


Dosage des fongicides adapté à la surface foliaire en viticulture : efficacité de la lutte

Olivier VIRET¹, Pierre-Henri DUBUIS¹, Bernard BLOESCH¹, Anne-Lise FABRE¹, Daniel DUPUIS²

¹Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil (ACW), 1260 Nyon 1

²Domaine de la Fine Goutte, 1166 Perroy

Renseignements : Pierre-Henri Dubuis, e-mail : pierre-henri.dubuis@acw.admin.ch, tél. +41 22 363 43 52



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Administration fédérale admin.ch

AGROMETEO Prévision et gestion des risques pour l'agriculture / Agroscope

Dosage des fongicides en fonction du volume foliaire de la vigne

Accueil

Concept

Modélisations

Liens

Contacts

31.05.2010 : La station de Biasca est hors service pour une période indéterminée (cause : foudre).


Enquête de satisfaction

Suisse romande et Tessin

Suisse alémanique

Deutsch

Visites: 233801



Cette routine permet de calculer rapidement la quantité de fongicide à appliquer en fonction de la surface foliaire à traiter en indiquant **la hauteur, la largeur** du feuillage et **la distance interligne**, ainsi que **la concentration homologuée du produit**. Cette méthode est décrite dans la Revue suisse de Vitic. Arboric Hortic. 37(1) : 59-62. Elle ne s'applique qu'aux vignes palissées sur fil de fer et qu'avec des appareils de traitement parfaitement calibrés et adaptés à la culture.

Hauteur (m)

Largeur (m)

Interligne (m)

Parcelle

Surface(m2)

Produit 1
Concentration (%) ou Quantité (kg,l/ha)
0.02 % 0.32 kg

Produit 2
Concentration (%) ou Quantité (kg,l/ha)
0.1 % 1.6 kg

Produit 3
Concentration (%) ou Quantité (kg,l/ha)

Feuillage: 2250 m3/ha

Recalculer

Imprimer

0.156 kg ou L/ha
(5500 m2 >> 0.086 kg ou L)

0.779 kg ou L/ha
(5500 m2 >> 0.428 kg ou L)

Module de calcul du volume foliaire et du dosage des fongicides sur www.agrometeo.ch.

Introduction

Au niveau mondial, les cépages les plus cultivés appartiennent tous à l'espèce *Vitis vinifera* L., très sensible aux maladies fongiques comme le mildiou (*Plasmopara viticola*) et l'oïdium (*Erysiphe necator*). La production de vins de qualité exige la maîtrise parfaite de ces pathogènes et implique l'application préventive régulière de fongicides durant la période de végétation. La prise de conscience des risques environnementaux et

sanitaires potentiels des pesticides, entraîne une pression politique et sociale importante dans le sens d'une réduction de leur utilisation. Il en résulte une recherche intense pour minimiser la quantité et l'impact des traitements phytosanitaires, particulièrement en cultures spéciales. L'adaptation du dosage des fongicides à la surface foliaire réelle à protéger constitue une voie précieuse et rigoureuse pour réduire la quantité de produit utilisé, tout en garantissant une protection efficace. La Suisse a joué un rôle de pionnier dans ce do-

maine en adaptant les doses en arboriculture fruitière depuis une quinzaine d'années (Rüegg *et al.* 1999 a, b; Viret *et al.* 1999). En France, le projet Optidose se base sur une réflexion similaire mais en y ajoutant des paramètres tels que la pression de la maladie et le stade phénologique (Davy 2007).

En Suisse, jusqu'à la fin des années quatre-vingt, les produits phytosanitaires appliqués en viticulture étaient homologués à une concentration (%) basée sur un volume de bouillie de 2000 l/ha. Par la suite, la quantité de produit a été indiquée sous forme de concentration (%) et en kg ou en l/ha se basant sur un volume de bouillie de 600 à 1600 l/ha, en fonction du stade de développement phénologique de la vigne. Les pulvérisateurs modernes assistés d'air, de type turbodiffuseur, ont permis de réduire la quantité d'eau pour répartir la bouillie de manière optimale à la surface des feuilles en produisant une part importante de fines gouttes. Les volumes d'eau appliqués par ces pulvérisateurs varient actuellement de 150 à 400 l/ha, correspondant à une concentration de la bouillie de quatre fois. Ces indications prêtent à confusion et mènent les viticulteurs à des calculs de dosage erronés. De plus, il existe sur le marché des pulvérisateurs pneumatiques produisant des gouttelettes encore plus fines permettent de réduire encore davantage la quantité d'eau (50-250 l/ha). Dans ce contexte, rappelons que l'eau n'est qu'un support pour transporter la matière active vers la cible et que le volume d'eau appliqué par hectare dépend des caractéristiques techniques du pulvérisateur.

