

Zeitschrift: Technique agricole Suisse

Herausgeber: Technique agricole Suisse

Band: 58 (1996)

Heft: 6

Artikel: Techniques d'application

Autor: Raboud, Gilles

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1084621>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Pulvérisation en arboriculture

Techniques d'application

Gilles Raboud*

Pour satisfaire aux critères de qualité et de quantité, les cultures agricoles doivent être protégées de leurs ennemis. Pour tous les systèmes de production, cette protection passe par l'emploi de pesticides. Ceux-ci ne laissent en principe que peu ou pas de résidus sur les végétaux ou dans le sol, si l'application est faite correctement, par des appareils bien réglés.

* Gilles Raboud
Service de l'agriculture du canton du Valais
Office de la protection des plantes

Afin d'obtenir une efficacité optimale et de réduire au maximum les pertes dans l'environnement (air et sol), le dosage des pesticides doit être exact, aussi bien sur feuille que sur fruit. Les nombreuses exigences à remplir pour effectuer une pulvérisation efficace demandent un entretien permanent et un contrôle périodique des pulvérisateurs. C'est à dire

- des appareils de traitement et
- des éléments importants pour une application correcte.

Appareils de traitement

Vitesse d'avancement

Au préalable, il faut mesurer la vitesse de la prise de force, qui devra être comprise entre 450 et 540 tours/minutte. On notera également le nombre de tours correspondant du moteur, car tous les contrôles qui suivent se feront au même régime du moteur déterminé.

Une application précise par hectare oblige de déterminer la vitesse d'avancement du tracteur. Ce test se fait en condition réelle de travail, sur 100 m, dans une culture, avec la cuve remplie d'eau à moitié et au régime du moteur déterminé. On notera : le rapport de vi-

tesse engagé et la pression des pneus. Selon les besoins, d'autres rapports de vitesse pourront être étalonnés.

Pour une pulvérisation correcte, la vitesse d'avancement ne devrait pas dépasser 4–4,5 km/h en arboriculture.

Exemple:
 $\frac{100 \text{ m} \times 3,6}{90 \text{ secondes}} = 4 \text{ km/h}$

Volume par hectare

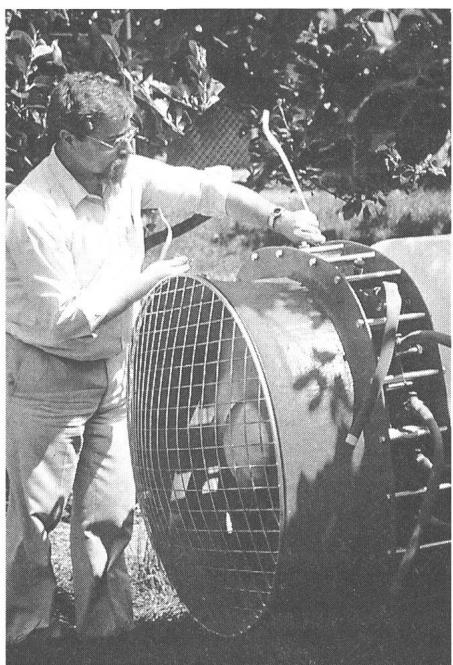
Le choix du volume/hectare, c'est-à-dire de la quantité d'eau utilisée à l'ha par traitement, est extrêmement important pour assurer la réussite de la protection sanitaire des cultures d'une part, et, d'autre part pour éviter les pertes dues au ruissellement et à la dérive, ceci particulièrement pour les appareils à jet portés.

