

VITICULTURE ARBORICULTURE HORTICULTURE



N O V E M B R E - D É C E M B R E 2 0 1 7 | V O L . 4 9 | N ° 6



Viticulture

Fiches techniques

Information technique

Nouveaux cépages Agroscope: les saveurs du Sud [Page 328](#)

Cabernello, Cornarello, Gamarello, Merello, Neroło [Page 340](#)

La multiplication comment ça marche? [Page 380](#)



ETICOLLE
L'étiquette autocollante

Selbstklebeetiketten | Etichette autocollanti



la découpe

Du prêt-à-porter... sur mesure

L'étiquette adhésive affiche toutes les audaces, tous les formats, toutes les fantaisies. La forme d'une étiquette contribue fortement à sa personnalité. Que vous désiriez une étiquette en deux, trois parties ou plus, silhouettée etc... tout est possible!

la sérigraphie

Sous le vernis... l'élégance

Le vernis sérigraphique est un vernis très épais et de haute qualité qui embellit son support.

A plat ou en relief, son épaisseur donne alors une nouvelle dimension à l'étiquette.

le gaufrage

Mettre en relief... la personnalité de son produit

Le gaufrage joue avec les ombres et les lumières sur le papier et son volume ajoute une sensualité tactile à vos étiquettes.

Sommaire

Novembre–Décembre 2017 | Vol. 49 | N° 6



Photographie de couverture:

Grappes des nouveaux
cépages Agroscope.

(Photos 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), avenue des Jordils 5, CP 1080, 1001 Lausanne, Suisse.
www.revuevitiarbohorti.ch – ISSN 0375-1430

Rédaction

Judith Auer (directrice et rédactrice en chef)
E-mail: j.auer@agora-romandie.ch

Comité de lecture

Ch. Carlen (Agroscope), R. Baur (Agroscope), O. Viret (Etat de Vaud),
Ch. Rey, C. Brugnet (directeur CHANGINS), Ph. Droz (Agridea)

Publicité

Inédit Publications SA,
Avenue de Rumine 37, CP 900, 1001 Lausanne, tél. +41 21 695 95 95

Préresse

Inédit Publications SA, 1001 Lausanne

Impression

Stutz Medien AG, 8820 Wädenswil

© 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

	Simple	Combiné	Tout compris
	Imprimé / En ligne / App	Imprimé + En ligne Imprimé + App	Imprimé + En ligne + App
Suisse	CHF 50.–	CHF 60.–	CHF 60.–
Etranger	CHF 57.–	CHF 67.–	CHF 67.–

Abonnements et commandes

Michael Thierrin,
Avenue des Jordils 5, CP 1080, 1001 Lausanne
Tél. +41 21 614 04 77
E-mail: info@revuevitiarbohorti.ch
ou www.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

325 Editorial

Viticulture

328 Nouveaux cépages Agroscope: les saveurs du Sud

Jean-Laurent Spring, Vivian Zufferey,
Thibaut Verdenal, Philippe Duruz, Stéphane
May, Etienne Barmes, Sébastien Bailly,
Yann Bonvin, René Reymond, Mirto Ferretti,
Roberto Rigoni, Johannes Roesti,
Fabrice Lorenzini, Jean-Sébastien Reynard,
Katia Gindro et Olivier Viret

Fiches techniques viticoles

340 Cabernello, Cornarello, Gamarello, Merello, Neroło

Jean-Laurent SPRING et al.

354 Impact de la zone d'application de l'urée foliaire sur la teneur en azote des raisins

Thibaut Verdenal, Vivian Zufferey,
Jean-Laurent Spring, Ágnes Dienes-Nagy,
Sandrine Belcher et Fabrice Lorenzini

Cultures maraichères

362 L'artichaut violet de Plainpalais: mise en valeur d'une variété traditionnelle

Nicolas Delabays, Vincent Gigon,
Gaëlle Renaudineau, Ludovic Piccot,
Eric Droz, Pierrick Rebenaque et Alexandre
De Montmollin

Actualités

372 2017, un bon millésime sous contrainte climatique

Olivier Viret, Jean-Laurent Spring
et Vivian Zufferey

Informations techniques

380 La multiplication comment ça marche?

Alexandra Cropt



Felco 801 / Felco 811 / Felco 820

Outils électroportatifs idéals pour la viticulture,
l'arboriculture et le paysagisme

Les plus-values de l'utilisation de matériel certifié



Andreas Meier
Président Vitiplant
et membre du comité
de la Fédération des pépiniéristes
viticulteurs suisses

En viticulture, on cultive des clones de vigne. Un clone est une descendance végétative d'une variété conforme à une souche de vigne choisie pour l'identité, les caractères phénotypiques et l'état sanitaire de la plante mère. Le travail de recherche pour aboutir à de nouvelles obtentions est long et ardu (voir information technique en page 380) mais c'est ainsi que l'on peut, année après année, développer des variétés résistantes à certaines maladies ou encore assurer un meilleur rendement. Dans le contexte actuel, où des ravageurs, des maladies ou des adventices jusqu'alors inexistantes chez nous se propagent, où l'utilisation de produits phytosanitaires est pointée du doigt par le consommateur, où les effets des changements climatiques – comme l'allongement de la période de végétation, l'augmentation de l'évaporation à partir des plantes et des sols ou encore la modification des précipitations – sont clairement perceptibles, la question du choix des clones cultivés est centrale.

