

R E V U E S U I S S E D E

VITICULTURE ARBORICULTURE HORTICULTURE



N O V E M B R E - D É C E M B R E 2 0 1 3 | V O L . 4 5 | N ° 6



Agroscope | Agora | Agridea | AMTRA | EIC

- Cultures sous serre** Dosage des produits adapté à la haie foliaire **Page 340**
- Viticulture** Identification moléculaire de la vigne **Page 350**
- Actualités** 2013: un millésime à rebondissements **Page 384**



ETICOLLE
L'étiquette autocollante

www.eticolle.ch

Roth & Sauter

—une même exigence—

www.rothsauter.ch

www.bernardmoix.ch



Haute Couture.

Pour que la robe de votre bouteille
soit à la hauteur de celle de votre vin.

Damit das Kleid Ihrer Flasche
Der Güte Ihres würdig ist.

Perché l'abito della vostra bottiglia sia
all'altezza di quello del vostro vino.

L'ETIQUETTE

AGROVINA 2014



STAND 2317

Partenaire: / Partner: / Partenaire:



**Grand Prix
du Vin Suisse**

Grosser Preis des Schweizer Weins
Gran Premio del Vino Svizzero
Swiss Wine Award



**MONDIAL
DES PINOTS**
SIÈRE - SWITZERLAND



**MONDIAL
du MERLOT
& ASSEMBLAGES**

Sommaire

Novembre–Décembre 2013 | Vol. 45 | N°6



Photographie de couverture:

La bioencapsulation est une technique couramment utilisée pour conserver des plantes ou des semences avec un minimum de place. Ici, une vigne émergeant de sa microbille: sous peu, elle pourra être repiquée en serre, puis en pleine terre (voir l'actualité de Gindro *et al.* en p. 380).

(Photo Carole Parodi, Agroscope)

Cette revue est référencée dans les banques de données internationales SCIE, Agricola, AGRIS, CAB, ELFIS et FSTA.

Editeur

AMTRA (Association pour la mise en valeur des travaux de la recherche agronomique), CP 1006, 1260 Nyon 1, Suisse. www.revuevitiarbohorti.ch
ISSN 0375-1430

Rédaction

Judith Auer (directrice et rédactrice en chef), Eliane Rohrer (rédactrice)
Tél. +41 22 363 41 54, fax +41 22 362 13 25
E-mail: eliane.rohrer@agroscope.admin.ch

Comité de lecture

J.-Ph. Mayor (directeur général ACW), O. Viret (ACW), Ch. Carlen (ACW),
R. Baur (ACW), U. Zürcher (ACW), L. Bertschinger (ACW), Ch. Rey (ACW),
C. Briguet (directeur EIC), Ph. Droz (Agridea)

Publicité

Inédit Publications SA, Serge Bornand
Avenue Dapples 7, CP 900, 1001 Lausanne, tél. +41 21 695 95 67

Préresse

Inédit Publications SA, 1001 Lausanne

Impression

Courvoisier-Attinger Arts graphiques SA

© Tous droits de reproduction et de traduction réservés.

Toute reproduction ou traduction, partielle ou intégrale, doit faire l'objet d'un accord avec la rédaction.

Tarifs des abonnements

Abonnement	simple	combiné
annuel:	(imprimé ou électronique)	(imprimé et électronique)
Suisse	CHF 48.–	CHF 58.–
Autres pays	CHF 55.–	CHF 65.–

Abonnements et commandes

Antoinette Dumartheray, Agroscope,
CP 1012, 1260 Nyon 1, Suisse
Tél. +41 79 659 48 31, fax +41 22 362 13 25
E-mail: antoinette.dumartheray@agroscope.admin.ch
ou info@revuevitiarbohorti.ch

Versement

CCP 10-13759-2 ou UBS Nyon, compte CD-100951.0

Commande de tirés-à-part

Tous nos tirés-à-part peuvent être commandés en ligne sur www.revuevitiarbohorti.ch, publications.

337 Editorial

Cultures sous serre

- 340 **Dosage des produits adapté à la haie foliaire dans les cultures maraîchères à forte croissance sous abri**
Mauro Jermini, Jakob Rüegg, René Total et Sebastiano Scettrini

Viticulture

- 350 **Identification moléculaire de la vigne**
Eric Droz, Stéphane Dorsaz,
Corinne Julmi-Moreillon et Katia Gindro
- 358 **La greffe en chip-budding sur vignes âgées**
François Chaudière
- 368 **Analyse sensorielle des baies de raisin: un outil d'aide à la décision pour les professionnels**
René Siret, Ronan Symoneaux, Frédérique Jourjon, Corinne Patron et Franck Brossaud

Actualités

- 377 **Découverte de nouvelles espèces d'invertébrés dans les vignobles du Tessin**
Marco Moretti et Valeria Trivellone
- 380 **Bioencapsulation de la vigne pour la production et la conservation de semences miniaturisées**
Katia Gindro, Daniel Thomas, Eric Remolif,
Jean-Pierre De Joffrey, Susete Ulliel,
Corinne Julmi-Moreillon, Maëlle Corminboeuf et Eric Droz
- 384 **2013: un millésime à rebondissements**
Olivier Viret et Jean-Laurent Spring

387 Portrait

389 Page de l'EIC

392 Sommaire annuel




PÉPINIÈRES VITICOLES J.-J. DUTRUY & FILS
 Le professionnel à votre service • Un savoir-faire de qualité
 PLANTATION À LA MACHINE • PRODUCTION DE PORTE-GREFFES CERTIFIÉS • NOUVEAUX CLONES
 Jean-Jacques DUTRUY & Fils à FOUNEX-Village VD • Tél. 022 776 54 02 • E-mail: dutruy@lesfreresdutruy.ch



Isonet® & Isomate®

contient phéromones

Lutte par confusion

- contre les tordeuses en viticulture et arboriculture
- efficacité éprouvée et service compétent depuis plus de 15 ans

Présent à AGROVINA Stand 1709

Andermatt Biocontrol AG
 Stahlmatten 6 · 6146 Grossdietwil
 Telefon 062 917 50 05 · www.biocontrol.ch




Une formation unique :
Spécialiste en Marketing de la vigne et du vin

Le succès de la formation à distance
Pour dynamiser votre activité...

www.marketingduvin.ch
 1169 Yens – 021 800 55 55



FORMATION

Une nouvelle formation pour les œnologues à Changins



Roland Riesen, professeur EIC
Doyen HES
roland.riesen@eichangins.ch

Une nouvelle phase du développement de l'École d'ingénieurs de Changins (EIC) a débuté le 17 septembre 2013. Connue au niveau international pour son Bachelor HES-SO en Œnologie, l'EIC a relevé le défi de compléter cette formation avec l'ouverture de la première volée du **Master of Science HES-SO in Life Sciences, orientation viticulture et œnologie**.

Les œnologues se voient confrontés à une situation globale toujours plus complexe en raison du changement climatique, des évolutions de plus en plus rapides du marché du vin et du goût des consommateurs, tout en devant prendre en compte les contraintes environnementales. L'objectif est de procurer aux diplômés du Master les outils pour maîtriser cette complexité avec efficacité et efficience et pour anticiper et influencer les développements futurs dans l'intégralité de la chaîne de production: du raisin au produit, du marché à la gestion de l'entreprise. Un diplômé Master saura résoudre des problèmes complexes et proposer des solutions innovantes aux niveaux opérationnel et stratégique. Avec une position de cadre d'une entreprise vitivinicole ou agroalimentaire, il est destiné à contribuer significativement à l'avancement de la profession vitivinicole.

Des modules entrepreneuriaux enseignés à Spiez offrent les connaissances en gestion d'entreprise et leadership. Les interactions entre les actions techniques, scientifiques et l'environnement socio-économique sont analysées. Des modules en sciences de la vie enseignés à Berne approfondissent les connaissances dans ces domaines. Le cœur de la formation consiste en cinq modules en viticulture, en œnologie et en management vitivinicole enseignés à Changins. L'objectif de ces modules est de développer les facultés d'analyse et les outils d'optimisation de la production, du marketing et de la gestion de domaine. La spécialisation en viticulture et œnologie est composée des modules «vigne et environnement», «ressources génétiques et production viticole», «wine and winery design», «chimie du vin et techniques analytiques», et «gestion d'entreprise vitivinicole». Les aspects interdisciplinaires sont particulièrement mis en avant. **Afin de garantir un enseignement pointu et de haute qualité, l'EIC fait appel à des professeurs étrangers reconnus au niveau international ainsi qu'aux chercheurs en viticulture et œnologie d'Agroscope, dans le cadre de l'UMR (Unité mixte de recherche) EIC-ACW. Le caractère professionnalisant de ce Master est assuré par ces enseignants, proches des réalités du terrain, et également par l'intégration de nombreux cas pratiques et concrets dans l'enseignement.**

Le Master est une filière de formation consécutive au Bachelor en Œnologie qui permet à l'œnologue de compléter ses compétences pour mieux appréhender les défis d'aujourd'hui et de demain. Il répond aussi à un besoin du marché d'harmoniser l'enseignement et les compétences des diplômés avec les offres similaires à l'international.

Les Formes du passé

associées aux
matières
du futur

Cuvage
Macération
carbonique
Elevage
Assemblage
Collage
Affinage
Stockage

Tracé selon le
Nombre d'Or

Refroidir-réchauffer
sans choc thermique
(le soleil ou le vent
du nord)

Les lies sont
maintenues en
suspension

La dynamique
des jus est
favorisée en
période de
fermentation

Pied
indépendant
avec passage
«palettes»

Fabrication
suisse

Micro
oxygénation

Disponible
début 2014

Matière synthétique neutre PEHD (sans bisphénol)

Couvercle et robinetterie inox 316L

Vanne de vidange 11/2"

Nettoyage simple

Déplaçable plein (transpalette)

Poids: env. 40 kg (à vide)

Volume: 670 litres

Dimension: hauteur avec pieds 180 cm

Encombrement au sol: 99 x 99 cm

Option: Ceinture de basculement

Poids plume
pour un œuf

Cuve Ovoïde Serex™



Construction Plastique

CH-1070 Puidoux

[t] 021 946 33 34

www.ovoide.ch

cs@serex-plastics.ch

Présent à

21-24 JANVIER 2014

AGROVINA





Prolectus®

le nouveau botryticide

La clé du succès pour des grappes de raisin saines

Puissante efficacité préventive et curative
Excellente action translaminaire

Venez nous voir au
STAND N° 1103
DE L'AGROVINA




Omya (Schweiz) AG
AGRO
CH-4655 Oftringen, Tél. 062 789 23 41
www.omya-agro.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

Irrigation goutte à goutte de la vigne



NETAFIM™ UniWine
SHOPI MORE WATER LESS

Goutte à goutte PROFESSIONNEL
Dès 0.57 ct/ml

- Très grande résistance au colmatage.
- Autorégulant (diff. de hauteur 35 m).
- Posé au sol ou suspendu au fil.
- Goutteurs intégrés.





Présent à AGROVINA Stand 1408



CCD SA
IRRIGATION

Chemin de l'Autoroute 5, 1926 FULLY
Tél. 027 746 33 03 - Fax. 027 746 33 11
www.ccdsa.ch Mail: ccdsa@bluewin.ch

Dosage des produits adapté à la haie foliaire dans les cultures maraîchères à forte croissance sous abri

Mauro JERMINI¹, Jakob RÜEGG², René TOTAL³, Sebastiano SCETRINI¹

¹Agroscope, 6593 Cadenazzo, Switzerland

²SWAGROC, Swiss Agro Consulting International, Meienburgstrasse 13, 8820 Wädenswil, Switzerland

³Agroscope, 8820 Wädenswil, Switzerland

Renseignements: Mauro Jermini, e-mail: mauro.jermini@agroscope.admin.ch, tél. +41 91 850 20 30, www.agroscope.ch



Important développement des cultures de concombre en serre.

Introduction

L'efficacité d'un produit phytosanitaire dépend non seulement de la matière active et du positionnement du traitement, mais aussi du dosage et de la qualité de l'application. Aujourd'hui, la tendance impose de réduire au minimum les risques de résidus et de dérive, ce qui nécessite d'adapter le dosage aux cultures

et d'adopter une technique d'application qui couvre au mieux les organes sensibles. Au niveau européen, l'harmonisation du dosage pour la vigne, les arbres fruitiers et les cultures maraîchères sous protection est activement recherchée (Friessleben *et al.* 2007; Koch 2007; Wohlhauser 2009); aujourd'hui, des propositions ont été faites pour la vigne et l'arboriculture (Rüegg et Viret 1999; Rüegg *et al.* 1999; Siegfried *et al.*

2007; Cross et Walklate 2008; Pergher et Petris 2008). Le dosage calculé selon la surface de la haie foliaire (*leaf wall area* = LWA) est une méthode reconnue (Morgan 1981; Pergher et Petris 2008), qui suscite à nouveau l'intérêt de l'industrie agrochimique européenne pour harmoniser l'homologation des produits phytosanitaires (Wohlhauser *et al.* 2011). La LWA est néanmoins encore en phase de développement en Europe (Friessleben *et al.* 2007; Koch 2007; Walklate et Cross 2011; Wohlhauser *et al.* 2011), même si la Belgique l'a aujourd'hui adoptée dans les cultures fruitières (Koch 2007).

Pour les cultures maraîchères de grande taille sous abri, le dosage des produits est encore loin d'être harmonisé entre les pays européens. L'Allemagne, par exemple, recommande une adaptation linéaire du dosage sur la base de trois hauteurs de croissance des plantes: jusqu'à 50 cm, de 50 à 125 cm, au-dessus de 125 cm (Albert *et al.* 2009). En Suisse, le dosage est défini en litres ou kilogrammes par hectare et transformé pour l'homologation en concentration de produit sur la base d'un volume de 1000 l d'eau/ha, mais sans aucune proposition d'adaptation selon la croissance de la plante. En France et en Italie, la dose de produit est donnée en quantité par 100 l de bouillie sans autre indication, tandis qu'en Belgique la méthode du LWA est testée expérimentalement pour les espèces maraîchères conduites verticalement. En fait, cette méthode devrait également être applicable pour adapter le dosage dans les cultures sous protection. Une première approche de Rüegg *et al.* (2012) a donné des résultats positifs et cet article a pour but de contribuer à la discussion sur l'utilisation de la méthode LWA dans la détermination du dosage en cultures à forte croissance sous protection, en fournissant un ensemble de données sur le développement de la haie et de la surface foliaire dans les cultures de concombre, d'aubergine, de poivron et de tomate.

Matériel et méthodes

Détermination de la surface de la haie foliaire

Les mesures ont été effectuées durant les saisons 2010 et 2011 sur une vaste gamme de variétés de concombre, aubergine, poivrons et tomates dans différentes situations culturales (tabl.1). La surface de la haie foliaire (LWA) a été calculée selon la formule:

$$LWA = (2 * H * 10\ 000) / D$$

où LWA = surface de la paroi foliaire (m²/ha)

H = hauteur de la paroi foliaire (m) mesurée verticalement entre la feuille plus basse et celle plus haute de la paroi foliaire

Résumé Différentes méthodes sont discutées depuis de nombreuses années pour harmoniser l'homologation des produits phytosanitaires et ajuster les doses dans les cultures à fort développement. La méthode de calcul selon la surface de la haie foliaire (*leaf wall area* LWA), connue depuis quelques années déjà, suscite un nouvel intérêt depuis que l'industrie agrochimique européenne propose d'harmoniser l'indication de la dose dans le cadre du nouveau système d'autorisation par zone de l'UE. La méthode de la LWA ne s'applique pas qu'aux arbres fruitiers et à la vigne: cette technique simple et largement acceptée peut également s'utiliser dans les cultures maraîchères à forte croissance sous abri. Cet article fournit les données de base sur le développement de la LWA et de la surface foliaire (LA) en cultures de concombre, d'aubergine, de poivron et de tomate en Suisse. Des corrélations ont été établies entre LWA et LA et une première adaptation de la dose des produits phytosanitaires en culture maraîchère sous abri est proposée pour la Suisse. D'autres essais seront nécessaires pour valider l'efficacité biologique de la méthode LWA.

D = distance mesurée entre les lignes de plantation (m). Pour les cultures à double ligne de plantation, la mesure est prise entre les points centraux de deux doubles lignes consécutives.

La hauteur de la paroi foliaire a été mesurée sur dix plantes choisies au hasard après la plantation, selon la cadence utilisée pour la détermination de la surface foliaire.

Détermination de la surface foliaire

Sur les mêmes plantes que pour le calcul de la LWA, le nombre de tiges, ou têtes, par plante a été compté une première fois après la plantation et ensuite, si nécessaire, selon le mode de conduite de la plante appliqué pour augmenter la densité de têtes par hectare. Le nombre total de feuilles par tige a été déterminé sur tomate et sur concombre à des intervalles variant selon

la croissance de la plante, en général tous les sept à quatorze jours. Pour le poivron et l'aubergine, c'est le nombre total de feuilles par plante qui a été considéré, la présence de tiges secondaires étant très variable. Pour estimer la surface foliaire réelle, quinze feuilles représentant les parties supérieure, centrale et inférieure ont été choisies sur chaque plante (pour les jeunes plantes comptant moins de quinze feuilles, toutes les feuilles ont été comptées) et la longueur de la feuille a été mesurée de la manière suivante: de la base du limbe à la pointe de la feuille pour l'aubergine, le poivron et le concombre, et en incluant aussi le pétiole pour la tomate.

La surface foliaire est déterminée par mesures destructives une fois par mois, sur la base de l'échantillonnage décrit précédemment, à l'aide de l'appareil LI-COR 3100 (LI-COR, Corporate Offices, 4647 Superior Street, Lincoln, Nebraska USA 68504-1357). Les droites de régression sont reportées dans le tableau 2. La surface foliaire totale par hectare (LA) a été calculée selon la formule suivante:

$$LA = (NF * SF * DP) / 10000$$

où LA = surface foliaire totale par hectare (m²/ha)

NF = nombre moyen de feuille par plante
(ou tête pour la tomate)

SF = surface moyenne de la feuille en cm²

DP = densité de plantation (nb de tiges ou têtes par hectare)

Tableau 2 | Equations de régression pour estimer la surface en cm² d'une feuille (y), où x correspond à la longueur du limbe sans le pétiole pour le concombre, l'aubergine et le poivron et avec le pétiole pour la tomate

Culture	Variété	Equation de régression	R ²	n
Concombre	Addison, Edison, Loustik, Nostrano-Rober	$y = 0,6592 * x^{2,0997}$	0,96	190
	Aubergine	Baluroi, Dalia, Madonna	$y = 0,6097 * x^{1,9365}$	0,98
Poivron	Derby, DRP7044, Golden Summer, Score	$y = 0,492 * x^{1,9055}$	0,96	400
Tomate	Abellus	$y = 0,1155 * x^{2,2694}$	0,94	100
	Arawak	$y = 0,1552 * x^{2,0444}$	0,94	150
	Komeet	$y = 0,0414 * x^{2,5756}$	0,94	150
	Robinio	$y = 0,1175 * x^{2,2455}$	0,95	150
	DR7812	$y = 0,4223 * x^{1,8983}$	0,88	150
	Souplesse	$y = 0,1040 * x^{2,1404}$	0,89	150
	Toutes les 6 variétés	$y = 0,0957 * x^{2,2964}$	0,95	1198

n = nombre de mesures.

Tableau 1 | Caractéristiques des cultures de concombre, aubergine, poivron et tomate étudiées en 2010 et 2011 pour la récolte des données sur l'évolution des surfaces foliaires

Culture	Variété	Porte-greffe	Lieu	Type de culture	Nombre de tiges/ha	Nombre de tiges/plante
Concombre	Addison	Beo	Niederbipp	Hors-sol	14 286	1
	Addison	Beo	Hinwil	Sol	22 222	2
	Loustik	Beo	Hinwil	Sol	12 500	2
	Nostrano-Rober	Sans greffage	Quartino	Sol	19 048	1
Aubergine	Baluroi	Espina	Wädenswil	Sol	16 667	1
	Dalia	Torvum	Quartino	Sol	20 833	1
	Madonna	Espina	Kerzers	Sol	16 667	2-3
	Madonna	Espina	Cadenazzo	Sol	11 765	1
Poivron	Derby	Capital	Diessbach	Sol	27 548	2
	DRP7044	Capital	Fehraltorf	Sol	25 000	2
	Golden Summer	Capital	Wädenswil	Sol	16 667	1
	Score	Capital	Fehraltorf	Sol	25 000	2
	Score	Snooker	Fehraltorf	Sol	25 000	2
Tomate	Abellus	Maxifort	Cadenazzo	Sol	24 691	2
	Arawak	Maxifort	Cadenazzo	Sol	27 778	2
	Komeet	Maxifort	Cadenazzo	Hors-sol	23 392	1
	DR7812	Optifort	Rütihof	Hors-sol	20 833	1-2
	Robinio	Arnold	Cadenazzo	Hors-sol	21 053	2-4
	Souplesse	Maxifort	Rütihof	Hors-sol	20 833	1-2

Le nombre de tiges (ou têtes) par plante est calculé sur la base des distances réelles mesurées dans les cultures pendant la période de culture.

Résultats

Concombre

La LWA augmente linéairement pour se stabiliser, sauf dans l'une des deux cultures de la variété Addison (fig.1A). La valeur moyenne du rapport LA/LWA, pour toutes les cultures de concombre et toutes les dates de contrôle, est de $0,85 \pm 0,25$ (moyenne et écart-type) avec un maximum de 1,82 et un minimum de 0,41, ce qui démontre que la surface totale (LA) reste inférieure en moyenne à la surface de la paroi foliaire (LWA). Ce rapport peut aussi représenter la densité de la masse foliaire de la culture. La relation entre LA et LWA (fig. 2A) montre que la première est estimée avec une précision raisonnable par une corrélation de $R^2 = 0,88$.

Aubergine

Contrairement au concombre, la LWA évolue pour l'aubergine de manière constante. Dans deux cas (variétés Madonna et Dalia), elle tend à diminuer vers la fin de la culture, probablement à la suite d'un effeuillage de la base des plantes (fig.1B). La valeur moyenne du rapport

LA/LWA est de $1,67 \pm 0,78$ avec un minimum de 0,25, généralement au début de la culture, et un maximum de 3,76 en pleine phase de croissance. Cette dynamique de croissance indique clairement que la LA est en moyenne supérieure à la LWA pendant la majeure partie de la culture et que la densité de la masse foliaire dépasse celle du concombre, puisque le nombre de têtes par mètre carré est supérieur, en variant selon le mode de conduite appliqué. En effet, lorsque la culture est conduite à une seule tête, des différences apparaissent, comme avec la variété Baluroi où ce rapport est en moyenne de 0,62 avec un maximum de 1,09. Malgré cela, la bonne corrélation ($R^2 = 0,87$) entre LA et LWA (fig.2B) indique qu'il est possible d'utiliser la valeur de la LWA pour estimer celle de la LA.

Poivron

Avec le poivron, l'évolution de la LWA dans le temps (fig.1C) et le rapport LA/LWA suivent la tendance observée pour l'aubergine. La valeur moyenne de ce rapport, $1,46 \pm 0,59$, indique une densité importante de la masse foliaire qui augmente avec la croissance de la culture: le

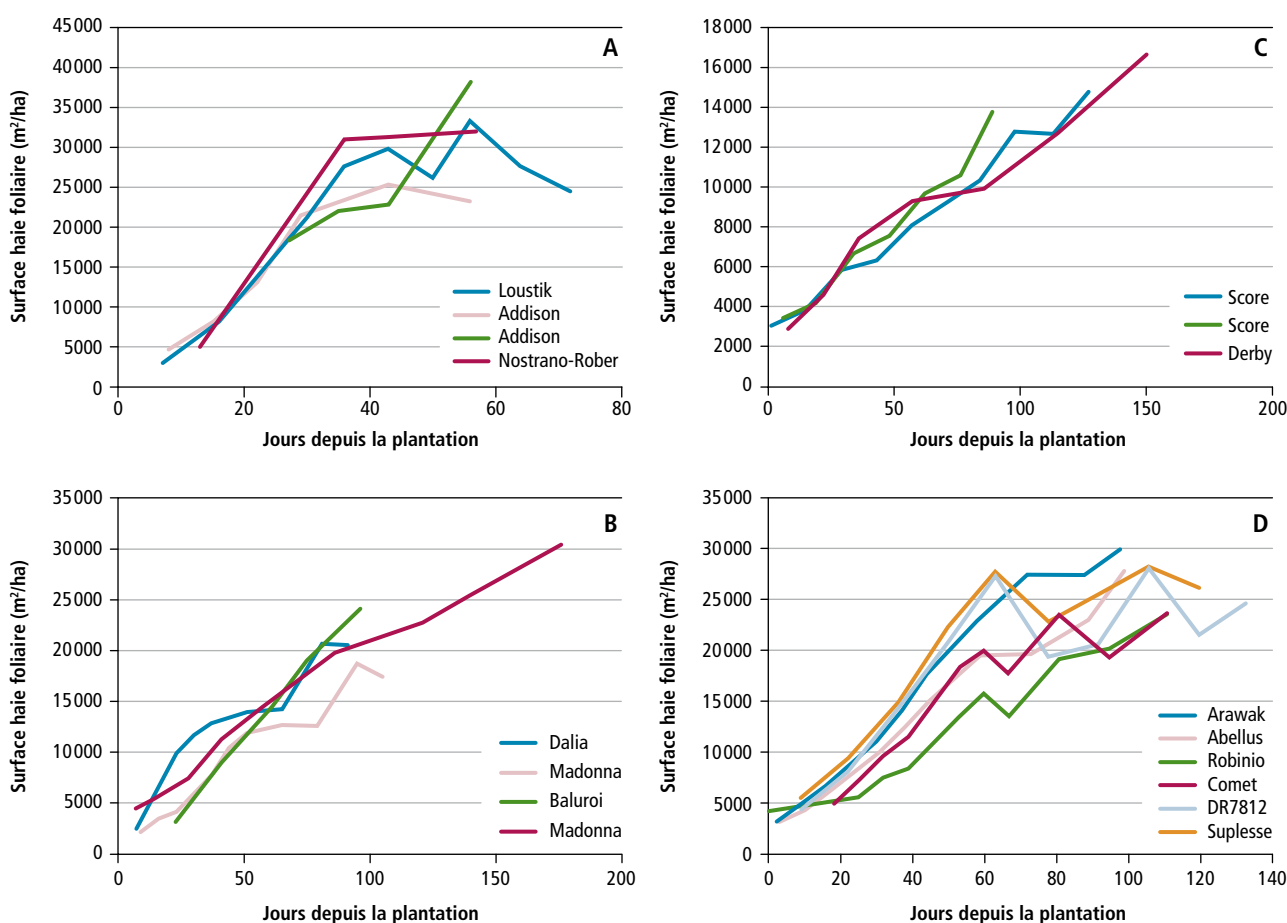


Figure 1 | Evolution de la surface de la haie foliaire exprimée en m²/ha dans les cultures de concombre (A), aubergine (B), poivron (C) et tomate (D).

