



Influence du système de conduite sur le rendement et la qualité de deux variétés d'abricot

Ph. MONNEY et N. EVÉQUOZ, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Centre de recherche Conthey, 1964 Conthey

@ E-mail: philippe.monney@acw.admin.ch
Tél. (+41) 27 34 53 545.

Résumé

Quatre modes de conduite (buisson libre, buisson palissé, Ycare et Solaxe) ont été comparés avec les variétés d'abricotier Bergarouge et Harostar durant neuf années de culture. L'influence de l'augmentation de la densité de plantation et de la limitation de la hauteur des arbres sur leur développement végétatif, leur productivité, la sensibilité au dépérissement dû à *Eutypa lata* et *Cytospora ssp.*, ainsi que sur le calibre des fruits sont analysés et discutés. La densification n'a amélioré le rendement ni à l'entrée en production ni durant la pleine production. La vigueur, le port naturel de la variété et les contraintes imposées lors de la formation ont influencé le développement des chancres dus à *Eutypa lata* et *Cytospora ssp.* Harostar a présenté des symptômes plus graves que Bergarouge. Les deux systèmes denses ont particulièrement souffert d'une taille plus sévère. Dans les cas extrêmes, ce phénomène a contribué à une diminution du calibre des fruits. Avec les porte-greffe actuellement disponibles, les densités de plantation supérieures à 500 arbres/ha ne sont pas recommandées, sauf cas particuliers.

porte-greffe traditionnels, qui imposent une densité de plantation de 300 à 500 arbres/ha. Certaines tentatives d'intensification pour favoriser la rapidité d'entrée en production et l'abaissement de la hauteur des arbres (Lichou *et al.*, 1989) n'ont pas rencontré beaucoup de succès dans la pratique. Les deux principales raisons sont l'absence de porte-greffe faible suffisamment fiable et la croissance végétative très rapide de l'abricotier durant les premières années de culture, qui diminue l'intérêt d'installer des systèmes plus denses.

Actuellement, une intensification raisonnable pourrait être obtenue avec les porte-greffe standard en organisant la couronne des arbres de façon à limiter les espaces insuffisamment occupés. A cela peut s'ajouter une limitation des frais de main-d'œuvre en pratiquant un contrôle efficace de la hauteur du verger. Les variantes de conduite possibles reposent sur les principes suivants:

- Orientation et pliage des structures primaires sur une armature en V (fig.1: Buisson plié = Bp et Ycare =

Introduction

L'éventail des possibilités en matière de conduite des arbres fruitiers dépend étroitement de la gamme de vigueur obtenue par les différentes combinaisons porte-greffe/variété. La gamme

peut être très large comme dans le cas du pommier ou au contraire réduite comme chez l'abricotier. Dans le Valais central, la forme buisson – ou gobelet – libre ou conduit sur une armature en V est la plus pratiquée. Ce choix découle logiquement de la vigueur élevée des



Fig. 1. Représentation schématique des quatre systèmes expérimentés. La hauteur de pliage pour Bp, Y et S est déterminée a priori par l'armature, en l'occurrence la hauteur du dernier fil, tendu à environ 2,20 mètres du sol.

Y), selon le principe décrit par Monney et Evéquoz (2000).

- Structure axiale pliée sur le modèle du Solaxe (fig.1 = S), présenté par Lespinasse et Delort (1994).

Le but de cette étude était donc d'évaluer l'intérêt de deux facteurs pouvant déboucher sur une meilleure rentabilité du verger, soit par l'abaissement de sa hauteur (Bp), soit par l'augmentation de la densité de plantation (Y et S).

Matériel et méthodes

L'expérimentation a été mise en place au printemps 1999 sur le site expérimental d'Aproz (alt. 490 m), situé sur la rive gauche du Rhône, dans une zone traditionnelle pour la culture de l'abricotier. Avec un pH de 7,6, la présence de faibles traces de calcaire, une texture moyenne et très caillouteuse, le sol de ce verger est représentatif des conditions régionales et bien adapté aux exigences de l'espèce.

Le taux de dépérissement des arbres a été évalué par le nombre d'arbres morts et par le nombre et la gravité des symptômes attribués à la maladie du chancre. Dans plusieurs cas, les nécroses ont affecté l'état général des arbres au point de diminuer leur potentiel de production de manière flagrante (fig. 2).