Outre la palette de cépages disponibles, un autre point fondamental pour faire face aux défis actuels et à venir est la garantie de l'authenticité clonale des plants et le statut sanitaire des clones. Seule la certification, qui est l'opération par laquelle une autorité authentifie la conformité d'une marchandise (identité, provenance, statut sanitaire, etc.), permet d'atteindre ces objectifs. La certification garantit, lors de la multiplication, que les plants et les clones sont indemnes de viroses et de phytoplasmoses graves tels que maladie de l'enroulement, jaunisses, marbrure, dégénérescence infectieuse, complexe du bois strié, etc., dont les symptômes sont souvent confondus avec des carences ou d'autres maladies. Elle atteste également de la pureté variétale du matériel et en assure la traçabilité, jusqu'à la plante mère dans le conservatoire.

C'est pourquoi les pépiniéristes viticulteurs suisses entendent, à l'avenir, privilégier l'utilisation de matériel certifié, en collaboration avec les autres acteurs de la branche, de la recherche à la défense professionnelle en passant par la formation, l'administration et les organes de contrôle. Les pépiniéristes qui produisent des plants certifiés participent au système d'assurance qualité et luttent ainsi contre l'introduction et la propagation de ravageurs et de maladies des plantes. Le corollaire de la certification est la longueur du processus: il se passe environ trois ans entre le moment où Agroscope homologue un nouveau cépage et celui où ce cépage pourra être planté dans la parcelle d'un vigneron. Toutefois, en utilisant du matériel suisse certifié, les viticulteurs s'assurent de l'authenticité et de la pureté variétale du matériel, de l'absence de virose grave, et ils soutiennent également le maintien de valeur ajoutée en Suisse. Ces garanties sont primordiales afin de préserver sur le long terme le capital sol et de perpétuer une production viticole de haute qualité.

SNOPEX
www.snopex.com **PASSION FOR QUALITY**

VOLCAN
73CV-98CV

BCS

• **DUALSTEER**



Dualsteer - brevet double système de direction
091 646 17 33 / 079 933 53 68 / sales@snopex.com

CHAILLOT
Bouchons

Prestige | Tradition | Innovation



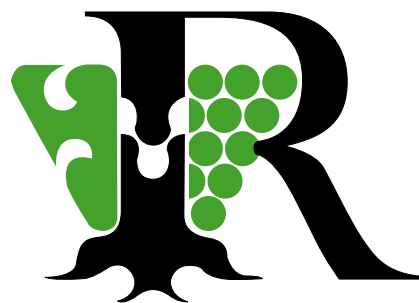
CHAILLOT BOUCHONS SA
1162 ST-PRÉX +41 (0) 21 823 20 00 | 1950 SION +41 (0) 27 323 67 21 | 6850 MENDRISO +41 (0) 91 646 57 79
www.chaillet.ch

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



FELCO lance un nouvel élagueur polyvalent, le FELCO 211

Cette nouvelle gamme d'outils offre une solution performante à la coupe des végétaux jusqu'à des diamètres de 35mm. Léger, ergonomique et puissant, le Felco 211 est particulièrement bien adapté pour les travaux en arboriculture, paysagisme, viticulture et pour l'entretien des parcs et jardins.

La grande nouveauté du Felco 211 réside dans sa tête de coupe: une lame à rayons variables qui renforcent l'effet tirant et qui offrent davantage de force à l'utilisateur. Les ingénieurs de Felco ont également optimisé la courbure de la contre-lame de manière à positionner la branche au plus près de l'axe



de coupe et assurer un effet de levier maximal. Le résultat est ingénieux et permet une coupe facile, y compris des bois durs, tout en réduisant les efforts.

Fabriqué selon le savoir-faire de la marque suisse et à partir d'énergies entièrement renouvelables, le Felco 211 dispose d'une lame en acier trempé de haute qualité et d'une contre-lame en acier forgé; un gage de robustesse, de rigidité et de longévité. Les tubes sont en aluminium extrudé et grâce à leur profil innovant en «I», ils garantissent une résistance maximale aux contraintes physiques. Légers, ils sont disponibles en trois longueurs: 40, 50 et 60 cm.

Fabriqué sur le site des Geneveys-sur-Coffrane en Suisse, le Felco 211 sera disponible de suite dans les points de vente habituels. Comme pour tous les outils de la marque, il disposera de pièces de rechange qui lui assureront une longévité accrue.



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



ZORRO®

**NOUVELLE MATIÈRE ACTIVE
CONTRE LES LÉPIDOPTÈRES**

Plus rapide, plus puissant et plus persistant contre les carpocapses, cheimatobies et tordeuses de la pelure dans les fruits à pépins ainsi contre les psylles du poirier.



Omya
www.omya-agro.ch

Utilisez les produits phytosanitaires avec précaution. Avant toute utilisation, lisez l'étiquette et les informations sur le produit. Tenez compte des avertissements et des symboles de mise en garde.



Minipelle ES 18 ZT de 1750 kg: que des atouts!