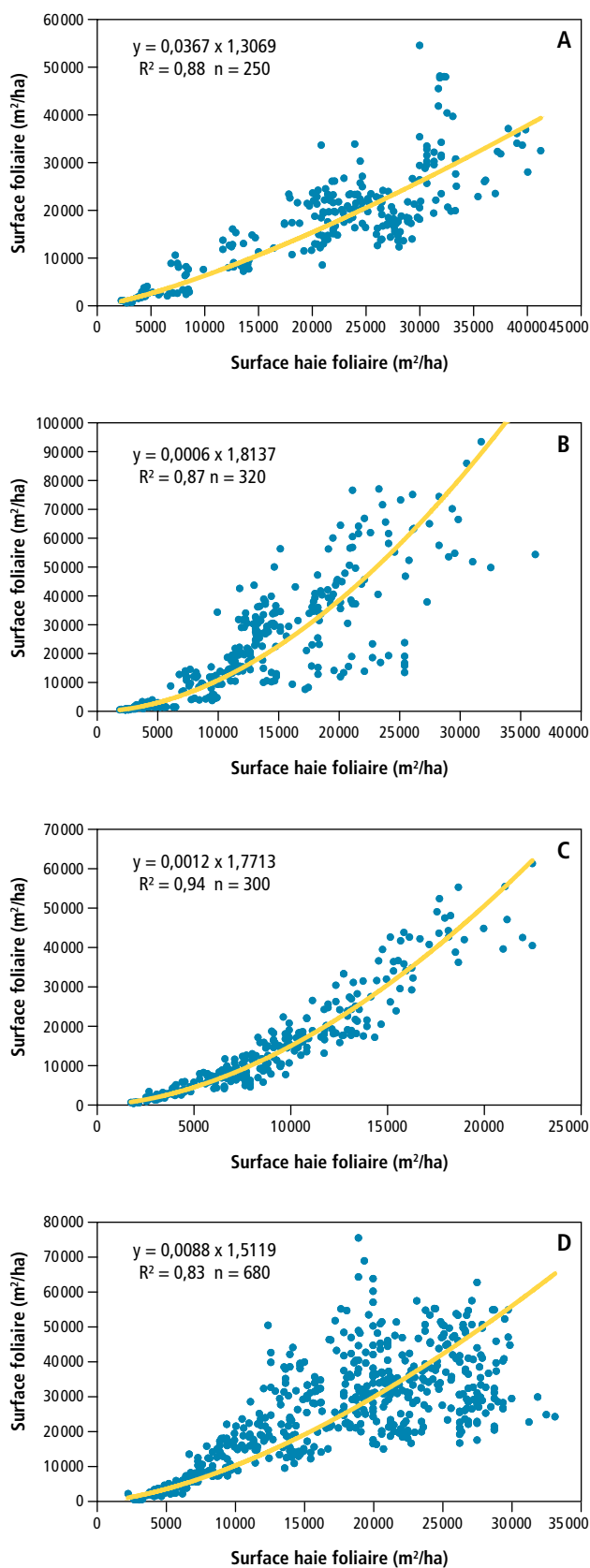


Figure 2 | Relations entre surface de la haie foliaire et surface foliaire exprimées en m²/ha dans les cultures de concomre (A), aubergine (B), poivron (C) et tomate (D).

minimum de 0,59 est mesuré lors des premières phases d'accroissement, tandis que le maximum de 2,96 correspond à la phase de maturité de la culture. Ces cultures sont les seules dont la LWA n'a jamais dépassé 20 000 m²/ha. Leur croissance montre aussi moins de fluctuations que l'aubergine, ce qui permet d'atteindre une corrélation de $R^2 = 0,94$ entre LWA et LA (fig. 2C).

Tomate

Cette espèce maraîchère présente une gamme de variétés morphologiquement distinctes, avec des modes de conduite différents qui, comme pour l'aubergine et le poivron, reposent sur un nombre très variable de têtes par plante (tabl.1). L'évolution de la LWA reste similaire pour toutes les variétés étudiées (fig.1D), tandis que la différence de mode de conduite transparait dans le rapport LA/LWA qui varie de 2,08 avec Robinio (une variété cerise généralement cultivée à 4 têtes/plante) à 1,09 pour Arawak (du type cœur de bœuf, conduite à 2 têtes/plante, mais caractérisée par des feuilles exceptionnellement longues à surface limitée). Les valeurs des autres variétés, Abellus, Komeet, DR7812 et Souplesse, toutes de types fruit rond et grappe, oscillent entre ces deux extrêmes avec respectivement 1,47, 1,73, 1,31 et 1,39. La moyenne générale de toutes ces variétés est de $1,51 \pm 0,58$, ce qui place la tomate entre l'aubergine et le poivron. Comme pour ces espèces, la densité de la masse foliaire des variétés de tomate examinées augmente avec la croissance de plante dans le temps. En dépit de ces différences, le rapport entre LWA et LA reste assez élevé ($R^2 = 0,83$) pour que la droite de régression obtenue (fig. 2D) permette d'estimer LA par la mesure de la LWA et, si cette relation est calculée singulièrement par exemple pour la variété Komeet (fig. 3), elle devient plus précise pour estimer la LA avec la mesure de la LWA.

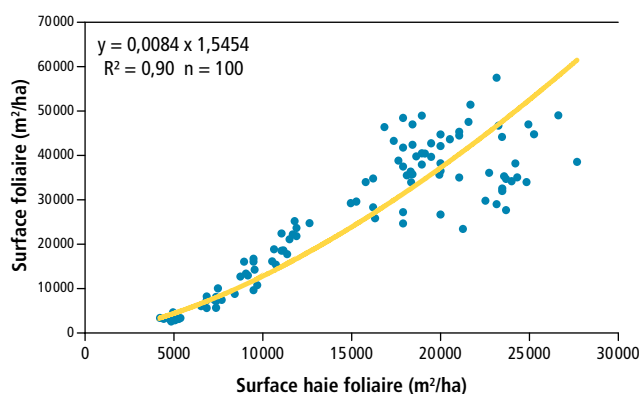


Figure 3 | Relations entre surface de la haie foliaire et surface foliaire exprimées en m²/ha pour la variété de tomate Komeet.

Discussion

La surface de la haie foliaire (LWA) augmente linéairement avec la croissance de la plante mais, pour certaines espèces comme le concombre et la tomate, elle se stabilise lorsque la croissance est limitée par la hauteur des structures ou le système de conduite utilisé. La LWA du poivron, et dans une moindre mesure de l'aubergine, évolue autrement puisque c'est la dynamique de croissance de la plante ou la forme de conduite choisie qui limitent fortement le développement de la plante en hauteur et non les structures de culture. Cette situation n'est pas observée dans d'autres pays, comme le sud de l'Espagne, où des LWA bien supérieures sont atteintes. Le mode de culture de la tomate, en revanche, est assez standardisé en Europe et les valeurs de LWA que nous avons recueillies en Italie et en Espagne évoluent de façon assez similaire à celles qui ont été mesurées en Suisse dans ce travail. De manière générale, le principal facteur qui limite dans le temps la croissance de la paroi foliaire reste la hauteur de la culture déterminée par le type de l'abri (fig. 4).

Le rapport LWA/LA peut être utilisé comme indicateur de la densité de la masse de la haie foliaire. Dans le cas du concombre, ce rapport est inférieur à un, ce qui indique que l'évolution des deux surfaces est similaire. Ce rapport est normal puisque le mode de conduite appliqué dans ces cultures ne prévoit pas l'utilisation de pousses secondaires; par conséquent, l'éventuelle augmentation de la densité de la masse foliaire dépend du fait de laisser retomber la tige principale vers le bas une fois que la plante a atteint la hauteur maximale imposée par la structure de production (serre ou tunnel). Les autres espèces montrent que l'augmentation de cette densité est limitée soit par la hauteur de la structure productive, soit par le mode de conduite. La différence importante observée entre les six variétés de tomate dépend du nombre de têtes, qui varie dans le temps d'une ou deux à quatre par plant selon le type de tomate.

Une relation non linéaire entre LWA et LA a été mise en évidence pour chacune des quatre espèces étudiées. Les valeurs R^2 obtenues indiquent que la mesure de la LWA est un paramètre intéressant qui permet d'estimer avec une précision acceptable la LA. Les différences observées avec les différents types de tomate ne sont pas surprenantes, même si pour la variété Komeet, cultivée hors sol et conduite à une tête par plante, la valeur R^2 atteint 0,9. Une valeur encore supérieure de 0,95 a été obtenue par Median *et al.* (2005) avec la variété Eldiez mais, dans ce cas, les auteurs ont corrélé l'index foliaire (*leaf area index*) avec le volume de la haie foliaire.

La précision de la LWA comme base de calcul pour adapter le dosage des produits phytosanitaires est discutable dans la mesure il s'agit d'estimer la surface foliaire réelle de la culture. Walklate et La Croix (2011) soutiennent que le modèle LWA doit être combiné avec la densité de la masse foliaire pour calculer le dosage adapté. H. Koch (comm. pers.) est d'avis que tant qu'on ne disposera pas d'une méthode d'application qui garantit le dépôt de 100 % du produit sur la surface ciblée, la taille réelle de la surface foliaire par rapport à la LWA est d'importance secondaire. Nous croyons au contraire que seuls des essais d'efficacité biologique basés sur un dosage adapté calculé d'après le développement de la LWA seule ou corrigée avec la variation de la densité de la masse foliaire permettront d'en tirer des résultats concluants. En Suisse, le dosage d'un produit par hectare dans les cultures maraîchères de grande taille est calculé sur la concentration homologuée du produit et un volume d'eau de 1000 l/ha. Selon nous, ce dosage de base devrait correspondre à une LWA de 20 000 m²/ha (Rüegg *et al.* 2012). En partant de cette base de calcul, il s'agit donc de vérifier l'adaptation linéaire du dosage du produit (ou de la quantité de bouillie à concentration homologuée) à utiliser se-



Figure 4 | Culture de tomates en pleine végétation: la croissance de la haie foliaire est principalement limitée par la hauteur de l'abri.

lon l'évolution de la LWA. Il est admis que le dépôt et la distribution du produit – et ainsi son efficacité biologique – dépendent de la méthode d'application (Nuyttens *et al.* 2004; Derksen *et al.* 2007; Braekman *et al.* 2010; Sánchez-Hermosilla *et al.* 2011). Ainsi, il faut parallèlement poursuivre l'expérimentation sur la qualité d'application pour pouvoir émettre des recommandations fiables sur la standardisation et l'exécution des essais d'homologation et surtout sur leur utilisation dans la pratique.

Conclusions

Ce travail représente une première approche en Suisse dans la récolte des données de base nécessaires pour développer un modèle de dosage adapté pour les cultures sous abri à forte croissance. Il a permis d'établir que:

- La mesure de la surface de la haie foliaire (LWA) représente un bon paramètre pour estimer la surface foliaire (LA) d'une culture.
- Le rapport LA/LWA permet de définir la densité de la masse foliaire; ce paramètre est élevé pour l'aubergine et faible pour le concombre.
- La validité de ce modèle doit être confirmée dans le temps par la récolte de données sur l'efficacité biologique, la qualité de l'application et le niveau de résidus.
- Un dosage adapté n'est pas la seule clé du succès. Il faut parallèlement développer une technique d'application qui optimise la distribution des produits sur le couvert végétal. En plus, il faut viser un taux de récupération élevé, en d'autres termes qu'un haut pourcentage de produit parvienne sur les surfaces cibles. ■

Remerciements

Nous remercions tous les producteurs qui nous ont permis d'effectuer ces mesures dans leurs entreprises, ainsi que A. Balmelli et A. Frank pour le soutien technique et R. Wohlhauser pour la lecture critique du manuscrit.

Bibliographie

- Albert R., Luedtke H. & Merz F., 2009. Pflanzenschutz im Erwerbsgemüsebau 2009. Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), 76227 Karlsruhe, Baden-Württemberg (DE).
- Braekman P., Foque D., Messend W., VaLabeke M. C., Pieters J. G. & Nuyttens D., 2010. Effect of spray application technique on spray deposition in greenhouse strawberries and tomatoes. *Pest Management Science* **66**, 203–212.
- Cross J. V. & Walklate P. J., 2008. The UK PACE scheme for adjusting the dose to suit apple crops. *Agricultural Engineering International: the CIGR EJournal*. Manuscript ALNARP 08 003. Vol. **X May**, 10 p.
- Derksen R. C., Vitanza S., Welty C., Miller S., Bennett M. & Zhu H., 2007. Field evaluation of application variables and plant density for Bell pepper pest management. *Transactions of the ASABE* **50**, 1945–1953.
- Friessleben R., Rosslenbroich H. J. & Elbert A., 2007. Dose expression in plant protection field testing in high crops: need for harmonization. *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer* **60**, 85–96.
- Koch H., 2007. How to achieve conformity with the dose expression and sprayer function in high crops. *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer* **60**, 71–84.
- Medina R., Sánchez-Hermosilla J., Agüera F. & Gázquez J. C., 2005. Deposition Analysis of Several Application Volumes of Pesticides Adapted to the Growth of a Greenhouse Tomato Crop. Proc. IC on Greensys (Eds van Straten G, Bot GPA, van Meurs WTHM, Marcelis LMF). *Acta Hort.* **691**, 179–185.
- Morgan N. C., 1981. Minimizing pesticide waste in orchard spraying. *Outlook on Agriculture* **10**, 342–344.
- Nuyttens D., Windey S. & Sonck B., 2004. Optimisation of a Vertical Spray Boom for Greenhouse Spray Application. *Biosystems Engineering* **89**, 417–423.
- Pergher G. & Petris R., 2008. Pesticide dose adjustment in vineyard spraying and potential for dose reduction. *Agricultural Engineering International: the CIGR EJournal*, Manuscript ALNARP 08 011. Vol. **X May**.
- Rüegg J. & Viret O., 1999. Determination of the tree row volume in stone fruit orchards as a tool for adapting the spray dosage. *EPPO Bulletin* **29**, 95–101.
- Rüegg J., Siegfried W., Holliger E., Viret O. & Raisig U., 1999. Adaption of the dose of the crop protection product to the tree row volume of pome- and stone fruit trees. *Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau* **9**, 237–240.
- Rüegg J., Total R., Jermini M., Scettrini S., Wohlhauser R., Wolf S. & Sanderson G., 2012. Crop adapted spraying in tall growing glasshouse vegetables. *Agrarforschung Schweiz* **3**, 28–35.
- Sánchez-Hermosilla J., Rincón V. J., Páez F., Agüera F. & Carvajal F., 2011. Field evaluation of a self-propelled sprayer and effects of the application rate on spray deposition and losses to the ground in greenhouse tomato crops. *Pest Management Science* **67**, 942–947.
- Siegfried W., Viret O., Huber B. & Wohlhauser R., 2007. Dosage of plant protection products adapted to leaf area index in viticulture. *Crop Protection* **26**, 73–82.
- Walklate P. J. & Cross J. V., 2011. An examination of the Leaf-Wall-Area dose expression. *Crop Protection*. doi:10.1016/j.cropro.2011.08.018 Key: citeulike:9833150.
- Wohlhauser R., 2009. Dose rate expression in tree fruits – the need for harmonization approach from a chemical producer industry perspective. Paper presented at the Tree Fruit Dose Adjustment Discussion Group Meeting, Wageningen (NL), September 29.
- Wohlhauser R., Schott J. J., Friessleben R., Van Watermeulen X., Teichmann M., Wegkamp H.G., Leader A., Huby J. P., Matysiak R. & Besseling T., 2011. Dose Rate Expression in Pome fruit – The Need for a Harmonized Approach from an Industry Perspective. An Industry Proposal of BASF, Bayer CS, Dow AS, DuPont AS, MakhteshimAgan and Syngenta, ECPA EFFEG / EPPO Meeting in Brussels – October 19.

Summary**The leaf wall area as a likely method to adapt the dosage of crop protection products in tall glasshouse vegetable crops**

Various methods for the harmonization of the registration of crop protection products and dose adjustments in high growing crops have been discussed over many years. The leaf wall area (LWA) method has been known for some years already but received renewed attention due to a proposal by the European agrochemical manufacturing industry for harmonizing the dose expression in view of the new zonal registration system in the EU. The LWA method appears not only suitable for fruit trees and vineyards, but may also prove a simple and widely accepted method for dose adjustments in high growing vegetable crops particularly in greenhouses. This paper provides a dataset on the development of the leaf wall area and the leaf area for cucumber, eggplant, sweet pepper and tomato varieties grown in Switzerland. Relationships between the leaf wall area and the leaf area have been established. A tentative product dose adjustment to growing vegetable crops in greenhouses is given for Switzerland. Biological efficacy trials will be required to validate the LWA method.

Key words: pesticides, greenhouse, horticulture, application technique, leaf wall area, leaf area, tomato, cucumber, eggplant, sweet pepper.

Zusammenfassung**Die Laubwandfläche als mögliches Modell zur Dosisanpassung in hohen Gewächshausgemüsekulturen**

Seit vielen Jahren werden verschiedene Methoden zur Harmonisierung der gesetzlich geregelten Registrierung von Pflanzenschutzmitteln diskutiert. Ebenso sind Dosisanpassungen in den hohen Kulturen Gegenstand von Diskussionen. Die Laubwandfläche als Modellgrösse (*leaf wall area* – LWA) zur Dosisanpassung ist seit einigen Jahren bekannt. Dieses Modell hat erneute Aufmerksamkeit auf sich gezogen dank dem Vorschlag der agrochemischen Industrie in Europa, welcher vorsieht, die Angabe der Dosis im Rahmen des neuen auf Zonen abgestützten Bewilligungssystem in der Europäischen Union zu harmonisieren. Die Methode der Dosisanpassung gemäss LWA dürfte nicht nur für Obstbäume und Reben geeignet sein. Sie kann auch als einfache und weitgehend akzeptierte Methode zur Berechnung einer an hoch wachsende Gemüsekulturen im Gewächshaus angepassten Dosis benutzt werden. Der vorliegende Artikel liefert grundlegende Daten zur Entwicklung der Laubwandfläche und der Blattfläche von Gurken, Auberginen, Paprika und Tomaten in der Schweiz. Zwischen den Laubwandflächen und den Blattflächen wurden Beziehungen aufgestellt. Für die Schweiz wird ein provisorischer Vorschlag zur Dosisanpassung an wachsende Gewächshausgemüsekulturen gemacht. Zur Validierung des Laubwandmodelles werden biologische Wirkungsversuche nötig sein.

Riassunto**La misurazione della parete fogliare, un possibile metodo per l'adattamento del dosaggio alle colture a forte crescita in colture protetta**

Da diversi anni si discute sui diversi metodi per armonizzare l'omologazione dei prodotti fitosanitari e di adattamento del dosaggio nelle colture a forte crescita. Il metodo della superficie della parete fogliare (*leaf wall area* – LWA) è conosciuto già da qualche anno, ma ha ricevuto nuovi impulsi grazie alla proposta dell'industria agrochimica europea d'armonizzare l'espressione del dosaggio nel quadro del nuovo sistema d'autorizzazione a zone dell'EU. Il metodo LWA non sembra essere appropriato solamente per i fruttiferi e la vite, ma può essere pure utilizzato come metodo semplice e largamente accettato per il calcolo del dosaggio adattato nelle colture di grande taglia in coltura protetta. Questo articolo fornisce i dati di base dello sviluppo della LWA e della superficie fogliare (LA) per cetriolo, melanzana, peperone e pomodoro in Svizzera. Le relazioni tra LWA e LA sono stabilite e viene fatta per la Svizzera una prima proposta per l'adattamento del dosaggio dei prodotti fitosanitari. Delle prove di valutazione dell'efficacia biologica saranno necessarie per validare il modello LWA.

Suisse 

Plantes

Fleurs coupées



Bourse aux fleurs bernoise

Vos plus grands marchés spécialisés pour plantes et fleurs coupées

Nouveau point de vente à Uetendorf!

Berner Blumenbörsen – Löchliweg 27 – 3014 Berne
Berner Blumenbörsen – Uttigenstr. 62 – 3661 Uetendorf



Blumig
Besonders
Beeindruckend

Votre partenaire pour la qualité

Innovez sans modération !



Présent à Agrovina 2014 – Stand n° 1304

A l'écoute de vos évolutions, Bucher Vaslin développe pour vous, sans relâche, de nouvelles solutions en réception de vendange, pressurage, filtration tangentielle, pour plus de performances, de valeur ajoutée, de retour sur investissement.

Nos concessionnaires agréés :

Avidor Valais SA
3970 Salgesch
Tél. 027/456 33 05

Gigandet SA
1853 Yvorne
Tél. 024/466 13 83

Jean-Luc Kaesermann Sarl
1173 Féchy
Tél. 021/808 71 27

Perroulaz SA
1070 Puidoux
Tél. 021/946 34 14

Valélectric Farner SA
1955 St Pierre de Clages
Tél. 027/305 30 00

Bucher Vaslin - Philippe Besse
CH-1787 Mur/Vully - Tél. 079/217 52 75
philippe.besse@buchervaslin.com

BUCHER
vaslin

www.buchervaslin.com
Votre réussite est notre priorité

AGROVINA

21 - 24.1.2014



gvz_rossat
Le choix des professionnels

Découvrez nos nouveautés!

- Matériel de ligature
- Piquets & accessoires
- Filets & housses
- Filet de protection Whailex
- Fil

1920, Martigny
Stand 3112

8112 Otelfingen
Tél.: +41 (0)44 271 22 11
Fax: +41 (0)44 271 76 73

1580 Avenches
Tél.: +41 (0)26 662 44 66
Fax: +41 (0)26 662 44 60
www.gvz-rossat.ch
info@gvz-rossat.ch

WWW.AGROVINA.CH



AGROVINA

10^e
AUSGABE / ÉDITION
21.01 BIS / AU
24.01.14
CERM, MARTIGNY
SUISSE / SCHWEIZ



OENOLOGIE • WEINBAU • OBSTBAU
OENOLOGIE • VITICULTURE • ARBORICULTURE
WWW.AGROVINA.CH



FVS
GROUP

Univèrre
excellence in glass

syngenta

NEUWERTH
LOGISTICS

Identification moléculaire de la vigne

Eric DROZ, Stéphane DORSAZ, Corinne JULMI-MOREILLON et Katia GINDRO, Agroscope, 1260 Nyon

Renseignements: Eric Droz, e-mail: eric.droz@agroscope.admin.ch, tél. +41 22 363 44 19, www.agroscope.ch



Collection de vignes *in vitro*.

Introduction

De par le monde, il existe de nombreuses collections de plantes *in vitro* ou *in vivo*, conservant des dizaines, des centaines voire des milliers d'accessions d'une même espèce ou d'espèces proches. Cependant, les erreurs d'étiquetage, de manipulation ou d'enregistrement sont relativement fréquentes dans les collections et les plantes fournies comme matériel de départ ne correspondent pas toujours à la dénomination qui les accompagne. Ces erreurs entraînent souvent l'apparition d'appellations erronées ou la présence de duplicats (ou doublons). Ce phénomène a été documenté dans de nombreuses collections, par exemple pour les pommes (Gross *et al.* 2012), les cerises (Frei *et al.* 2010) ou le cacao (Zhang *et al.* 2009). Afin de dépister ces erreurs, ces

divers auteurs ont fait appel à la technique, aujourd'hui très répandue, de caractérisation par établissement de profils génétiques au moyen de marqueurs de type microsatellite, en confirmant parfois leurs résultats par une comparaison d'ordre morphologique.

Les plants de base des cépages homologués en Suisse sont préservés en serre à l'abri des insectes vecteurs de maladies. A titre de précaution, le laboratoire *in vitro* d'Agroscope à Changins conserve, lui aussi, une partie de ces cépages. Afin de vérifier l'identité des accessions et d'éviter des erreurs, les profils génétiques de ces accessions ont été établis et comparés à ceux d'une base de données suisse (Swiss Vitis Microsatellite Database; Vouillamoz *et al.* 2006) et d'une base de données européenne (European Vitis Database; Bacilieri & This 2010).

Cette technique a aussi été utilisée pour vérifier l'identité des cépages issus de la sélection à Agroscope, en comparant leurs profils à ceux de leurs géniteurs.