La vigueur, la productivité, le rendement et la qualité des fruits des deux variétés Bergarouge et Harostar ont été évalués à partir de la section du tronc (ST) et du triage mécanique des récoltes de huit années consécutives, entre la 2^e et la 9^e année de culture. Les porte-greffe utilisés sont Torinel pour la variété Bergarouge et Myrobolan pour la variété Harostar.

Tableau 1. Distances et densités de plantation pour les quatre variantes expérimentales.

Système	Distances de plantation (m)	Nombre d'arbres/ha
Bl	5,0 × 4,5	444
Bp	5,0 × 4,5	444
Y	5,0 × 3,5	571
S	5,0 × 3,5	571

En ce qui concerne la fumure et la lutte contre les maladies et ravageurs, le verger a été conduit conformément aux normes de la production intégrée (PI).

La fertilité très élevée des deux variétés a nécessité le recours systématique à l'éclaircissage manuel, appliqué de manière plus intensive dans le cas d'Harostar.

Les deux variétés ont été cultivées dans deux blocs contigus, où chaque variante de système de conduite buisson libre (Bl), buisson palissé (Bp), Ycare (Y) et Solaxe (S) est représentée par cinq arbres. Les distances et densités de plantation sont exposées au tableau 1.

Résultats et discussion

Dépérissement

L'état sanitaire des arbres a fait l'objet d'une attention particulière. Du fait de leur mode de conduite, les systèmes Bp, Y et S pouvaient a priori présenter un risque de dépérissement plus élevé que le témoin Bl. Soumis à un schéma de formation plus strict, ils sont en effet spécialement exposés à certains pathogènes comme *Eutypa lata* et *Cytospora ssp.* Bolay *et al.* (1990), lors d'une étude conduite sur la même parcelle, avaient mis en évidence la sensibilité particulière de la palmette, soumise à des contraintes de taille plus fortes que les autres formes.

Sur un total de quarante, le dépérissement a causé la perte de deux arbres de la variété Bergarouge conduits respectivement en Bl et en Y. La combinaison Y/Harostar est celle qui a enregistré les plus gros dégâts dus aux chancres, bien qu'aucun arbre n'en soit mort (fig. 2). Ce résultat n'est pas surprenant puisque la vigueur élevée et le port érigé de cette variété, associés aux contraintes particulières de formation des arbres, ont nécessité un élagage particulièrement sévère durant les trois premières années. D'une manière plus générale, des chancres ont été repérés sur pratiquement tous les individus, quelles que soient la forme et la variété. La figure 3 illustre l'impact moins important de la maladie sur l'état général des arbres de la variété Bergarouge.

Durant la formation, il est donc recommandé de choisir aussi rapidement que possible les éléments qui formeront la future structure primaire et de tailler en fin d'été pour favoriser une cicatrisation rapide des blessures. Par la suite, des mesures prophylactiques comme le badigeonnage des plaies à l'aide d'un produit désinfectant et le respect des époques de taille recommandées (pre-



Fig. 2. Arbre en 9^e année de la variété Harostar conduit en Y. Les nombreuses plaies de taille (1) résultant d'une conduite contraignante ont formé des chancres (2) qui affaiblissent la plante. De plus, la suppression des branches dépérissantes aboutit à un dégarnissement exagéré de la couronne.

mière quinzaine de septembre avec complément éventuel en mars) sont également très importants pour les formes palissées.

Développement végétatif

En 9^e année, le développement végétatif exprimé par la section des troncs est pratiquement identique pour les deux variétés. Dans les deux cas, l'ordre des vigueurs en fonction du système de conduite est identique, soit $Bl > Bp > S > Y$ (tabl. 2). Les modifications d'inclinaison de la charpente, dues au palissage des variantes Bp, S et Y en particulier, entraînent une diminution du développement végétatif de 4 à 40% par rapport au témoin. Si l'on ajoute à cela l'effet des parasites lignicoles, l'affaiblissement est particulièrement flagrant dans les variantes Y et S.

Hauteur des arbres

La hauteur de pliage dépend des armatures et détermine la hauteur maximale des arbres durant toute la culture. Le pliage à 2,20 m s'est avéré relativement bien adapté pour Bergarouge (même si une hauteur de 2,50 m aurait sans doute été préférable) mais nettement trop bas pour Harostar. Pour cette variété, la présence de fortes réitérations systématiquement supprimées à la taille a contribué à multiplier les blessures à la face supérieure des charpentières, particulièrement exposées aux infections parasitaires. Cette option est également à l'origine du dégarnissement des zones basses et médianes des couronnes, dont la structure secondaire s'est graduellement réduite à un nombre insuffisant de branches fructifères.