Au cours de sa croissance, le développement végétatif de la vigne évolue considérablement. Partant de zéro après le débourrement, les surfaces foliaires peuvent facilement dépasser 20 000 m²/ha en pleine végétation (Viret *et al.* 2005). Le dosage unique des produits phytosanitaires en viticulture mène irrémédiablement à un surdosage en début de végétation et à un dosage parfois insuffisant en pleine végétation. Les surfaces foliaires par hectare dépendent de la densité de plantation; en Suisse, ce paramètre peut varier de moins de 5000 à plus de 12 000 plantes/ha en fonction du mode de conduite. Selon le type d'appareil utilisé pour traiter, le volume de bouillie peut également fortement varier. Tous ces éléments justifient que la dose de produit phytosanitaire soit adaptée à la surface foliaire présente le jour du traitement et non pas à la surface de la parcelle ou au volume d'eau utilisé pour le traitement.

Résumé ■ Pour la vigne, dont la surface foliaire varie fortement durant la saison, un dosage fixe des produits phytosanitaires à l'hectare ou à l'hectolitre n'est pas approprié. En Suisse, le système de dosage actuel suit de manière linéaire le développement phénologique de la végétation. Le dosage adapté au volume foliaire permet d'appliquer la quantité de produit nécessaire pour protéger la surface foliaire effectivement présente le jour du traitement. Un module de calcul simple disponible sur www.agrometeo.ch permet d'obtenir très facilement la dose à appliquer. Les essais effectués de 2005 à 2009 à Perroy (VD) dans les conditions de la pratique montrent que le dosage adapté permet une réduction annuelle moyenne de 20 % de la quantité de produits appliqués tout en maintenant une efficacité similaire à celle du dosage actuellement homologué en Suisse. En plus de diminuer l'impact des produits phytosanitaires sur l'environnement, le dosage adapté a permis de réduire son coût de 17 %, soit une économie moyenne de 157 CHF/ha. La méthode permet d'adapter la dose sur une base objective afin d'appliquer une quantité constante de matière active par unité de surface foliaire durant toute la période de végétation de la vigne.

Les surfaces foliaires peuvent être déterminées indirectement en mesurant le volume de la haie foliaire (Siegfried *et al.* 2007). La mesure du volume foliaire étant une estimation, une dizaine de mesures de la largeur et la hauteur du feuillage à l'aide d'un double-mètre suffisent pour apprécier de manière fiable le volume foliaire à traiter (Viret *et al.* 2007). La largeur du feuillage se mesure au niveau de la zone des grappes. Cette valeur est multipliée par la hauteur de la haie foliaire et par 10 000 m². Afin de tenir compte de la densité de plantation, le résultat est divisé par la distance interligne qui est habituellement connue.

Cet article présente la synthèse de cinq ans d'expérimentation du dosage adapté aux surfaces foliaires, comparé au dosage dépendant de la phénologie dans les conditions de la pratique.

Matériel et méthodes

Essais de lutte

Les essais ont été conduits de 2005 à 2009 au Domaine de la Fine Goutte à Perroy (VD) sur du Chasselas conduit en Guyot mi-haute (2 x 0,8m) et greffé sur 3309, au lieu-dit la Rêce au bord du lac Léman dans une situation particulièrement favorable au mildiou. Dans la variante standard, huit lignes (~1344m²) ont été traitées selon l'homologation avec un dosage adapté à la phénologie (de 150 à 400l/ha). Huit autres lignes contiguës ont été traitées avec un dosage adapté au volume foliaire, selon le tableau proposé par Viret *et al.* (2005) intégré

dans le module de calcul sur www.agrometeo.ch. Les traitements ont été fait au turbo-diffuseur Fischer en passant dans un interligne sur deux avant fleur et dans tous les interlignes après fleur.