Matériel et méthodes

Les ADN ont été isolés à partir de feuilles (80–100 mg) au moyen du DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen) finalisé par deux éluions de 100 µl. Après une dilution de 4x, 2,5 µl d'échantillon ont été utilisés pour chaque amplification sans dosage préalable de l'ADN.

Les amplifications ont été effectuées dans des thermocycleurs Doppio (VWR International bvba). Le mélange réactionnel de 25 µl contient 2,4 mM MgCl₂, 0,2 mM de chaque dNTP, 0,2 µM de chaque amorce, 1x tampon de réaction fourni avec l'enzyme et 0,25 U Eurobiotaq (Eurobio). Une amorce par microsatellite est marquée en 5' avec le colorant DY682 ou DY782 (Eurofins MWG Synthesis GmbH). Les microsatellites utilisés sont listés dans le tableau 1.

Le programme d'amplification comprend les étapes suivantes: pré-dénaturation (94 °C, 2 min) puis 25 cycles de dénaturation (94 °C, 30 sec), hybridation (62 °C, 1 min) et élongation (72 °C, 1 min). Ces conditions ont été modifiées pour quelques microsatellites: l'hybridation a été effectuée à 64 °C pour VVMD30, à 60 °C pour VRG10mod et à 60 °C, 30 cycles pour VVlv70. Une période d'élongation supplémentaire (72 °C, 30 min) a été ajoutée à la fin du programme pour VrZag79, VVMD28, VMC2a5 et VMC8g6.

Tableau 1 | Microsatellites utilisés

Microsatellites	Référence
VVS1, VVS2, VVS4	Thomas & Scott 1993
VVMD5, VVMD6, VVMD7, VVMD21, VVMD24, VVMD25, VVMD27, VVMD28, VVMD30, VVMD31, VVMD32	Bowers <i>et al.</i> 1999
VVlb01, VVlb66, VVlh54, VVln16, VVln73, VVlp31, VVlp60, VVlq52, VVlv37, VVlv67, VVlv70	Merdinoglu <i>et al.</i> 2005
VMC1b11, VMC1f10, VMC2a5, VMC2h4, VMC3c9, VMC4f3, VMC5g7, VMC6c10, VMC8g8	Vitis Microsatellite Consortium (Collaboration Agreement for the Development of Grape Microsatellite Markers 1998)
VrZAG25, VrZAG62, VrZAG79	Sefc <i>et al.</i> 1999
VRG04	Regner <i>et al.</i> 2006
VRG01mod, VRG10mod	Modifiés à partir de Regner <i>et al.</i> 2006

Résumé ■ Authentifier les accessions d'une collection *in vitro* destinée à la conservation sur le long terme est devenu une priorité pour de nombreux laboratoires. A Agroscope, les profils génotypiques des accessions de vigne ont été établis au moyen de trente-huit microsatellites. L'analyse des résultats et la comparaison avec ceux de deux bases de données suisse et européenne ont permis de confirmer l'identité des cépages de la collection. Quarante et une accessions représentant vingt cépages ont été authentifiées. Le processus de génotypage a aussi permis de vérifier les résultats des croisements du programme de sélection de la vigne à Agroscope par analyse de parenté. Les profils de huit cépages récents ont été comparés notamment à ceux de leurs géniteurs et ont ainsi confirmé leur identité.

Les fragments amplifiés sont ensuite séparés sur un gel d'acrylamide (6,5 % acrylamide:bisacrylamide 19:1, 7M urée, TBE 1x) de 0,25 mm d'épaisseur sur un séquenceur Li-Cor 4300 (LI-COR Biosciences UK Ltd) et analysés par le programme SAGA (LI-COR Biosciences UK Ltd).

Les identités ont été vérifiées en comparant les profils génétiques des microsatellites avec ceux provenant des bases de données et publications suivantes: svmd (Swiss Vitis Microsatellite Database; Vouillamoz *et al.* 2006), eu-vitis (European Vitis Database; Bacilieri & This 2010) et Vassal (Laucou *et al.* 2011; Lacombe *et al.* 2013).

Les tests de parenté ont été effectués avec le programme Cervus 3.0.3 (Kalinowski *et al.* 2007) utilisant 38 microsatellites.

Résultats

Les profils établis pour neuf microsatellites ont été comparés à ceux de la base de données européenne, ce qui a permis de confirmer l'identité de trente-cinq clones répartis en dix-neuf cépages (tabl. 2). Parmi les accessions non présentes dans cette base de données, les profils de sept d'entre elles, représentant six cépages, ont trouvé leur pendant dans la base de données suisse, validant ainsi leur identité (tabl. 2).

Aucun profil ne correspond à celui du cépage Mara dans les deux bases de données précitées. Toutefois, en effectuant un test de parenté au moyen des résultats obtenus pour trente-huit microsatellites, seuls deux géniteurs se sont avérés possibles parmi les accessions de notre base de données: le Gamay et le Reichensteiner. Le Gamaret et le Garanoir sont, comme le Mara,

issus d'un croisement entre ces deux cépages, mais les profils des trois descendants sont différents. Ces tests corroborent que l'accession Mara est bien issue du croisement entre Gamay et Reichensteiner, tout en étant différente des deux autres cépages issus de la même sélection. L'accession conservée *in vitro* est ainsi vraisemblablement du Mara. Le profil du Carminoir, récemment entré au conservatoire, n'a pas encore été établi: la vérification interviendra de ce fait ultérieurement.

Tableau 2 | Vérification de la conformité génétique des cépages *in vitro* d'après deux bases de données ou par analyse de parenté

Cépage	Clone	eu-vitis	svmd	Parenté
Amigne	RAC 32	✓		
Arvine	RAC 22	✓		
Cabernet Sauvignon	337	✓		✓
Carminoir	RAC 30			
Chardonnay	RAC 17, 26	✓		✓
Charmont	RAC 27		✓	✓
Chasselas	RAC 04, 05, 06, 07, 08 & 800	✓		
Diolinoir	RAC 16		✓	✓
Divico	RAC 40			✓
Doral	RAC 13		✓	✓
Ermitage/Marsanne	RAC 35 & 36	✓		
Gamaret	RAC 14	✓		✓
Gamay	RAC 09, 10 & 23	✓		✓
Garanoir	RAC 15		✓	✓
Gewürztraminer	RAC 25 & Cl. 47	✓		
Humagne blanc	RAC 33 & 0-71-74		✓	
Humagne rouge	RAC 38	✓		
Mara	RAC 31			✓
Merlot	RAC 19, 20 & 21	✓		
Païen/Savagnin blanc	RAC 34	✓	✓	
Pinot blanc	RAC 28	✓		
Pinot gris	RAC 18	✓		
Pinot noir	RAC 11, 12, FAW 1, 2-45, 9-18 & Mariafeld	✓		
Rouge de Diolly		✓		
Sylvaner	RAC 39	✓		
Syrah	447	✓		
Vitis 3309	RAC 01 porte-greffe	✓		

eu-vitis: European Vitis Database (Bacilieri & This 2010). svmd: Swiss Vitis Microsatellite Database (Vouillamoz *et al.* 2006).

✓ Le profil du cépage correspond à celui de la base de données ou le test de parenté a montré que ses géniteurs possibles correspondaient à ceux annoncés.

Ainsi, l'identité de quarante et une accessions du conservatoire représentant vingt cépages a été confirmée par comparaison avec des bases de données indépendantes.

Les tests de parenté ont nécessité de déterminer les profils d'une trentaine de cépages (notamment des cépages communs en Suisse ou des parents potentiels). Afin de vérifier le système, les profils de trois cépages témoins (Cabernet Sauvignon, Chardonnay et Gamay) ont été introduits dans la base de données et soumis au processus de détection de parenté du programme Cervus 3.0.3 (Kalinowski *et al.* 2007). Les résultats ont clairement démontré que les seules paires de parents potentiels correspondaient aux géniteurs annoncés (tabl. 3). L'opération a été répétée pour les cépages issus de la sélection d'Agroscope (Charmont, Diolinoir, Divico, Doral, Galotta, Gamaret, Garanoir et Mara) et tous les croisements ont été confirmés (tabl. 4).

Tableau 3 | Confirmation de la parenté de cépages témoins, avec 38 microsatellites

Cépage	Parent 1	Parent 2	Parenté
Cabernet Sauvignon	Cabernet franc	Sauvignon blanc	vérifiée
Chardonnay	Pinot	Gouais blanc	vérifiée
Gamay	Pinot	Gouais blanc	vérifiée

Tableau 4 | Confirmation de la parenté de cépages de la sélection d'Agroscope, avec 38 microsatellites

Cépage	Parent 1	Parent 2	Parenté
Charmont	Chasselas	Chardonnay	vérifiée
Diolinoir	Rouge de Diolly (Robin noir)	Pinot	vérifiée
Divico	Gamaret	Bronner*	vérifiée
Doral	Chasselas	Chardonnay	vérifiée
Galotta	Ancelotta	Gamay	vérifiée
Gamaret	Gamay	Reichensteiner	vérifiée
Garanoir	Gamay	Reichensteiner	vérifiée
Mara	Gamay	Reichensteiner	vérifiée

*Cépage interspécifique obtenu par la Station de Freiburg (D) à ne pas confondre avec le semis de Pinot noir obtenu par M. Bronner (D).

Discussion

Sauf exceptions, le profilage génotypique par microsatellites ne permet pas de différencier des clones d'un même cépage. Les clones ont souvent acquis leurs caractéristiques propres par des mutations ponctuelles. Le profilage se fait par sondages dans des régions hypervariables de l'ADN et la probabilité que ces sondages mettent en évidence une mutation ponctuelle est très faible. La vérification d'identité s'est donc arrêtée au niveau du cépage sans aller jusqu'au clone.

Les programmes Cervus et FaMoz sont généralement utilisés pour effectuer des recherches de parenté lorsque les géniteurs sont inconnus (Lacombe *et al.* 2013), par exemple pour définir l'origine d'un ancien cépage. Il importe alors que la base de données contienne le maximum possible de profils. Ces auteurs ont utilisé 20 microsatellites pour l'établissement des profils. En revanche, dans le travail présenté ici, il s'agit seulement de vérifier que les croisements annoncés sont possibles, qu'il n'y a pas eu d'autofécondation et que les accessions n'ont pas été mélangées ou mal étiquetées. Il n'est donc pas nécessaire de disposer d'un très grand nombre de profils différents: les géniteurs et quelques témoins suffisent; dans le cas précis, la validation des résultats s'appuie sur un nombre élevé

de microsatellites (38). L'utilisation de microsatellites ciblant l'ADN chloroplastique permettrait de définir les parents mâles et les parents femelles. Cette technique n'ayant pas été appliquée à toutes les accessions, l'ordre dans lequel les parents sont cités ne reflète pas le sexe de ceux-ci.

Conclusions

- Un kit de 38 microsatellites a été adapté aux conditions du laboratoire et les résultats obtenus sont compatibles avec ceux d'autres chercheurs.
- Ce kit de microsatellites a permis d'authentifier les accessions du conservatoire *in vitro* d'Agroscope en comparant les profils obtenus pour 41 accessions représentant 20 cépages avec ceux de deux bases de données indépendantes.
- Les tests de parenté ont confirmé que les géniteurs des cépages issus de la sélection d'Agroscope correspondent aux parents annoncés et qu'il n'y a pas eu d'erreur de manipulation ou d'étiquetage au cours du long processus de sélection.
- Le laboratoire d'Agroscope est maintenant qualifié pour analyser des échantillons de diverses provenances, les authentifier ou chercher leurs équivalents dans diverses bases de données. ■

Bibliographie

- Bacilieri R. & This P., 2010. GrapeGen06, an European project for the management and conservation of grapevine genetic resources. Adresse: <http://www1.montpellier.inra.fr/grapegen06/> [24 septembre 2013]
- Bowers J. E., Dangl G. S. & Meredith C. P., 1999. Development and characterization of additional microsatellite DNA markers for grape. *American Journal of Enology and Viticulture* **50**, 243–246.
- European Vitis Database, © JKI 2007–2011. Adresse: <http://www.eu-vitis.de> [24 septembre 2013]
- Frei A., Szalatnay D., Zollinger T. & Frey J. E., 2010. Molecular characterisation of the national collection of Swiss cherry cultivars. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* **85**, 277–282.
- Gross B. L., Volk G. M., Richards C. M., Forsline P. L., Fazio G. & Chao C. T., 2012. Identification of "duplicate" accessions within the USDA-ARS national plant germplasm system *Malus* collection. *Journal of the American Society for Horticultural Science* **137** (5), 333–342.
- Kalinowski S. T., Taper M. L. & Marshall T. C., 2007. Revising how the computer program CERVUS accommodates genotyping error increases success in paternity assignment. *Molecular Ecology* **16**, 1099–1106.
- Lacombe T., Boursiquot J.-M., Laucou V., Di Vecchi-Staraz M., Péros J.-P. & This P., 2013. Large-scale parentage analysis in an extended set of grapevine cultivars (*Vitis vinifera* L.). *Theoretical & applied Genetics* **126**, 401–414.
- Laucou V., Lacombe T., Dechesne F., Siret R., Bruno J.-P., Dessup M., Dessup T., Ortigosa P., Parra P., Roux C., Santoni S., Varès D., Péros J.-P., Boursiquot J.-M. & This P., 2011. High throughput analysis of grape genetic diversity as a tool for germplasm collection management. *Theoretical & applied Genetics* **122**, 1233–1245.
- Merdinoglu D., Butterlin G., Bevilacqua L., Chiquet A., Adam-Blondon A.-F. & Decroocq S., 2005. Development and characterization of a large set of microsatellite markers in grapevine (*Vitis vinifera* L.) suitable for multiplex PCR. *Molecular Breeding* **15**, 349–366.
- Regner F., Hack R. & Santiago J. L., 2006. Highly variable *Vitis* microsatellite loci for the identification of Pinot noir clones. *Vitis* **45** (2), 85–91.
- Sefc K. M., Regner F., Turetschek E., Gloessl J. & Steinkellner H., 1999. Identification of microsatellite sequences in *Vitis riparia* and their applicability for genotyping of different *Vitis* species. *Genome* **42**, 367–373.
- Thomas M. R. & Scott N. S., 1993. Microsatellite repeats in grapevine reveal DNA polymorphism when analysed as sequence-tagged sites (STSs). *Theoretical & applied Genetics* **86**, 895–990.
- Vouillamoz J. F., Frei A. & Arnold C., 2006. Swiss Vitis Microsatellite Database. Adresse: <http://www1.unine.ch/svmd/index.php?details=117> [24 septembre 2013]
- Zhang D., Mischke S., Johnson E. S., Phillips-Mora W. & Meinhardt L., 2009. Molecular characterization of an international cacao collection using microsatellite markers. *Tree Genetics & Genomes* **5**, 1–10.

Summary

Molecular identification of grapevine

Authenticating accessions from an *in vitro* collection established for long term conservation has become a priority for numerous research laboratories. At Agroscope, the genotypic profiles of the grapevine accessions have been established using 38 microsatellites. The analysis of the results and comparison with those of a Swiss database and of an European database allowed to confirm the identity of the grape cultivars in the collection. 41 accessions representing 20 cultivars have thus been authenticated. The genotypic process also allowed to verify the results of crosses issued from the grapevine breeding programme of Agroscope by parentage analysis. Profiles from 8 recent cultivars were compared with those of their progenitors among others and thus confirmed their identity.

Key words: microsatellite, SSR, molecular identification, parentage, grapevine.

Zusammenfassung

Molekulare Identifizierung von Weinreben

Die Authentifizierung von *in vitro* Akzessionen für die Langzeitkonservierung stellt für zahlreiche Forschungslabore eine Priorität dar. In Agroscope Laboren wurden mittels 38 Mikrosatelliten genotypische Profile von Reben Akzessionen erstellt. Die Analyse der Ergebnisse und der Vergleich mit denjenigen aus einer Schweizer und einer Europäischen Datenbank ermöglichten es die Identität der Rebsorten in der Sammlung zu bestätigen. 41 Akzessionen, die 20 Rebsorten verstellten wurden so authentifiziert. Der Genotypisierungsprozess, bei dem mit Verwandtschaftsanalyse gearbeitet wurde, hat es ebenfalls ermöglicht die Ergebnisse aus Kreuzungen zu bestätigen, die aus dem Agroscope Zuchtprogramm für Rebsorten stammen. Profile von 8 neuen Rebsorten wurden unter anderem mit denen ihrer Stammeltern verglichen, wodurch ihre Identität bestätigt werden konnte.

Riassunto

Identificazione molecolare della vite

Per numerosi laboratori autenticare le accessioni di una collezione *in vitro* destinata alla conservazione su lungo termine è diventato una priorità. Nel laboratorio di Agroscope, i profili genotipici delle accessioni di vite sono stati stabiliti mediante 38 microsatelliti. L'analisi dei risultati e il confronto con quelli presenti nelle due banche dati svizzere ed europee hanno permesso di confermare l'identità dei vitigni della collezione. 41 accessioni rappresentanti 20 vitigni sono quindi state autenticate. Il processo di genotipaggio ha anche permesso di verificare, mediante analisi di parentela, i risultati degli incroci del programma di selezione della vite di Agroscope. L'identità di 8 recenti vitigni è stata confermata grazie al confronto inoltre con i loro genitori.

Publicité

Sélection et production de clones, greffons et plants pour la viticulture

PÉPINIÈRES VITICOLES CLAUDE & JACQUES LAPALUD

PLANTATION À LA MACHINE

1163 ÉTOY

Atelier: tél. 021 808 76 91 - fax 021 808 78 40
Privé: tél. 021 807 42 11



HAUSWIRTH

Maitrise fédérale

BURSINS S.A.

Machines viticoles

021 824 11 29 - info@hauswirthsa.ch

STIK
LE RESPECT DE VOTRE VENDANGE



FISCHER



SPEIDEL LACOUR



FELCO
SWISS MADE



RÖLL
WEINBAUGERÄTE



Martin Auer Pépinières Viticoles 8215 Hallau

Tél. 052 681 26 27

Fax 052 681 45 63

www.rebschulen.ch

auer@rebschulen.ch



AGROVINA du 21 au 24 janvier 2014
Visitez-nous au stand N° 2314

**Chasselas, Pinot noir, spécialités,
raisins de table**

Divers porte-greffes 34, 42, 50 et 85 cm



C'est le bon moment pour votre choix !



L'ÈRE DU FROID

FRIALP sa

REFRIGERATION - CLIMATISATION

Sion : 027 203 61 00 | Villars-Ste-Croix : 021 601 61 00 | Genève : 022 731 12 22
info@frialp.ch ou www.frialp.ch

**NOTRE MÉTIER :
VOUS AIDEZ À FAIRE LE VOTRE.**



Frialp conçoit, réalise et assure la maintenance de tout type d'installation de froid.

Nous sommes à même d'équiper tous les modèles de cuves en utilisant différentes technologies, afin que tous les souhaits de l'œnologue soient satisfaits et que chacun de vos vins puisse naître dans les conditions les plus appropriées à ses caractéristiques.

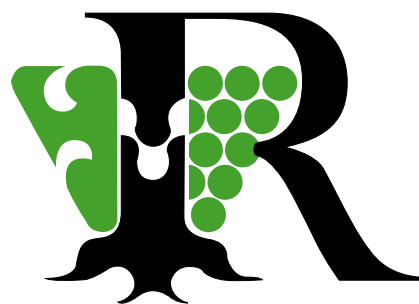
Frialp et ses techniciens sont également à vos côtés pour étudier, réaliser et garantir que les aliments que vous allez proposer à votre clientèle n'aient jamais à souffrir d'un « coup de chaud ».

Pépinières Viticoles - Ph. Rosset

- Toutes variétés sur divers porte-greffes.
- Plantation de vos plants et échelas à la machine guidée par GPS.
- Tubex et Bio-Protek, protections pour vos plants.

Qualité et Service font notre différence

Jolimont 8 - 1180 Rolle - Tél. 021 825 14 68 - Fax 021 825 15 83
E-mail: rossetp@domainerosset.ch - www.domainerosset.ch



GIGANDET SA 1853 YVORNE

Atelier mécanique

Tél. 024 466 13 83

Machines viticoles, vinicoles et agricoles

Fax 024 466 43 41

Votre spécialiste BUCHER-VASLIN depuis plus de 35 ans

**VENTE
SERVICE
RÉPARATION
RÉVISION**

**PRESSOIR
PNEUMATIQUE
5 hl / 8 hl
X Pro 5
X Pro 8**



Pressoirs

Pompes

Egrappoirs

Fouloirs

**BUCHER
vaslin**

**Réception
pour
vendange**



La pépinière romande à votre disposition

Eurolant S.à.r.l.

Scions fruitiers

toutes espèces fruitières

hautes tiges
arbres formés

greffage sous contrat



Eurolant S.à.r.l. - En Pérauses, rte de l'Etraz, 1267 Vich - Fax 022 364 69 43 - Tél. 022 364 69 33

AGROVINA 2014
Martigny:
21 - 24 janvier 2014
Halle 2 - Stand 2113



www.felco801.com

NOUVEAU - NEU - NUOVO
Outil rapide, léger et ergonomique
Diamètre de coupe 30 mm

FELCO 801

FELCO SA - Marché Suisse
2206 Les Geneveys-sur-Coffrane
www.felco.ch - felcosuisse@felco.ch



La greffe en *chip-budding* sur vignes âgées

Méthode et résultats de surgreffages réalisés de 2008 à 2012 dans le Médoc*

François CHAUDIÈRE, Entreprise L'Epibiote, 34120 Pézenas, France

Renseignements: François Chaudière, e-mail lepibiote@orange.fr



Figure 1 | Merlot/Riparia GM de 1981 surgreffé en Cabernet Sauvignon, à Saint-Julien Beychevelle (Gironde), septembre 2008 (an n).

Introduction

Entrepreneur de travaux agricoles spécialisé dans le greffage de la vigne depuis 1996, nous réalisons chaque année des expérimentations de greffes herbacées. C'est à la suite d'un article sur nos travaux que nous avons eu le plaisir d'être contactés par le directeur d'un grand cru classé du Médoc pour transformer une parcelle de Merlot trentenaire en Cabernet Sauvignon de sélection massale. Un premier essai de surgreffage aérien en *chip-budding* fut conduit en 2008. Le taux de reprise étant jugé satisfaisant (84,2 %), les travaux furent étendus sur deux parcelles de même âge les deux années suivantes. Il restait une troisième parcelle,

hétérogène, plantée de Petit Verdot, dont les ceps les plus vieux étaient âgés de 59 ans. L'essai fut réalisé en 2011, avec la même technique et une réussite inattendue (80,5 %). Rassurés, nous entreprîmes, en 2012, le surgreffage de 2000 Petit Verdot âgés de 31 ou 60 ans en Cabernet Sauvignon.

Il a paru intéressant de présenter ces résultats, étant entendu que la limite d'âge pour ces travaux est communément située vers vingt ans. Cet article présente de façon synthétique cinq années de travaux et de re-

*Adaptation de l'article paru dans le *Progrès Agricole et Viticole* 2/2013, 19–30, repris dans la *Revue Française d'Œnologie* (Cahier scientifique du PAV) 2013 (259), 2–12.

cherches mêlés, en décrivant succinctement la mise en œuvre, la technique et les résultats obtenus, en insistant sur les facteurs à l'origine de cette réussite.

Matériel et méthodes

Objectif du surgreffage

Pour le château Léoville Las Cases, propriétaire des parcelles, l'objectif est économique, car bien que ces parcelles soient situées sur le terroir de production du grand vin et que les souches aient atteint l'âge minimum de vingt-cinq ans, le cépage planté ne permet pas l'expression du terroir. La production est donc commercialisée en second vin. Par ailleurs, le château a entrepris dans les années septante une sélection massale à partir de vieux Cabernet Sauvignon, ce qui lui donne aujourd'hui un matériel végétal unique, capable d'atteindre une très grande finesse sur les meilleurs terroirs. L'opération consiste donc en une amélioration de l'encépagement, avec conservation du potentiel des vignes âgées, qui permet un retour à une production optimale après quelques années seulement, là où la replantation aurait grevé la qualité pendant un quart de siècle au minimum!

Description des parcelles (tabl. 1)

Les parcelles sont situées sur une croupe bordant l'estuaire de la Gironde, entre dix et quinze mètres d'altitude, sous climat océanique vrai. Le sol est constitué de graves garonnaises anciennes déposées lors de la première glaciation du quaternaire (Gunz). Les vignes sont conduites en espalier traditionnel taillé en Guyot double (les plus anciennes sont taillées à deux longs bois sans courson de renouvellement entraînant un allongement des bras: c'est la taille médocaine traditionnelle), distantes de 1,15m entre ceps et 1 m entre rangs (8695ceps/ha). Le palissage vertical comprend un fil à 35 cm de hauteur pour arquer la baguette et deux fils releveurs à 1 m, au sommet du palissage. Les travaux du sol y sont réalisés à l'aide de tracteurs enjambeurs. Les pieds sont protégés des blessures par des tuteurs (marquants ou carassons).

Résumé De 2008 à 2012, des surgreffages aériens en *chip-budding* ont été réalisés sur vignes âgées, pour un château réputé du Médoc. Les résultats obtenus les trois premières années sur ceps trentenaires (80,5 % de réussite) ont conduit, les deux années suivantes, à surgreffer des ceps sexagénaires avec succès (76,1 %). Cet article présente les conditions de réalisation, la méthode utilisée et les facteurs de réussite de cette technique.