SCHALLER S A

DEPUIS 50 ANS À VOTRE SERVICE

1072 Forel-Lavaux
Tél. ++41 21 781 17 11
Fax ++41 21 781 18 55
www.schaller-sa.ch
info@schaller-sa.ch



Agrovina
Stand 2111

Nouveaux cépages Agroscope: les saveurs du Sud

Jean-Laurent SPRING, Vivian ZUFFEREY, Thibaut VERDENAL, Philippe DURUZ, Stéphane MAY, Etienne BARMES, Sébastien BAILLY, Yann BONVIN, René REYMOND, Mirto FERRETTI¹, Roberto RIGONI¹, Johannes ROESTI², Fabrice LORENZINI², Jean-Sébastien REYNARD², Katia GINDRO² et Olivier VIRET³

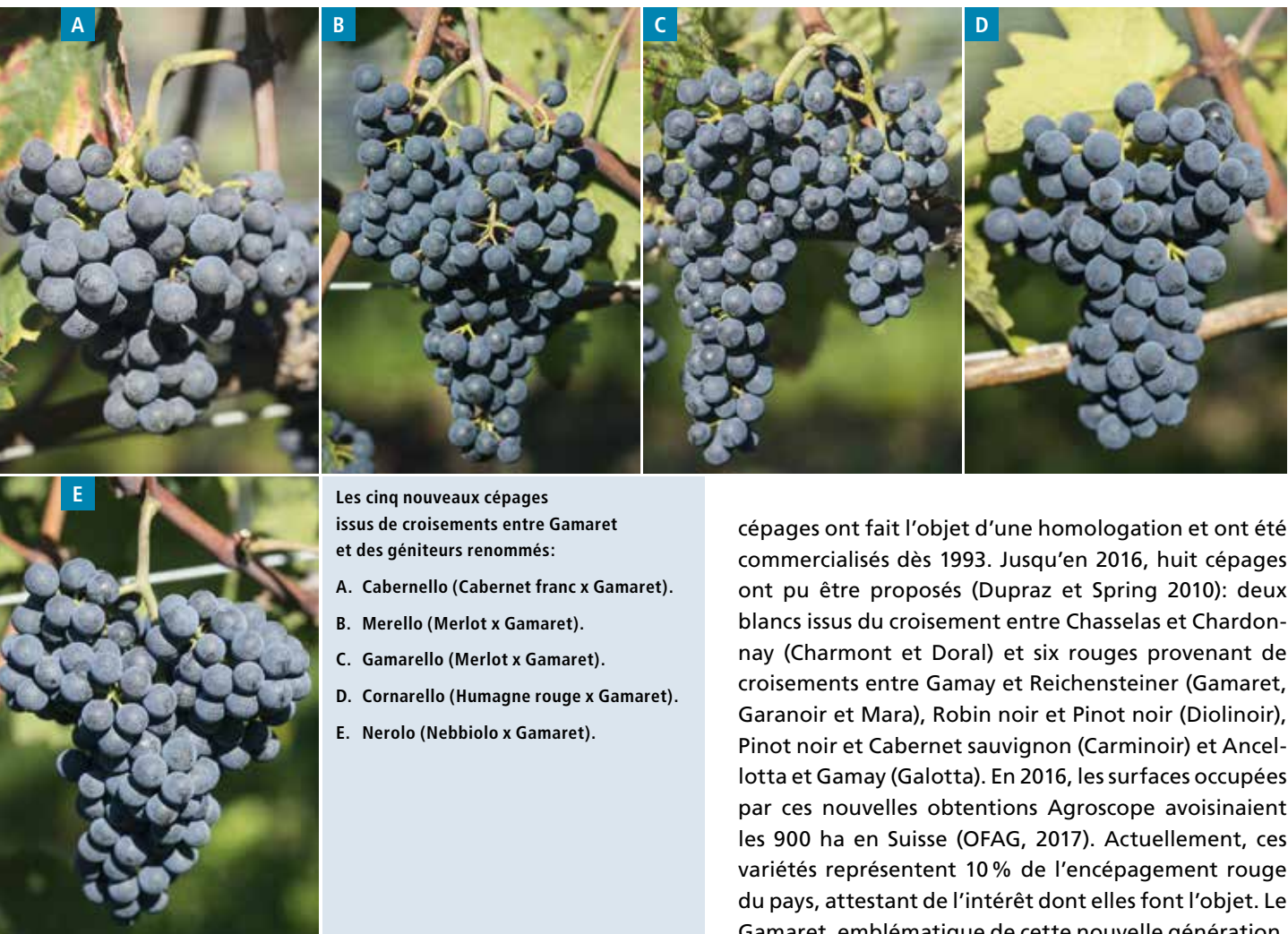
Agroscope, 1009 Pully/Caudoz, Suisse

¹Agroscope, 6594 Contone/Cadenazzo, Suisse

²Agroscope, 1260 Nyon/Changins, Suisse

³Service de l'agriculture et de la viticulture (SAVI), 1110 Morges

Renseignements: Jean-Laurent Spring, e-mail: jean-laurent.spring@agroscope.admin.ch, tél. +41 58 468 65 63, www.agroscope.ch



Les cinq nouveaux cépages issus de croisements entre Gamaret et des géniteurs renommés:

- A. Cabernello (Cabernet franc x Gamaret).
- B. Merello (Merlot x Gamaret).
- C. Gamarello (Merlot x Gamaret).
- D. Cornarello (Humagne rouge x Gamaret).
- E. Nerolo (Nebbiolo x Gamaret).