Le volume/ha devrait se situer en arboriculture: 400–500 lt/ha

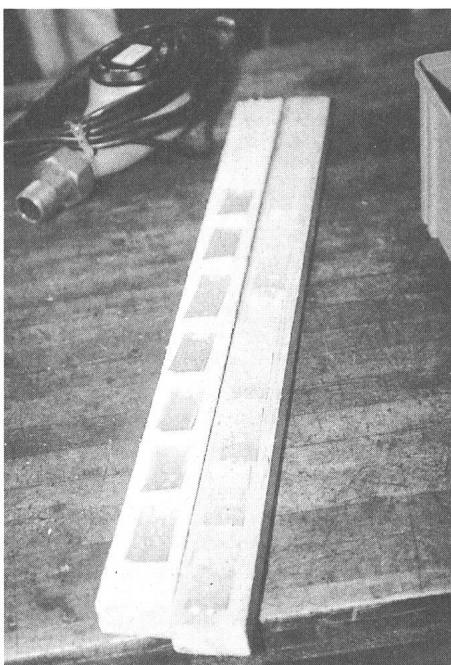
Ce volume permet d'obtenir un bon rapport entre protection sanitaire et perte de bouillie. Au-delà de 600 lt/ha, le ruissellement commence. Il faut donc choisir un volume/ha en fonction du volume de la végétation, de manière à assurer une couverture aussi complète que possible (nombre de gouttes au cm²), mais sans ruissellement. Le papier sensible à l'eau permet de visualiser ce nombre de gouttes. Les critères: temps de vie en secondes et distance d'extinction en mètres des gouttes sont importants pour assurer le «contact» avec la cible, ils dépendent de la taille des gouttes, mais également de la température et de l'hygrométrie au moment du traitement.



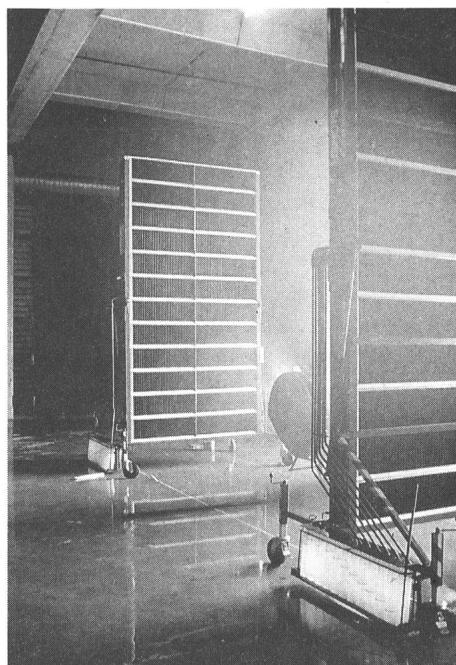
Amélioration décisive: Récupération de 20 à 30 pourcent de la bouille par le tunnel. Démonstration au domaine d'essais CIBA à Commugny VD. (Photos: Zw.)



Réglage du turbo-diffuseur par le Cali-set de CIBA.



Le papier indicateur, vérificateur d'application optimale du point de vue de la répartition, de la grosseur des gouttelettes et de leur homogénéité.



La FAT et différentes stations de la protection des plantes disposent d'un banc d'essai qui permet de quantifier le débit de chaque buse au régime moteur déterminé.

Largeur de travail

En arboriculture, elle est donnée par l'écartement entre les lignes d'arbre, elle indique le nombre de passage à effectuer à l'ha.

Contrôle du débit

La vitesse d'avancement étant déterminée, le volume/hectare choisit, la largeur de travail connue, il faut calculer le débit d'après la formule suivante:

$$\frac{\text{Vitesse d'avancement en km/h} \times \text{Ecartement des rangs} \times \text{Volume/ha utilisé}}{600 \text{ (facteur constant)}} = \text{débit de toutes les buses par minute}$$

Exemple:

$$\frac{4 \text{ km/h} \times 4 \text{ m} \times 400 \text{ lt/ha}}{600} = 10,66 \text{ lt/min.}$$

On calcule le débit en lt/min par jet pour le choix des buses et la pression de travail (selon tables des constructeurs).

L'appareil mis au point par la FAT de Tänikon permet de quantifier le débit de chaque buse au régime moteur selon 1.1. ou plus simplement on fixe

des tuyaux à chaque buse et l'on recueille l'eau débitée pendant une minute.

Si les quantités d'eau mesurées ne correspondent pas aux valeurs calculées, il faut:

- répéter l'opération
- nettoyer les jets et buses
- nettoyer les filtres
- remplacer les buses usées ou détériorées
- utiliser d'autres buses
- corriger la pression de travail (seulement dans une faible proportion)
- modifier le volume/ha
- remplacer l'appareil de traitement!

