwicklung der Pflanzen im Verlaufe des Jahres in Kombination mit geeigneten und richtig eingestellten Sprüheräten erlaubt diese Ziele zu erreichen.

Summary

Techniques of pesticides application in berry crops

An environmentally friendly production of high quality berries depends, among others, on the application of pesticides adapted to the development and the volume of the plants as well as minimising drift and pollution. The adaptation of the spray broth volume and of the amount of pesticides to the development of plants and canopy in combination with conform and correctly calibrated sprayers allows to attain these goals.

Key words: berries, calibration, crop adapted spraying, pesticides.

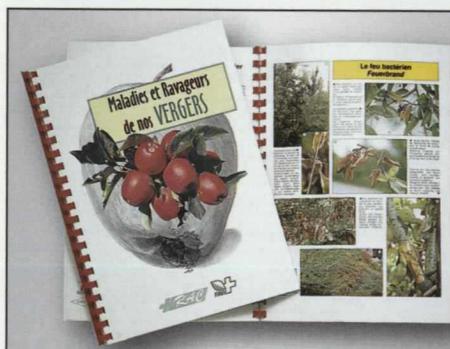
Riassunto

Tecniche di applicazione di prodotti fitosanitari adatte alle colture di bacche

Una produzione di frutti di qualità e rispettosa dell'ambiente richiede che i prodotti fitosanitari vengono applicati in modo regolare e nella giusta quantità su tutta la superficie fogliare. L'adattamento del volume della poltiglia e della quantità di materia attiva da applicare durante la stagione dipende dal sviluppo vegetativo della pianta. Per poter raggiungere questi obiettivi necessita una apparecchiatura adatta e controllata per l'applicazione dei trattamenti.

Remerciements

Nous remercions les producteurs et toutes les personnes qui ont collaboré à la réalisation des essais ayant permis la mise en place de ce concept. Ces travaux de plusieurs années ont été partiellement financés par la Fruit Union Suisse, ainsi que par de grands producteurs de baies de Suisse orientale. Nous aimerions également remercier les firmes phytosanitaires qui ont mis gracieusement les produits à disposition pour nos essais.



Auch auf deutsch!

Nos collections
CHF 40.-
Maladies et ravageurs des VERGERS

COMMANDE: Station fédérale de Changins, Service Info, CH-1260 Nyon 1, tél. ++41 (22) 363 41 51/52, fax ++41 (22) 363 41 55. E-mail: colette.porchat@rac.admin.ch