cépages ont fait l'objet d'une homologation et ont été commercialisés dès 1993. Jusqu'en 2016, huit cépages ont pu être proposés (Dupraz et Spring 2010): deux blancs issus du croisement entre Chasselas et Chardonnay (Charmont et Doral) et six rouges provenant de croisements entre Gamay et Reichensteiner (Gamaret, Garanoir et Mara), Robin noir et Pinot noir (Diolinoir), Pinot noir et Cabernet sauvignon (Carminoir) et Ancelotta et Gamay (Galotta). En 2016, les surfaces occupées par ces nouvelles obtentions Agroscope avoisinaient les 900 ha en Suisse (OFAG, 2017). Actuellement, ces variétés représentent 10 % de l'encépagement rouge du pays, attestant de l'intérêt dont elles font l'objet. Le Gamaret, emblématique de cette nouvelle génération, se hisse d'ailleurs aujourd'hui au 4^e rang des cépages rouges cultivés en Suisse derrière le Pinot noir, le Gamay et le Merlot et devant le Garanoir. Il suscite également de l'intérêt à l'étranger puisqu'il a été introduit dans le catalogue français et fait actuellement l'objet d'une demande de classement en vin d'appellation pour la région du Beaujolais. Ce succès s'explique par ses caractéristiques exceptionnelles de résistance à *Botrytis cinerea* (Pezet 1993), particulièrement impor-

Introduction

Agroscope crée de nouvelles variétés de vigne depuis 1965. Dans un premier temps, l'objectif était de sélectionner des cépages très qualitatifs et peu sensibles à la pourriture du raisin par des croisements effectués entre variétés européennes classiques. Les premiers

tantes pour la plupart des vignobles suisses, et par sa grande plasticité d'adaptation dans la majorité des conditions pédoclimatiques ainsi que par son potentiel qualitatif. Il a permis une diversification bienvenue dans la production des vins rouges de certains vignobles à l'exemple de ceux du Bassin lémanique.

En 1995, une dernière série de croisements a été effectuée pour créer de nouveaux cépages présentant la plasticité d'adaptation élevée et la résistance à *Botrytis cinerea* de Gamaret en visant la production de types de vin très diversifiés, dans la ligne de ceux produits par des cépages traditionnels réputés mais dont l'aire d'adaptation est très restreinte en Suisse. Des géniteurs renommés internationalement comme le Merlot, les Cabernet franc et sauvignon, la Syrah, le Nebbiolo ou encore des cépages traditionnels valaisans comme l'Humagne rouge ou le Cornalin ont fait l'objet de croisements avec le Gamaret. Parmi plus de 2000 génotypes obtenus de ces croisements, cinq ont été retenus et viennent de faire l'objet d'une homologation. Il s'agit de croisements entre Merlot et Gamaret (Merello et Gamarello), entre Cabernet franc et Gamaret (Cabernello), entre Humagne rouge et Gamaret (Cornarello) et entre Nebbiolo et Gamaret (Nerolo). Ces cépages seront diffusés par la filière de certification suisse. Le présent article résume les caractéristiques agronomiques et œnologiques de ces cinq nouvelles variétés sur la base de l'expérimentation conduite dans les sites d'essais Agroscope de Pully (VD), Leytron (VS) et Gudo (TI). Il complète les descriptions ampélographiques de ces cépages qui sont jointes à ce cahier (Spring, 2017). Depuis 1996, le programme de création variétale d'Agroscope a été réorienté vers la sélection de variétés interspécifiques résistantes non seulement à *Botrytis cinerea*, mais également aux autres principales maladies fongiques de la vigne que sont le mildiou et l'oïdium. Cette activité a déjà permis la mise sur le marché d'un nouveau cépage rouge issu du croisement entre Gamaret et Bronner, Divico (Spring et al. 2013), qui suscite actuellement un grand intérêt.

Matériel et méthodes

Sites et dispositifs expérimentaux, sol et climat

Pully (VD)

Les cinq cépages greffés sur 3309C ont été implantés de 1998 à 2001 en Guyot simple avec une densité de 8500ceps/ha. Situé à 460 m d'altitude, ce site présente une température moyenne de 15 °C durant la période de végétation, de mi-avril à mi-octobre et une pluviométrie annuelle de 1140 mm. Le sol est formé de colluvions fertiles.

Résumé

Cinq nouveaux cépages issus de croisements entre Gamaret et des géniteurs renommés internationalement (Merlot, Cabernet franc, Nebbiolo) ou encore des cépages traditionnels valaisans (Humagne rouge) ont été créés à Agroscope. Ils ont été dénommés Cabernello (Cabernet franc x Gamaret), Merello (Merlot x Gamaret), Gamarello (Merlot x Gamaret), Cornarello (Humagne rouge x Gamaret) et Nerolo (Nebbiolo x Gamaret).

Ils permettent d'allier la faible sensibilité à *Botrytis cinerea* et la plasticité d'adaptation héritée de Gamaret avec une diversification des types de vins produits, très qualitatifs dans la ligne des géniteurs utilisés (Merlot, Cabernet, Nebbiolo, Humagne rouge), dont les possibilités de culture sont par contre très restreintes dans le vignoble suisse.

Leytron (VS)

Les cinq cépages greffés sur 3309C ont été installés de 2003 à 2005 en Guyot simple avec une densité de 5500ceps/ha. A Leytron, la température moyenne pendant la période de végétation atteint 15,5 °C et les précipitations annuelles moyennes sont de 636 mm. Le sol est constitué d'alluvions torrentielles profondes et très caillouteuses.

Gudo (TI)

Seul Cornarello n'a pas été expérimenté dans cette référence tessinoise. Les quatre autres cépages, greffés sur 3309C, y ont été conduits en Guyot simple avec une densité de 5200ceps/ha. A Gudo, la température moyenne pendant la période de végétation atteint 16,7 °C et les précipitations annuelles moyennes 1595 mm. Le sol est léger et sableux, riche en matière organique, dépourvu de calcaire et à pH acide (5,9).