Plan de traitement

Le plan de traitement a été laissé au libre choix du producteur. Il a varié de manière importante selon les années en fonction des options stratégiques du viticulteur (tabl. 1). Les produits suivants ont été engagés une ou plusieurs années: Folpet 80 WG (folpet), Topas Vino (penconazole), Legend (quinoxifen), Cyrano (cymoxanil + fosétyl-Al + folpet), Astor (fenpropidine), Flint

Tableau 1 | Plans de traitement. Dates, volumes foliaires et produits utilisés pour les différents traitements effectués de 2005 à 2009 à Perroy (VD). Dosage standard selon index phytosanitaire et dosage adapté selon module de calcul (www.agrometeo.ch)

Traitements	2005		2006		2007		2008		2009	
1	24.05 990 m ³	folpet penconazole	19.05 1300 m ³	folpet penconazole	1.05 800 m ³	folpet soufre mouillable	23.05 800 m ³	folpet soufre mouillable	5.05 200 m ³	folpet soufre mouillable
2	3.06 1931 m ³	folpet penconazole	1.06 2300 m ³	folpet penconazole	12.05 1400 m ³	folpet soufre mouillable	29.05 1200 m ³	cymoxanil fosétyl-Al folpet penconazole	20.05 1400 m ³	folpet soufre mouillable
3	15.06 4248 m ³	folpet quinoxifen	12.06 2700 m ³	folpet penconazole	24.05 2800 m ³	folpet soufre mouillable	7.06 1900 m ³	cymoxanil fosétyl-Al folpet soufre mouillable	30.05 2100 m ³	folpet soufre mouillable
4	27.06 3819 m ³	cymoxanil fosétyl-Al folpet quinoxifen	21.06 3300 m ³	cymoxanil fosétyl-Al folpet quinoxifen	7.06 3500 m ³	folpet soufre mouillable	18.06 2800 m ³	mandipropamid folpet soufre mouillable	10.06 2800 m ³	folpet soufre mouillable
5	8.07 3549 m ³	folpet fenpropidine	30.06 4500 m ³	cymoxanil fosétyl-Al folpet quinoxifen	19.06 3300 m ³	folpet quinoxifen	28.06 3300 m ³	mandipropamid folpet penconazole	26.06 3300 m ³	folpet soufre mouillable
6	21.07 4122 m ³	folpet fenpropidine	11.07 4500 m ³	trifloxystrobine cuivre	29.06 4200 m ³	folpet trifloxystrobine	7.07 4500 m ³	mandipropamid folpet penconazole	8.07 3400 m ³	folpet trifloxystrobine
7	2.08 3068 m ³	folpet soufre mouillable cuivre	22.07 4500 m ³	folpet fenpropidine cuivre	12.07 4000 m ³	folpet fenpropidine	12.07 4500 m ³	cymoxanil fosétyl-Al folpet fenpropidine	21.07 3900 m ³	folpet trifloxystrobine
8			7.08 4500 m ³	trifloxystrobine cuivre	25.07 5335 m ³	cuivre folpet fenpropidine	19.08 4500 m ³	folpet trifloxystrobine	4.08 4200 m ³	folpet trifloxystrobine
9					6.08 4500 m ³	folpet fenpropidine	28.07 4500 m ³	folpet trifloxystrobine		
10							9.08 4500 m ³	folpet trifloxystrobine cuivre		

(trifloxystrobine), Cuivre 50, Cuprosan UDG (cuivre + folpet), Thiovit (soufre mouillable), Pergado (mandipropamid + folpet). Le dosage standard a été effectué selon les indications de l'*Index phytosanitaire pour la viticulture* publié chaque année par Agroscope Changins-Wädenswil (Wirth et al. 2010).

Dosage adapté au volume foliaire

La largeur au niveau des grappes et la hauteur ont été mesurées chacune dix fois avec un double-mètre avant chaque traitement. Les moyennes des valeurs mesurées sur le terrain ont été utilisées soit pour déterminer le volume foliaire à l'aide de la formule (largeur x hauteur x 10 000 m² / interligne) en le transposant ensuite dans le tableau de calcul de la dose (Viret et al. 2005), soit introduites directement dans le module de calcul du dosage disponible sur www.agrometeo.ch.

L'utilisation du tableau de dosage peut paraître complexe, mais une alternative pratique est le module de calcul à disposition sur www.agrometeo.ch. Après la saisie des mesures (hauteur et largeur de la haie foliaire ainsi que l'interligne) et le choix des produits, tous les calculs sont effectués automatiquement. La possibilité d'indiquer la surface de la parcelle à traiter permet d'obtenir la quantité exacte de produit à utiliser pour le traitement de la parcelle concernée. Le volume d'eau nécessaire à l'application dépendra du type de pulvérisateur engagé.