Parcelle P1

Les rangs sont orientés nord-sud. Le sol est de texture gravelo-sablo-argileuse. Les ceps présentent un état sanitaire satisfaisant et une vigueur moyenne. Les manquants représentaient 6% en septembre 2010 (avant reprise).

Parcelle P2

Les caractéristiques sont les mêmes que pour la parcelle P1, hormis le sol, plus pauvre dans sa partie ouest.

Parcelle P3 (tabl. 2; fig. 2 à 4)

Cette parcelle se distingue des précédentes par son sol, de texture sablo-argileuse, par la disposition est-ouest de ses rangs et par la grande hétérogénéité des pieds qui la composent. La parcelle a été plantée en 1952 de Petit Verdot (PV)/420 A, puis complantée en 1981 de PV/Riparia GM et 101-14 MG et enfin de CB/101-14 MG depuis deux ans.

L'estimation des effectifs à surgreffer a conduit à établir une typologie fondée sur le cépage, la classe d'âge et l'état sanitaire. Ce dernier critère distingue les ceps suivant la vigueur de leurs sarments et non selon l'état du vieux bois, en écartant les souches dont les sarments les plus longs mesurent moins de 30 cm. Ainsi, en octobre 2011, les PV ont été distingués entre ceux à surgreffer (1920 PV greffables soit 62 %) et ceux qu'il était préférable d'arracher et de replanter (410 PV non greffables soit 13,2 %).

Tableau 1 | Caractéristiques des parcelles P1 P2 P3

Parcelle	Surface totale	Date de plantation	Cépage avant surgreffage	Porte-greffe	Cépage surgreffé	Nb ceps surgreffés
P1	0,87 ha	1978	Merlot clone 181 et 346	Riparia GM	Cabernet Sauvignon sélection massale (sm)	6234
P2	0,57 ha	1978	Merlot clone 346	Riparia GM		4861
P3	0,87 ha	1952	Petit Verdot	420 A		2419
		1981	Petit Verdot	Riparia GM et 101-14 MG		
P3	0,87 ha	2010 et 2012	Cabernet Sauvignon sm	101-14 MG	–	
					Total	13514

La morphologie des PV appelle les observations suivantes:

- le tronc et les bras sont souvent recouverts de mousse;
- le vieux bois (cépage et porte-greffe) est sain et robuste à creux et fragile;
- le bois mort du porte-greffe (PG) résulte de blessures occasionnées par les travaux du sol;
- quelques racines françaises apparaissent après retrait du carasson.



Figure 2 | Petit Verdot/420 A de 1952, cep vigoureux mais fragile.

Préparation et suivi des parcelles

Préparation des boutures-greffons

Les greffons sont récoltés en repos végétatif (fin janvier) puis aussitôt nettoyés, fagotés, ensachés et entreposés en chambre froide à 2°C. Ils seront réhydratés 48 heures avant utilisation. A partir de 2011, les bottes seront enveloppées de tissus humides pour limiter leur déshydratation.

Préparation de la parcelle

Elle commence par les travaux du sol au printemps et se poursuit à la main, par le retrait des marquants, le dégagement à la pioche d'une cuvette autour du pied, le nettoyage méticuleux du rhytidome sur les parties bien vascularisées du tronc et du PG à l'aide d'une brosse métallique, d'une courroie crantée en caoutchouc ou de la pointe d'un couteau. A partir de l'automne 2010, les ceps de faible vigueur recevront une fumure azotée (P3 et P1) et une taille à deux yeux (P3). L'automne suivant, les ceps en trop mauvais état sanitaire (sarment <30cm) seront arrachés et remplacés par des greffés-soudés (P3).

Tableau 2 | Parcelle P3 répartition des ceps par catégorie

Observation du 13.10.2011 sur les rangs 11 à 50 (Echantillon: 1 rang sur 5)	Vieille vigne (1952) Petit Verdot		Complant en production (1981) Petit Verdot		Plantier (2010) Cab. Sauv.	Cep mort ou absent	Total
	correcte	insuffisante	correcte	insuffisante			
Porte-greffe	420A		Riparia GM & 101-14 MG		101-14 MG	–	
Vigueur des sarments	correcte	insuffisante	correcte	insuffisante	–	–	
Effectif estimé	740	305	1180	105	530	235	3095
Pourcentage	23,9%	9,9%	38,1%	3,4%	17,1%	7,6%	100%



Figure 3 | Petit Verdot/420 A de 1952, face sud: tronc et bras creux.



Figure 4 | Petit Verdot/420 A de 1952, face nord: tronc sain (après retrait du rhytidome).

Suivi des greffes

Le suivi des greffes se déroule en quatre étapes dont chacune répond à un objectif différent.

- Du jour du greffage (J+0) à J+10, l'objectif est le contrôle du flux de sève.
 - Rabattage du cep à J+0. Ne sont conservés que les deux premiers rameaux de chaque bras comme tire-sève.
 - Arrosage hebdomadaire de dix litres par cep si la montée de sève n'est pas abondante.
 - Coup de scie horizontal à la base du cep (à l'opposé du greffon), si l'écoulement de sève au niveau de l'œil ne tarit pas à J+2.
- De J+11 à mi-août, l'objectif est d'accélérer le débourrement et la croissance.
 - Réduction du tire-sève à un rameau par bras, lui-même taillé à deux feuilles. Cette dernière taille sera ensuite renouvelée régulièrement dès que les rameaux anticipés (entre-cœurs) atteindront 10 cm.
 - Arrosage hebdomadaire de dix litres par cep en l'absence de pluie.
 - Ebourgeonnage de tous les rejets de l'ancien cépage (à l'exclusion des tire-sève) et suppression des grappes.
 - Mise en place des marquants, accolage de la greffe et palissage dans les fils.
 - Taille des contre-bourgeons sortis à la base du greffon et élimination des entre-cœurs (échar dage).
- De mi-août à fin octobre, l'objectif est d'accélérer l'aoûtement.
 - Arrêt complet des arrosages et des ébourgeonnages.
 - Traitements phytosanitaires réguliers à base de cuivre pour freiner la végétation et protéger le feuillage jusqu'aux premières gelées, afin de prolonger la période de mise en réserve.
- En hiver, les objectifs dépendent du résultat: reformation ou préservation pour reprise.
 - Pour les belles greffes: taille de trois à huit yeux (aste) en fonction de la vigueur, pour la reformation du pied en Guyot double, et rabattage des anciens bras sur empatement avec masticage des plaies.
 - Pour les greffes fluettes: taille à deux yeux (cot) de la greffe, ainsi que des tire-sève qui seront conservés une année supplémentaire.
 - Pour les greffes échouées: taille et repos pendant un à deux ans avant reprise du surgreffage.

Méthode du *chip-budding*

Il est admis que c'est J. C. Alley, de l'Université de Californie (Davis), qui mit au point la greffe aérienne en *chip-budding* sur la vigne en 1979. Ses travaux por-

tèrent sur la multiplication végétative de cette plante, de 1957 à 1981.

Classification horticole

Dans la classification des méthodes de greffage utilisées par les horticulteurs, le *chip-budding* se range dans la catégorie des greffes en placage. Dans cet essai, il s'agit d'une greffe ligneuse de bourgeon à œil poussant, réalisée au printemps dans la partie aérienne du plant, avec le recours à un tire-sève au sommet du cep. Celui-ci joue un rôle important, car, s'il maintient un courant de sève favorable au développement progressif du greffon, il maintient aussi le cep vivant en cas d'échec, rendant possible une reprise les années suivantes.

Découpe du greffon (fig. 5)

Elle est réalisée à l'aide d'un greffoir à vigne bien affilé sur une bouture-greffon au stade bourgeon d'hiver conservée en chambre froide. La première coupe est pratiquée obliquement 1 cm sous l'œil. La seconde débute 2 cm au-dessus de celui-ci, passe en dessous et ressort à mi-épaisseur du sarment au milieu du premier biseau, en tranchant net les fibres du diaphragme et des mérithalles de façon à présenter une surface polie. Le premier biseau est au besoin rectifié pour parfaire l'angle entre les deux coupes, de 30° environ.

Encochage de la souche

Le tronc et le porte-greffon étant débarrassés des écorces mortes, il convient de trouver le meilleur emplacement sur le cep: un courant de sève permettant la réalisation d'une encoche compatible avec les dimensions du greffon, d'autant plus près du sol que le cep est fragile. La première incision délimite le fond de l'encoche. La seconde commence 2,5 cm au-dessus et rejoint la première en détachant un copeau de bois et d'écorce, reprise au besoin pour agrandir ou approfondir l'encoche qui présente un angle de 20° environ

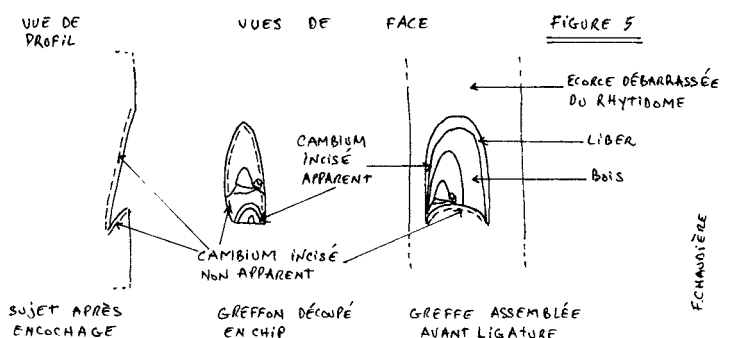


Figure 5 | Schéma de la méthode de greffage en *chip-budding*.

Mise en place du greffon et ligature

Le greffon et l'encoche étant façonnés pour s'ajuster parfaitement, celui-ci est enfoncé en appuyant avec le dos de la lame sur le renflement qui surplombe l'œil. L'objectif recherché est la mise en contact des cambiums. Si l'encoche est trop large, on met ceux-ci en contact sur un côté seulement. La greffe est ensuite ligaturée soigneusement avec un ruban de vinyle, énergiquement serré pour accroître les points de contact et pour limiter la déshydratation.

Déroulement des travaux

Les travaux saisonniers, le besoin en main-d'œuvre qualifiée et l'éloignement du chantier ont conduit à organiser les travaux en quatre phases:

- Automne: étude de la parcelle, établissement d'une notice pour la préparation;
- Mai-juin: greffage avec l'assistance d'une équipe locale, établissement d'une notice pour le suivi;
- Été: contrôle du développement à partir de l'envoi de relevés d'observations réguliers;
- Automne suivant: visite de contrôle et synthèse avec le service technique.

Résultats

Méthode de calcul

Le taux de réussite annuel (TR) est obtenu par la formule suivante:

nombre de greffes réalisées au printemps/nombre de greffes vivantes à l'automne de longueur > 20 cm
Le TR moyen sur cinq ans est de 80,2 %.

Les greffes incertaines (longueur < 20 cm) représentent 5 % des effectifs en moyenne (sur cinq ans). Elles ne sont pas prises en compte dans le résultat bien qu'une partie reparte l'année suivante. En 2009, le TR sur P1 était de 82,7 % avec 3,1 % de greffes incertaines. L'automne suivant la réussite était de 84 %.

Tableau 3 | Parcelles P1 P2 P3 résultats de 2008 à 2012

Parcelle	An	Intervention réalisée	Nb ceps	Age ceps	Dates de greffage	Stades phénologiques durant le greffage	Taux de réussite annuel (%)
P1	2008	essai no 1 – rangs 14 à 29	1056	30	27.05 au 4.6	grappe séparée	84,2
	2009	suite et fin 1 ^{er} passage – rangs 30 à 113	5178	31	15.5 au 26.5	boutons floraux séparés (bfs)	82,7
		reprise (2 ^e passage) – rangs 14 à 113	790	33	23.5 au 30.5	nouaison à grain de plomb	80,6
	2011	résultat final après reprise					93,8
P2	2010	1 ^{er} passage – rangs 1 à 72	4861	32	18.5 au 27.5	bfs à chute des capuchons	74,7
P3	2011	essai n° 2 – rangs 1 à 10	483	30 & 59	27.5 au 1.6	grain de plomb à petit pois	80,5
	2012	suite 1 ^{er} passage – rangs 11 à 50	1936	31 & 60	18.5 au 23.5	grappe séparée	78,2

Parcelle P1 (tabl. 3 et 4; fig. 1)

Le résultat obtenu en 2008 pour le premier essai de surgreffage de vignes trentenaires est le plus élevé de la série (TR 84,2 %). L'année suivante, le nombre de ceps ayant quintuplé, la qualité des greffons est moins régulière (TR 82,7 %). En 2011, après un repos de un à deux ans suivant les rangs, les ceps dont la greffe a échoué sont repris (TR 80,6 %). Le taux de réussite final obtenu après reprise atteint alors 93,8 %.

L'étude détaillée des résultats de 2009 par blocs (dans le sens d'avancement des travaux) fait apparaître une différence de 15,2 points entre le début (1^{er} bloc) et la fin de la parcelle (4^e bloc). Deux ans plus tard, lors de la reprise des manquants, l'écart entre ces mêmes blocs n'est plus que de 1,9 point. Cela confirme que le principal facteur d'échec rencontré en 2009 concernait bien les greffons.

Parcelle P2 (tabl. 3; fig. 6)

En 2010, la totalité de la parcelle est surgreffée (TR 74,7 %). L'étude des données météorologiques enregistrées au château fait apparaître:

- une baisse anormale des températures à la mi-juin:
 - a) T° minimum de 9,5 °C au solstice d'été;
 - b) T° moyenne par décade du mois de juin: 19,1 °C / 16,7 °C / 21,8 °C.
- une période de sécheresse estivale: le cumul des précipitations d'août et septembre (50,5 mm) comparé à la moyenne des précipitations enregistrées à Bordeaux (128 mm) entre 1890 et 2007 (Dubrion 2010) présente un déficit de 60,5 %.

Tableau 4 | Parcelle P1 détail des résultats 2009 et 2011

84 rangs scindés en 4 blocs contigus de 21 rangs	Taux de réussite 2009	Taux de réussite 2011
1 ^{er} bloc: rangs 30 à 50	90,5	77,1
2 ^e bloc: rangs 51 à 71	84,5	88,5
3 ^e bloc: rangs 72 à 92	78,7	78,7
4 ^e bloc: rangs 93 à 113	75,3	79,0

La dynamique de sortie des greffes peut être étudiée grâce aux observations réalisées chaque année, entre juin et août, par le personnel du château, sur un échantillon représentatif de 20 à 100 % des effectifs. Les valeurs extraites des relevés sont le pourcentage de greffes mesurant 20 cm et plus ainsi que la date d'observation. Le nombre de jours écoulés entre celle-ci et la date de début de chantier (date moyenne de réalisation) permet la comparaison entre années.

La figure 6 montre le retard de croissance des greffes en 2010 par rapport aux autres années. Le relevé du 15 juin 2010 (J+22) indique que 74,4 % des greffes étaient aux stades de développement pointe verte à pousse de longueur <20 cm lorsque est survenue la baisse des températures. L'explication de ce phénomène est liée à un arrêt (ou à un ralentissement durable) de la montée de sève après greffage. Les conditions de développement du cal de soudure n'étant plus remplies par manque de chaleur, le greffon a continué à se développer lentement, sur ses faibles réserves, et, quand la chaleur est revenue, un certain nombre de greffes sont restées à ce stade (dit de la petite feuille) puis ont séché en août.

Parcelle P3 (tabl. 3 et 5; fig. 7 et 8)

Le résultat de l'essai de surgreffage de vignes âgées de 30 ou 59 ans en 2011 a été surprenant (80,5%),

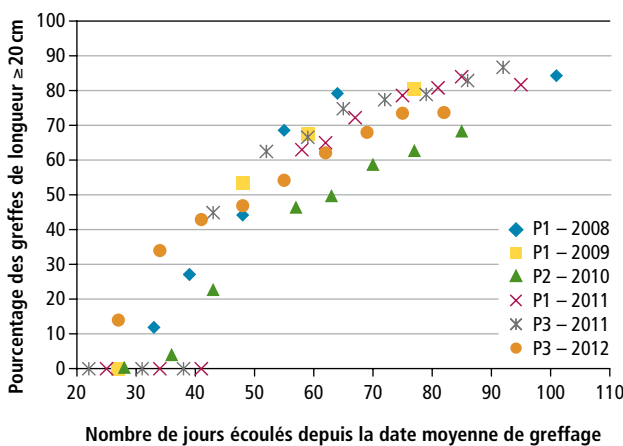


Figure 6 | Dynamique de croissance des greffes de 2008 à 2012 sur les différentes parcelles.

puisqu'il est presque identique au résultat obtenu la même année sur la P1 (80,6%), et la dynamique de croissance des greffes de ces deux parcelles révèle une bonne corrélation. L'année suivante, les travaux ont été étendus sur la moitié de la parcelle et confirment ces bons résultats (78,2%).

L'étude des résultats de 2012 selon la classe d'âge (tabl. 5) appelle les commentaires suivants:

- La quantité de ceps à greffer estimée à l'automne 2011 (1920) est proche de la quantité effectivement greffée en 2012 (1936). Le critère choisi (longueur des sarments <30 cm) a pu être repris efficacement par l'équipe chargée d'arracher les ceps moribonds.
- Les écarts entre classes se réduisent la deuxième année, passant de 9,7 à 2 points. Cela peut s'expliquer par l'amélioration des soins apportés à la préparation du chantier de 2012.
- La différence d'âge, qui va du simple (31 ans) au double (60 ans), produit un résultat qui ne diffère que de deux points!

Discussion et conclusion

Critères de réussite

Il est à présent possible d'évaluer le poids des différents facteurs de réussite rencontrés au cours de ces cinq ans.



Figure 7 | Greffe vigoureuse de Cabernet Sauvignon à la base d'un tronc creux de Petit Verdot/420 A de 1952, septembre 2012 (an n).

Tableau 5 | Parcelle P3 résultats 2011 et 2012 suivant l'âge du cep

An	N° des rangs	Vieux ceps (59 / 60 ans)			Complants (30 / 31 ans)			Total annuel	
		Nb ceps surgreffés	Taux réussite	Part des effectifs	Nb ceps surgreffés	Taux réussite	Part des effectifs	Nb ceps surgreffés	Taux réussite
2011	rangs 1 à 10	184	74,9%	38,1%	299	84,6%	61,9%	483	80,5%
2012	rangs 11 à 50	838	77,2%	43,3%	1098	79,2%	56,7%	1936	78,2%

Climat

Un refroidissement des températures après greffage peut entraîner un arrêt de sève préjudiciable à une bonne reprise. La date d'intervention doit être assez tardive pour éviter ce risque, mais assez précoce pour ménager une période de croissance suffisante et profiter des pluies du printemps; à défaut, des arrosages hebdomadaires de 80 m³/ha sont impératifs de juin à fin juillet au minimum.

Qualité physiologique des greffons

L'attention apportée au choix des greffons et à leur conservation en chambre froide pendant 4,5 mois est essentielle.

Etat sanitaire de la vigne

Les parcelles âgées travaillées en plein présentent fréquemment au pied des souches des cicatrices ou du bois mort consécutifs aux travaux du sol. Un courant de sève se développe alors dans une zone à l'abri des blessures (derrière le marquant). Avec l'âge, le bois mort peut disparaître complètement. Ces souches n'en sont pas moins en bon état sanitaire au regard des sarments et des raisins qu'elles portent. On observe de surcroît une augmentation de la vigueur du fait du non-remplacement régulier des manquants (24,7 % sur la P3). Cela explique que l'augmentation de l'âge n'entraîne pas de réduction importante du taux de réussite.

Travail sur la parcelle

Le service de production organise et coordonne les interventions des différentes équipes. L'efficacité et la précision des intervenants augmentent avec l'expérience, comme le montre la reprise des manquants de la parcelle P1 en 2011, où il a fallu soigner les jeunes greffes dispersées (12,7 %) dans une parcelle redevenue productive. L'amélioration vaut également pour la



Figure 8 | Greffe vigoureuse à la base de bras creux de Petit Verdot/420 A de 1952, septembre 2012 (an n).

précision du geste technique réalisé par le greffeur et son ouvrier, courbés sur les souches, souvent à genoux la tête entre les fils.

Analyse des résultats

La visite de fin de chantier en automne donne lieu à des relevés précis et à une réunion avec la direction, qui conduit généralement à la mise en place d'améliorations, d'année en année.

Vigueur et surgreffage (fig. 9)

Comme on l'a vu précédemment, la vigueur, exprimée par les sarments à l'automne, est à l'origine du choix des ceps à surgreffer. On observe aussi que cette vigueur s'accroît avec l'opération de surgreffage. En effet, la première vendange est pléthorique, et il faut patienter quelques années avant le retour à une production normale. Plusieurs mécanismes sont ici à l'œuvre:

- L'alternance résulte d'une bonne initiation florale l'année du surgreffage (an n) en l'absence de raisin et conduit à une charge exceptionnelle l'année suivante (n+1).
- Un bon niveau de réserve est atteint grâce à la reconstitution d'une surface foliaire abondante dans le courant de l'été (arrosages) et à son fonctionnement optimal jusqu'aux premières gelées (protection anticryptogamique).
- Un déséquilibre apparaît entre le système aérien, dont une partie du vieux bois vivant (magasin) est remplacée par un sarment vigoureux, et le système racinaire demeuré intact.



Figure 9 | Première vendange de Cabernet Sauvignon/Petit Verdot/420 A de 61 ans, septembre 2012 (an n+1).

Summary

The chip-budding graft upon old vine stocks: method and results of top grafting from 2008 to 2012 in Medoc wine region

The old vineyards of a renowned castle in the Medoc wine region have been top grafted by chip-budding method from 2008 to 2012. The results obtained during the first three years upon thirty years-old vine stocks (80.5 % success rate) led to the top graft of sixty years-old vine stocks during the following two years. The success rate was then 76.1 %. This article presents the conditions of implementation, the description and the stand factors of this method.

Key words: top grafting, chip-budding, old vineyard, old vine stock, wine grape.

Zusammenfassung

Chip-budding Veredelung auf alten Weinreben: Methode und Ergebnisse einer Kopfveredelung von 2008 bis 2012 im Medoc

Für ein berühmtes Schloss im Medoc wurden von 2008 bis 2012 Kopfveredelungen im *Chip-budding* Verfahren auf alten Weinreben ausgeführt. Die erfolgreichen Ergebnisse (80,5 %) der drei ersten Jahre auf 30jährigen Rebstöcke haben dazu veranlasst, die zwei nächsten Jahre 60jährige Rebstöcke erfolgreich (71,6 %) aufzupropfen. Dieser Artikel stellt die Durchführungsbedingungen, die angewandte Methode sowie ihre Erfolgsfaktoren vor.

Riassunto

L'innesto *chip-budding* su vigne anziane: metodo e risultati degli'innesti dal 2008 al 2012 nel Medoc

Dal 2008 al 2012 sono stati realizzati, per un «Château» reputato del Medoc, degli'innesti aerei *chip-budding* su vigne anziane. I risultati ottenuti su ceppi trentenari nei primi tre anni (80,5 % di successo) ci hanno portati, nei due anni successivi, a sovrainnestare dei ceppi di sessant'anni (76,1 % di successo). Questo articolo presenta le condizioni per la realizzazione, il metodo utilizzato e i sui fattori di successo.

Prochains essais, nouvelle application?

Ces observations ont fait naître une nouvelle piste de recherche: quelle incidence la hauteur de greffage a-t-elle sur la vitesse de retour à une production de qualité? Le critère de hauteur de greffage, sur le tronc (base ou sommet) ou sur l'américain, n'a pas été pris en compte dans cette étude. Il pourrait faire l'objet d'un nouveau dispositif expérimental, associé à une microvinification des moûts suivant la modalité, qui permettrait ainsi de déterminer le meilleur emplacement. Il serait alors possible d'utiliser la technique du surgreffage aérien en *chip-budding* pour répondre au problème d'allongement des bras rencontré sur vieux Cabernet Sauvignon, à ce jour non résolu!

La notoriété du château commanditaire (appellation Saint-Julien), la quantité de ceps surgreffés (13500), la durée de réalisation (cinq ans), l'âge des vignes (30 à 60 ans) et le taux de réussite moyen (80,2 %) confèrent à ces travaux un caractère hors du commun.

Cependant, les difficultés de réalisation et l'importance des moyens à mettre en œuvre réservent ces travaux aux vignobles où l'âge du système racinaire constitue un critère qualitatif essentiel à l'élaboration d'un grand vin.

Remerciements

Nous remercions le Château Léoville Las Cases pour sa confiance, le service de production pour les nombreux relevés effectués et les différentes équipes pour leur implication.

Bibliographie

- Alley C. J., 1979. Chip-budding of mature grapevines. *Calif. Agricult.* 33 (9), 14–16.
- Baltet C., 1907. L'art de greffer – Arbres et arbustes fruitiers, arbres forestiers ou d'ornement, plantes coloniales, reconstitution du vignoble. Masson et Cie, Paris, 540 p.
- Chaudière F., 2004. Le surgreffage: avantages & contraintes. *Le Vigneron des Côtes du Rhône et du Sud-Est* 620, 6–7.
- Chaudière F., 2007. La greffe hongroise herbacée de la vigne. Méthode de greffage et résultats des essais 2006. *Progrès Agricole et Viticole* 124 (6), 115–120.
- Chaudière F., 2013. La greffe en *chip-budding* sur vignes âgées: Méthode et résultats des surgreffages de 2008 à 2012 dans le Médoc. *Progrès Agricole et Viticole* 2/2013, 19–30, repris dans la *Revue Française d'Œnologie* (Cahier scientifique du PAV) 2013 (259), 2–12.
- Daniel L., 1927. Etudes sur la greffe. Edition Oberthur, Rennes, cinq volumes, 1927 à 1934, 1456 p.
- Dubrion R.-P., 2010. Les climats sur les vignobles de France. Lavoisier, Paris, 116 p.
- Fournieux J.-C. & Adrian M., 2011. Morphologie et anatomie de la vigne. Féret, Bordeaux, 143 p.
- France B., 2002. Grand atlas des vignobles de France. Solar, Paris, 322 p.
- Galet P., 2000. Précis de Viticulture. JF Impression, Saint-Jean de Vedas, 602 p.
- Hidalgo L., 2002. Tratado de viticultura general. Mundi-Prensa, Madrid, 1235 p.
- Reynier A., 1991. Manuel de viticulture. Lavoisier, Paris, 414 p.
- Winkler A. J., Cook J. A., Kliewer W. M. & Lider L. A., 1974. General Viticulture. Univ. of Calif., Press Berkeley, CA, 710 p.