Les résultats présentés pour l'ensemble des sites expérimentaux concernent la période 2008–2013. Pour chacun des sites, un témoin a été comparé aux nouvelles variétés examinées:

- Pully: Merlot et Cabernet sauvignon;
- Leytron: Humagne rouge;
- Gudo: Merlot.

Contrôles effectués

Phénologie

La précocité du stade du débourrement (BBCH 09) a été évaluée par rapport au Chasselas (= valeur moyenne de référence) selon l'échelle de Lancashire *et al.* (1991). La date de la vendange a été notée.

Port

Une évaluation du port des rameaux avant palissage a été effectuée selon les catégories suivantes: érigé, semi-érigé, semi-étalé, étalé.

Composantes du rendement

La fertilité des bourgeons a été contrôlée sur dix ceps consécutifs, le poids des grappes étant calculé à partir du poids de la récolte, du nombre de grappes par cep et du rendement total par cep. La limitation de la récolte effectuée en juillet a été exprimée en nombre moyen de grappes supprimées par cep.

Sensibilité au Botrytis

Le taux d'attaque causé par *Botrytis cinerea* a été évalué à la vendange sur un échantillon de 100 grappes consécutives.

Analyse des moûts

Teneur en sucre, pH, acidité totale (exprimée en acide tartrique), acide tartrique, acide malique et azote assimilable (Aerny 1996) ont été déterminés.

Vinifications et analyses sensorielles

Les récoltes ont été vinifiées pour la période de référence 2008–2013 selon un protocole standard. Les moûts n'ont pas été désacidifiés et ont uniquement été chaptalisés lorsque la richesse naturelle en sucre n'atteignait pas 93 °Oe. Les analyses courantes des vins et des moûts ont été effectuées selon le *Manuel suisse des denrées alimentaires*. L'indice des phénols totaux

(DO 280), l'intensité colorante et le dosage des anthocyanes ont été mesurés d'après Ribéreau-Gayon *et al.* (1972). Les vins ont été dégustés, quelques semaines après la mise en bouteilles, par le panel interne d'Agroscope. Les vins ont été évalués sur la base de vingt-deux critères, sur une échelle de 1 (faible, mauvais) à 7 (élevé, excellent).

Résultats et discussion

Phénologie

Le débourrement des cépages Nerolo et Cabernello intervient assez précocement, quelques jours avant le Chasselas. Cornarello et Merello débourent à la même époque que le Chasselas alors que pour Gamarello ce stade intervient quelques jours plus tard (entre Chasselas et Merlot).

Les dates de vendange pour les différents sites sont reportées dans les tableaux 1 à 5. Il apparaît que Cabernello, Merello et Gamarello mûrissent en même temps que Gamaret, soit 10–15 jours avant Merlot ou 15–20 jours avant Cabernet sauvignon. Comme cela est préconisé pour le Gamaret (Spring 2004), il est recommandé de vendanger ces cépages plus tardivement que ne le suggère leur relative précocité, afin d'obtenir une bonne maturité phénolique et de profiter au mieux de leur potentiel qualitatif. Leur bonne résistance à *Botrytis cinerea* leur assure une bonne tenue sur souche. Au sud des Alpes, la récolte ne doit toutefois pas être trop retardée, notamment lors de fins de saison humides. Cornarello est un cépage de 1^e époque tardive, il mûrit en même temps que le Diolinoir soit 15–20 jours avant Humagne rouge alors que Nerolo est le plus tardif avec une maturité de 2^e époque, proche de celle de Merlot ou de Cabernet franc. Il nécessite donc des situations relativement précoces afin d'assurer une bonne maturité du raisin.

Tableau 1 | Dates de vendange, composantes du rendement, attaque de *Botrytis cinerea* et composition des moûts de Cabernello sur les sites de Pully (VD), Leytron (VS), Gudo (TI) et de Cabernet sauvignon à Pully (VD). Moyennes 2008–2013

CABERNELLO	Date vendange	Fertilité (grappes/bois)	Poids baie (g)	Poids grappe (g)	Dégrappage (–grappes/cep)	Rendement (kg/m ²)	<i>Botrytis</i> (%)	Pourriture acide (%)	Sucre (°Oe)	Acidité totale ¹ (g/l)
Pully (VD)	8 octobre	1,8	1,6	212	–3,5	1,2	0	0	101	5,9
Leytron (VS)	19 septembre	2,2	1,5	185	–5,0	1,0	0	0	102	6,2
Gudo (TI)	19 septembre	1,8	1,8	144	–2,1	0,7	1	0	93	5,7
Cabernet sauvignon Pully (VD)	15 octobre	1,9	1,5	204	–6,2	1,1	0	0	87	10,9

¹Exprimée en acide tartrique.

Caractères végétatifs

Cornarello est un cépage relativement vigoureux, alors que les quatre autres présentent une vigueur moyenne. Le port de Nerolo est érigé et celui de Merello et Gamarello peut être qualifié de semi-érigé, ce qui simplifie les opérations de palissage. Cornarello possède un port semi-érigé à semi-étalé, alors que celui de Cabernello est semi-étalé, comme pour le Cabernet sauvignon.

Composantes du rendement, production

Les principaux résultats sont présentés dans les tableaux 1 à 5. En ce qui concerne les deux croisements entre Merlot et Gamaret, Merello présente une fertilité des bourgeons légèrement inférieure à celle de Gamarello, par contre ses grappes sont plus lourdes et proches de celles de Merlot. Globalement, le potentiel de production de ces deux variétés peut être qualifié de moyen à élevé, proche, voire légèrement inférieur de celui du Merlot. Les grappes sont peu compactes, notamment chez Gamarello.