Evaluation de l'efficacité de la lutte

Dans la même parcelle, un témoin non traité d'environ 200 m² a été suivi régulièrement en fonction du risque d'infection du mildiou indiqué par le modèle VitiMeteo-Plasmopara sur la base des mesures de la station météorologique de Perroy (www.agrometeo.ch). L'état sanitaire des parcelles traitées a été suivi au même rythme que le témoin, en évaluant la présence de feuilles et de grappes atteintes. Le pourcentage moyen de feuilles et de grappes infectées a été calculé en observant 3 x 100 feuilles, respectivement 3 x 50 grappes par variante. L'intensité moyenne de l'infection a été pondérée, en estimant la surface lésée, par une note de 0 à 5 pour chaque organe observé (0,1 = 0-2,5 %, 2 = 2,5-10 %, 3 = 10-25 %, 4 = 25-50 %, 5 = > 50 % de la surface lésée). L'efficacité de la lutte a été calculée par rapport au témoin non traité selon Abbott (1925).

Résultats et discussion

Pression du mildiou de 2005 à 2009 (tabl. 2)

Durant les cinq années d'observation, la pression du mildiou a varié de manière importante en fonction des précipitations durant la période de végétation. 2007 et 2008 ont été les plus arrosées par rapport à la norme de trente ans fournie par la station de référence de Changins, avec une très forte pression de la maladie. En 2007 (excès de pluie de mai à août après un mois d'avril particulièrement sec), le mildiou est apparu à mi-juin et pratiquement l'ensemble du feuillage et des grappes était atteint à partir de mi-juillet. En 2008 (avril mouillé, mai et juin nettement en dessous de la norme, juillet à septembre mouillé), les premiers symptômes étaient visibles à fin mai et le témoin était totalement envahi à partir de début juillet. 2006 (avril-mai mouillé, juin-juillet sec, août mouillé) était une année intermédiaire avec développement tardif du mildiou à partir de fin juillet. Finalement, 2005 et 2009 ont été dans la norme des précipitations et le mildiou est resté discret jusqu'aux vendanges.

Les conditions microclimatiques de la parcelle et la zone du vignoble de Perroy au sud du village ne sont généralement pas favorable à l'oïdium. ➤

Tableau 2 | Précipitations à Perroy et nombre d'infections du mildiou calculé par le logiciel VitiMeteo-Plasmopara (www.agrometeo.ch) durant la période de végétation de la vigne

	Précipitations [mm]					
	2005	2006	2007	2008	2009	Norme 30 ans
Avril	124	124	24	162	33	62
Mai	59	147	175	87	29	78
Juin	67	45	173	57	109	83
Juillet	49	59	187	91	93	67
Août	69	156	155	103	87	75
Septembre	70	60	96	193	47	78
Somme	438	591	810	693	398	443

	Nombre d'infections du mildiou (www.agrometeo.ch , Perroy)					Moyenne 1996-2009
Mai	1	2	22	6	3	4,4
Juin	5	7	19	13	12	11,5
Juillet	5	7	16	21	12	11,6
Août	9	17	18	17	10	15,1
Somme (1 ^{er} mai au 31 août)	20 (-)*	31 (+)*	75 (++)*	57 (++)*	37 (-)*	42,6

*Appréciation globale de la situation du mildiou dans le Bassin lémanique (pression : - = faible, + = moyenne, ++ = forte)

Evolution des volumes foliaires

La figure 1 présente l'évolution des volumes foliaires au cours de la saison de 2005 à 2009. L'année 2007 est la plus précoce et 2008 la plus tardive. L'augmentation du volume foliaire a été très rapide en 2005 et la plus lente en 2009. Selon les conditions météorologiques, la date à laquelle un volume foliaire donné est atteint peut varier de plus de trois semaines. Les travaux de rognage peuvent faire diminuer le volume foliaire entre deux interventions. En 2006 et en 2008, après de très virulentes attaques de mildiou sur feuilles et sur grappes, le viticulteur a décidé d'appliquer la dose homologuée en pleine végétation, correspondant à 4500 m³/ha, de manière unilatérale pour les traitements post-floraux.

Efficacité de la lutte contre le mildiou

La parcelle utilisée pour les essais est très favorable au mildiou. Durant les cinq années d'essai, le témoin non traité présentait au mois d'août un taux d'infection des feuilles de 88 à 100 %, avec une intensité moyenne (surface lésée par feuille) de 38,4 à 94,1 % (fig. 2A).