THE LINDE GROUP
PanGas

La glace carbonique de PanGas pour les vigneron.

Refroidissement des moûts – macération à froid.



ICEBITZZZ™ de la glace carbonique et plus encore.

Pellets 3 mm
Pellets 16 mm

PanGas AG
Industriepark 10, CH-6252 Dagmersellen
Téléphone 0844 800 300, Fax 0844 800 301

www.pangas.ch

PÉPINIÈRES VITICOLES

JEAN-CLAUDE

FAY

La Tronche
73250 FRETERIVE • FRANCE
TÉL. 00 33 479 28 54 18
PORT. 00 33 680 22 38 95
FAX 00 33 479 65 68 12
E-MAIL: jeanclaude.fay@wanadoo.fr
www.plants-de-vigne-fay.com



PÉPINIÈRES VITICOLES

- *Nombreuses références auprès des viticulteurs suisses depuis plus de 30 ans*
- *Possibilité de plantation à la machine*
- *Livraison assurée par nos soins à votre exploitation*
- *Plants traités à l'eau chaude*
Suivant recommandations de vos services phytosanitaires ou correspondant à la norme ZPD4

Système de Levage

avec frein de Parc



rollen, transportieren
stopfen, lagern
sicher aufbewahren
manutenion, sécurité
www.mapo.ch

Visitez notre expo





Partout où il y a du mouvement

MAPO SA - Z.I. des Larges Pièces C - Chemin Prévenoge - 1024 Ecublens-Lausanne - Tél.: 021 695 02 22
Fax: 021 695 02 29 - ecublens@mapo.ch - www.mapo.ch

Alphatec

Présent à AGROVINA Stand 1605





Optimiser la protection de vos cultures avec nous

1350 Orbe Tél: 024 442 85 40
alphatec@alphatec-sa.ch

Bouchons en liège

Capsules à vis · Bouchons couronne

Capsules de surbouchage · Bondes silicone

Barrisques · Supports porte-barrisques · Tire-bouchons

LIÈGE RIBAS S.A.

8-10, rue Pré-Bouvier · Z.I. Satigny · 1217 Meyrin
Tél. 022 980 91 25 · Fax 022 980 91 27

e-mail: ribas@bouchons.ch
www.bouchons.ch

Présent à AGROVINA Stand 2202

DEPUIS 120 ANS À VOTRE SERVICE

Les pompes SMILE INOX



Les pompes SMILE FLEX



Régulation de température



Les pompes à vendange



Dupenloup SA

9, chemin des Carpières
1219 Le Lignon - Genève
Tél. 022 796 77 66
Mail: contact@dupenloup.ch

MAISON FONDÉE EN 1888

DUPENLOUP SA

FABRIQUE DE POMPES

**FAITES CONFIANCE
AU SPÉCIALISTE**

**Tout notre assortiment exposé sur 180 m² (stand 2307)
Rendez-vous à Agrovina!**



Cuves inox

De tous types.
Standard ou
sur mesure



Etiqueteuses

Gamme CDA
de 500 à
3000 bts/h

Flottation

Débouillage aisé
3000 et 7000 l/h.
2-5% de bourbes.



Réception de vendange

Toute la gamme CMA
Rapport qualité/prix: 100%

Supports à fûts

Rotatif, modulable
et esthétique:
OXOline



Pressoirs Europress

De 3 hl à 320 hl.
Cage ouverte.
Fermée ou mixte (exclusivité)

Oeno-Pôle Sàrl
CP 57, 1183 Bursins

Tél. 078 716 40 00
Mail: info@oeno-pole.ch

Et bien plus sur:

WWW.OENO-POLE.CH

Analyse sensorielle des baies de raisin: un outil d'aide à la décision pour les professionnels

René SIRET¹, Ronan SYMONEAUX¹, Frédérique JOURJON¹, Corinne PATRON¹ et Franck BROSSAUD^{1,2}

¹L'UNAM Université, UMT Vinitera – UPSP GRAPPE, Groupe ESA, 49007 ANGERS Cedex 01, France

²Adresse actuelle: Bureau Interprofessionnel des Vins de Bourgogne (BIVB), 21200 Beaune, France

Renseignements: r.siret@groupe-esa.com, tél. +33 (0)2 41 23 55 55



Analyse sensorielle des raisins du cépage Chenin.

Introduction

La dégustation et l'analyse sensorielle des raisins sont aujourd'hui des outils reconnus pour aider à déterminer la date optimale des vendanges (Rousseau et Delteil 2000; 2003; Le Moigne *et al.* 2007; 2008). Ces outils permettent en effet d'appréhender le niveau de maturité des fruits et d'y associer une caractérisation descriptive de la matière première. En fonction de la qualité sensorielle déterminée, il est également possible dans certains cas de prévoir un itinéraire œnologique adapté à la qualité du raisin déterminée et aussi d'ob-

tenir des critères de sélection des parcelles en lien avec la valorisation des terroirs viticoles correspondants. Ces aspects ont été développés et appliqués ces dernières années par l'Unité de recherche GRAPPE sur les raisins de Cabernet franc en Anjou-Saumur (Val de Loire, France) (Le Moigne *et al.* 2007; 2008). Dans le cadre du partenariat de l'Unité mixte technologique (UMT) VINITERA (Unité de recherche GRAPPE du Groupe ESA, INRA, IFV et Cellule terroirs viticoles), ce travail a notamment abouti à la mise au point d'une fiche technique de dégustation des raisins de Cabernet franc, destinée aux vignerons et aux professionnels

de terrain. Ces travaux ont entraîné aujourd'hui une demande importante des professionnels pour appliquer ces techniques à d'autres variétés et à d'autres types de produits.

Afin de mieux connaître et de mieux valoriser le cépage Chenin, variété blanche répandue dans le Val de Loire (France) et utilisée pour l'élaboration de vins blancs secs, liquoreux et effervescents, l'objectif du travail présenté ici a été de développer des méthodes sensorielles de caractérisation des baies de cette variété, depuis le millésime 2010. Ces méthodologies ont également été conçues pour approcher globalement le potentiel qualitatif de la vendange, en assurant un suivi du raisin jusqu'au vin. Pour le millésime 2011, le potentiel de la vendange de Chenin se répartissait en trois types de vin blanc: le Crémant (vin de base), le vin blanc frais dit de «printemps» et le «vin de caractère», destiné à la restauration gastronomique. Un panel de onze dégustateurs entraînés a procédé à la caractérisation sensorielle de raisins de Chenin.

A terme, des méthodes sensorielles rigoureuses et rapides d'analyse des raisins de la variété Chenin pourront être proposées afin de répondre aux attentes des professionnels qui souhaitent caractériser précisément leurs produits dans un temps de dégustation limité.

Matériel et méthodes

Matériel végétal

Afin de caractériser les raisins de Chenin correspondant à chaque type de vin, des parcelles ont été choisies pour le millésime 2011 selon leurs caractéristiques agronomiques, les itinéraires techniques et leurs rendements, correspondant aux trois types de vin blanc considérés (Crémant ou vin de base, vin blanc frais dit de Printemps et «vin de caractère»).

Les prélèvements de raisin ont été effectués sur neuf parcelles en Anjou et neuf parcelles dans le Saumurois (Val de Loire, France). Pour chacun des deux vignobles, le dispositif expérimental (fig. 1 et 2) comprend:

- trois parcelles dont le raisin est destiné à l'élaboration de vin de base ($VBa_{1\text{ à }3}$ et $VBs_{1\text{ à }3}$),

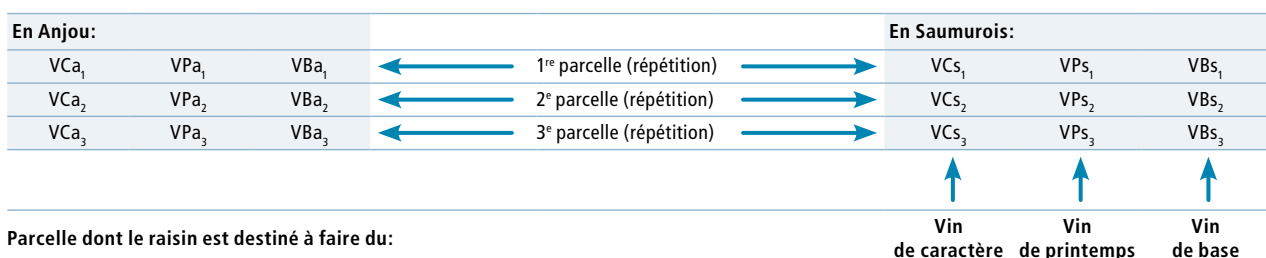


Figure 1 | Dispositif expérimental des prélèvements de raisin de Chenin en Anjou et dans le Saumurois en 2011 (Val de Loire, France).

Résumé

Ce travail avait pour but de développer des méthodologies sensorielles de caractérisation des raisins de Chenin permettant une approche globale du potentiel qualitatif de la vendange, en assurant un suivi du raisin jusqu'au vin. Le potentiel de la vendange de Chenin se déclinait en trois types de vin blanc: Crémant (vin de base), vin blanc frais dit de Printemps» et «vin de caractère», destiné à la restauration gastronomique. Pour caractériser ces trois types de raisin, un panel de dégustateurs entraînés a caractérisé sensoriellement le raisin de dix-sept vendanges du millésime 2011, destinée chacune à l'élaboration de l'un de ces trois types de vin. Vingt-sept descripteurs d'arômes, de saveurs, de texture et d'aspect ont été évalués et notés. A terme, ce travail permettra de proposer des méthodes sensorielles rigoureuses et rapides d'analyse des raisins de Chenin, adaptées aux attentes des professionnels.



Figure 2 | Situation géographique des parcelles d'origine des échantillons de raisins dégustés (Val de Loire, France).

- trois parcelles dont le raisin est destiné à l'élaboration de vin blanc frais de printemps (VPa_{1 à 3} et VPs_{1 à 3}),
- trois parcelles dont le raisin est destiné à l'élaboration de vin blanc de caractère frais (VCa_{1 à 3} et VCs_{1 à 3}).

Prélèvement et préparation des échantillons

Sur chaque parcelle, les raisins ont été prélevés la veille de la récolte prévue par le vigneron propriétaire. Une quarantaine de grappes ont été prélevées de fa-

çon aléatoire sur deux rangs de la parcelle. Environ 400 baies, destinées à l'analyse sensorielle par le panel entraîné, sont prélevées avec leur pédicelle aléatoirement sur ces 40 grappes, les baies restantes étant pressées afin de réaliser des jus qui seront clarifiés, conditionnés en flacons de 60 ml puis congelés à -20°C pour une dégustation ultérieure.

Une fois prélevées, les baies sont réparties dans vingt-deux flacons bruns (onze juges x deux répétitions) de six baies pour l'analyse sensorielle.

Tableau 1 | Protocole d'analyse sensorielle des baies de Chenin

Baie	Descripteur	Protocole	Définition
Baie n° 1	Croquant de la baie	Otez le pédicelle puis positionnez la baie entre les incisives en veillant à ce que la zone d'attache du pédicelle soit côté bouche	Evaluez le bruit produit par le craquement de la baie entre les incisives. Une rupture nette sans écrasement correspond à la borne max de l'échelle
	Sucre	Mastiquez la baie jusqu'à l'avaloir	Evaluez le sucre et l'acidité
	Acide		
Baie n° 2	Jutosité de la baie	Otez le pédicelle et mastiquez une fois	Evaluez la quantité de jus libérée par la baie
	Fermeté de la gélatine		Evaluez la fermeté de la gélatine
Baie n° 3	Intensité globale aromatique	Mastiquez la baie trois fois	Evaluez chacun des arômes
	Fruit blanc: poire, pomme, raisin...		
	Fruit jaune: pêche, abricot...		
	Fruit exotique: ananas, mangue, litchi...		
	Fruit agrumes: pamplemousse		
	Végétal		
	Floral de type: chèvrefeuille, acacia		
	Note confite, miellée, coing...		
	Champignon frais		
	Moisi		
Commentaire, autre arôme:			
Baie n° 4	Elasticité	Appliquez une pression entre les deux doigts.	Evaluez la rapidité de récupération de la baie (plus la baie revient vite à sa position initiale et plus la baie est élastique)
	Force pour détacher le pédicelle	Tenez la baie d'une main avec le pouce et l'index en appliquant une légère pression et de l'autre main détachez le pédicelle	Evaluez la force nécessaire pour détacher le pédicelle
	Quantité de chair arrachée autour du pédicelle		Evaluez la quantité de chair présente autour du pédicelle
	Quantité de chair collée à la pellicule	Pelez la baie à l'aide d'un couteau à partir du lieu d'accroche du pédicelle	Evaluez la quantité de chair collée à la pellicule de la baie
	Epaisseur de la pellicule en bouche	Grattez la pulpe du lambeau obtenu et placez-le entre la langue et le palais.	Evaluez l'épaisseur de la pellicule entre la langue et le palais
	Dilacération	Placez le même morceau de pellicule entre les molaires ou prémolaires et mastiquez dix fois.	Evaluez l'état de dilacération de la pellicule
	Acide	Mastiquez la pellicule	Evaluez chacune des saveurs
	Amer		
Astringence			
Baie n° 5	Teinte	Observez la baie	Evaluez la teinte entre vert et marron-violet
	Pigmentation		Evaluez la quantité et la taille des taches brunes de la baie
	Flétrissement		Evaluez l'état de flétrissement de la pellicule

Analyse sensorielle des raisins

Pour cette étude, un panel de onze personnes (six femmes et cinq hommes entre 24 et 49 ans) expérimentées en profil sensoriel de baie de raisin (personnel du Groupe ESA) a été constitué.

Ce panel a suivi onze séances d'entraînement du 21 avril au 6 septembre 2011 afin d'élaborer un lexique définissant chacun des attributs et de s'entraîner à évaluer leur intensité sur une échelle linéaire (Le Moigne *et al.* 2008).

Le protocole sensoriel final comporte vingt-sept descripteurs sensoriels (tabl.1), d'aspect, de texture, de saveur et d'arôme, et se base sur la dégustation de cinq baies par lot (ou parcelle). Au moment de la caractérisation, les raisins sont dégustés en lumière blanche dans une salle d'analyse sensorielle normalisée comportant vingt box. Chaque descripteur est évalué sur une échelle linéaire non structurée et les données sont directement saisies et traitées (FIZZ®, Biosystèmes, Couternon, France). Chaque lot est dégusté deux fois.

Traitement et analyse des résultats

Les données générées lors des différentes séances de dégustations sont traitées par analyse de la variance (ANOVA) et analyse en composantes principales (ACP).

Résultats et discussion

Détermination du type de vin

Le raisin destiné à produire du vin de base (tabl. 2 gauche) est significativement plus acide, plus élastique, plus juteux et plus croquant qu'au moins un des deux autres types de raisin. Sa pellicule est également plus acide, plus amère et se dilacère plus finement, ses arômes sont plus végétaux et de type agrume. A l'inverse, les descripteurs d'une maturité avancée (teinte, sucré, flétrissement, confit, pigmentation, intensité aromatique globale, moisi, fruit exotique, fruit jaune, champignon et fermeté de la gélatine) sont significativement moins intenses que dans les deux autres types de raisin.

Le raisin destiné à produire du vin de caractère (tabl. 2 droite) fournit des notes plus élevées pour ces mêmes descripteurs, excepté la fermeté de la gélatine. >

Tableau 2 | ANOVA, descripteurs sensoriels discriminants pour les raisins de type «vin de base» (à gauche) et «vin de caractère» (à droite)

Descripteur	Coeff.	Adjust mean	P-value
A_Vegetal	0,60	1,41	1,80E-11
S_Acidep	0,61	2,17	2,20E-10
S_Acideb	1,00	4,49	2,04E-09
A_Fruita	0,56	1,69	7,29E-07
Te_Dilacerat	0,71	4,59	1,10E-05
To_Elast	0,66	6,28	2,35E-04
Te_Jutosité	0,49	5,27	7,33E-04
Te_Croquant	0,66	4,37	1,46E-03
S_Amerp	0,24	1,59	4,17E-03
Te_Fermgel	-0,41	3,95	1,68E-02
A_Champi	-0,14	0,02	6,97E-03
A_Fruitj	-0,35	0,74	6,71E-04
A_Fruite	-0,43	0,64	1,04E-04
A_Moisi	-0,54	0,06	1,16E-06
A_Global	-0,68	4,45	4,45E-08
A_Pigm	-1,02	2,64	4,11E-09
A_Confit	-0,91	0,39	5,37E-12
A_Flet	-1,18	0,10	4,13E-13
S_Sucreb	-1,27	4,07	4,25E-19
A_Teinte	-1,88	2,73	1,16E-31

Descripteur	Coeff.	Adjust mean	P-value
A_Teinte	2,44	7,05	9,26E-43
A_Flet	2,22	3,50	2,45E-33
A_Confit	1,44	2,74	2,34E-23
A_Pigm	1,69	5,35	9,98E-19
A_Moisi	0,99	1,59	6,98E-16
S_Sucreb	1,08	6,42	3,12E-13
A_Global	0,86	5,99	6,46E-11
To_Qchpell	0,73	2,31	1,54E-07
A_Champi	0,25	0,41	2,43E-06
A_Fruitj	0,31	1,40	5,20E-03
Te_Croquant	-0,60	3,11	5,96E-03
A_Fruitb	-0,42	2,07	3,15E-03
To_Force	-0,64	2,62	2,56E-04
S_Amerp	-0,36	0,98	7,49E-05
A_Fruita	-0,54	0,60	6,53E-06
Te_Jutosité	-0,81	3,97	1,99E-07
A_Vegetal	-0,54	0,27	1,07E-08
S_Acideb	-1,02	2,47	7,56E-09
Te_Dilacerat	-1,21	2,66	5,43E-12
S_Acidep	-0,71	0,84	4,64E-12
S_Astrinp	-1,21	2,32	8,46E-15
To_Elast	-1,56	4,06	2,61E-15

Les notes sont en revanche plus faibles pour l'astringence de la pellicule, pour la force nécessaire au détachement du pédicelle et pour la note de fruit blanc.

La catégorie intermédiaire «vin de printemps» (résultats non montrés ici) comporte moins de descripteurs qui lui sont caractéristiques. Ce type de raisin possède la pellicule perçue comme la plus astringente et la baie la plus élastique. Il est caractérisé par une note Fruit blanc plus présente, tandis que la dilacération de sa pellicule, sa jutosité et la force pour détacher son pédicelle restent supérieures à celles du raisin «de caractère». Tous les descripteurs de coefficient négatif permettent également de différencier cette catégorie du reste de la population.

Analyse globale de l'ensemble des parcelles

Une analyse en composantes principales a été réalisée sur l'ensemble des échantillons, comprenant différentes parcelles et différentes dates de prélèvements.

Les deux premiers plans factoriels de l'ACP (fig. 3 et 4) expliquent 75% de la variance de la population et le premier axe à lui seul 58,8%.

Plus les parcelles sont placées à gauche du graphique de l'ACP (fig. 3), plus les notes de leurs baies sont élevées pour les descripteurs Sucré, Fruit exotique, Arôme global, Teinte, Pigmentation, Confit. Les baies situées en bas à gauche sont flétries, ont des arômes de moisi et de champignon et leur pellicule et leur pulpe sont collées: elles proviennent du lot VCs3 qui était

entièrement pourri, et qui correspond donc plus à une vendange de vin moelleux.

Les parcelles situées sur la droite du graphique et sous l'axe horizontal ont des notes élevées pour les descripteurs Végétal, Acide, Agrumes, Jutosité, Amertume de la pellicule et Croquant. Ce sont les baies les moins mûres. Il semble que les extrêmes en termes de maturité soient placés aux extrémités de l'axe horizontal mais sous celui-ci. On peut penser que l'axe vertical joue sur les typicités de chaque catégorie de raisin. En effet, outre la fermeté de la gélatine, il est expliqué par les caractères Fruit jaune, Fruit blanc et Floral, qui permettent en particulier de différencier le raisin de type «printemps» du raisin «vin de base».

Sur la figure 4, les parcelles sont représentées en rouge si elles sont destinées à donner du vin de caractère, en vert pour le vin de printemps et en noir pour le vin de base. Sur cette cartographie, il est possible de distinguer globalement les trois types de raisin et l'on retrouve bien l'axe de maturité décrit précédemment d'après les descripteurs sensoriels. Les baies correspondant à du vin de base ont également une maturité très inférieure à celle des raisins «de printemps», eux-mêmes moins mûrs que les raisins «de caractère». Les lots de raisins provenant des parcelles VCa2 et VCa3 destinés à produire du vin de caractère ont des caractéristiques plus proches du vin de printemps. De la même façon, la parcelle VPa3 destinée à faire du vin de printemps semble plus apte à donner du vin de base. Enfin,

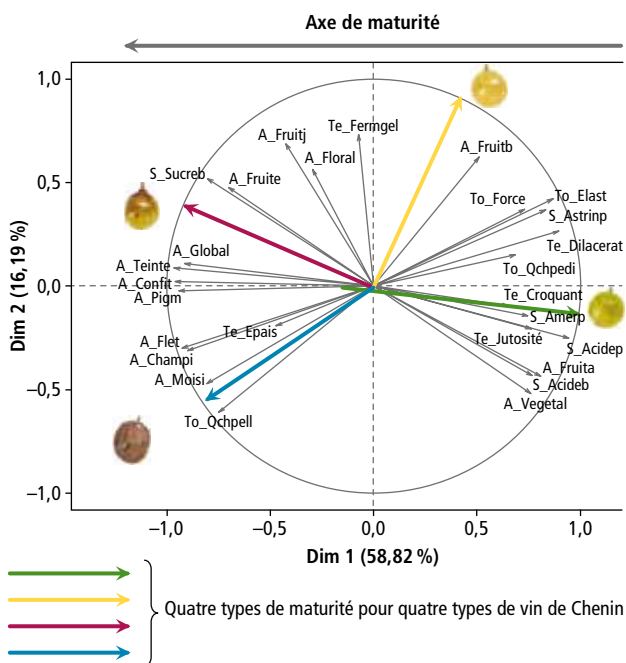


Figure 3 | Projection des variables sur les plans factoriels 1 et 2 de l'ACP réalisée sur tous les lots de raisin dégustés.

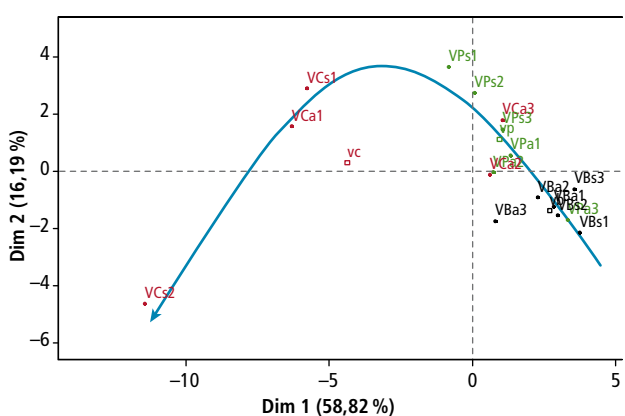


Figure 4 | Projection des individus sur les plans factoriels 1 et 2 de l'ACP réalisée sur tous les lots de raisin dégustés.

la parcelle de VCs3 reste très différente des autres parcelles, ce résultat pouvant s'expliquer par des raisins fortement botrytisés à la récolte.

Proposition d'un protocole simplifié destiné aux professionnels

L'ensemble des résultats décrits précédemment, associés à une analyse plus complète, permet de proposer un protocole de dégustation simplifié. Sur la base de ces résultats, les vingt-sept descripteurs choisis dans cette étude pour avoir un maximum d'information doivent pouvoir être ramenés à une dizaine de critères pour les professionnels. Les descripteurs les moins discriminants (comme Epaisseur de la pellicule, Force nécessaire au détachement du pédicelle, Quantité de chair accrochée au pédicelle, Floral, Fermeté de la gélatine, Amertume de la pellicule, Quantité de chair accrochée à la pellicule, Croquant de la baie, Arôme de champignon) peuvent ainsi être éliminés, de même que les descripteurs très (anti-)corrélés à un autre (tels que Acidité, Dilacération de la pellicule, Élasticité...). Nous pouvons de cette façon finalement proposer aux professionnels un protocole simplifié de dégustation des baies de Chenin (tabl.3) comportant neuf descripteurs sensoriels qui permettent de décrire l'ensemble des maturités du Chenin.

A partir de ce protocole simplifié, et en reprenant les résultats du millésime 2011 des différents descripteurs retenus, nous obtenons en effet une meilleure répartition des raisins provenant des parcelles choisies en fonction du type de vin prévu (fig. 5).

