



## Eclaircissage des pommes par ombrage des arbres

K. KOCKEROLS, A. WIDMER, M. GÖLLES, L. BERTSCHINGER et S. SCHWAN, Agroscope Changins-Wädenswil ACW, 8820 Wädenswil

@ E-mail: [katharina.kockerols@acw.admin.ch](mailto:katharina.kockerols@acw.admin.ch)  
Tél. (+41) 44 78 36 194.

### Résumé

L'ombrage de pommiers, à l'aide de toiles de 2 ou 3 m de large réduisant le rayonnement photosynthétiquement actif de 74%, a permis d'éclaircir avec succès les fruits des variétés de pommes Golden Delicious, Elstar et Topaz dans des essais menés en 2006 et 2007 à Agroscope ACW. L'amélioration de la qualité des fruits ainsi obtenue peut justifier l'application pratique du procédé et l'alternance a été réduite. Avec une durée optimale d'application de trois à six jours, les variétés ont réagi de manière différente à l'ombrage. Dans les conditions de ces essais, l'époque et la durée de l'ombrage ont eu une influence plus importante sur l'éclaircissage que les conditions météorologiques. Plusieurs paramètres d'application du procédé devront cependant encore être notablement simplifiés avant d'être recommandés à la pratique. L'installation et la fixation des toiles sont coûteuses en main-d'œuvre et en matériel. Cette méthode est potentiellement intéressante en production biologique de pommes, où aucun produit chimique d'éclaircissage n'est autorisé, mais également en production intégrée. Les travaux, encore en cours, ont été réalisés dans le cadre du projet européen ISAFRUIT<sup>1</sup> ([www.isafruit.eu](http://www.isafruit.eu)), qui a constitué un réseau international associant des travaux de recherche fondamentale et appliquée, et qui fournit la plus grande part du financement.



Fig. 1. Ombrage de pommiers de la variété Golden Delicious au moyen de toiles de 3 m de largeur, qui réduisent, selon leur fabricant, le rayonnement photosynthétiquement actif de 74%. Güttingen, 11.05.2007.



Fig. 2. L'utilisation de toiles de 2 m de largeur permet de réduire les frais de matériel. Güttingen, 11.05.2007.

### Introduction

Les inflorescences et les fruits du pommier doivent être éclaircis chaque année afin de garantir une production régulière et une qualité optimale. L'éclaircissage des fleurs favorise la formation des ébauches florales pour l'année suivante et empêche l'alternance. L'éclaircissage des fruits peu après la floraison favorise quant à lui la qualité des ébauches florales et celle des fruits, mais n'a plus d'influence sur l'alternance (Schumacher, 1965). L'éclaircissage chimique fait ainsi partie intégrante de la production de fruits à pépins pour obtenir des résultats optimaux. La situation des producteurs suisses est plutôt bonne par rapport à l'étranger, puisqu'ils disposent de quatre matières actives homologuées: le naphthylacétami-

<sup>1</sup>ISAFRUIT est un projet financé par la Commission européenne dans le cadre du 6<sup>e</sup> programme-cadre de recherche consacré à la priorité thématique 5 (qualité des aliments et sécurité alimentaire) (contrat N° FP6-FOOD-CT-2006-016279). Cet article ne reflète pas la position officielle de la Commission européenne, mais seulement de celle des auteurs.

de (NAAm), l'acide  $\alpha$ -naphtylacétique (ANA), l'éthéphon et la benzyldénine (liste de 2008). Les conditions météorologiques régnant avant, pendant et après l'application de ces produits jouent un rôle déterminant dans leur efficacité. Toutefois, l'éclaircissage chimique ne permet pas toujours d'obtenir la réduction souhaitée de la charge en fruits. La période d'application est limitée dans le temps et le résultat dépend de la variété ainsi que de la concentration du produit (Widmer et Stadler, 2007). Aucun produit d'éclaircissage n'est actuellement autorisé en Suisse en production biologique de fruits. L'éclaircissage se fait dans ce cas à la main ou mécaniquement au moyen d'un outil à fil. Ce dernier n'est cependant utilisable que dans des formes d'arbres déterminées et peut endommager le bois des branches et les bourgeons (Baab et Lafer, 2005).