Eléments importants pour une application correcte

Les buses

Les buses sont les organes essentiels de la réussite du traitement. L'évolution de la protection des cultures, où l'on recherche un meilleur résultat avec un volume/ha adapté à la culture et une quantité réduite de pesticide, incite à être de plus en plus exigeant sur la qualité de la pulvérisation, par conséquent, sur la qualité des buses.

En pratique, deux types de buse sont utilisés:

- buse à chambre de turbulence à cône creux ou plein
- buse à pinceau ou à jet plat

Les qualités d'une bonne buse:

- *la répartition*: elle dépend du montage des buses sur la rampe du turbo
- *la finesse de pulvérisation*: elle est fonction du type de buse, du débit de la buse, de l'angle de la buse, de la pression de travail
- *l'homogénéité du jet*: une bonne buse doit produire un maximum de gouttes de grandeur homogène
- *résistance à l'usure*: de grandes différences d'usure des buses apparaissent selon leur matière de construction; le débit de chaque buse doit être contrôlé chaque année.
- *un système anti-goutte (monté à l'arrière de la buse)*: à l'arrêt du traitement, l'anti-goutte empêche l'écoulement de la bouillie, qui est important sur certains appareils

Pompe

La pompe doit assurer les besoins en pression de la pulvérisation (**pression**

de travail). Pour ajuster un volume/ha choisi, on peut moduler la pression, mais seulement jusqu'à une certaine limite de 10 à 20% vers le haut ou vers le bas. A titre d'exemple: si l'on veut doubler le volume/ha, il faut multiplier par 4 la pression (loi de la buse).

Pour les turbodiffuseurs, la pression de travail devrait être comprise entre 8 et 15 bars.

Une trop forte pression provoque des gouttes trop fines, donc augmente la dérive ainsi qu'une usure plus rapide du matériel.

Une pression trop faible va surtout causer des bouchages de buse, particulièrement lors de traitement à volume réduit.

La pompe doit assurer également **le brassage** de la bouillie dans la cuve par le retour de la bouillie non utilisée par la pulvérisation, donc le débit litres/minute (lt/min) de la pompe doit être supérieur au débit lt/min nécessaire pour le traitement. Il est important d'assurer le maintien d'une bouillie homogène pendant le traitement. **Pour le brassage de la bouillie, on compte environ 3% du volume de la cuve en retour.**

Une pompe à débit trop important provoque un brassage trop violent, d'où risque que la bouillie «tranche» (séparation des parties liquide et solide) et formation abondante de mousse pour les bouillies concentrées, donc dépôt supplémentaire non utilisé dans la cuve. Il est également important de disposer d'une pompe suffisante en débit si l'on doit changer le volume/ha, par exemple pour les traitements d'hiver.

Manomètre

La précision du manomètre sera contrôlée au moyen d'un étalon de vérification:

Tolérance +/- 0,5 bar pour une graduation de 1 à 10 bars,
+/- 1 bar pour une graduation de 11 à 20 bars.

Il faut changer le manomètre si la graduation n'est pas assez fine (important pour les bas volumes) ou s'il y a des variations de pression en cours de travail.

La protection de l'utilisateur

Lors de la préparation d'une bouillie et de son application, l'agriculteur doit prendre toutes les mesures de protection qui contribuent à une réduction de sa contamination. L'habitude de manipuler des pesticides donne très souvent une fausse sécurité sur leur toxicité. Les produits deviennent «familiers» et les précautions sont négligées.

Il faut savoir que tout produit présente un danger potentiel, certains plus que d'autres. Les classes de toxicité pour chaque substance donnent une information partielle du risque pour l'utilisateur. Des précautions sont à prendre pour toute substance utilisée: vêtements de protection et leur nettoyage minutieux et fréquent, ne pas manger, ni boire, ni fumer pendant le travail, port d'un casque-cagoule pendant le traitement. Disposer d'eau fraîche sur le chantier de travail, lire les notices d'utilisation pour chaque produit, etc ... La répartition de la contamination entre la peau et les voies respiratoires pendant la préparation et l'application de la bouillie se résume de la manière suivante. **Lors de la préparation** 86% de la contamination pénètrent par la peau (dont 73% par les mains), et 0,1% par la respiration. Les chiffres **lors de l'application** sont 13,9% par la peau (dont 9% par les mains).