Tableau 3 | Protocole de dégustation simplifié des raisins de Chenin proposé aux professionnels

Descripteur	Protocole	Définition
Jutosité de la baie	Mastiquez une fois	Évaluez la quantité de jus libérée par la baie
Sucre		Évaluez la sucrosité de la baie
Fruit blanc: poire, pomme, raisin...	Continuez de mastiquer trois fois la baie tout en conservant la pellicule	Évaluez chacun des arômes
Fruit jaune: pêche, abricot...	soit dans un coin de bouche	
Végétal	soit dans la main	
Note confite, miellée, coing...		
Moisi		
Astringence de la pellicule	Reprenez la mastication de la pellicule	Évaluez son astringence
Teinte	Observez la baie	Évaluez sa teinte entre le vert et le violet

Conclusions et perspectives

- Cette étude répond à l'hypothèse qu'une vendange issue d'une parcelle de Chenin blanc possède un profil sensoriel permettant de déterminer le type de vin blanc le plus approprié à sa qualité.
- D'autre part, une sélection de neuf descripteurs sensoriels de la baie de Chenin (la teinte, le sucré, la jutosité, l'astringence de la pellicule, et les arômes fruit blanc, fruit jaune, végétal, confit et moisi) s'est révélée suffisante pour caractériser un échantillon dans ce but.
- Toutefois, le profil sensoriel du Chenin d'Anjou et celui du Chenin de Saumur n'ont pas présenté de différences significatives.
- La poursuite de l'étude sur d'autres parcelles pour le millésime 2012 donnera lieu à des données supplémentaires permettant de valider ou de modifier le protocole de dégustation simplifié destiné aux professionnels.
- Les résultats obtenus par le panel entraîné seront notamment comparés à l'évaluation des mêmes raisins et jus par des professionnels (techniciens, conseillers viticoles, œnologues). Ainsi, pour le millésime 2013, une méthode sensorielle rigoureuse et rapide d'analyse des raisins de la variété Chenin, et adaptée aux attentes des professionnels, pourra être proposée à ceux qui souhaitent caractériser précisément leurs produits dans un temps de dégustation limité. ■

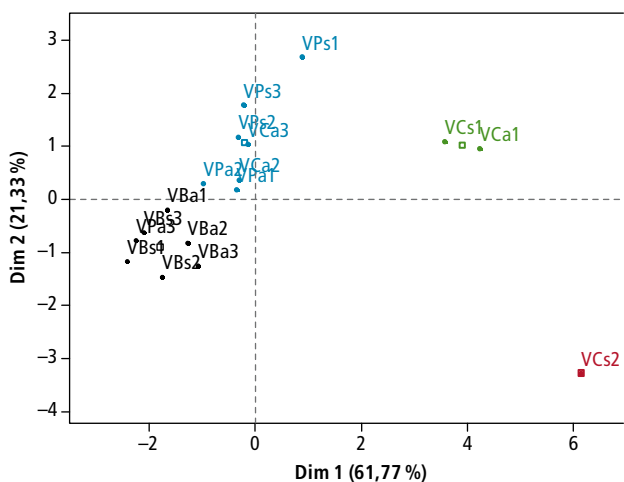


Figure 5 | Projection des individus sur les plans factoriels 1 et 2 de l'ACP réalisée à partir des descripteurs du protocole de dégustation simplifié.

Summary

Sensory analysis of grape berries: a decision support tool for professionals

This study aimed to develop on the 2011 vintage sensory methods for the characterisation of Chenin variety berries. The different potential qualities of Chenin grapes were classified in three types of white wines: Crémant (base wine), fresh white wine called «Printemps» and «Vin de caractère». For this purpose, a panel of eleven trained tasters characterised grapes from 17 different harvests, each of which was intended to elaborate one of these three types of Chenin wines. Twenty-seven descriptors of aromas, flavours, texture and appearance were evaluated and scored from zero to ten based on their intensity by the trained panel. This work will provide rigorous and rapid sensory methods for characterising Chenin grapes, able to fit the needs of professionals wishing an accurate characterisation of their products in a limited time.

Key words: sensory methods, grape, Chenin, quality, potential, type of wine.

Zusammenfassung

Sensorische Analyse von Weinbeeren: a Decision Support Tool für Fachleute

Das Ziel dieser Arbeit war es sensorische Charakterisierung Methoden den Trauben der Rebsorte Chenin um die Qualität Potential der Ernte durch die Überwachung der Traube zum Wein zu entwickeln. Das potenzielle Ernte von Chenin wurde durch drei Arten von Weisswein vertreten: Schaumwein (Grundwein), frischer Weisswein namens «Spring» und «Wein mit Charakter». Um diese drei Arten von Trauben zu identifizieren führte ein Panel ausgebildeter Prüfer sensorische Charakterisierung von 17 Weinernte des Jahrgangs 2011, davon jede für eine dieser drei Arten von Wein bestimmt war. 27 Deskriptoren der Aromen, Geschmack, Textur und Aussehen wurden ausgewertet. In Zukunft wird eine strenge und schnelle Analyse der Trauben Chenin durch sensorischen Methoden den Produzenten vorgeschlagen.

Riassunto

Analisi sensoriale di acini d'uva: uno strumento di supporto alle decisioni per i professionisti

L'obiettivo di questo lavoro è stato quello di sviluppare metodologie di caratterizzazione sensoriale di Chenin uve per un approccio globale alla qualità potenziale del raccolto dell'uva al vino. Il potenziale di la vendemmia di Chenin è stata rappresentata da tre tipi di vino bianco: sparkling (vino base), vino bianco fresco chiamato «Primavera» e «vino di carattere», per l'accompagnamento di una cucina raffinata. Per questo scopo, un panel di assaggiatori addestrati ha condotto una caratterizzazione sensoriale di 17 delle vendemmie 2011, ciascuna destinata allo sviluppo di uno di questi tre tipi di vino Chenin. Ventisette descrittori di profumi, sapori, consistenza e aspetto sono stati valutati e notati. In fine, questo lavoro fornirà dei metodi sensoriali rigorosi e rapide per l'analisi dell'uva Chenin, a misura delle esigenze dei professionisti.

Remerciements

Nous adressons nos sincères remerciements à Sibylle Aillet, Marie-Caroline Berton, aux membres du panel sensoriel expert ainsi qu'aux partenaires de l'UMT VINITERA (INRA et IFV) qui ont contribué à ces résultats.

Bibliographie

- Le Moigne M., Symoneaux R. & Jourjon F., 2007. Evaluation sensorielle de baies de raisin de cabernet franc: suivi de maturité. *Revue des Œnologues* **122**, 49–52.
- Le Moigne M., Symoneaux R. & Jourjon F., 2008. How to follow grape maturity for wine professionals with a seasonal judge training? *Food Quality and Preference* **19** (8), 672–681.
- Rousseau J. & Delteil D., 2000. Présentation d'une méthode d'analyse sensorielle des raisins. Principe, méthode et grille d'interprétation. *Revue Française d'Œnologie* **183**, 10–13.
- Rousseau J. & Delteil D., 2003. Effets de différents facteurs sur les profils sensoriels des baies de raisin du cépage Chardonnay. *Bulletin de l'OIV* **76** (873–874), 913–925.

Moyens de manutention Technique de stockage



rollen, transportieren
stapeln, lagern
sicher aufbewahren
manutention, sécurité
www.mapo.ch

Visitez notre expo



Des solutions pour vous faciliter la vie

MAPO SA - Z.I. des Larges Pièces C - 1024 Ecublens-Lausanne VD • tél.: 021 695 02 22
fax: 021 695 02 29 • ecublens@mapo.ch • www.mapo.ch

Pépinières viticoles



FAVRE Daniel

Des plants de vignes soignés
pour vous satisfaire !

Ch. de LA PRA 17 1170 Aubonne

Tel. 021 808 72 27 Fax. 021 807 43 39 E-mail: favre.vitipep@bluewin.ch

JEAN-PAUL GAUD SA

BOUCHONS - CAPSULES - CAPSULES À VIS



Présent
à AGROVINA
Stand
1808.1

Rue Antoine-Jolivet 7 - CP 1212 - 1211 Genève 26
Tél. +41 (0) 22 343 79 42 - Fax +41 (0) 22 343 63 23
info@gaud-bouchons.ch - www.gaud-bouchons.ch

MA CHANCE **Banque WIR**

FINANCER À DES CONDITIONS DÉCOIFFANTES

Crédits de construction et hypothèques dès 0,5%

www.wirbank.ch
Telefon 0848 947 947

Le spécialiste de vos installations viticoles

Distributeur officiel des marques:

DREIER OENOTECH SA
Machines viticoles - Kellereimaschinen

NOUVEAUTE
2014

Présent
à AGROVINA
Stand
1505

DELLA TOFFOLA

KREYER

KIESEL



Découvrez les filtres tangentiels VINS + BOURBES et nos filtres traditionnels.



Thermorégulation



Pompes et flottateurs

FIMER



Moeschle
Behälterbau GmbH



bertolaso

AZZINI

SIRIO ALIBERTI



Groupe de mise en bouteille

Etiqueteuse autocollante compacte



Cuverie de haute Qualité



mortem

MAS PACK
PACKAGING

BIEFFE

Logics & Controls

Champ de la Vigne 4 - 1470 Estavayer-le-Lac - Tél. 026 664 00 70 - Fax 026 664 00 71
E-mail: dreier@dreieroenotech.ch - www.dreieroenotech.ch

Z
F. Zimmermann sa



www.zimmermannsa.ch

Présent
à AGROVINA
Stand
3105

PIQUETS DE VIGNE

PIQUETS INTERMÉDIAIRES

- ZIGI R25
- ZIGI XL
- ZIGI 48/35
- ZIGI PRO
- OMEGA

**Galvanisés à chaud
100 microns**

**Ecarteurs de fils
pour tous les piquets**

PIQUETS DE TÊTE

- ZIGI R80
- ZIGI R60
- FER T

TOUT POUR LE PALISSAGE

Echalas-tuteurs, amarres, fils Crapo et Crapal, tendeurs, attaches et protections diverses pour les plantes

F. Zimmermann SA
1268 BEGNINS



1932-2012

Tél. 022 366 13 17 - Fax 022 366 32 53

Etablissements
CHAPPOT SA
1906 CHARRAT 1907 SAXON

Présent
à AGROVINA
Stand
1205

Des solutions
innovantes
pour la viticulture de coteau

MULTIJP Porte-outils viticoles hydrostatiques à chenilles caoutchouc ou acier.

La gamme la plus complète, la plus polyvalente et la plus performante pour la mécanisation des vignobles étroits, en forte pente ou en terrasse.

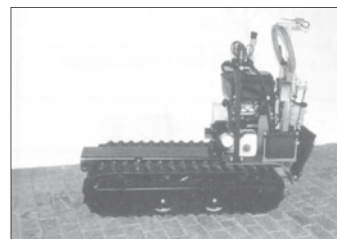
Etablissements CHAPPOT SA

Constructeur

Route Cantonale - 1906 CHARRAT

Tél. 027 746 13 33

E-mail: contact@chappotmachines.com
www.chappotmachines.com



Découverte de nouvelles espèces d'invertébrés dans les vignobles du Tessin

Marco MORETTI et Valeria TRIVELLONE, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL, 6500 Bellinzona

Renseignements: Marco Moretti, e-mail: marco.moretti@wsl.admin.ch, tél. 079 948 68 82, www.wsl.ch



Vignoble en pente à Gordola (TI).



Vignoble de plaine à Claro (TI).

Dans le cadre du projet BioDiVine (biodiversité des vignobles de la Suisse italienne), dix-neuf espèces d'invertébrés, jamais observées jusqu'ici en Suisse, ont été découvertes dans les vignobles de la Suisse italienne. Ce projet, qui a bénéficié du soutien de l'Office fédéral de l'environnement, de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL, du Musée cantonal d'histoire naturelle, d'Agroscope, de la Section de l'agriculture du canton du Tessin et du Fonds Cotti, est dirigé par Valeria Trivellone dans le cadre de son travail de doctorat au WSL à Bellinzona. Son but est d'identifier les facteurs qui influencent et favorisent la biodiversité des espèces de plantes et d'invertébrés dans les vignobles, pour fournir des indications sur la valeur naturelle des vignobles et sur la façon de préserver et de gérer cet important patrimoine naturel utile à l'homme.

Les résultats ont été surprenants. Une quantité étonnante d'espèces d'invertébrés a été trouvée dans les vignobles de la Suisse italienne. Parmi elles, onze araignées, sept cicadelles et un coléoptère n'avaient jamais été répertoriés à ce jour dans notre pays. Certaines de ces nouvelles espèces sont originaires d'autres pays, en



Aconurella prolixa, une des cicadelles nouvellement répertoriées (photo Gernot Kunz).



Gymnetron rotundicollis (photo Christoph Germann).

Institutions et organisations concernées par le projet BioDiVine

- Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL, Bellinzona
- Office fédéral de l'environnement, Berne
- Musée cantonal d'histoire naturelle, Lugano
- Agroscope, Cadenazzo
- Fonds Guido Cotti, Breganzona
- Section agriculture, Bellinzona
- Université de Neuchâtel, Neuchâtel

particulier de la zone méditerranéenne. Leur propagation en Suisse est probablement due à l'homme et favorisée par le changement climatique. D'autres étaient certainement déjà présentes, sans avoir été relevées par les scientifiques. Il s'agit en général d'espèces totalement inoffensives. Certaines pourraient être utiles à l'homme dans la lutte contre les ravageurs de la vigne.

L'étude a également montré une plus grande biodiversité (en nombre d'espèces) de plantes et d'invertébrés dans les vignobles en pente, probablement en lien avec la présence de talus herbus, inexistant dans les vignobles de plaine, et avec la gestion moins intensive, caractéristique de ces vignobles pentus.

Les vignobles sont des milieux créés et entretenus par l'homme depuis des siècles. Ils représentent un élément important du paysage sud-alpin. Etendus sur plus de 1000 hectares, ils produisent notamment quelques-uns des meilleurs Merlot suisses.

La biodiversité constitue une sorte de «système immunitaire naturel» qui permet la régulation naturelle du rapport entre les ravageurs et leurs ennemis. Le nombre d'espèces nuisibles à la vigne reste ainsi de manière naturelle dans des limites acceptables, compatibles avec les exigences de la production. Le maintien et le renforcement de la biodiversité dans les zones agricoles peuvent donc avoir une valeur économique, en plus de leur valeur éthique et sociale.

Pour en savoir plus sur le projet BioDiVine:

http://www.wsl.ch/fe/oekosystem/insubrisch/projekte/BioDivine/index_IT



Nettoyeur de fûts Vos fûts le méritent

Les nettoyeurs de fûts de MOOG Cleaning Systems garantissent un nettoyage intérieur le plus rationnel, le plus efficace et le plus économique de vos fûts de vin.

Visitez notre nouveau site Internet
www.moog.ch

Visitez nous au salon AGROVINA

AGROVINA

CERM, MARTIGNY
du 21 au 24 janvier 2014
Stand 2305



VOTRE SPÉCIALISTE POUR:

- CUVES INOX 316
- TUYAUX À VIN
- MONTAGE DE RACCORDS
- PRODUITS ŒNOLOGIQUES
- PLAQUES «FILTROX»
- TERRES DE FILTRATION
- FILETS DE VIGNES



**Gaz alimentaires
GOURMET**

MESSER
Messer Schweiz AG

CHS CUÉNOUD SA

www.cuenoud.ch

TÉL. 021 799 11 07 – FAX 021 799 11 32

Présent
à AGROVINA
Stand
2102

Tracteur Loeffel Viti Plus avec broyeur Dragone



Constructeur de machines viticoles
Vente, entretien, location de matériel viticole
Service personnalisé
Usinage CNC, blocks forés

www.loeffel-fils.com
contact@loeffel-fils.com

Chemin des Conrardes 13 CH - 2017 Boudry

Tél. +41 (0)32 842 12 78
Fax. +41 (0)32 842 55 07



AGROVINA – 21-24.01.2014 – Halle 1 – Stand 1503

Filtration de vins

Traitement d'eau

Micro-oxygénation

www.keller.ch

KELLER FLUID PRO AG • 8049 Zürich • ☎ 044 341 09 56 depuis 1982



Présent
à AGROVINA
Stand
2316

- Faneur/andaineur
- Faneuse à touppes
- Reteau rotatif
- Reteau à cheval

- Faucheuses frontal et arrière
- Motofaucheuses
- Motoculteurs
- Tracteurs

*Profitez maintenant
des nos conditions
pour commandes anticipées!*

SNOPEX 6828 Balerna ☎ 091 646 17 33 ☎ 091 646 42 07 ✉ sales@snope.com
www.snope.com

Transpalette peseur



rollen, transportieren
stopfen, lagern
sicher aufbewahren
manutenion, sécurité
www.mapo.ch

Visitez notre expo

Transpalette peseur
Art.-No. NHW20.ESR

La balance est munie d'un indicateur LCD avec affichage des poids bruts/nets, remise à zéro, fonction de calcul de la tare et d'enregistrement des additions avec totalisation. L'unité de pesage est protégée par un boîtier métallique. Le clavier est muni d'une protection garantissant son étanchéité.

Données techniques :

- Capacité 1 - 2000 kg
- Affichage au pas de 1 kg
- Précision 99,9%
- Batterie 4 x 1,5V AA (2,7Ah)
- Longueur des fourches 1150 mm
- Ecartement des fourches 570 mm
- Longueur / poids 1580 mm / 105 kg
- Couleur Jaune RAL 1003



- Fabriqué en acier de haute qualité, durable et fiable
- Utilisation simple, sécurité de surcharge
- Protection étanche de l'unité de pesage IP65
- Roues et galets tandem en polyuréthane
- Coupure automatique après 3 minutes de non utilisation
- Conforme aux normes CE

CHF 1'200.-

TVA exclue, livrable du stock MAPO Wohlen

Options:

- Imprimante thermique CHF 400.-

Astuce MAPO
Prix imbattable



Partout où il y a du mouvement

MAPO SA - Z.I. des Larges Pièces C - Chemin Prévenoge - 1024 Ecublens-Lausanne - Tél.: 021 695 02 22
Fax: 021 695 02 29 - ecublens@mapo.ch - www.mapo.ch

1955 chamøson/vs
mobile 079 310 59 51
tél. + fax 027 306 49 44
tél. atelier 027 306 28 63



www.chamøson.ch/pepiniere-martin
e-mail pepiniere-martin@bluewin.ch

YVES
MARTIN

PÉPINIÈRE
VITICOLE



Un broyage irréprochable,
la clé de la réussite
en viticulture et en arboriculture.

**KUHN, c'est
ma force !**

**AGROVINA
secteur: 2211**



Vos vignes et vos vergers sont les clés de votre réussite. KUHN vous propose une large gamme de broyeurs avec de nombreux avantages. Que vous soyez viticulteur ou arboriculteur, nos machines sont conçues afin de vous accompagner dans tous vos travaux. Si vous souhaitez savoir comment les produits ou les services de KUHN peuvent améliorer votre rentabilité, rendez-vous chez votre Partenaire Agréé KUHN.

KUHN Center Schweiz, 8166 Niederweningen

Téléphone +41 44 857 28 00

Fax +41 44 857 28 08

www.kuhncentresuisse.ch

Responsable Suisse Romande :

Jacques-Alain Pfister, Tél. 079 928 38 97

Cultures | Elevages | Paysages

be strong, be KUHN

Bioencapsulation de la vigne pour la production et la conservation de semences miniaturisées

Katia GINDRO, Daniel THOMAS, Eric REMOLIF, Jean-Pierre DE JOFFREY, Susete ULLIEL, Corinne JULMI-MOREILLON, Maëlle CORMINBOEUF et Eric DROZ, Agroscope, 1260 Nyon

Renseignements: Eric Droz, e-mail eric.droz@agroscope.admin.ch, tél. +41 22 363 44 19, www.agroscope.ch

La bioencapsulation est une méthode de conservation couramment utilisée pour conserver les aliments, les molécules ou encore des échantillons liés à la médecine (éléments prophylactiques) ou à l'agronomie (enrobage de graines) (Chang 2012).



Microbille de vigne.

Les molécules, les matières organiques ou inorganiques sont enrobées dans une substance qui permet une prolongation de la conservation, sans détérioration. La dimension des échantillons encapsulés peut varier de quelques nanomètres de diamètre à des objets de grande taille. Par exemple, des protéines peuvent être enrobées dans divers polymères (formation de particules sphériques nanométriques) afin de les conserver tout en empêchant leur dégradation. En plus, la bioencapsulation permet de mieux protéger les échantillons en empêchant par exemple la prolifération de microorganismes. Ces dernières années, des techniques ont été développées en particulier dans la production de semences artificielles enrobées notamment dans des matrices de polysaccharides (Murano 2000). Ces matrices renferment des fragments de plantes bioencapsulés, ou micro-encapsulés, afin de pouvoir disposer de semences saines, de qualité, en vue d'une large distribution ou pour conserver des génotypes agronomiquement importants. Ces semences

artificielles ont été mises au point pour plusieurs espèces végétales cultivées, telles que les conifères (Attré *et al.* 1994), les plantes maraîchères (Ghosh et Sen 1994), fruitières (Pattnaik et Chand 2000), ornementales (Jainero *et al.* 1997), aromatiques (Sharma *et al.* 1994) et la pomme de terre (Lê *et al.* 2002; 2003). Dans la plupart des cas, on utilise des embryons somatiques pour la production de ces semences. Toutefois, l'utilisation des bourgeons axillaires ou d'autres parties végétatives peut être très intéressante pour la diffusion en masse et la conservation stable de diverses plantes. Dans le travail présenté ici, une étude a été entreprise pour évaluer la réalisation de semences artificielles de vigne par micro-encapsulation de bourgeons axillaires. Cette technique devrait permettre la conservation *in vitro* à long terme de matériel végétal de haute qualité. Ce procédé réalisable tout au long de l'année réduit de façon considérable les opérations conventionnelles de repiquage d'une collection *in vitro*.



Figure 1 | Vignes en culture *in vitro* issues du conservatoire d'Agroscope.

Description du procédé

A cette fin, les trois premiers bourgeons axillaires depuis l'apex ont été prélevés stérilement à partir de micro-plantes de différents cépages (Divico, Diolinoir, Rouge de Diolly) issus du conservatoire *in vitro* d'Agroscope (fig.1). Les bourgeons prélevés ont été immergés dans une solution nutritive de base selon Murashige et Skoog (1962) contenant 3 % d'alginate, puis l'opération a été répétée dans une solution de chlorure de calcium à 100mM, ce qui permet la formation de microbilles sphériques. Une deuxième couche d'alginate a été ajoutée selon le même procédé, des résultats précédemment obtenus sur pomme de terre par Agroscope ayant en effet montré que l'utilisation de plusieurs couches d'alginate permettait d'améliorer la survie des microbilles (Lê *et al.* 2003). Ces microbilles ont été placés dans des boîtes de Pétri et maintenues en chambre froide (4°C) sous lumière alternée (8h lumière/14h nuit) durant la période de conservation. L'humidité relative a été maintenue à plus de 55%. Toutes les étapes de production des microbilles sont illustrées dans la figure 2. Afin d'évaluer le taux de sur-

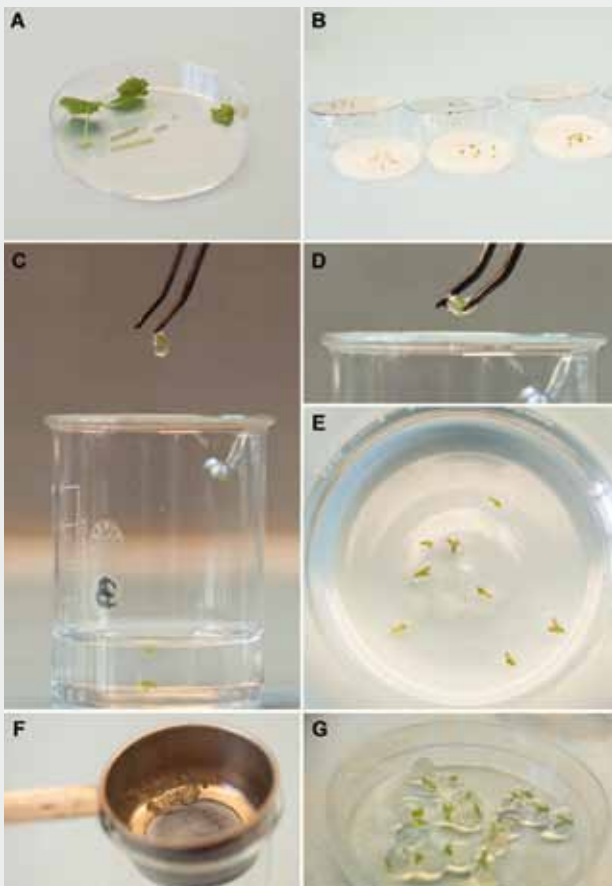


Figure 2 | Étapes de production des microbilles de vigne. A-B. Récolte des bourgeons axillaires. C à E. Enrobage progressif des bourgeons axillaires. F. Rincage et récolte des microbilles. G. Microbilles.

vie et l'effet de l'enrobage et du stockage à froid sur le potentiel de reprise et de croissance végétative des bourgeons, les microbilles ont été prélevées régulièrement (tous les mois durant six mois), incluant un temps zéro sans stockage à 4°C. Après sortie du froid, les microbilles ont été mises en culture à la surface d'un milieu liquide stérile (GPDT1) contenant des sels minéraux, du fer, des sucres et des vitamines jusqu'au développement des racines. Le taux de reprise a été quantifié, puis les microplantes ainsi développées ont été transplantées dans des mélanges terre de vigne:perlite, en différentes proportions (respectivement 0:100, 25:75, 50:50, 75:25 et 100:0) afin d'évaluer leur croissance sur différents substrats. Les vignes ainsi transplantées ont été acclimatées durant dix jours à l'humidité puis placées en serre sans autre traitement.