## Pourquoi l'ombrage?

Byers *et al.* ont constaté en 1985 qu'un ombrage dense appliqué avant la chute physiologique de juin favorisait la chute naturelle des fruits. C'est ainsi qu'est née l'idée de tester un ombrage dense et limité dans le temps comme procédé d'éclaircissage. Les essais d'ombrage réalisés par Berüter et Droz (1991), McArtney *et al.* (2004) et Stopar *et al.* (2001) en cellules climatisées et en pot ont fourni les premières relations quantitatives entre l'époque de l'ombrage et son efficacité sur la chute des fruits. Des essais, menés en 1997, 1998, 1999 et 2004 sur les domaines de Wädenswil (ZH) et Güttingen (TG) de la Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, ont démontré qu'un ombrage de 74% appliqué aux arbres des variétés Golden Delicious et Elstar durant trois jours permettait d'obtenir un éclaircissage optimal des fruits. Stadler *et al.* (2005) ont démontré que la durée de l'ombrage exerce une influence différente selon les variétés, et que le moment idéal pour l'appliquer se situe 23 jours après la pleine floraison.

Au cours des années 2006 à 2008, dans le cadre du projet ISAFRUIT financé par l'UE (Obtention de l'accroissement de la consommation de fruits par le biais d'une approche interdisciplinaire, livrant des produits de haute qualité issus de méthodes de production durables et écologiques), il s'agit de savoir si les connaissances acquises jusqu'ici sont applicables dans la pratique. Agroscope ACW travaille à ce projet en étroite collaboration avec l'Université de Bologne et d'autres partenaires.

## Matériel et méthodes

### Essai de Wädenswil

L'essai réalisé en 2006 à Wädenswil devait étudier les effets de la durée d'ombrage sur le rendement et la qualité interne des variétés Elstar et Golden Delicious. L'ombrage a été réalisé au moyen de toiles larges de 3 m réduisant de 74% le rayonnement photosynthétiquement actif. La hauteur des arbres était d'environ 2,50 m, de sorte qu'ils étaient entièrement couverts par les toiles. Celles-ci étaient fixées par des plaquettes à un fil métallique tendu au-dessus de la rangée d'arbres. Constitution du verger: variétés Golden Delicious et Elstar, arbres de neuf ans sur porte-greffe P22, distances de plantation 3,4 × 1 m.

- Procédés: 1) témoin (sans éclaircissage); 2) éclaircissage chimique selon la pratique habituelle (Golden Delicious: NAAM 100 ppm + Etalfix 0,05% en fin de floraison (15 mai) + éclaircissage manuel (3 juillet); Elstar: NAAM 100 ppm + éthéphon 120 ppm + Etalfix 0,05% en fin de floraison (15 mai), éthéphon 120 ppm + Etalfix 0,05% 14 jours après la fin de la floraison (24 mai) + éclaircissage manuel (3 juillet); 3) ombrage avec des toiles 25 jours après la pleine floraison et durant 3 jours; 4) ombrage avec des toiles 25 jours après la pleine floraison, et jusqu'au maximum de la chute des fruits.
- Douze arbres par procédé ont été contrôlés, en trois blocs et selon les critères suivants: rendement (kg/arbre), calibration selon diamètre et coloration des fruits, fermeté de la chair, teneur en sucre et en acides (10 fruits/arbre). Les données ont été mises en valeur avec le programme statistique SPSS 14.0.
- Déroulement de l'essai: mise en place des toiles d'ombrage (9 juin); démontage des toiles sur la moitié des procédés (12 juin). Observation quotidienne des bouquets à fruits sous les toiles restantes. Démontage des toiles, après sept jours d'ombrage et après avoir constaté une augmentation de la chute des fruits (16 juin); éclaircissage manuel et comptage des fruits restants (3 juillet); récolte d'Elstar (12 septembre) et de Golden Delicious (2 octobre).