Rendement

Sur la moyenne des quatre premières récoltes, soit de la 2^e à la 5^e année, la densification n'a entraîné aucun effet bénéfique sur le rendement (tabl. 3). Durant les quatre années suivantes, depuis le début de la pleine production, le rendement moyen par arbre des variantes Bl et Bp, toutes variétés confondues, était de 40,7 kg contre 31,6 kg pour Y et S, soit un écart de plus de 20%. La densité de plantation de Bl et Bp étant inférieure de 22% à celle de Y et S, le rendement/ha est pratiquement identique pour les deux groupes. La densification n'a donc là aussi aucune influence sur le rendement de la culture.



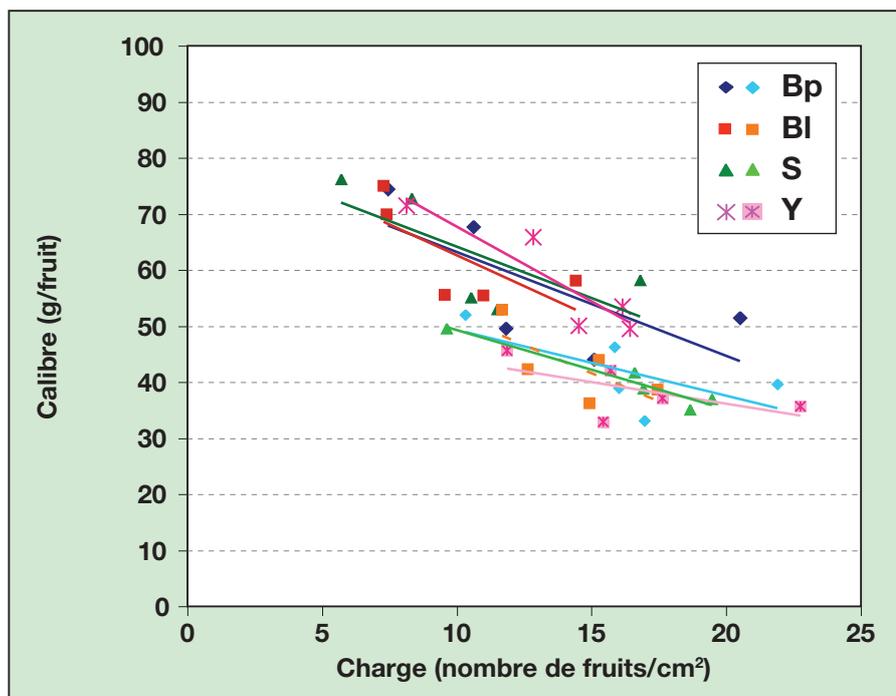
Fig. 3. Arbre en 9^e année de la variété Bergarouge conduit en Y. La taille plus légère a eu des effets moins traumatisants que pour Harostar (voir fig. 2).

Tableau 2. Développement végétatif des arbres en valeur absolue, représenté par la section du tronc (ST) exprimée en cm² et en % du témoin Bl après neuf années de culture.

	Bergarouge				Harostar			
	Bl	Bp	Y	S	Bl	Bp	Y	S
ST (cm ²)	84,8	81,4	50,8	57,9	87,4	66,4	59,2	61,2
ST (%)	100	96	60	68	100	76	70	72

Tableau 3. Récolte moyenne par arbre et par unité de surface, respectivement pour la période d'entrée en production et la période adulte.

Système	Rendement/arbre (kg)		Production moyenne (T/ha)	
	2 ^e -5 ^e année	6 ^e -9 ^e année	2 ^e - 5 ^e année	6 ^e -9 ^e année
Bergarouge				
Bl	6,0	39,6	2,7	17,6
Bp	8,8	42,8	3,9	19,0
Y	6,0	34,8	2,7	19,9
S	5,6	31,6	2,5	18,1
Harostar				
Bl	10,0	45,5	4,4	20,2
Bp	9,6	35,1	4,3	15,6
Y	7,0	29,2	3,1	16,7
S	7,4	30,5	3,3	17,4
Moyenne des deux variétés				
Bp et Bl	8,6	40,7	3,8	18,1
Y et S	6,5	31,5	3,7	18,0



◁ Fig. 4. Relation entre la charge et le poids moyen des fruits, pour Harostar (en clair) et pour Bergarouge (en foncé), de la 5^e à la 9^e année. La différence de potentiel de calibre entre les deux variétés est très nette. Les différences de productivité variant entre 10 et 20 fruits/cm² de section de tronc montrent à quel point il est difficile de pratiquer un éclaircissage précis.