Résultats de l'essai

Les résultats ont montré que le niveau d'insertion des bourgeons axillaires était déterminant pour obtenir un taux de reprise optimal: en effet, seuls les bourgeons de l'apex permettent un taux de reprise supérieur à 80 % sur des microbilles non stockées. En parallèle, le maintien au froid durant un peu plus de six mois a très peu altéré le taux de reviviscence. Les microbilles stockées durant neuf mois manifestent toutefois un taux de reprise plus faible, d'environ 60 %. Le transfert des microbilles aux conditions de culture conventionnelles exige une étape de reviviscence en immersion partielle sur un milieu nutritif. La transplantation directe des microbilles sur la terre et/ou la perlite n'a pas été possible. En revanche, après l'étape de reviviscence, les micro-plantes peuvent être indifféremment transplantées sur de la terre ou l'un des mélanges proportionnels de terre de vigne-perlite, puis acclimatées (fig. 3). Ces plantes suivent un développement tout à fait normal, permettant l'obtention de bois utilisable pour le greffage après deux ans.

Discussion et conclusions

Afin de garantir la haute qualité du matériel végétal, de pouvoir le conserver des mois de façon stable dans un espace réduit avec un minimum de manipulations et de pouvoir le diffuser rapidement et aisément, une méthode de bioencapsulation de micro-boutures de vigne a été testée. Des optimisations techniques sont en cours pour les conditions d'enrobage spécifiques à la vigne. L'utilisation par exemple de charbon actif, de chélateurs ou d'adsorbants tels que le polyvinylpyrrolidone durant les étapes d'enrobage devrait permettre d'améliorer le taux de reprise à long terme, en mobilisant et en détoxifiant les exsudats phénoliques de la vigne. En effet, la

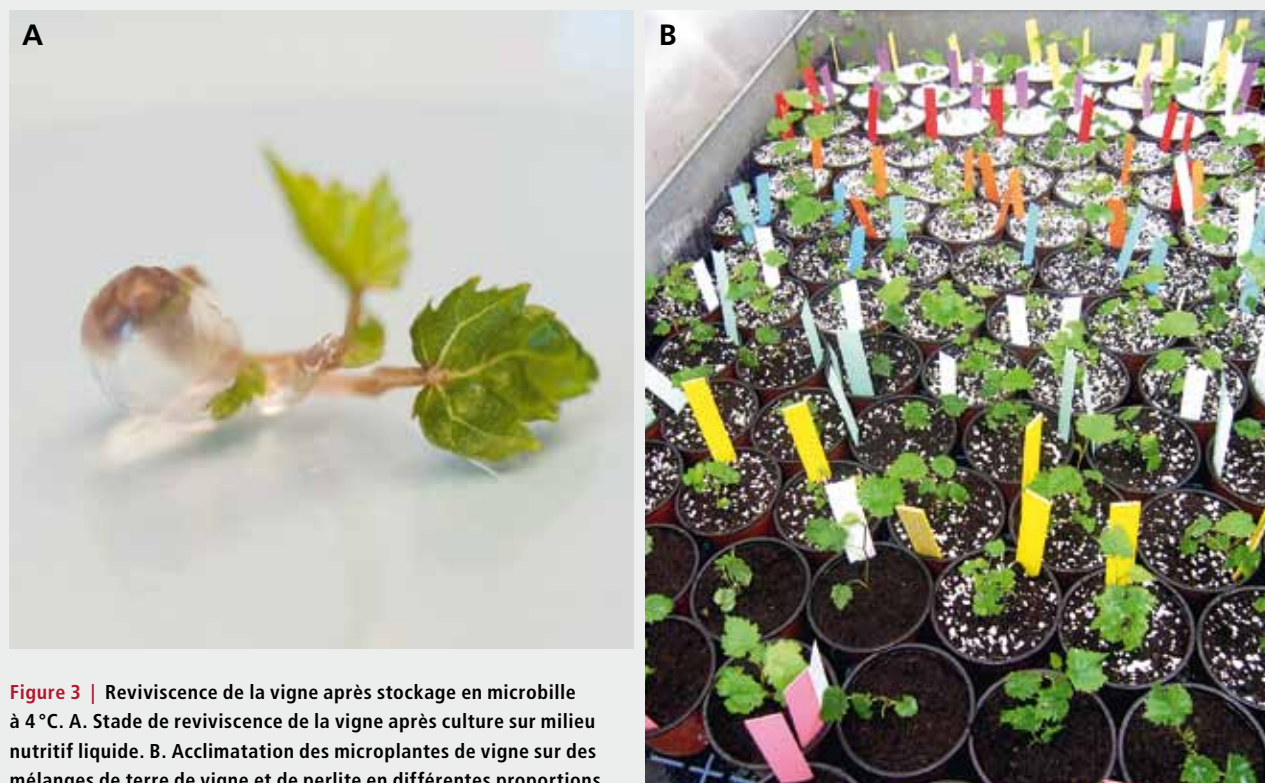


Figure 3 | Reviviscence de la vigne après stockage en microbille à 4 °C. A. Stade de reviviscence de la vigne après culture sur milieu nutritif liquide. B. Acclimatation des microplantes de vigne sur des mélanges de terre de vigne et de perlite en différentes proportions.

vigne synthétise de nombreux métabolites phénoliques oxydables pouvant mener à terme à une auto-phyto-toxicité pour la plantule, même en stockage au froid. De même, le matériel d'enrobage pourrait être amélioré en ajoutant une surcouche de membrane de chitosan afin d'optimiser le temps de désintégration progressive de l'alginate (Sobol *et al.* 2013). A terme, l'utilisation de microbilles pour le maintien en conservatoire et un sevrage en serre pour une diffusion rapide de vignes saines sont les objectifs que nous nous proposons d'atteindre, tout en travaillant parallèlement sur l'étude de la stabilité génétique du matériel végétal. La même démarche expérimentale est en cours pour les anciennes variétés de fraises conservées à Agroscope. ■

Bibliographie

- Attre S. M., Pomeroy M. K. & Fowke L. C., 1994. Production of vigorous, desiccation tolerant white spruce (*Picea glauca* [Moench.] Voss.) synthetic seeds in a bioreactor. *Plant Cell Report* **13**, 601–606.
- Chang T. M. S., 2012. From artificial red blood cells, oxygen carriers, and oxygen therapeutics to artificial cells, nanomedicine, and beyond. *Artificial Cells Blood Substitutes and Biotechnology* **40** (3), 197–199.
- Ghosh B. & Sen S., 1994. Plant regeneration from alginate encapsulated somatic embryos of *Asparagus cooperi* Baker. *Plant Cell Report* **13**, 381–385.
- Lê C. L., Thomas D. & Nowbuth L., 2002. Conservation des pommes de terre *in vitro* et caractérisation des variétés cultivées en Suisse. *Revue suisse d'Agriculture* **34** (3), 133–136.
- Lê C. L., Thomas D., de Joffrey J. P. & Tschuy F., 2003. Bioencapsulation: production et conservation de semences de pomme de terre miniaturisées *in vitro*. *Revue suisse d'Agriculture* **35** (4), 199–203.

- Murano E., 2000. Natural gelling polysaccharides: indispensable partners in bioencapsulation technology. *Minerva Biotechnologica* **12** (4), 213–222.
- Murashige T. & Skoog F., 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiology of Plant* **15**, 473–497.
- Pattnaik S. & Chand P. K., 2000. Morphogenic response of the alginate-encapsulated axillary buds from *in vitro* shoot cultures of six mulberries. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* **60**, 177–185.
- Sobol M., Bartkowiak A., de Haan B. & de Vos P., 2013. Cytotoxicity study of novel water-soluble chitosan derivatives applied as membrane material of alginate microcapsules. *Journal of Biomedical Materials Research* **101A** (7), 1907–1914.

Publicité

«**Dynali** est au centre de ma stratégie contre l'oïdium.»

Salomé Roux
Vigneronne/œnologue, Champlan/VS
www.dynali-syngenta.ch

syngenta®

rega 



We fly long-range too!

Alarm: +41 333 333 333

www.rega.ch

2013: un millésime à rebondissements

Olivier VIRET et Jean-Laurent SPRING, Agroscope, 1260 Nyon

Renseignements: Olivier Viret, e-mail: olivier.viret@agroscope.admin.ch, tél. +41 22 363 43 82, www.agroscope.ch

Hiver interminable, débourrement tardif, grêle dévastatrice avant la floraison (fig.1), floraison en juillet dans de mauvaises conditions induisant millerandage et faible récolte, vignes partiellement détruites localement par un deuxième (fig. 2), puis un troisième orage de grêle, du mildiou et de l'oïdium, une maturation redonnant de l'espoir puis des vendanges en partie mouillées sous le signe de la pourriture... De mémoire de vigneron, rarement la vigne a subi localement une pression environnementale comme en 2013.



Figure 1 | La grêle du 20 juin en Suisse romande a détruit le feuillage sur plus de 1000 ha de vigne, de Genève au lac de Bière, avant la floraison. Après un blocage de deux semaines, la vigne a reformé un feuillage juvénile très vulnérable au mildiou.

Les vignobles de l'Ouest lémanique, de Genève, de Neuchâtel et du lac de Bière ont subi de plein fouet la grêle du 20 juin (fig.1): les dégâts ont concerné près de 1000 ha de vignes, soit 6 % de la surface nationale, et la perte est estimée à près de six millions de litres de vin. Les ceps ont été endommagés à divers degrés, parfois jusqu'à 100 %. Dans les vignobles épargnés par ce fléau, le débourrement tardif et la floraison en conditions fraîches et humides ont provoqué une importante coulure, menant à de faibles rendements dans toute la Suisse. De manière générale, l'été chaud et humide a été favorable à la vigne, mais également au mildiou et

à l'oïdium, ce qui a laissé peu de marge de manœuvre aux viticulteurs dans les traitements phytosanitaires.

Grâce à l'été chaud, la vigne a pu rattraper en partie son retard initial et les conditions de maturation ont été dans un premier temps favorables. Au Tessin, les vendanges du Merlot ont bénéficié de conditions optimales entre fin septembre et début octobre. Dans les autres régions, la météo a été ensuite nettement plus mitigée, générant localement d'importantes précipitations. En Valais, dans le Chablais et en Suisse alémanique,



Figure 2 | Le deuxième épisode de grêle du 28 juillet a partiellement détruit les raisins à Changins.

le foehn a permis d'obtenir de bonnes maturités, tandis que les sondages stagnaient à l'ouest du pays, pour finalement se hausser généralement à un bon niveau.






Le développement printanier laborieux a d'autant plus frappé les esprits que l'année 2013 succède à une série presque ininterrompue de millésimes très pré-

coces depuis plus de vingt ans. La série d'observations sur le Chasselas à Pully enregistrée depuis 1925 constitue une référence unique en Suisse par sa longueur (89 ans) et par le relevé systématique des dates des principaux stades de développement de la vigne (tabl.1).

Repères climatiques

L'année 2013 en Suisse a commencé par une période humide et froide qui s'est étendue de janvier à juin, suivie d'un épisode estival chaud, avec un excédent de pluie en juillet et nettement plus sec en août, puis d'un automne également chaud et humide, surtout en octobre sous l'influence de courants dominants du sud et du sud-ouest (fig.3 et 4). A Pully, les cinquante-trois jours estivaux (température max. $\geq 25^\circ\text{C}$) enregistrés de juin à août et les dix jours tropicaux ($\geq 30^\circ\text{C}$) en juillet

Tableau 1 | Date moyenne des principaux stades phénologiques du Chasselas à Pully et sondages au 20 septembre, en moyenne 1925–2013 et en 2013

Stades de développement	Date moyenne 1925–2013	2013	Différence	Stades BBCH
Pointe verte	13 avril	23 avril	-10 jours	 09
Début floraison	15 juin	1 ^{er} juillet	-16 jours	 61
Fin floraison	29 juin	8 juillet	-9 jours	 67–69
Début véraison	14 août	18 août	-4 jours	 81
Récolte	9 octobre	15 octobre	-6 jours	 89
Sondage moyen le 20 septembre	68,8 °Oe	65,2 °Oe		

et au début d'août (fig. 5) classent 2013 dans les années chaudes, comme les quatre précédentes.

Dans le Bassin lémanique, les précipitations ont largement dépassé la moyenne en 2013 avec un excédent cumulé de janvier à fin octobre de plus de 220 mm à Pully par rapport à la norme de trente ans.

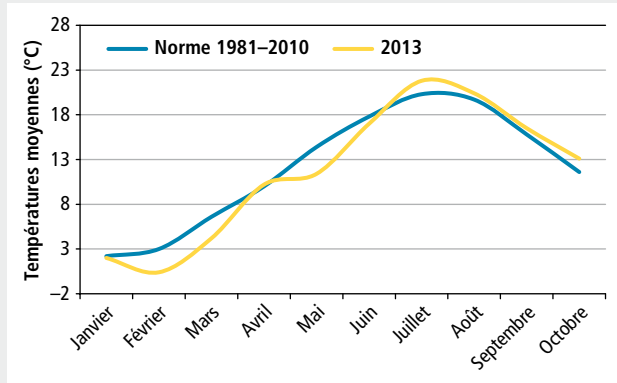


Figure 3 | Températures moyennes mensuelles du 1^{er} janvier au 31 octobre 2013 à Pully, comparées à la référence de trente ans (1981–2010).

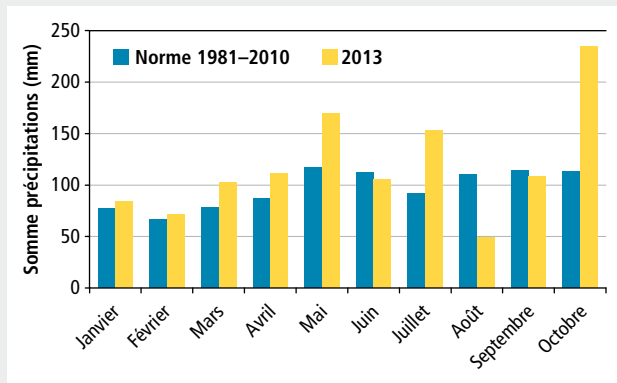


Figure 4 | Somme des précipitations mensuelles en 2013 comparée à la moyenne de trente ans (1981–2010) à Pully.

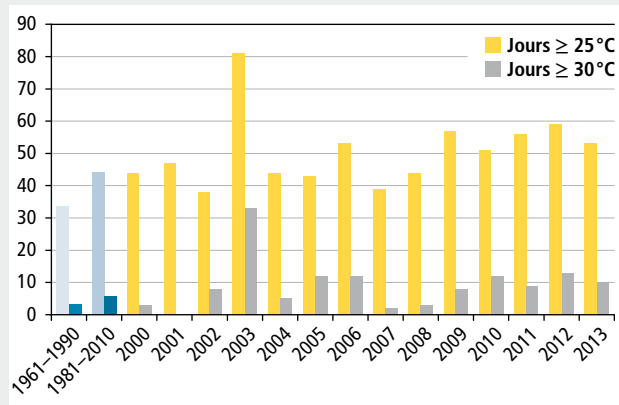


Figure 5 | Nombre de jours estivaux (T max > 25 °C) et tropicaux (T max > 30 °C) à Pully de 2000 à 2013, comparé aux moyennes de trente ans (1961–1990 et 1981–2010).

Un début de saison laborieux

En 2013, le débourrement de la vigne a été enregistré le 23 avril, soit exactement dix jours plus tard que la moyenne de 1925 à 2013. Le mois de mai très froid et humide a presque totalement bloqué le développement de la vigne. En juin, le froid a opéré un retour marqué dans les dix derniers jours du mois, entraînant un retard notable de la floraison. Elle n'a commencé que le 1^{er} juillet, tandis que la moyenne 1925–2013 est le 15 juin, et même le 12 juin pour les vingt dernières années, particulièrement précoces.

Changement de décor dès juillet

L'été a été chaud en juillet et août, entrecoupé de violents orages. Meteosuisse signale même qu'il s'agit du septième été le plus chaud depuis le début des mesures en 1864 sur le plan national. La floraison se terminant le 8 juillet, le retard de deux semaines enregistré au début de la floraison était déjà ramené à neuf jours en fin de floraison. En contexte favorable, la maturation a débuté le 18 août, réduisant encore le retard à cinq jours par rapport à la moyenne 1925–2013, ou à onze jours par rapport aux vingt dernières années.

Bon début de maturation

Septembre a été favorable à la maturation, notamment au début et à la fin du mois. La teneur en sucre du raisin contrôlée le 20 septembre était de 65,2°Oe contre 68,8°Oe en moyenne 1925–2013, valeur d'ailleurs rattrapée trois jours plus tard. Le retard de quinze jours noté à la floraison était ainsi pratiquement résorbé à fin septembre. Depuis 1933, un quart des millésimes présentaient au 20 septembre des teneurs en sucre des moûts significativement inférieures à celle de 2013. Rien de comparable donc avec d'autres millésimes très tardifs comme 1935, 1963, 1972, 1977, 1978,

qui n'atteignaient pas 55°Oe à cette date, et encore moins avec 1939, 1965 et 1980, qui stagnaient au-dessous de 50°Oe.

Fin de maturation et vendanges entre les gouttes

Fin septembre et début octobre ont été particulièrement arrosés et doux, des conditions qui ont finalement permis au Chasselas d'atteindre 73°Oe à Pully comme les années précédentes. Pour le Pinot noir et le Gamay, la situation était similaire mais avec un important développement de pourriture grise qui a dicté la date des vendanges. Les sondages de ces deux cépages n'ont que très peu progressé, atteignant 89,7°Oe le 7 octobre.

Maladies fongiques et ravageurs

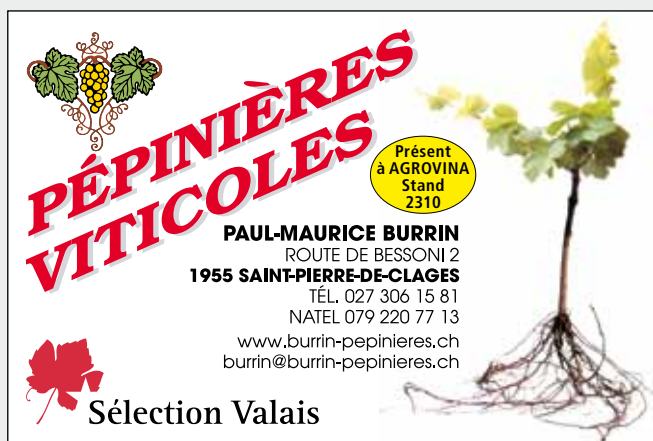
Le mildiou et l'oïdium ont été particulièrement virulents. Les conditions pluvieuses des six premiers mois de l'année ont favorisé le développement des œufs d'hiver du mildiou, en pleine maturité le 30 avril à la première feuille étalée (BBCH 11, 6 mai). A Changins, les premières infections primaires ont été indiquées le 15 mai par www.agrometeo.ch et les premières taches d'huile observées début juin. En juillet, les conditions quasiment tropicales ont fait flamber le développement du mildiou, qui s'est brièvement calmé en août pour reprendre de l'importance en fin de saison. L'oïdium, profitant des fortes amplitudes thermiques de début juillet, s'est également montré très virulent. Les deux maladies ont localement provoqué d'impressionnants symptômes, rappelant la nécessité de la lutte préventive et la limite des effets curatifs des produits phytosanitaires.

La pourriture grise a parfois dicté la date des vendanges du Pinot noir et du Gamay, car les pluies abondantes et les températures élevées de septembre et d'octobre ont fait éclater leurs baies, très vulnérables à la pourriture grise.

Le vol des vers de la grappe a commencé début mai avec, comme ces dernières années, une première génération très discrète, donnant naissance à une très faible deuxième génération.

Drosophila suzukii n'a pas provoqué de dégâts, bien que l'insecte soit aujourd'hui présent partout sur le territoire suisse. La cicadelle vectrice de la flavescence dorée (*Scaphoideus titanus*) a progressé en Suisse romande: sa présence a été attestée dans de nouvelles communes du Bassin lémanique, et pour la première fois en Valais. La flavescence dorée reste toutefois confinée au Tessin et aucun foyer n'a jusqu'à présent été détecté dans les autres régions viticoles de Suisse. ■

Publicité



PÉPINIÈRES VITICOLES

Présent à AGROVINA Stand 2310

PAUL-MAURICE BURRIN
ROUTE DE BESSONI 2
1955 SAINT-PIERRE-DE-CLAGES
TÉL. 027 306 15 81
NATEL 079 220 77 13
www.burrin-pepinieres.ch
burrin@burrin-pepinieres.ch

Sélection Valais

Eric Droz: en microsatellite sur les frontières du vivant

Natif de Corcelles-Cormondrèche (NE), Eric Droz affirme d'emblée: «Je suis très attaché à mon canton et à mon lac.» Enfant, le futur biologiste se passionne pour les animaux: «J'aimais sauver des grenouilles avec l'école et m'occuper de mon chien, du hamster et des perruches à la maison.» Bon élève, il suit l'école secondaire classique puis le gymnase scientifique tout en participant à des fouilles archéologiques sur son temps libre. Au moment d'entrer à l'Université, hésitant entre l'archéologie et la biologie, il opte pour la seconde, plus sûre. Il passe une licence en microbiologie, une discipline qu'il choisit parce que «j'aime avoir du tangible dans de courts délais, faire pousser, multiplier, plutôt que de couper dans un organisme pour regarder dedans!»

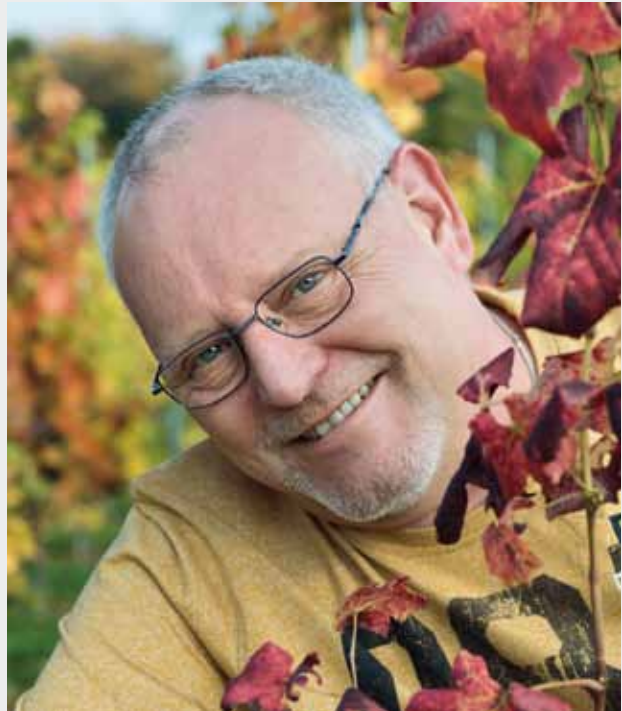
Après sa licence, il décroche un job de technicien au département de fermentation de Biogen SA, à Genève, une ville très vivante où il passe ses «plus belles années». Durant deux ans, il s'occupe d'hormones de croissance et se familiarise, sans états d'âme, avec les organismes génétiquement modifiés. Cependant, l'entreprise subit plusieurs vagues de restructuration et le site de Genève finit par fermer.

Eric chez les Bretons...

Son chef, qui rentre en Angleterre, lui propose un poste à la Division de biotechnologie de PHLS CAMR, à Porton Down, près de Salisbury. Après une période d'adaptation et un *Proficiency of Cambridge* d'anglais, il noue de solides amitiés avec les autochtones et les expatriés. «Pour pouvoir manger quelque chose de bon, j'ai dû me mettre à la cuisine, en téléphonant pendant des heures à ma mère, pour qu'elle m'explique.» Son séjour durera au total sept ans et demi.

... et chez les Helvètes

Dans l'avion qui le ramène en Suisse, le journal l'informe qu'un poste de laborant en biologie moléculaire se libère à Changins: il est engagé en 1993, s'installe sur La Côte et se spécialise dans la production et l'évaluation des risques liés aux OGM. «C'était un service très vivant, avec beaucoup de collaborateurs étrangers. Nous nous occupions notamment de pommes de terre dans lesquelles des séquences transgéniques préparées par différentes équipes avaient été implantées pour améliorer leur résistance au mildiou.» En 2005, le génie génétique est abandonné à Changins et un poste nou-



Eric Droz (photo Carole Parodi, Agroscope)

vement créé lui échoit en culture *in vitro*. «Le sauvetage des anciennes variétés me rappelle l'archéologie, et c'est mieux considéré en société que les OGM!» lâche ce pince-sans-rire. Le côté collection, classification et conservation du matériel végétal fait également son bonheur. Et, par-dessus tout, il tient à l'honnêteté vis-à-vis des consommateurs: «L'étiquette doit correspondre au produit.»

Aujourd'hui, de nombreuses espèces et variétés passent entre ses mains pour être caractérisées génétiquement: pommes de terre bien sûr, mais aussi baies, artichaut, vigne, armoise et, le tout dernier projet, une banque de gènes à créer pour tout le genre *Allium*. En outre, Eric est chargé de contrôler les croisements des nouveaux cépages, afin de garantir l'authenticité des parents ou de déceler d'éventuelles erreurs d'éprouvettes en chambre de culture.