### Essai de Güttingen

L'objectif de l'essai mené en 2007 à Güttingen était d'évaluer l'influence des périodes d'ombrage, au moyen de toiles de 2 m de largeur au lieu de 3 m, sur le rendement et la qualité interne des variétés Topaz et Golden Delicious. L'utilisation de toiles plus étroites permettrait de réduire les coûts du matériel. Pour comparaison, une autre parcelle a été ombrée avec des toiles de 3 m. Les toiles étaient les mêmes que dans l'essai de 2006, avec le même dispositif de fixation. Constitution du verger: variétés Golden Delicious et Topaz, arbres de cinq ans, porte-greffe Fleuren 56, distances de plantation 3,5 × 1,1 m.

- Procédés: 1) témoin (sans éclaircissage); 2) éclaircissage chimique selon la pratique habituelle (NAAM 100 ppm le 26 avril) + éclaircissage manuel (6 juillet); 3) éclaircissage chimique (NAAM 100 ppm le 26 avril); 4 et 5) ombrage avec des toiles de 2 ou 3 m de large, dès 19 jours après la pleine floraison (diamètre des fruits Golden Delicious: 12-13 mm), durant trois jours; 6 et 7) ombrage avec des toiles de 2 ou 3 m de large, dès 26 jours après la pleine floraison (diamètre des fruits Golden Delicious: 16-18 mm), durant trois jours; 8 et 9) ombrage avec des toiles de 2 ou 3 m de large, dès 33 jours après la pleine floraison (diamètre des fruits Golden Delicious: 22-24 mm), durant trois jours. Durant la période d'ombrage, les arbres étaient couverts soit entièrement (fig.1), soit jusqu'à 50 cm au-dessus du sol (fig. 2).
- Douze arbres ont été contrôlés par procédé, en trois répétitions et selon les critères suivants: rendement (kg/arbre), calibre selon diamètre et coloration des fruits, fermeté de la chair, teneur en sucre et en acides (10 fruits/arbre). Les données ont été mises en valeur avec le programme statistique SPSS 14.
- Déroulement de l'essai: contrôle des bouquets d'inflorescences (20 avril/4 mai); mise en place des toiles d'ombrage (11 mai, 19 jours après la pleine floraison); démontage des toiles (14 mai); mise en place des toiles d'ombrage (18 mai, 26 jours après la pleine floraison); démontage des toiles (21 mai); mise en place des toiles (25 mai, 33 jours après la pleine floraison); démontage des toiles (28 mai); éclaircissage manuel (6 juillet); récolte de Golden Delicious (20 septembre) et de Topaz (20/21 septembre).

Les mesures d'intensité lumineuse et de rendement d'assimilation ont été effectuées le 20 mai dans le verger et sur la ligne, avec et sans ombrage, au moyen d'un appareil portable de mesure de la photosynthèse (LI-6200).

## Résultats

### Résultats de deux ans d'expérimentation

En 2006, un ombrage d'une durée de trois jours sur Golden Delicious a permis d'obtenir 60 fruits pour 100 bouquets d'inflorescences (fig. 3), une charge considérée comme idéale avec la méthode ordinaire d'éclaircissage chimique suivi d'un éclaircissage manuel. La différence par rapport au témoin était significative. La mise à fleur a été bonne l'année suivante, en 2007, et l'alternance évitée. A la récolte, le poids des pommes de la variante ombrée durant trois jours était parfois un peu supérieur à celui des fruits de la variante d'éclaircissage manuel. La qualité interne en termes de teneur en sucre

Fig. 3. Essai d'ombrage 2006: nombre de fruits pour 100 bouquets pour différents traitements d'éclaircissage, variétés Elstar et Golden Delicious, Wädenswil. Test Gabriel,  $\alpha = 0,05$ . Les procédés indiqués par la même lettre ne se distinguent pas significativement. JrsPF = jours après la pleine floraison.  $\triangleright$

et de fermeté affichait de très bonnes valeurs, comparables à celles de la variante d'éclaircissage conventionnel. Un ombrage de sept jours des pommiers Elstar a permis d'obtenir une charge correspondant à peu près à celle de la variante de pratique habituelle (66 fruits pour 100 bouquets; fig. 3). Chez Elstar aussi, la mise à fleur de l'année suivante (2007) a montré une absence d'alternance. Le poids des fruits, le rendement et la qualité interne étaient comparables à ceux de la variante de pratique habituelle.