Productivité

Tous les procédés ont subi un éclaircissage manuel visant à obtenir une charge optimale. La productivité exprimée en fruits/cm² de ST (fig. 4), mesurée de la 6^e à la 9^e année, est globalement supérieure chez la variété Harostar (15,9 fruits/cm²) par rapport à Bergarouge (12,8 fruits/cm²). En fonction du mode de conduite et de l'année, la charge a varié entre 10 et un peu plus de 20 fruits/cm² de tronc, ce qui témoigne de la difficulté à appliquer un éclaircissage optimal. Sur les quatre années considérées, le système Bp a présenté, pour les deux variétés, une variation de la charge légèrement plus forte, principalement due à l'éclaircissage insuffisant réalisé en 6^e année (fig. 5).

Poids moyen des fruits

La différence entre les deux variétés apparaît nettement à la figure 4 avec un écart de plus de 17 g au profit de Bergarouge. Le tableau 4 et la figure 5 illustrent la nécessité d'éclaircir sévèrement la variété Harostar pour obtenir un calibre intéressant sur le plan commercial. Cela confirme les remarques de la Commission professionnelle suisse pour l'examen des variétés de fruits (2006) relativement à ces deux variétés. En revanche, pour la même variété, le poids moyen des fruits se distingue peu selon les modes de conduite, en tenant compte du facteur charge. Pour Harostar, le Y fait exception en se démarquant de façon assez constante à tous les niveaux de charge, avec une diminution du poids moyen par fruit de l'ordre de 3 g. La perte commerciale (tabl. 4) qui en résulte n'est pas négligeable et représente une diminution d'environ 7% en calibre A (40-45 mm) et 15% en calibre 2A (45-50 mm), avant tout imputable à la détérioration de l'état des arbres due à l'importance des dégâts d'*Eutypa Lata* et de *Cytospora spp.*

◁ Fig. 5. Illustration du mode de conduite Bp à la récolte en 6^e année de culture. Malgré un éclaircissage soigné, la charge est exagérée (20 fruits/cm² de tronc) et le poids moyen des fruits ne dépasse pas 40 g.

Tableau 4. Poids moyen des fruits et taux des calibres commerciaux dominants pour Bergarouge et Harostar en fonction de la charge, tous systèmes de conduite confondus.

Charge (nombre de fruits/cm ²)	Bergarouge			Harostar			
	Poids moyen (g/fruit)	Calibre commercial		Poids moyen (g/fruit)	Calibre commercial		
		> 2A	> 3A		> A ¹	> 2A ²	> 3A ³
10	64	95%	60%	48	95%	65%	15%
15	54	90%	20%	40	80%	30%	5%
20	44	85%	0%	32	60%	0%	0%

¹Calibre A: diamètre des fruits de 40-45 mm.

²Calibre 2A: diamètre des fruits de 45-50 mm.

³Calibre 3A: diamètre des fruits de 50-55 mm.



Porte-greffe

Le choix du porte-greffe Myrobolan pour la variété Harostar a eu plusieurs conséquences. Premièrement, la vigueur des arbres a été de près de 20% supérieure à celle que l'on pouvait espérer avec le Torinel (Monney et Evéquo, 2005). L'excès de puissance végétative ainsi généré a sans doute joué un rôle dans les difficultés rencontrées lors de la formation des arbres, en particulier avec les modes de conduite Y et S. Il a aussi constitué un facteur aggravant dans l'état sanitaire des arbres.

Deuxièmement, le porte-greffe Myrobolan a également influencé le calibre des fruits, provoquant une diminution du poids moyen des fruits qui peut être évaluée à environ 3 g. Sur le plan de la valeur commerciale, les conséquences sont identiques à celles relevées au chapitre précédent.