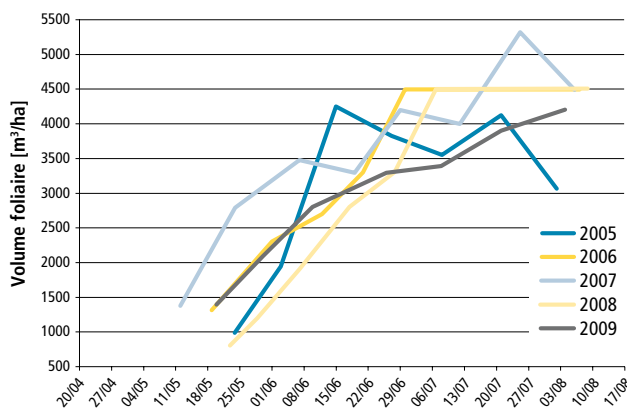


Figure 1 | Evolution des volumes foliaires durant le développement végétatif de la vigne (Chasselas greffé sur 3309) de 2005 à 2009, mesurés le jour des traitements respectifs.

Le pourcentage de grappes infectées a varié de 7,3 à 100 % avec des intensités de 0,5 à 44,7 % (fig. 2B). En 2006, 2007 et 2008, 100 % des grappes étaient atteintes par le mildiou à une intensité de 32,6 à 44,6 %.

La comparaison de l'efficacité de la lutte anti-mildiou entre la variante standard et la variante adaptée ne montre pas de différences significatives (fig. 2A et B). Le pourcentage de feuilles infectées a varié de 1,7 à 49,7 % (intensité de 0,5 à 9,9 %) dans la variante standard et de 7,3 à 51,3 % (intensité 0,7 à 10,2 %) dans la variante adaptée. Le pourcentage de grappes atteintes a quand à lui varié dans le standard de 0 à 16,5 % (intensité 0 à 4 %) et de 0 à 27,3 % (intensité 0 à 7,6 %) dans la variante adaptée. Dans les années favorables au mildiou, la lutte montre clairement ses limites dans les deux variantes, aussi bien sur feuilles que sur grappes, sans que cela se traduise toutefois par un dégât économique.

Efficacité de la lutte contre l'oïdium

L'oïdium n'est pratiquement pas apparu dans la parcelle non traitée ni dans les variantes en expérimentation. Par contre, l'expérimentation du dosage adapté dans des parcelles très exposées à l'oïdium a montré une efficacité de la lutte similaire à celle du dosage standard (données non présentées).

Réduction de la quantité de produits utilisée et des coûts

Le tableau 3 présente pour chaque année la quantité globale en kg/ha de produits phytosanitaires utilisés contre le mildiou et l'oïdium pour la variante standard et la variante adaptée aux surfaces foliaires. Le bilan sur les cinq ans montre une réduction de 6,8 kg/ha en moyenne, ce qui correspond à une réduction moyenne de 20%. En fonction des produits utilisés dans le programme de traitements, la diminution varie de 1,5 à 10,17 kg/ha (respectivement de 8 à 29 %).

Tableau 3 | Bilan de la quantité de produits appliquée et du coût de la lutte phytosanitaire

	Nombre de traitements	Standard [kg/ha]	Adapté [kg/ha]	Réduction [kg/ha]	Réduction [%]	Coûts standard [CHF/ha]	Coûts adapté [CHF/ha]	Réduction [CHF/ha]	Réduction [%]
2005	7	20,54	17,45	3,09	15,0	398	365	33	8,3
2006	8	18,16	16,66	1,5	8,3	609	566	43	7,1
2007	9	37,02	28,87	8,15	22,0	649	560	89	13,7
2008	10	42,49	31,35	11,14	26,2	1381	927	454	32,9
2009	8	35,03	24,86	10,17	29,0	708	544	164	23,2
Moyenne	8,4	30,6	23,8	6,8	20,1	749,0	592	157	17,0
Ecart-type	1,1	10,7	6,6	4,3	8,5	372,1	204,8	174,1	10,9