En 2007, la variante à trois jours d'ombrage après 19 ou 26 jours (toiles de 2 ou 3 m) et 33 jours (toile de 3 m) après la pleine floraison a montré une bonne efficacité d'éclaircissage sur Golden Delicious. Le nombre de fruits pour 100 bouquets était significativement différent de celui du témoin, mais comparable à celui de la variante conventionnelle (fig. 4). Les valeurs pour le rendement, le poids des fruits et la qualité interne étaient bonnes. Chez la variété Topaz par contre, seul l'ombrage durant trois jours appliqué dès 19 jours après la pleine floraison a donné un éclaircissage significatif (fig. 5), un poids satisfaisant des fruits ainsi qu'un effet sur la teneur en sucre, mais les variantes d'ombrage n'ont montré aucun effet significatif sur la fermeté des fruits.

Les mesures de luminosité effectuées le 20 mai ont révélé que le rayonnement solaire absolu était réduit de plus de 80% sous une toile d'ombrage, alors que le fabricant prétendait qu'il ne devait être réduit que de 74%. Cette différence tient probablement d'une part à la présence de filets antigivre et d'autre part au temps couvert ou à l'ensoleillement changeant. Cette supposition est corroborée par les mesures effectuées par Widmer (1997), qui ont révélé un ombrage moyen de 21% en chiffres ronds par temps couvert et sous filets antigivre. Dans nos essais, l'ombrage a réduit la photosynthèse de 50%.

Fig. 5. Essai d'ombrage 2007: nombre de fruits pour 100 bouquets pour différents traitements d'éclaircissage, variété Topaz, Güttingen. Test Tamhane,  $\alpha = 0,05$ . Les procédés indiqués par la même lettre ne se distinguent pas significativement. JrsPF = jours après la pleine floraison.  $\triangleright$

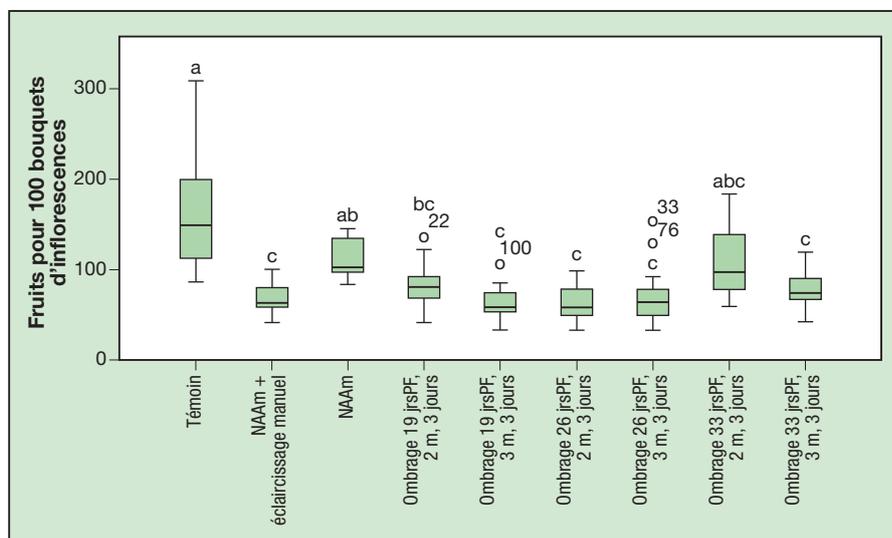
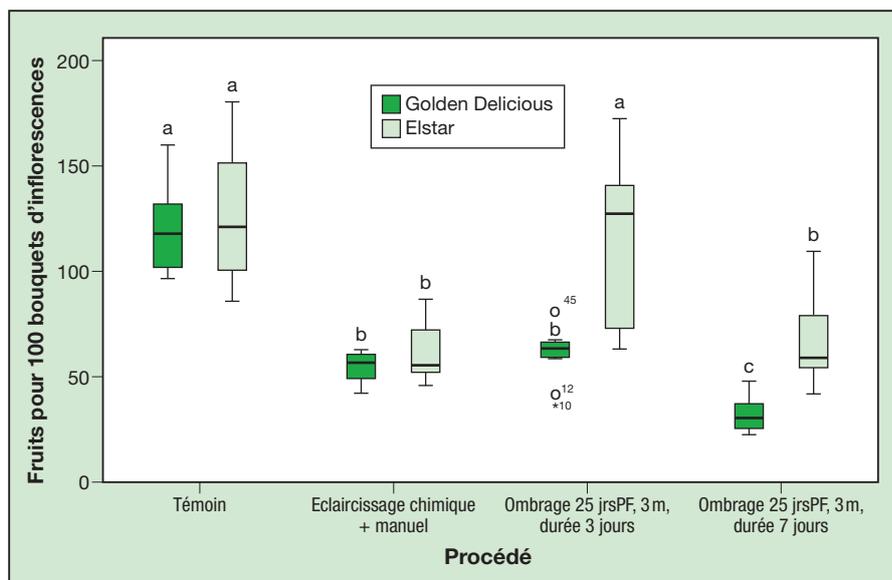
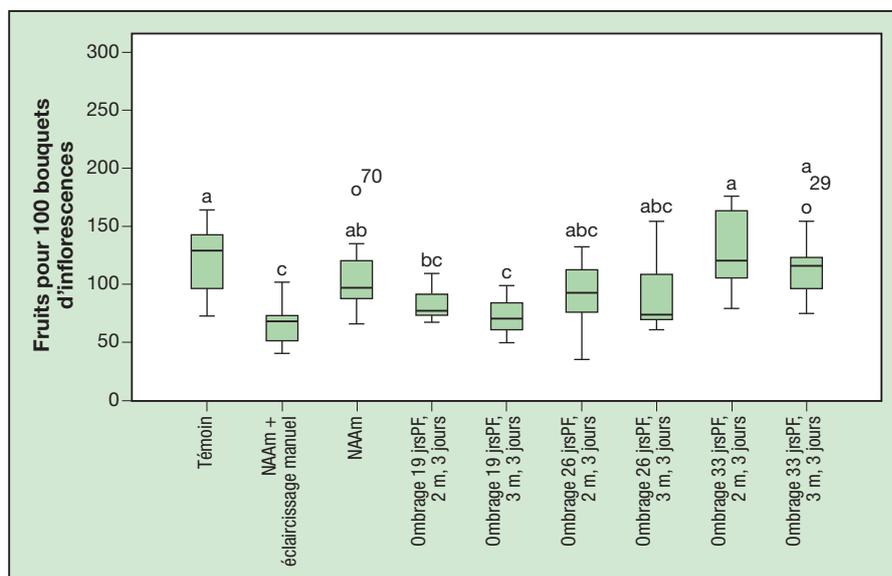