Aux densités de plantation utilisées (444 et 571 arbres/ha), le choix d'un porte-greffe légèrement nanisant comme le Torinel facilite donc la formation des arbres et induit un meilleur calibre des fruits.

Conclusions

- ❑ Les effets de la taille s'avèrent plus traumatisants pour les trois modes de conduite palissés Bp, Y et S que pour le témoin Bl. La densification constitue à cet égard un facteur aggravant, particulièrement évident avec la forme Y.
- ❑ Avec un porte-greffe traditionnel, l'augmentation de la densité de plantation de 444 à 571 arbres/ha, jugée a priori raisonnable, n'améliore pas le rendement du verger.
- ❑ Malgré son coût d'installation supérieur, le système Bp, déjà répandu dans la pratique, constitue une bonne alternative au buisson ou gobelet traditionnel, la limitation de la hauteur des arbres permettant d'abaisser les frais de main-d'œuvre. Le respect des règles de formation et de taille contribue à limiter la formation des chancres causés par *Eutypa lata* et *Cytospora spp.*

Bibliographie

Bolay A., Spring J.-L. & Monney Ph., 1990. Influence de la taille des abricotiers sur le développement des chancres. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **22** (6), 371-376.

Summary

Influence of training system on yield and quality of two apricot cultivars

Four training systems (free multiple leader, V-trellised multiple leader, Y-trellised and Solaxe) were compared with the apricot varieties Bergarouge and Harostar during nine years. The influence of increased planting density and tree height limitation on tree growth and productivity, sensitivity to canker due to *Eutypa lata* and *Cytospora spp.* as well as on fruit size were analyzed and discussed. Planting density did not improve performance, neither in early bearing phase, nor during mature tree phase. Tree growth and habitus as well as training according to tree formation influenced canker development due to *Eutypa lata* and *Cytospora spp.* Harostar presented more severe symptoms than Bergarouge. Both intensive systems (Y-trellised and Solaxe) showed a stronger weakening in response to severe pruning. In extreme cases, this also contributed to fruit size decrease. Actual available rootstocks are too vigorous for planting densities higher than 500 trees/ha, except for particular cases.

Key words: apricot, tree training, intensive orchard, tree height, canker disease, *Eutypa lata*.

Zusammenfassung

Einfluss des Erziehungssystems auf den Ertrag und die Fruchtqualität von zwei Aprikosensorten

Vier Erziehungssysteme (Busch mit freien Leitästen, Busch mit geformten Leitästen, Ycare V-Erziehung und Solaxe) wurden mit den Aprikosensorten Bergarouge und Harostar während einer Kulturdauer von neun Jahren verglichen. Dabei wurde der Einfluss der Erhöhung der Pflanzdichte, sowie die Beschränkung der Baumhöhe auf die Baumentwicklung, die Produktivität und die Anfälligkeit auf Krebserreger wie *Eutypa lata* und *Cytospora spp.*, sowie auf die Fruchtgrösse untersucht und diskutiert. Eine höhere Pflanzdichte hat den Ertrag nicht positiv beeinflusst, weder in der Jugendphase, noch während der Vollertragsphase. Die Baumentwicklung, der natürliche Triebwuchs der Sorte, sowie das Erziehungssystem haben die Entwicklung von Krebseregeren wie *Eutypa lata* und *Cytospora spp.* beeinflusst. Harostar wurde dabei stärker befallen als Bergarouge. Die beiden Systeme mit hoher Baumdichte haben aufgrund des intensiveren Schnittes dabei besonders gelitten. Im extremsten Fall hatte dieses Phänomen zu einer Verringerung der Fruchtgrösse geführt. Die Ergebnisse zeigten, dass mit den bisher zur Verfügung stehenden Unterlagen Pflanzdichten von mehr als 500 Bäume/ha, ausser in besonderen Fällen, zu vermeiden sind.