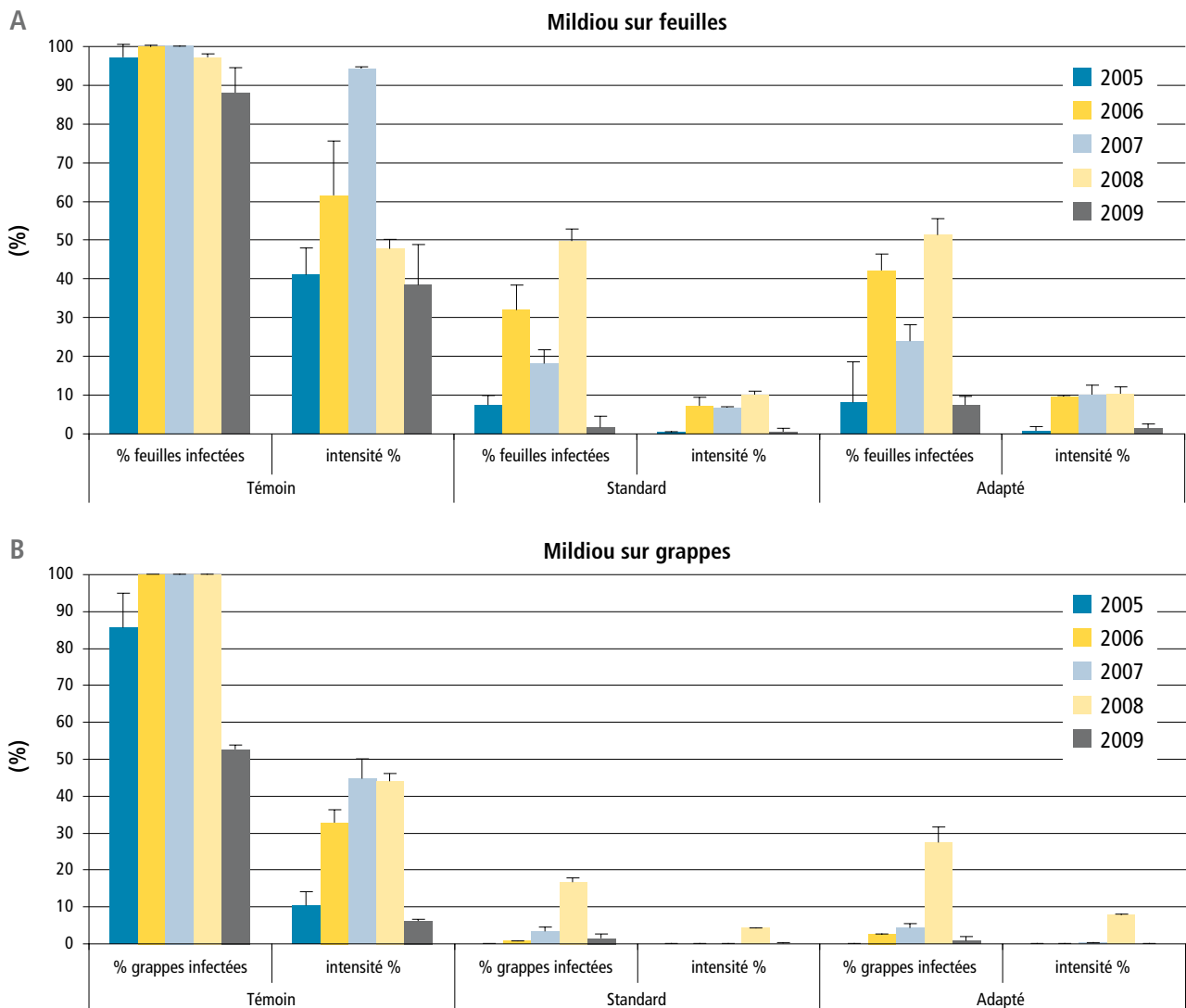


Figure 2 | Efficacité de la lutte contre le mildiou. État sanitaire des feuilles (A) et des grappes (B) au mois d'août des différentes variantes par rapport au témoin non traité (standard : dosage des fongicides en fonction du stade phénologique; adapté : dosage en fonction des volumes foliaires). Moyenne et écart-type de 3 x 100 feuilles et respectivement 3 x 50 grappes.