Fig. 4. Essai d'ombrage 2007: nombre de fruits pour 100 bouquets pour différents traitements d'éclaircissage, variété Golden Delicious, Güttingen. Test Tamhane,  $\alpha = 0,05$ . Les procédés indiqués par la même lettre ne se distinguent pas significativement. JrsPF = jours après la pleine floraison.



## L'ombrage est une méthode efficace

Les essais réalisés en 2006 et 2007 ont montré que les rendements pouvaient être ramenés par ce moyen aux niveaux souhaités chez les variétés Golden Delicious, Elstar et Topaz. La qualité des fruits récoltés est bonne. Les variétés examinées représentent respectivement 21, 2,5 et 2,2% des pommes de table produites en Suisse (OFAG 2007). Golden Delicious reste ainsi, en Suisse, la variété principale de pommes de table, Elstar occupant la 9<sup>e</sup> place. Cette variété prend une importance particulière dans le développement de méthodes de régulation de la charge, car elle est particulièrement difficile à éclaircir. Topaz est la plus importante des variétés résistantes à la tavelure (*Venturia inaequalis*) cultivées en Suisse. Elle trouve ainsi sa place dans la présente expérimentation, car elle permet de limiter au minimum l'emploi de moyens auxiliaires. La méthode d'éclaircissage par ombrage trouvera sa place dans la pratique courante lorsque les questions suivantes seront résolues: trouver une méthode simple de montage des toiles d'ombrage; déterminer la rentabilité globale du procédé; voir si l'ombrage peut être généralement accepté malgré l'impact visuel des toiles sur les vergers. Les essais présentés ici contribuent de manière non négligeable à la possibilité de mise en pratique de la méthode examinée: leurs résultats montrent que l'arboriculteur dispose d'une marge suffisante pour le choix du moment où il va mettre en place les toiles d'ombrage. Il peut par exemple tenir compte des conditions météorologiques sans affecter notablement l'efficacité de l'éclaircissage. Les résultats 2007 montrent particulièrement bien que l'on dispose d'une certaine latitude dans le choix du moment de l'ombrage.