Ces résultats récents viennent de recherches effectuées sur les barres de traitement. Lors de l'utilisation des turbodiffuseurs, on admet une contamination en quantité un peu plus élevée pour les mains et pour la tête.

Conclusion: il faut protéger les surfaces de la peau habituellement découvertes et porter un masque protecteur.

Répartition de la bouille – le contrôle qualitatif

Lorsque le débit souhaité est obtenu, il faut contrôler la qualité de la pulvérisation. Ce contrôle se fait à l'extérieur, dans la culture, par temps calme, sinon dans une halle à l'abri du vent.

Le flux d'air doit être régulier sur les côtés du turbo et adapté à la hauteur des arbres. Ce contrôle se fait avec des rubans ou des fils de laine attachés à chaque buse, faire marcher le ventilateur. La correction éventuelle de la direction du flux d'air se fait avec les ailettes directionnelles. Marquer la position des ailettes.

Le papier indicateur, que l'on agrafe sur deux lattes qui, elles, seront placées verticalement dans les lignes, indique: la répartition du traitement sur la végétation ou ailleurs la grosseur des gouttelettes, leur homogénéité, leur nombre au cm². Ces papiers indicateurs peuvent être également épinglez sur branches ou sur feuilles. Les papiers indicateurs placés, on effectue une pulvérisation avec de l'eau, à la vitesse d'avancement et au débit lt/min prévus. Les corrections éventuelles peuvent se faire en agissant sur la direction du flux d'air et/ou en mo-

difiant l'orientation des jets, et/ou en remplaçant les buses. Marquer la position des jets.

Le réglage de la répartition verticale de la bouille se fait également avec le banc d'essai à lamelles. Ce système donne des valeurs chiffrées sur la répartition verticale de la bouillie à différentes hauteurs de la végétation. Si des corrections doivent être faites, on agira sur la position des ailettes directionnelles et des buses et/ou en remplaçant celles-ci. Ce réglage ne peut être fait qu'à l'intérieur d'une halle.

Calcul des quantités de produit

Avant toute opération, il faut lire les indications se trouvant sur l'emballage

Pour beaucoup de produits, les doses d'utilisation sont données à l'are ou à l'hectare.

Pour d'autres, les doses d'utilisation sont données en %, c'est-à-dire une quantité X pour 100 lt d'eau.

Il faut donc savoir pour ces produits sur quel volume d'eau on se base pour le calcul des quantités de produits à

utiliser, ceci indépendamment du volume/ha choisi pour le traitement.

On se base sur les valeurs suivantes:
Arboriculture:

- traitement avant la fleur = 1000 l t d'eau à l'ha
- traitement après la fleur = 1600 l t d'eau à l'ha.

La lutte contre les parasites exige une certaine quantité de pesticide. Pour quelques ravageurs, cette efficacité est très dépendante de la quantité de produit. Pour d'autres, une pulvérisation correcte permet de réduire les quantités.

L'avenir dans les techniques de la pulvérisation

Actuellement, avec les turbo-diffuseurs dont nous disposons et avec un réglage optimal, 45% à 55% de la quantité de produit pulvérisé arrive sur les feuilles et fruits.

Une amélioration ne peut être obtenue que par l'utilisation de nouvelles technologies, p. ex. les **pulvérisateurs avec tunnel de récupération** des produits, ceux-ci sont ensuite réinjectés dans la cuve; ce système permet de récupérer 20% à 30% des produits pulvérisés; à moyen terme cela pourrait être une bonne solution. Des essais se poursuivent actuellement avec ce type d'appareil en arboriculture et en viticulture. Une autre possibilité est la **pulvérisation électrostatique**. Les perspectives ne semblent pas trop favorables: c'est depuis une vingtaine d'année que cette application est en discussion.

Un nouveau concept de pulvérisation est à l'essai actuellement: le **Tree Row Volume (TRV)** c'est-à-dire adapter la quantité d'eau (vol/ha) et de produit au volume de la végétation de la culture. Pour des jeunes cultures ou des cultures à faible volume de végétation, il est possible de faire des économies d'eau et de produits phytosanitaires. Les résultats des essais effectués sont positifs à condition que le turbodiffuseur soit parfaitement réglé.