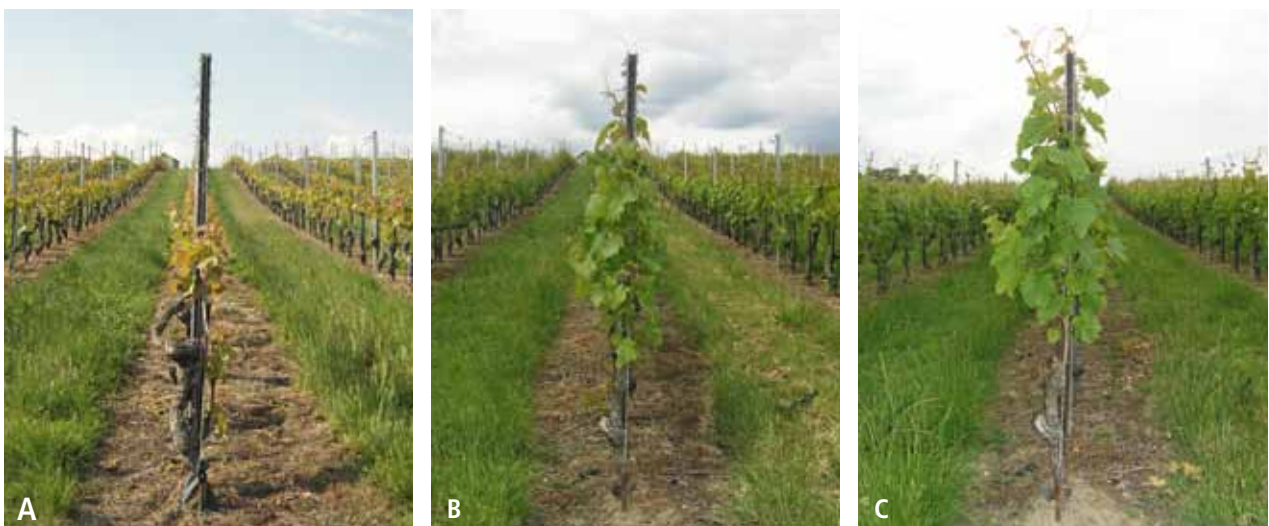


Figure 3 | Evolution des volumes foliaires à Perroy. A: 10 mai (300 m³/ha); B: 31 mai (1200 m³/ha); C: 8 juin (2000 m³/ha).

Le coût global du programme standard a varié fortement d'un minimum de 398 CHF/ha à un maximum à 1381 CHF/ha, selon le nombre de traitements et le choix des produits. Le bilan sur les cinq ans montre une réduction de 17 % des coûts de la protection phytosanitaire avec le dosage adapté au volume foliaire, correspondant à une économie moyenne de 157 CHF/ha/an.

Conclusions

- Dans une vigne, la surface foliaire à protéger par hectare augmente fortement au cours de la saison et peut varier en pleine végétation de moins de 15 000 à plus de 20 000 m²/ha, justifiant ainsi l'adaptation des doses de produits phytosanitaires appliqués.
- Le calcul des doses de produits phytosanitaires se base habituellement sur la quantité de produit par hectare ou la concentration en relation avec le volume de bouillie, alors que la cible à traiter est en réalité la surface foliaire. Celle-ci peut être déterminée indirectement par la mesure simple du volume du feuillage [(hauteur x largeur x 10 000) / distance interligne].
- Dans la lutte contre le mildiou dans une situation particulièrement favorable au pathogène, l'efficacité des dosages adaptés aux surfaces foliaires n'a pas significativement différé de celle des doses homologuées.
- La réduction de la quantité de matière active atteint en moyenne 20 % sur les cinq années d'expérimentation. Les variations annuelles dépendent de la pression des maladies fongiques et du choix des matières actives.
- Les doses adaptées aux surfaces foliaires ont permis une économie moyenne de l'ordre de 157 CHF/ha.
- Le calcul de la dose en fonction des surfaces foliaires est possible de manière très simple sur www.agrometeo.ch, dans le module «viticulture/dosage adapté».
- L'adaptation des doses à la surface foliaire va dans le sens d'une diminution de l'utilisation des pesticides, obtenue avec une méthode rigoureuse basée sur des données agronomiques précises, permettant d'assurer la qualité de la protection phytosanitaire pour une viticulture de précision. ■

Bibliographie

- Abbott W. S., 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* **18**, 265–267.
- Davy A., 2007. Le programme Optidose : optimisation agronomique et environnementale de la pulvérisation. *Euroviti* 157–162.
- Rüegg H.-J., Viret O. & Raisigl U., 1999a. Adaptation of spray dosage in stone-fruit orchards on the basis of tree row volume. *OEPP/EPPO Bulletin* **29**, 103–110.
- Rüegg H.-J. & Viret O., 1999b. Determination of the tree row volume in stone-fruit orchards as a tool for adapting the spray dosage. *OEPP/EPPO Bulletin* **29**, 95–101.
- Siegfried W., Viret O., Hubert B. & Wohlhauser R., 2007. Dosage of plant protection products adapted to leaf area index in viticulture. *Crop Protection* **26**, 73–82.
- Viret O., Siegfried W., Wohlhauser R. & Raisigl U., 2005. Dosage des fongicides en fonction du volume foliaire de la vigne. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* **37** (1), 18–19.
- Viret O., Siegfried W., Bloesch B., Tailens J. & Mittaz C., 2007. Dosage des fongicides adaptés à la surface foliaire : résultats en 2006. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* **39** (1), 65–68.
- Viret O., Rüegg H.-J., Siegfried W., Holliger E. & Raisigl U., 1999. Pulvérisation en arboriculture. Adaptation de la dose de produits phytosanitaires et de la quantité d'eau au volume des arbres fruitiers à pépins et à noyaux. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* **31** (3), 1–12.
- Wirth J., Linder C., Höhn H., Dubuis P. & Naef A., 2010. Index phytosanitaire pour la viticulture 2010. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* **42** (1), 1–16.