### Bibliographie

- Baab G. & Lafer G., 2005. Kernobst. Leopoldsdorf, Austria: Österreichischer Agrarverlag Druck- und Verlags-GmbH, 107-108.
- Berüter J. & Droz P., 1991. Studies on locating the signal for fruit abscission in the apple tree. *Scientia Horticulturae* **46**, 201-214.
- Byers R. E., Lyons C. G., Yoder K. S., Barden J. A. & Young R. W., 1985. Peach and apple thinning by shading and photosynthetic inhibition. *Journal of Horticultural Science* **60** (4), 465-472.
- McArtney S., White M., Latter I. & Campbell J., 2004. Individual and combined effects of shading and thinning chemicals on abscission and dry-matter accumulation of 'Royal Gala' apple fruit. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* **79** (3): 441-448.
- Office fédéral de l'agriculture, 2007. Obstkulturen der Schweiz – Flächenstatistik 2007. Zugang: <http://www.blw.admin.ch/themen/00013/00083/00107/00158/index.html?lang=de> [3.4.2008].
- Schumacher R., 1965. Regulierung des Fruchtansatzes. Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau, **113**. Eugen Ulmer, Stuttgart.

## Conclusions

- ❑ Les résultats présentés ci-dessus permettent de conclure que l'éclaircissage des pommes est praticable avec la méthode de l'ombrage. Les essais donnent de la physiologie du pommier un aperçu de grande utilité pratique pour la compréhension des bases du rendement et de la qualité concernant la pomme.
- ❑ Cependant, il faudra encore développer des recommandations spécifiques et plus détaillées pour l'éclaircissage des différentes variétés.
- ❑ La mise en pratique de la méthode dans les conditions de production suisses dépendra désormais surtout du développement d'une méthode de couverture efficace et peu coûteuse.
- ❑ Les résultats de l'année 2007 apportent une contribution à la rentabilité de la méthode en montrant qu'il n'y a guère de différence dans l'efficacité d'éclaircissage avec des toiles de 2 ou 3 m de large.
- ❑ La fixation des toiles demande encore trop de travail. En 2008, un procédé mécanisé de mise en place devrait être mis au point.

## Zusammenfassung

### Ausdünnung von Äpfeln durch Beschattung

Die Beschattung von Apfelbäumen mit 2 m beziehungsweise 3 m breiten Matten, welche die photosynthetisch aktive Strahlung um 74% reduzieren, führte in Versuchen in den Jahren 2006 und 2007 zu einer erfolgreichen Fruchtausdünnung beim Apfel (Sorten Golden Delicious, Elstar, Topaz). Die Fruchtqualitätsförderung war praxistauglich und eine Reduktion bei der jährlichen Alternanz gegeben. Die Sorten reagierten mit drei bis sieben Tagen idealer Ausdünnungsdauer unterschiedlich auf die Beschattung. Unter den gegebenen Umweltbedingungen hatten Dauer und Zeitpunkt der Beschattung einen grösseren Einfluss auf die Ausdünnung als die Witterungsverhältnisse während der Beschattung. Für eine Umsetzung in die Praxis müssen allerdings noch verschiedene Arbeitsschritte entscheidend vereinfacht werden. Die Befestigung der Matten ist noch sehr zeitaufwändig und teuer. Für den biologischen Apfelanbau, in dem keine Ausdünnungsmittel zugelassen sind, ist diese Methode potenziell interessant, aber auch für die integrierte Produktion. Die noch laufenden Untersuchungen wurden ermöglicht dank dem europäischen Projekt ISAFRUIT ([www.isafruit.eu](http://www.isafruit.eu)), weil es die Einbettung in ein internationales Netzwerk mit der nötigen Mischung von grundlagenorientierten und praxisorientierten Versuchen ermöglicht und einen grossen Teil der Finanzierung zur Verfügung stellt.