Le croisement entre Cabernet franc et Gamaret, Cabernello, présente quant à lui un potentiel de production modéré mais suffisant, proche de celui de Cabernet sauvignon avec des grappes de dimension et de compacité moyennes à faibles. Cornarello, issu du croisement entre Humagne rouge et Gamaret, témoigne d'un potentiel de production élevé, un peu supérieur à

celui de l'Humagne rouge. Les grappes sont grandes comme chez ce dernier, mais un peu moins compactes. Ce cépage nécessite une limitation régulière de la récolte.

Nerolo présente le potentiel de production le plus modéré, tout en restant suffisant. Ceci est surtout lié à une fertilité des bourgeons plutôt basse, caractère hérité de son parent, le Nebbiolo. Les bourgeons de la base des rameaux sont souvent stériles, ce qui rend la taille longue (Guyot) obligatoire. Les grappes sont de dimension et de compacité moyennes.

Aspects phytosanitaires et accidents physiologiques

L'attaque de *Botrytis cinerea* à la vendange est reportée dans les tableaux 1 à 5 et se réfère à des contrôles effectués sur des ceps n'ayant pas reçu d'application d'anti-*Botrytis* spécifiques. La pourriture n'a été constatée que dans la référence tessinoise de Gudo sur Merello, Gamarello et Cabernello, avec une intensité restant faible. Les premières expériences conduites dans les domaines expérimentaux Agroscope de Suisse alémanique à Wädenswil et Stäfa (ZH), dont les résultats ne sont pas présentés dans cet article, permettent de confirmer et préciser le comportement de ces variétés face au *Botrytis cinerea*. Globalement, on peut considérer que Merello, Gamarello et Cabernello présentent un niveau de résistance élevé, situé entre celui

Tableau 2 | Dates de vendange, composantes du rendement, attaque de *Botrytis cinerea* et composition des moûts de Merello sur les sites de Pully (VD), Leytron (VS), Gudo (TI) et de Merlot à Pully (VD). Moyennes 2008–2013

MERELLO	Date vendange	Fertilité (grappes/bois)	Poids baie (g)	Poids grappe (g)	Dégrappage (-grappes/cep)	Rendement (kg/m ²)	<i>Botrytis</i> (%)	Pourriture acide (%)	Sucre (°Oe)	Acidité totale ¹ (g/l)
Pully (VD)	29 septembre	1,8	1,8	272	-5,1	1,3	0	0	102	6,3
Leytron (VS)	16 septembre	1,8	1,6	179	-5,2	0,9	0	0	106	5,3
Gudo (TI)	18 septembre	1,6	1,9	144	-1,9	0,7	2	0	96	5,7
Merlot Pully (VD)	12 octobre	1,9	2,1	299	-6,2	1,3	2	0	92	7,2

¹Exprimée en acide tartrique.

Tableau 3 | Dates de vendange, composantes du rendement, attaque de *Botrytis cinerea* et composition des moûts de Gamarello sur les sites de Pully (VD), Leytron (VS), Gudo (TI) et de Merlot à Pully (VD). Moyennes 2008–2013

GAMARELLO	Date vendange	Fertilité (grappes/bois)	Poids baie (g)	Poids grappe (g)	Dégrappage (-grappes/cep)	Rendement (kg/m ²)	<i>Botrytis</i> (%)	Pourriture acide (%)	Sucre (°Oe)	Acidité totale ¹ (g/l)
Pully (VD)	4 octobre	2,3	1,4	159	-5,2	1,0	0	0	99	6,4
Leytron (VS)	18 septembre	2,2	1,1	159	-5,2	1,0	0	0	108	5,3
Gudo (TI)	11 septembre	2,1	1,3	129	-1,6	0,9	7	0	99	5,7
Merlot Pully (VD)	12 octobre	1,9	2,1	299	-6,2	1,3	2	0	92	7,2

¹Exprimée en acide tartrique.

de Garanoir et Gamaret. Cornarello s'est montré légèrement plus sensible (proche de la résistance de Garanoir) dans les conditions de Suisse alémanique, alors que Nerolo, dans tous les sites où il a été expérimenté, s'est révélé extrêmement résistant à ce pathogène. Durant la période de référence 2008–2013 présentée dans cet article, il n'a pas été observé d'incidence de pourriture acétique sur ces cépages. En 2014, par contre, dans la référence tessinoise de Gudo, on a observé une attaque de pourriture acétique importante, de l'ordre de 25–35 %, sur les cépages Merello, Gamarello et Cabernello, due à une pression extrêmement élevée du pathogène et à de très fortes populations de *Drosophila suzukii*. Ce taux d'attaque n'a toutefois pas été plus élevé que celui constaté sur le Merlot, ce qui témoigne de la pression exceptionnelle constatée cette année-là. Dans la même situation, le cépage Nerolo n'a subi aucun dommage, malgré une récolte différée d'une dizaine de jours.

Au chapitre des accidents physiologiques, il faut relever une certaine sensibilité du cépage Cabernello à la carence magnésienne et au dessèchement de la rafle en vignes jeunes. Cette sensibilité, constatée sur le site expérimental de Pully, est resté toutefois inférieure à celle du Cabernet sauvignon dans les mêmes conditions de culture. A Pully également, des symptômes discrets de carence magnésienne ont été relevés sur le feuillage de Cornarello durant les trois à quatre premières années de culture, sans autre incidence négative.