Riassunto

Influenza del sistema di allevamento sulla resa e la qualità di due varietà di albicocco

Durante nove anni di coltura si è confrontato quattro modi di allevamento (vaso libero, vaso palizzato, Ycare e Solaxe) con due varianti di albicocco Bergarouge e Harostar. Si è analizzato e discusso l'influsso dell'aumento della densità di piantagione, della limitazione dell'altezza degli alberi, sul loro sviluppo vegetativo, sulla loro produttività, la sensibilità al deperimento dovuta a *Eutypa lata* e *Cytospora spp.*, come pure sul calibro dei frutti. La densificazione non ha migliorato il rendimento né durante la fase di messa in produzione, né durante gli anni di piena produzione. Il vigore, il portamento naturale della varietà e anche le limitazioni imposte dal sistema d'allevamento durante la formazione, hanno influenzato lo sviluppo dei cancri dovuti a *Eutypa lata* e *Cytospora spp.* Harostar presentava sintomi più gravi di Bergarouge. I due sistemi più densi hanno sofferto d'una potatura più severa. Nei casi estremi questo fenomeno contribuisce a una diminuzione del calibro dei frutti. Con i portinnesti attualmente disponibili, la densità delle piantagioni superiori a 500 alberi/ha è da evitare, tranne che in casi eccezionali.

Christen D., Rossier J., Ladner J., Monney Ph. & Zürcher M., 2006. Choix de variétés et de porte-greffes dans la production d'abricots, de pêches et de nectarines. Commission professionnelle pour l'examen des variétés de fruits. Adresse: http://www.db-acw.admin.ch/pubs/wa_arb_07_tap_2294_f.pdf [10 octobre 2008].

Lespinasse J.-M. & Delort J.-F., 1994. Le Solen, verger piéton. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **24** (4), 237-238.

Lichou J., Garcin A. & Audubert A., 1989. Abricotier: Conduite de l'arbre et perspectives d'intensification. *Infos-Citfl* **50**, avril 1989, 21-26.

Monney Ph. & Evéquo N., 2000. Abricotier: intérêt et conditions de culture d'un nouveau cultivar à gros fruits. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **32** (4), 219-223.

Monney Ph. & Evéquo N., 2005. Porte-greffe pour l'abricotier (variété Luizet). *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **37** (4), 191-195.



Madex® & Capex®

contre le carpocapse et le capua

- efficacité éprouvée et durable
- action sélective
- un produit 

Andermatt Biocontrol AG
 Stahlematten 6 - 6146 Grossdietwil
 Telefon 062 917 50 05 - www.biocontrol.ch



**Andermatt
Biocontrol**



Des plantes de qualité
pour un meilleur rendement

Himbo-Top® 

La framboise d'automne attractive qui offre de nouvelles possibilités.

Les avantages:

- Gros fruits, fermes, rouge brillant, attractifs, faciles à cueillir
- Début de récolte 6 à 8 jours après «Autumn Bliss», durée de récolte 6 à 8 semaines
- Productivité exceptionnelle
- Plante robuste et saine, pousses vigoureuses

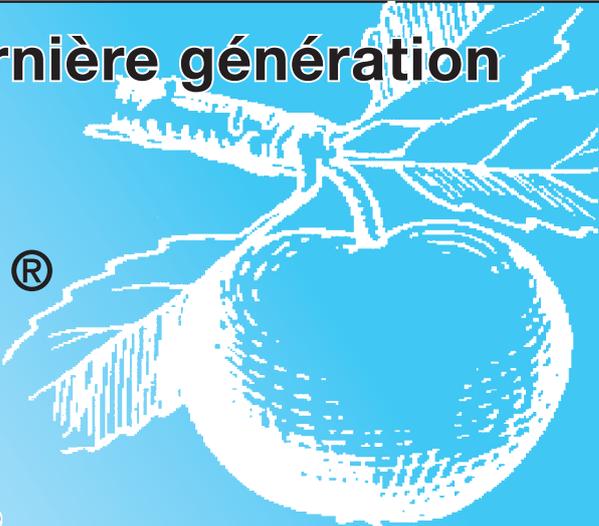
**Hauenstein
Rafz**
BAUMSCHULEN

 Hauenstein SA • Pépinières • 8197 Rafz
 Tél. 044 879 11 22 • Fax 044 879 11 88
info@hauenstein-rafz.ch • www.hauenstein-rafz.ch

**L'anti-puceron de dernière génération
pour l'arboriculture**

Teppeki®

efficacité immédiate et durable
 nouveau mode d'action
 épargne les auxiliaires



 **Omya (Schweiz) AG**
AGRO CH-5745 Safenwil, Tel. 062 789 23 41
www.omya.ch

Marque enregistrée d'ISK, Osaka, Japan
 Observer les indications de risques et les conseils
 de sécurité figurant sur l'emballage