## Summary

### Apple crop thinning by tree shading

Shading with nets of 2 m and 3 m width respectively, which reduce the photosynthetic active radiation by 74%, lead to successful fruit thinning of apple trees. Such a thinning method could be interesting for organic as well as for integrated production. Field trials in 2006 and 2007 with the cultivars Golden Delicious, Elstar and Topaz showed that this thinning method regulated the crop load to the necessary extent and that the achieved fruit quality is acceptable. However, cultivars respond differently to the length of shading. Three days of shading reduced fruits per 100 flower clusters to a satisfactory extent for Golden Delicious (if shading after 19, 26 and 33 days after full bloom) and Topaz (if shading after 19 and 26 days after full bloom). For Elstar, seven days shading at 25 days after full bloom resulted in a good thinning effect. Flower counts in the following year showed a reduction of alternate bearing in the shaded trees. The results obtained demonstrate that the response of the method to meteorological conditions seems to be surprisingly low. Date and length of shading seems to be more important. Practicability of the method in farmers' orchards has yet to be improved, however. Net installation is still too costly and time-consuming, therefore easy to handle and cheap methods must be developed. The European ISAFRUIT-project made these studies possible by providing the necessary international collaborative research network and the funding.

**Key words:** apple, thinning, alternate bearing, shading net, crop load.

- Stadler W., Widmer A., Dolega E., Schaffner M. & Bertschinger L., 2005. Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil: Fruchtausdünnung durch Beschattung der Apfelbäume – eine Methode mit Zukunft? *Schweiz. Z. Obst-Weinbau* **10**, 10-13.
- Stopar M., Resnik M., Pongrac V. Z., 2001. Non-structural carbohydrate status and CO<sub>2</sub> exchange rate of apple fruitlets at the time of abscission influenced by shade, NAA or BA. *Scientia Horticulturae* **87**, 65-76.

- Widmer A. & Stadler W., 2007. Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil: Aktuelles zur Behangregulierung: Wirkstoffe und Strategien. *Schweiz. Z. Obst-Weinbau* **6**, 14-17.
- Widmer A. 1997. Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil: Lichtverhältnisse, Assimilation und Fruchtqualität unter Hagelnetzen. *Schweiz. Z. Obst-Weinbau* **8**, 197-199.

# LIXION

LE SÉCATEUR ÉLECTRONIQUE PELLENC NOUVELLE GÉNÉRATION  
LA HAUTE TECHNOLOGIE AU SERVICE DE LA TAILLE

- AUTONOMIE JUSQU'À 3 JOURS SANS RECHARGE
- PUISSANCE, CAPACITÉ DE COUPE ET PROGRESSIVITÉ ACCRUES
- POIDS RÉDUIT
- MODÈLE POUR GAUCHER



**DISTRIBUTION - VENTE - SERVICE**

**CHAPPOT** SA

E-mail: [etchapsa@omedia.ch](mailto:etchapsa@omedia.ch)

1906 CHARRAT  
Tél. 027 746 13 33  
Fax 027 746 33 69  
[www.chappotmachines.com](http://www.chappotmachines.com)



# PÉPINIÈRES VITICOLES

PAUL-MAURICE BURRIN  
ROUTE DE BESSONI 2  
1955 SAINT-PIERRE-DE-CLAGES  
TÉL. 027 306 15 81  
FAX 027 306 15 50  
NATEL 079 220 77 13



Sélection Valais



# Voilà...

Vous avez lu ce petit mot, c'est bien la preuve que la publicité est remarquée dans notre revue, même sur un petit format!

Renseignements: **PRAGMATIC SA**

Avenue Saint-Paul 9 – CH-1223 COLOGNY  
Tél. 022 736 68 06 – Fax 022 786 04 23

**Cuno leader mondial**  
dans la conception et la fabrication  
de produits filtrants pour l'industrie vinicole

Plus de 85 années  
d'expérience  
dans la filtration  
dont 30 ans  
avec le système  
lenticulaire  
Zena Plus®

200 brevets et  
300 marques.

Présence mondiale.

Innovation  
continue.

Cotée en bourse  
au marché  
NASDAQ.

Certifiée  
ISO 9002.