Pour cet homme sociable, sensible à la culture et à la nature, aux villes, aux vieilles pierres et aux paysages, une vie bien remplie passe aussi par la cuisine (merci Maman), le bridge, le théâtre et le cinéma.

Le portrait d'un honnête homme, en somme!

Eliane Rohrer, Revue suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture



**Pépinières
viticoles**

Pierre Richard
Route de l'Etraz 4
1185 Mont-sur-Rolle
Tél. 021 825 40 33
Fax 021 826 05 06
Natel 079 632 51 69
E-mail pepiniere.richard@hispeed

- Grand choix de cépages.
- Divers clones et portes-greffe.
- Production de plants en pots et traditionnels.
- Machine pilotée par GPS, pose la barbu et le tuteur.



Wenger SERVICE
QUALITÉ
SÉCURITÉ

GETRÄNKETECHNOLOGIE AG
TECHNOLOGIE DE BOISSONS SA

VOTRE PARTENAIRE POUR:

- Traitement de boissons
- Adjuvants de filtration
- Désinfection
- Barriques et tronc conique – cuves
- Technologie de bouchage

*Agrovina - stand 1301
21-24 janvier 2014*

Wenger Technologie de Boissons SA
Route de l'Industrie 36
CH - 1615 Bossonnens
Tel. +41 21 947 44 10
Fax +41 21 947 44 11
info@wengertechnologie.ch
www.wengertechnologie.ch

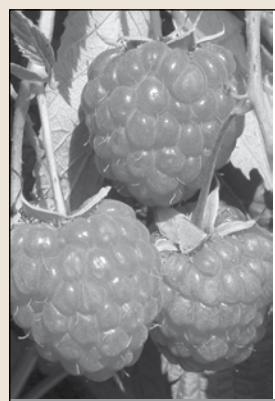
**Shop de 300 m² chez
Werner Ehrmann SA**



Heures d'ouverture:

Lundi	05.30 – 16.00	Jeudi	05.30 – 16.00
Mardi	06.00 – 16.00	Vendredi	06.00 – 12.00
Mercredi	06.00 – 16.00	Samedi	06.00 – 09.00

Werner Ehrmann SA
Löchliweg 33 • 3014 Berne
Tél. 031 330 40 00
E-mail: schleifen@w-ehrmann.ch



Nouveauté Framboise TulaMagic®
avec deux récoltes


Croisement: Autumn Bliss x Tulameen

Fruits: gros (5-6 g), de couleur rouge clair et restant stables. Arôme délicieux et intense, bien équilibré et sucré. Supportent bien le transport

Récolte: autour du 25 juin sur les tiges de l'année précédente, (10 jours avant Tulameen), sur les tiges de l'année à partir d'août jusqu'aux gelées

Croissance: moyenne à forte, plante résistante et robuste

Des plantes de qualité pour un meilleur rendement



Hauenstein Rafz
BAUMSCHULEN · GARTEN-CENTER

Tel. +41 (0)44 879 11 22
info@hauenstein-rafz.ch
www.hauenstein-rafz.ch

EIGENPRODUKTION
SUISSE
GARANTIE

Les prestations de service à l'Ecole d'ingénieurs de Changins

Des améliorations et des ajustements dans la direction d'une entreprise vitivinicole n'engendrent généralement que des changements infimes. L'efficacité ou l'efficience d'un domaine sont souvent englouties dans la gestion des affaires courantes ou tout simplement négligées.



Quelle voie choisir avec l'entreprise vitivinicole – à long terme? (photo Sandro Georgi).

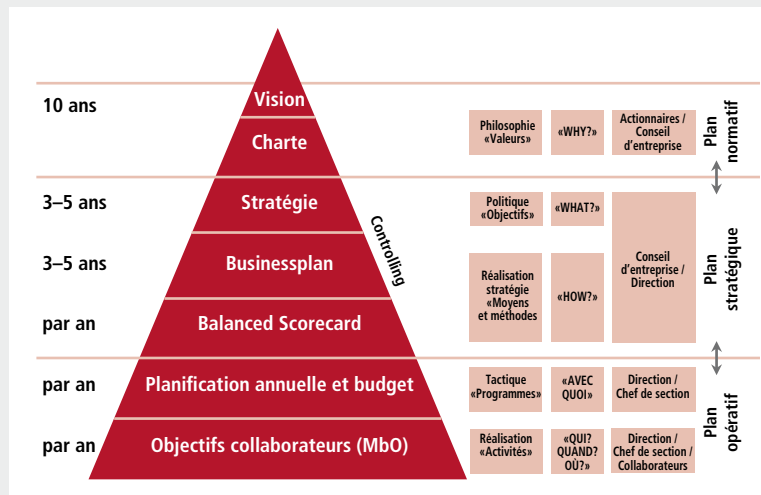
Des questions simples comme:

- Comment assurer le succès de l'entreprise à long terme?
- Quels sont les changements qui aident à revenir sur la route du succès?
- Quels sont les leviers qui contribuent à atteindre les objectifs pondérés?
- Le travail est-il réparti de manière appropriée et la collaboration entre les différents secteurs de l'entreprise fonctionne-t-elle?
- Les ressources disponibles sont-elles suffisantes et bien distribuées?

peuvent avoir un impact majeur sur le résultat d'exploitation de l'entreprise et le temps ou l'expertise pour donner réponse à ces questions peuvent manquer. Des compétences et des inputs externes peuvent compenser le manque de savoir-faire et surtout aider à envisager d'autres perspectives. L'EIC fournit des services dans les domaines suivants: viticulture; sol; œnologie;

Prestations de l'EIC

Viticulture	Sol	Œnologie	Analyse sensorielle	Planification - Contrôle / Organisation - Gestion
Conseil sur le choix des cépages	Conseil sur le terroir	Contrôles de qualité	Mapping: dresser une carte sensorielle des vins	Analyses - Concepts - Simulations
Etudes de cas	Etudes de cas	Conseil sur la stratégie de vinification	Etudes consommateurs	Businessmodèle et Businessplan
	Profils enrésinés	Conception de cave	Formation	Marketing et communication
		Analyses microbiologiques		Développement plan stratégique, plan personnel, plan opérationnel
		Expertises		



Planification et contrôle en viticulture / œnologie / économie et gestion (R. Walsler).

analysesensorielle; planification; contrôle; organisation et gestion de l'entreprise.

Comment travaillons-nous?

1. Ecoute et analyse du problème rencontré
2. Etat des lieux par les experts de l'EIC
3. Discussion et définition du plan d'action.

La combinaison des compétences transversales avec un réseau mondial et une infrastructure moderne garantit la définition de concepts simples et efficaces pour des entreprises vitivinicoles.

Le concept défini est mis en œuvre conjointement et de manière contrôlée entre l'EIC et l'entreprise vitivinicole. Chaque prestation est adaptée à chaque entreprise afin de délivrer des solutions adéquates à court terme (protocole, rapport ou expertise).

L'équipe des prestations de service de l'Ecole d'ingénieurs se met volontiers à votre disposition et vous aide à trouver des solutions sur mesure. ■

Christian Maurer, professeur et responsable des prestations de service à l'EIC

Renseignements: christian.maurer@eichangins.ch, tél. +41 22 363 40 41, www.eichangins.ch

BERNARD FREI

soulever ↑ déplacer → transporter

Bernard Frei + Cie SA
rue des Moulins 22
2114 Fleurier
tél. 032 867 20 20
info@bernardfrei.ch
www.bernardfrei.ch


www.bobcat.ch
BOBCAT SORT SES GRIFFES

INCOMPARABLES: CHARGEUSES ET PELLES COMPACTES

**PELLES COMPACTES BOBCAT**

- pilotage fin et précis
- puissance hors norme
- poste de conduite confortable et accueillant
- large palette d'accessoires

CHARGEUSES COMPACTES BOBCAT

- maniable, faible encombrement
- modèles à roues ou à chenilles
- grande force de levage et de poussée
- N°1 mondial incontesté

- Joints de rechange
- de portes tous modèles
- Cuves rectangulaires, rondes, tronconiques, à pression
- Cuves de pigeage
- Fouloirs, égrappoirs, presseurs à membrane ATI
- Installations de pilotage des températures
- Tous accessoires et robinetteries
- Pompes, tuyauteries
- Filtres compacts multicarers, à membranes

**PANECO TECH GMBH****MACHINES ET INSTALLATIONS DE CAVE**

PATRICK NEHER
079 301 76 43

Présent
à AGROVINA
Stand
1107

de franceschi
ADVANCED BEVERAGE EQUIPMENT WORLDWIDE

patrick.neher@panecotech.ch / www.panecotech.ch

Evacuation de vos souches et
de vos ceps de vignes
ou tout autres bois
(fruitiers, etc.)

TansPache
Pache Grégory
079 175 72 55

A vendre Vigne située sur la Rive droite,
entre Loc sur Sierre
et Venthône (VS)

Très bon ensoleillement, parcelle soignée et prospère, sondage garanti.

Parchet de 592 m² en 5^e année de floraison, planté de 184 m² en Johannisberg, de 184 m² en Gamaret et 224 m² en Pinot noir. Plantation en guyot qui peut être travaillée avec une machine.

Accès direct à la route. Le système d'irrigation est équipé de jets amovibles.

Prix à discuter.

Pour tous renseignements: par mail à les.vents.danges@gmx.ch

A vendre Florissant domaine de vignes
entre Sion et Sierre/VS

Le parchet est composé de sept parcelles accolées (non soumises au droit LDFR) pour former d'un seul tenant une surface d'environ 5800 m². Domaine assorti de différents cépages en très bon état et en partie nouvelle plantation.

Dispose de deux guérites de vignes indépendantes, accès facile, route privée, système d'irrigation.

Possibilité d'agrandir le domaine de 2500 m² avec une parcelle adjacente.

Prix à discuter.

Pour tous renseignements: par mail à les.vents.danges@gmx.ch

Zu verkaufen Rebparzellen zwischen
Sion und Sierre/Wallis

Es handelt sich um sieben zusammenhängende Einzelparzellen mit einer Gesamtfläche von ca. 5800 m², zwei kleinen Rebhäuschen, einer Bewässerungsanlage, leichter Zugang und privater Weg. Die Parzellen sind mit diversen Sorten gut bestockt und teilweise neu gepflanzt. Eine zusätzliche Arrondierung ist eventuell möglich.

Da es sich um Einzelparzellen handelt, unterliegt der Kauf nicht den Bestimmungen des bürgerlichen Bodenrechts (BGBB). Es werden nur alle Parzellen gemeinsam verkauft.

Kaufpreis nach Absprache.

Interessenten melden sich unter Mail: les.vents.danges@gmx.ch



MEIER

PLANTS DE VIGNE
Pour une viticulture moderne
couronnée de succès

PÉPINIÈRES VITICOLES ANDREAS MEIER & Co.
5303 Würenlingen | T 056 297 10 00
office@rebschule-meier.ch | www.vignes.ch



Présent à AGROVINA Stand 2210.1

**VITICULTEURS!
HORTICULTEURS!
ARBORICULTEURS!**

Pour vos cires et paraffines, ainsi que votre matériel viticole (**nombreuses nouveautés**: filets latéraux, élastiques, piquets, ficelles de palissage, tuteurs, etc.).

Ne passez pas commande avant de demander une offre à:

Jean-François Kilchherr

Grand-Rue 8
1297 Founex

Tél. 022 776 21 86
Fax 022 776 86 21
Natel 079 353 70 52

DUVOISIN Puidoux

Présent à AGROVINA Stand 1401



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

**Pour que les fruits soient beaux...
...et le vin bon**

nous importons des machines de qualité

Tecnoma 
technologies

- Tracteurs enjambeurs à 2, 3 et 4 roues motrices avec voie variable

FALC

- Bêcheuses de 1 m à 4 m

Présent à AGROVINA Stand 1108



- Roto et gyrobroyeurs de 0,60 m à 3,50 m à largeur variable + gyroculteurs

Saillet + cie

Import + Service

1252 MEINIER/GE – TÉL. 022 750 24 24 – FAX 022 750 12 36
info@saillet.ch – www.saillet.ch

Revue suisse de

VITICULTURE, ARBORICULTURE, HORTICULTURE

Table des matières – Volume 45 – 2013

N ^{os}	Pages	Auteurs – Titres
Editoriaux		
1	9	Jermi Mauro: Le groupe de travail de l'OILB «Lutte et Production Intégrée en Viticulture» se réunit en Suisse
2	81	Carlen Christoph: L'irrigation, facteur de la sécurité alimentaire et de la stabilité en production végétale
3	145	Verdenal Thibaut: Le temps des effeuilles est arrivé
4	209	Baroffio Catherine et Kehrli Patrik: La menace <i>Drosophila suzukii</i> : des nouvelles du front
5	273	Auer Judith et Rohrer Eliane: L'AMTRA apporte sa pierre à la littérature scientifique
6	337	Riesen Roland: Une nouvelle formation pour les œnologues à Changins
Guide phytosanitaire pour la viticulture 2013–2014		
1	14–15	Spring Jean-Laurent: Entretien du sol dans l'interligne
1	16–19	Spring Jean-Laurent: Nutrition de la vigne: carences
1	20–21	Spring Jean-Laurent, Zufferey Vivian et Siegfried Werner: Nutrition de la vigne: accidents physiologiques
1	22–23	Bohren Christian: Stratégies de désherbage chimique
1	24–25	Dubuis Pierre-Henri et Siegfried Werner: Application des herbicides sous le rang et élimination des rejets: épamprage manuel, mécanique ou chimique
1	26–28	Dubuis Pierre-Henri et Siegfried Werner: Débit des buses en fonction de la pression / Application des produits antiparasitaires / Dosage des produits phytosanitaires adaptés aux surfaces foliaires
1	30–31	Dubuis Pierre-Henri et Siegfried Werner: Réglage du pulvérisateur
1	32–35	Dubuis Pierre-Henri et Siegfried Werner: Produits phytosanitaires: Risques et précautions/ Agrometeo: prévision des risques phytosanitaires
1	36–41	Dubuis Pierre-Henri, Siegfried Werner et Schaerer Santiago: Principales maladies
1	42–47	Linder Christian, Kehrli Patrik et Kuske Stefan: Principaux ravageurs
1	48–49	Linder Christian, Kehrli Patrik et Kuske Stefan: Ravageurs occasionnels
1	50–51	Linder Christian et Kuske Stefan: Auxiliaires
1	52–54	Dubuis Pierre-Henri et Siegfried Werner: Accidents climatiques
Actualités viticoles		
1	59–61	Linder Christian, Kehrli Patrik, Kuske Stefan, Baroffio Catherine et Fischer Serge: La drosophile du cerisier, nouveau ravageur potentiel de nos vignobles
1	63–64	Dubuis Pierre-Henri: Les strobilurines contre l'oïdium
1	67–68	Emery Stéphane: Vignobles à biodiversité naturelle: des surfaces de compensation écologique à promouvoir
1	71–72	Jermi Mauro, Cara Corrado et Lipps Aïda: Mineuse américaine de la vigne: état des lieux au Tessin trois ans après son arrivée
1	supplément	Bohren Christian, Dubuis Pierre-Henri, Gölles Michael, Kuske Stefan et Linder Christian: Index phytosanitaire pour l'arboriculture 2013
1	supplément	Bohren Christian, Dubuis Pierre-Henri, Kuske Stefan, Linder Christian et Naef Andreas: Index phytosanitaire pour la viticulture 2013
Viticulture		
6	358–365	Chaudière François: La greffe en <i>chip-budding</i> sur vignes âgées
4	250–257	Coulon-Leroy Cécile, Renaud Christel, Thiollet-Scholtus Marie et Cadot Yves: Mieux caractériser les types de raisin ou de vin pour évaluer l'impact des itinéraires techniques
5	314–320	Dienes-Nagy Agnes, Belcher Sandrine, Lorenzini Fabrice et Gindro Katia: Un kit simple et rapide pour détecter la pourriture des raisins
6	350–354	Droz Eric, Dorsaz Stéphane, Julmi-Moreillon Corinne et Gindro Katia: Identification moléculaire de la vigne
2	122–125	Jourjon Frédérique, Wilson Damien et Symoneaux Ronan: Le terroir: mythe ou réalité pour les consommateurs de vin?

N ^{os}	Pages	Auteurs – Titres
5	306–312	Schnee Sylvain, Voinesco Francine, Dubuis Pierre-Henri, Viret Olivier, Wolfender Jean-Luc, Queiroz Emerson F. et Gindro Katia: Sarments de vigne: nouvelle source de composés antifongiques
6	368–374	Siret René, Symoneaux Ronan, Jourjon Frédérique, Patron Corinne et Brossaud Franck: Analyse sensorielle des baies de raisin: un outil d'aide à la décision pour les professionnels
3	158–164	Spring Jean-Laurent, Ferretti Mirto, Zufferey Vivian, Verdenal Thibaut et Viret Olivier: Influence du porte-greffe sur le comportement du cépage Gamaret dans le vignoble tessinois
5	292–303	Spring Jean-Laurent, Gindro Katia, Voinesco Francine, Jermini Mauro, Ferretti Mirto et Viret Olivier: Divico, premier cépage résistant aux principales maladies de la vigne sélectionné par Agroscope
4	240–247	Triacca Marco, Boldi Marc-Olivier et Rawyler André: Différenciation des vins de barrique et de copeaux
3	148–155	Verdenal Thibaut, Zufferey Vivian, Spring Jean-Laurent et Viret Olivier: Conséquences physiologiques de l'effeuillage de la vigne – Revue de littérature
4	230–236	Zufferey Vivian et Murisier François: Effet d'un rapport feuille-fruit constant sur le comportement de la vigne et la qualité des vins de Chasselas – Essais en Valais
Arboriculture		
2	128–131	Bloesch Bernard et Viret Olivier: Stades phénologiques repères des fruits à pépins (pommier et poirier)
3	186–192	Bünter Markus, Buchmann Beatrix et Bravin Esther: Le succès d'un verger repose aussi sur des plants sains
2	92–101	Chenafi Azzedine, Monney Philippe, Ceymann Maria, Arrigoni Eva, Boudoukha Abderrahmane et Carlen Christoph: Influence de l'irrigation déficitaire sur le rendement, la qualité de pommes 'Gala' et l'économie en eau
3	168–173	Gabioud Rebeaud Séverine, Cotter Pierre-Yves, Siegrist Jean-Pierre et Christen Danilo: Influence de la température et de l'atmosphère modifiée sur la qualité des abricots
Horticulture		
2	104–110	Fischer Serge, Klötzli Françoise et Terrettaz Catherine: Lutte contre le psylle de la carotte (<i>Trioza apicalis</i>) par le traitement des semences
Protection des végétaux		
4	212–218	Baroffio Catherine, Richoz Pauline, Arriagada Barbara Salamanca, Kuske Stefan, Brand Gisela, Fischer Serge, Linder Christian, Samietz Jörg et Kehrli Patrik: Surveillance de <i>Drosophila suzukii</i> : bilan de l'année 2012
2	114–119	Cara Corrado, Trivellone Valeria, Linder Christian, Junkert Jens et Jermini Mauro: Influence de la gestion des repousses du tronc et du bois de taille sur les densités de <i>Scaphoideus titanus</i>
4	222–228	Trivellone Valeria, Jermini Mauro, Linder Christian, Cara Corrado, Delabays Nicolas et Baumgärtner Johann: Rôle de la flore du vignoble sur la distribution de <i>Scaphoideus titanus</i>
Baies		
2	84–89	Ançay André, Baroffio Catherine et Michel Vincent: Comparaison de deux modes de gestion d'irrigation pour les fraises
Cultures sous serre		
6	340–347	Jermini Mauro, Rüegg Jakob, Total René et Scettrini Sebastiano: Dosage des produits adapté à la haie foliaire dans les cultures maraîchères à forte croissance sous abri
Plantes médicinales et aromatiques		
3	176–183	Carron Claude-Alain, Vouillamoz José et Baroffio Catherine: Evaluation de la résistance au gel de cinq génotypes de romarin
5	276–282	Carron Claude-Alain, Vouillamoz José et Baroffio Catherine: Mélisse officinale: couverture agrotexile et rendement en matière sèche, en huile essentielle et en acide rosmarinique
5	284–288	Vouillamoz José, D'Anna Eleonora, Carron Claude-Alain et Baroffio Catherine: <i>Mentha × piperita</i> '541': certification ADN de la menthe poivrée en Suisse par RAPD
Actualités		
2	132–134	Petignat-Keller Sonia et Hunziker Kaspar: <i>Paw paw</i> : de la banane indienne à l'eau-de-vie
3	194–196	Widmer Albert, Gölles Michael, Schweizer Simon: Des cerises de meilleure qualité grâce à la gibbèrelline?

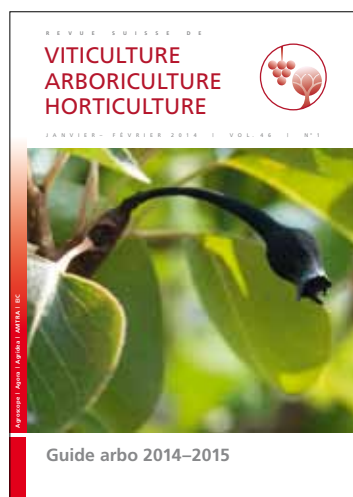


N ^{os}	Pages	Auteurs – Titres
4	258–262	Mühlentz Isabel et Schwizer Thomas: Essais de nouvelles variétés internationales de cerises
5	322–323	Bravin Esther et Dietiker Dominique: Résultats économiques d'un réseau de production de fruits
5	326–327	Heiri Martin, Höhn Heinrich, Balmer Marianne, Poiger Thomas et Petignat-Keller Sonia: Pas de résidu de diméthoate dans le kirsch
6	377	Moretti Marco et Trivellone Valeria: Découverte de nouvelles espèces d'invertébrés dans les vignobles du Tessin
6	380–382	Gindro Katia, Thomas Daniel, Remolif Eric, De Joffrey Jean-Pierre, Ulliel Susete, Julmy-Moreillon Corinne, Corminboeuf Maëlle et Droz Eric: Bioencapsulation de la vigne pour la production et la conservation de semences miniaturisées
6	384–386	Viret Olivier et Jean-Laurent Spring: 2013: un millésime à rebondissements
Pages de l'Ecole d'ingénieurs de Changins		
2	137	Dupraz Philippe: Ecole supérieure de technicien vitivinicole
3	201	Briguet Conrad: Les formations à Changins
4	265	Guyot Christian: 8 ^e Championnat européen des étudiants en vitiviniculture. Les étudiants de Changins sur le podium!
5	330	Roeslé Julie: «Première fois»: la cuvée des futurs œnologues de Changins
6	389	Maurer Christian: Les prestations de service à l'Ecole d'ingénieurs de Changins
Portraits		
2	135	Rohrer Eliane: Mauro Jermini, gardien de la porte du Sud
3	199	Rohrer Eliane: Jean-Laurent Spring, créateur de cépages
4	263	Rohrer Eliane: Patrik Kehrl: portrait d'un lutteur biologique
5	329	Rohrer Eliane: Ágnes Dienes-Nagy, une chimiste au service de la viticulture
6	387	Rohrer Eliane: Eric Droz: en microsatellite sur les frontières du vivant

Guide ARBO d'Agroscope 2014–2015

+ Index phyto
arboricole 2014

+ Index phyto
viticole 2014



À NOS ANNONCEURS

La *Revue suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture* éditera dans son premier numéro en février 2014 les trois documents mentionnés ci-contre.

Le NOUVEAU «Guide ARBO d'Agroscope» sera valable durant deux années (2014 et 2015).

Très connu en Suisse et à l'étranger (France), ce guide reste la référence pour les arboriculteurs, les enseignants, le conseil agricole, le commerce, les firmes de produits phytosanitaires et les étudiants.

Afin de faire connaître vos produits, nous vous suggérons de placer une ou plusieurs annonces dans ce numéro (VITI 1/2014). Veuillez d'ores et déjà réserver vos emplacements auprès de notre régie de publicité:

Inédit Publications SA (M. Serge Bornand)
Case postale 900, 1001 Lausanne
Tél. 021 695 95 67 ou fax 021 695 95 51
E-mail: serge.bornand@inedit.ch

Parution: mi-février 2014
Ultime délai pour les commandes: 10 janvier 2014

mazout

Chauffage

refroidissement

bois

air

Ventilation

climatisation

eau

Sanitaire

gaz

géothermie

Un seul partenaire

solaire

Depuis 1853, nous concevons et réalisons des systèmes thermiques et des réseaux d'eau dans les bâtiments répondant à toutes les attentes.

De la villa à l'immeuble en passant par les commerces et les industries, notre équipe relève tous les défis. Actifs sur la partie Vaudoise de l'arc lémanique, nous vous conseillons et vous assistons très volontiers.

Nous gérons tous les types d'énergies quel que soit le projet. Chez **Von Auw SA**, vous trouverez 75 professionnels attentifs à vos besoins de chaud, de froid ou d'installations sanitaires.

Von auw SA

bureau technique • installations • entretien

1028 PRÉVERENGES • Route de Genève 3 • Tél. 021 804 83 00 • Fax 021 804 83 01 • www.vonauw.ch

Rendez-nous visite au salon Agrovina 2014

21-24 janvier à Martigny



Des valeurs sûres!

Moon[®]
EXPERIENCE

Moon[®]
PRIVILEGE



Bayer (Schweiz) AG
CropScience
Téléphone: 031 869 16 66
3052 Zollikofen
www.agrar.bayer.ch

Moon Experience contient du Fluopyram et du tébuconazole. Moon Privilege
contient du Fluopyram. Observer les risques de danger et les mesures de sécurité sur les emballages.



Bayer CropScience