Dans un proche avenir, les nouveautés dans la pulvérisation passeront par des améliorations techniques du matériel existant.

Bibliographie

E. Irla (1986) Essais comparatifs de pulvérisateurs en cultures fruitières – Rapport FAT no 293.

E. Irla (1987) Essais comparatifs de pulvérisateurs pour cultures basses – Rapport FAT no 311.

E. Irla, W. Siegfried (1990) Essais comparatifs de pulvérisateurs pour la vigne – Rapport FAT no 382.

G. Raboud (1993) La pulvérisation

W. Siegfried, Ch. Krebs, U. Raisigl (1990) Technique d'application en arboriculture fruitière. Comparaison de différents pulvérisateurs pneumatiques – Revue suisse de viticulture, arboriculture, horticulture no 22. Spécial pulvérisateur – Horizon 2000 no 61. ASETA – FAT – FAW – RAC (1989–1992) Directives pour le contrôle des pulvérisateurs en arboriculture, viticulture et grandes cultures.

Cours ASETA sur le contrôle-réglage des pulvérisateurs.

Cours Ciba-Geigy sur le contrôle-réglage des pulvérisateurs.

Moteurs électriques

neufs et d'occasion.

Garantie de 3 ans, commutateurs, prises ainsi que tout accessoire dans chaque catégorie de prix. Comparez la qualité et le prix.

Câbles de moteurs

Qualité améliorée, mous et souples, toutes sortes de câbles pour salle humide TT etc.

Poulies

en bois, en fonte, pour courroies trapézoïdales et courroies plates.

Courroies d'entraînement

de chaque qualité telle que cuir, caoutchouc et nylon, avec serrure ou soudée sans fin.

Courroies trapézoïdales.

Ventilateurs d'étable

Pompes à eau pour habitations

Complètement automatisées pour grands ensembles, maisons de vacances, etc. Commande directe à la fabrique, conseil gratuit.

Pompes

jusqu'à 80 atm rel. Pompes submersibles etc.

Abreuvoirs

Divers modèles pour bétail, moutons, chevaux.

Compresseur à air

Installations automatisées avec 10 atm rel, avec chaudière, dès Fr. 585.–.

Accessoires et pièces détachées.

Pistolets à peinture, gonfleurs de pneus, outils à air comprimé.

Appareils de soudage

électriques, bobinage de cuivre, testés SEV. Fabrication suisse, dès Fr. 420.–. Appareils sans paliers et réglables électroniquement.

Installations de soudage au gaz de protection

Machines à 3 phases, 380 V, 30 à 230 Amp., y compris brûleur et soupape, Fr. 1590.–.

Installations de soudage autogène

Chariot de soudage, bouteilles d'acier, soupapes, tuyaux, brûleurs, électrodes, fers de brasage.

Conduites d'eau en matériel synthétique

de toutes tailles et puissances. Tuyaux synthétiques et câbles électriques, etc.

Tuyaux d'eau

Tuyaux de drainage

Robinetterie

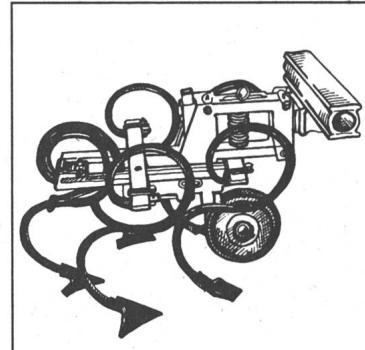
Robinet, soupapes, angles, etc.

Nouveau bobinage de moteurs électriques

Achat, vente troc, réparations.

ERAG, E. Rüst, 9212 Arnegg
tél. 071/388 18 20

Succès de cultures



Bärtschi-FOBRO Sarcluse

- Votre qualité de plantes
- Notre technique écologique

Bärtschi-FOBRO

Bärtschi-FOBRO SA
Dorf 1 | Postfach 1 | CH-6152 Hüswil
Téléfon: 041-988 21 21
Telefax: 041-988 22 86
Natel: 077-42 21 88

Machines spéciales pour les cultures maraîchers, pépinières et l'horticulture