[www.cuno.com](http://www.cuno.com)

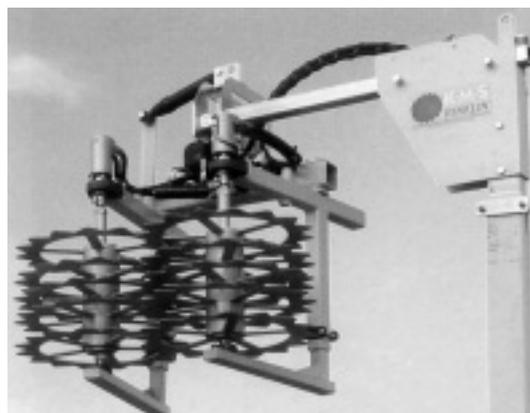
**CUNO**  
Fluid Purification

Distributeur exclusif pour la Suisse  
LIGACON, W. Röhl & Cie SA

Suisse romande Tél. 026 912 09 00  
Fax 026 912 09 10

Suisse alémanique Tél. 052 354 20 00  
Fax 052 354 20 50

# DUVOISIN Puidoux



PRÉTAILLEUSES dès 60 kg, adaptations sur tous types de tracteurs ou chenillettes.

SÉCATEURS électriques ou pneumatiques.

BROYEURS SEPPI-M pour sarments et herbe.

TRACTEURS HOLDER articulés à 4 roues motrices.

Importateur – Vente – Réparation – Pièces détachées

**DUVOISIN & Fils SA – 1070 Puidoux-Gare**  
Machines viticoles et agricoles

Tél. 021 946 22 21 – Fax 021 946 30 59

Station fédérale de recherches agronomiques de Changins  
 www.changins.ch  
 Directeur: André Stäubli

Station fédérale de recherches en arboriculture, viticulture et horticulture  
 www.dau.ch  
 Directeur: Urs Ribber

En collaboration avec la Commission romande des fumures, sous-commission viticole, l'Ecole d'ingénieurs de Changins et l'Institut de recherches en production biologique

## Données de base pour la fumure en viticulture

J.-L. SPRING, J.-P. RYSER, J.-J. SCHWARZ, P. BASLER, L. BERTSCHINGER et A. HASELI

## Données de base pour la fumure en viticulture

Fruit de la Station de recherche Agroscopie Changins-Wädenswil ACW, de la Commission romande des fumures, sous commission viticole, de l'Ecole d'ingénieurs de Changins et de l'Institut de recherche de l'agriculture biologique, ce document attendu donne les derniers développements en matière d'alimentation de la vigne, partant de l'observation du végétal à l'analyse de sol, pour la plupart des situations viticoles suisses.

Adesso in italiano!

Auch auf Deutsch!

CHF 7.-

### COMMANDE:

- AMTRA, Agroscopie Changins Wädenswil ACW, CP 1012, CH-1260 Nyon 1  
Tél. ++41 22 363 41 52 – Fax ++41 22 363 41 55  
E-mail: cathy.platiau@acw.admin.ch

## Pépinières Ph. Borioli

*Partenaire de votre réussite*

### Planter c'est prévoir!

Réservez l'assemblage idéal cépage - clone / porte-greffe  
Pieds de 30 à 90 cm



### Nouvel encépagement?

Vinifera ou Interspécifique, demandez nos conseils et services



### Raisins de table: votre nouvelle culture fruitière!

Choix de variétés adaptées à vos labels



CH-2022 BEVAIX

Tél. 032 846 40 10

Fax 032 846 40 11

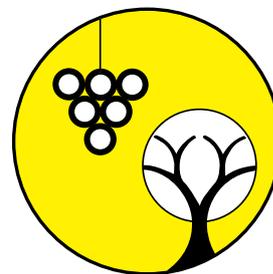
E-mail: info@multivitis.ch www.multivitis.ch

## LES PROFESSIONNELS

des secteurs viticoles,  
arboricoles et horticoles romands  
verront

## VOTRE PUBLICITÉ

dans la



Revue suisse de viticulture  
arboriculture et horticulture

Régie des annonces: PRAGMATIC SA  
Avenue Saint-Paul 9 CH-1223 Coligny

Tél. 022 736 69 13  
Fax 022 786 04 23