Summary**Efficacy of the leaf area adapted dosage of fungicides in viticulture**

In viticulture, a fix hectare or hectoliter dosage of plant protection products is not suitable, because the leaf area vary considerably during the growing season. The current Swiss dosage system consists in a linear adaptation, following the phenological development of the vine. Leaf area adapted dosage is aimed at delivering exactly the amount of product requested for a given leaf area present at the time of spraying. An easy and user friendly calculation module is available on www.agrometeo.ch. Between 2005 and 2009, field trials performed at Perroy (VD) have shown that the crop adapted dosage lead to an average reduction of 20 % of the quantity of fungicides applied yearly without difference in efficacy compared to the standard dosage currently used in Switzerland. Besides decreasing the impact on the environment, crop adapted spraying allowed a cost reduction of 17 %, corresponding to a decrease of 157 CHF per hectare. Crop adapted spraying makes it possible to adapt the dose according to an objective base, in order to obtain a constant quantity of active ingredient per leaf area unit during the whole growing period of the vine.

Key words: crop adapted spraying, grapevine, control strategies, downy mildew.

Zusammenfassung**Wirkung der blattflächenbezogene Dosierung der Fungizide in Rebbau**

Die Dosierung der Pflanzenschutzmittel bezogen auf Hektaren oder Hektoliter ist im Rebbau nicht geeignet, da sich die Blattfläche während der Saison stark verändert. In der Schweiz wird beim gegenwärtigen Dosierungssystem die Präparatmenge den phänologischen Entwicklungsstadien angepasst. Die blattflächenbezogene Dosierung ermöglicht eine exaktere Berechnung der Menge des eingesetzten Pflanzenschutzmittels bezogen auf die effektive Blattfläche am Tag der Behandlung. Diese kann einfach auf der Internetseite www.agrometeo.ch vorgenommen werden. Zwischen 2005 und 2009 wurden in Perroy (VD) praxisnahe Wirkungsversuche durchgeführt. Die blattflächenbezogene Dosierung der Fungizide hat zu einer durchschnittlichen Reduktion der Mengen Pflanzenschutzmittel von 20 % ohne Wirkungsverluste gegenüber der Standarddosierung geführt. Zusätzlich zur Umweltschonung führte die angepasste Dosierung zu einer Kosteneinsparung von 17 %, was mit den gewählten Produkten 157 CHF pro Hektar ergab. Die Methode ermöglicht eine genaue Anpassung der Dosierung, bezogen auf eine objektive und messbare Basis und bringt somit eine konstante Wirkstoffmenge pro Blattflächeneinheit während der ganzen Vegetationsperiode.

Riassunto**Dosaggio dei fungicidi adattato alle superficie fogliare in viticoltura: efficacia della lotta**

Nella vite, la cui superficie fogliare varia fortemente durante il periodo vegetativo, un dosaggio fisso dei prodotti fitosanitari, calcolato per ettaro o all'ettolitro, non è quindi appropriato. In Svizzera, l'attuale sistema di dosaggio segue in modo lineare lo sviluppo fenologico della vegetazione. Il dosaggio adattato al volume fogliare permette di applicare precisamente la quantità di prodotto necessaria per proteggere la superficie fogliare effettivamente presente il giorno del trattamento. Un modulo semplice di calcolo è disponibile su www.agrometeo.ch e permette di ottenere facilmente il dosaggio da applicare. Le prove condotte dal 2005 al 2009 a Perroy (VD), in condizioni pratiche, mostrano che il dosaggio adattato permette una riduzione media del 20 % della quantità dei prodotti applicati, mantenendo un'efficacia paragonabile a quella ottenuta col dosaggio attualmente omologato in Svizzera. Oltre a diminuire l'impatto dei prodotti fitosanitari sull'ambiente, il dosaggio adattato ha permesso di ridurre il suo costo del 17 %, con un risparmio medio di 157 CHF/ha. Il metodo permette di adattare il dosaggio su una base obiettiva, in modo d'applicare una quantità costante di materia attiva per unità di superficie fogliare, durante tutto il periodo vegetativo della vite.