Composition des moûts

Les teneurs en sucre et en acidité totale des moûts sont réunies dans les tableaux 1 à 5. Comparés au Merlot, Merello et Gamarello ont un potentiel d'accumulation des sucres élevé, supérieur dans le site de Pully, avec des acidités relativement basses, proches ou légèrement inférieures. Cabernello se distingue également par des moûts riches en sucre. A Pully, ces valeurs sont nettement plus élevées que celles du Cabernet sauvignon et les acidités totales sont beaucoup plus faibles. Cornarello présente un potentiel d'accumulation des sucres légèrement plus faible. Sur le site de Leytron, où il est comparé à l'Humagne rouge, il fournit, à rendements équivalents, des moûts plus sucrés avec des acidités comparables à ce dernier. Relevons que Cornarello produit également, à l'instar de son parent l'Humagne rouge, des moûts relativement pauvres en azote assimilable (résultats non présentés ici). Nerolo, quant à lui, se distingue par des moûts riches en sucre avec un niveau d'acidité plus élevé que les cépages précédemment décrits.

Composition des vins

Les principaux critères analysés sont réunis dans les tableaux 6 à 10. Merello et Gamarello produisent des vins plus riches en composés phénoliques que le Merlot, notamment pour les références du Nord des Alpes, et d'acidité proche. Les teneurs en polyphénols sont encore plus importantes pour Cabernello avec des valeurs dépassant nettement celles du Cabernet sauvignon à

Tableau 4 | Dates de vendange, composantes du rendement, attaque de *Botrytis cinerea* et composition des moûts de Cornarello sur les sites de Pully (VD), Leytron (VS) et d'Humagne rouge à Leytron (VS). Moyennes 2008–2013

CORNARELLO	Date vendange	Fertilité (grappes/bois)	Poids baie (g)	Poids grappe (g)	Dégrappage (-grappes/cep)	Rendement (kg/m ²)	<i>Botrytis</i> (%)	Pourriture acide (%)	Sucre (°Oe)	Acidité totale ¹ (g/l)
Pully (VD)	5 octobre	1,8	1,9	288	-5,0	1,5	0	0	92	5,6
Leytron (VS)	24 septembre	1,8	1,6	217	-5,0	1,0	0	0	100	5,0
Humagne rouge Leytron (VS)	11 octobre	1,2	1,5	290	-1,9	0,9	0	0	95	4,9

¹Exprimée en acide tartrique.

Tableau 5 | Dates de vendange, composantes du rendement, attaque de *Botrytis cinerea* et composition des moûts de Nerolo sur les sites de Pully (VD), Leytron (VS) et Gudo (TI). Moyennes 2008–2013

NEROLO	Date vendange	Fertilité (grappes/bois)	Poids baie (g)	Poids grappe (g)	Dégrappage (-grappes/cep)	Rendement (kg/m ²)	<i>Botrytis</i> (%)	Pourriture acide (%)	Sucre (°Oe)	Acidité totale ¹ (g/l)
Pully (VD)	14 octobre	1,3	1,7	218	-0,7	1,3	0	0	102	9,3
Leytron (VS)	5 octobre	1,3	1,4	206	-1,6	1,0	0	0	99	7,8
Gudo (TI)	27 septembre	1,2	1,5	179	-0,5	0,8	0	0	98	6,4

¹Exprimée en acide tartrique.

Tableau 6 | Composition des vins de Cabernello sur les sites de Pully (VD), Leytron (VS), Gudo (TI) et de Cabernet sauvignon à Pully (VD). Moyennes 2008–2013

CABERNELLO	Alcool (% vol.)	Acidité totale ¹ (g/l)	pH	Indice polyphénols (DO280)	Anthocyanes (mg/l)	Intensité colorante (Indice)
Pully (VD)	14,2	5,0	3,64	70	1094	19,2
Leytron (VS)	14,4	4,8	3,63	75	1323	25,0
Gudo (TI)	13,0	4,2	3,85	62	1000	14,4
Cabernet sauvignon Pully (VD)	12,6	5,2	3,80	44	697	8,0

¹Exprimée en acide tartrique.**Tableau 7 | Composition des vins de Merello sur les sites de Pully (VD), Leytron (VS), Gudo (TI) et de Merlot à Pully (VD). Moyennes 2008–2013**

MERELLO	Alcool (% vol.)	Acidité totale ¹ (g/l)	pH	Indice polyphénols (DO280)	Anthocyanes (mg/l)	Intensité colorante (Indice)
Pully (VD)	14,3	4,6	3,74	60	965	15,1
Leytron (VS)	14,5	4,3	3,85	61	1017	16,7
Gudo (TI)	13,2	4	3,93	46	640	8,5
Merlot Pully (VD)	13,2	4,7	3,7	41	615	7,2

¹Exprimée en acide tartrique.**Tableau 8 | Composition des vins de Gamarello sur les sites de Pully (VD), Leytron (VS), Gudo (TI) et de Merlot à Pully (VD). Moyennes 2008–2013**

GAMARELLO	Alcool (% vol.)	Acidité totale ¹ (g/l)	pH	Indice polyphénols (DO280)	Anthocyanes (mg/l)	Intensité colorante (Indice)
Pully (VD)	14,1	4,5	3,92	67	948	15,4
Leytron (VS)	15,4	4,3	3,98	79	1010	18,4
Gudo (TI)	13,8	4,6	3,9	59	673	10,7
Merlot Pully (VD)	13,2	4,7	3,7	41	615	7,2

¹Exprimée en acide tartrique.**Tableau 9 | Composition des vins de Cornarello sur les sites de Pully (VD), Leytron (VS) et d'Humagne rouge à Leytron (VS). Moyennes 2008–2013**

CORNARELLO	Alcool (% vol.)	Acidité totale ¹ (g/l)	pH	Indice polyphénols (DO280)	Anthocyanes (mg/l)	Intensité colorante (Indice)
Pully (VD)	12,7	4,3	3,85	53	874	13,0
Leytron (VS)	13,5	4,7	3,83	60	1016	16,9
Humagne rouge Leytron (VS)	13,0	3,9	3,89	37	522	5,8

¹Exprimée en acide tartrique.**Tableau 10 | Composition des vins de Nerolo sur les sites de Pully (VD), Leytron (VS) et Gudo (TI). Moyennes 2008–2013**

NEROLO	Alcool (% vol.)	Acidité totale ¹ (g/l)	pH	Indice polyphénols (DO280)	Anthocyanes (mg/l)	Intensité colorante (Indice)
Pully (VD)	13,8	5,8	3,65	68	998	20,1
Leytron (VS)	13,2	5,1	3,85	72	1187	21,3
Gudo (TI)	12,9	5,0	3,84	73	1106	21,0

¹Exprimée en acide tartrique.

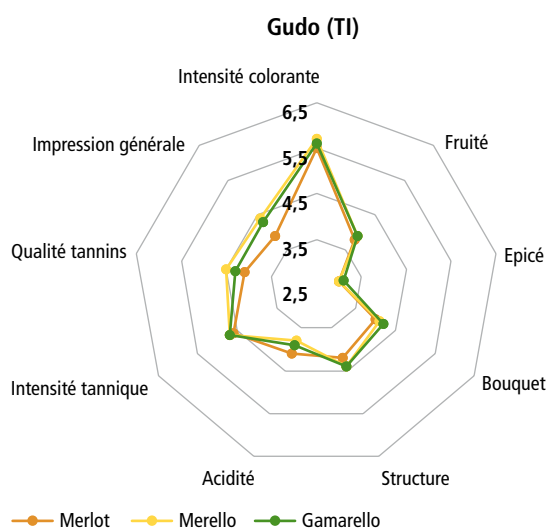
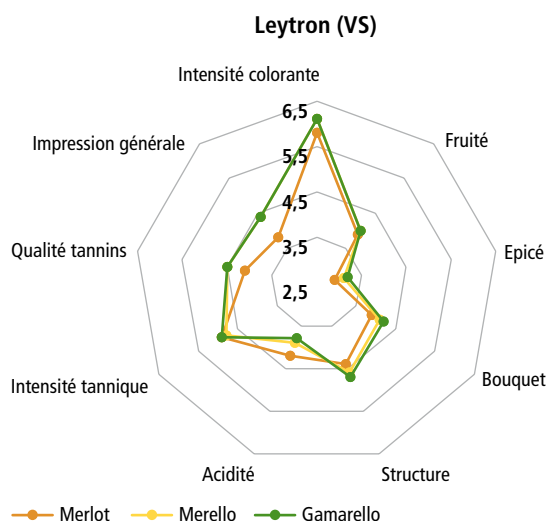
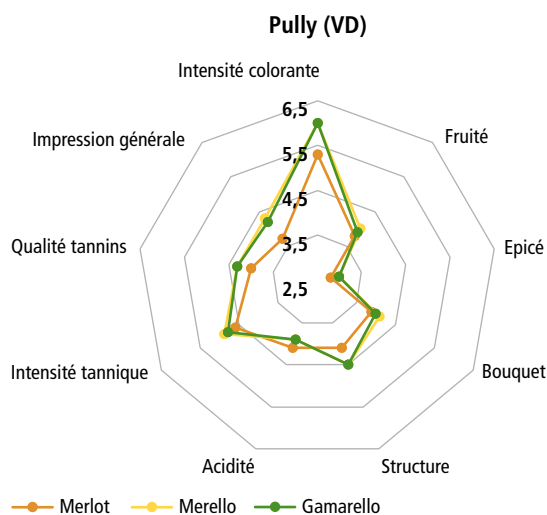


Figure 1 | Profils organoleptiques des vins de Merello, Gamarello et de Merlot des trois sites expérimentaux Agroscope de Pully (VD), Leytron (VS) et Gudo (TI). Notes de 1 = faible, mauvais à 7 = élevé, excellent. Moyennes 2008–2013.

Pully, alors que les valeurs d'acidité en vin sont du même ordre. Par rapport à l'Humagne rouge de Leytron, Cornarello produit des vins beaucoup plus riches en polyphénols avec un niveau d'acidité plus élevé. Parmi les cinq cépages décrits, Nerolo est celui qui, avec Cabernello, présente la plus grande richesse en composés phénoliques dans les vins. Conformément à la composition des moûts, la teneur en acidité des vins est également un peu plus élevée que celle des autres cépages.

Analyse sensorielle

Les descriptions détaillées des caractéristiques organoleptiques des cinq variétés décrites dans cet article figurent dans les fiches techniques jointes à ce cahier (Spring 2017).

La figure 1 regroupe les profils sensoriels des croisements entre Merlot et Gamaret, Merello et Gamarello, en comparaison avec les vins de Merlot des trois sites expérimentaux Agroscope de Pully (VD), Leytron (VS) et Gudo (TI). Les résultats sont très cohérents pour les trois références et montrent que les vins de Merello et Gamarello présentent un profil proche des vins de Merlot avec une structure plus présente et des tannins de meilleure qualité (moins secs). Pour les trois sites, Merello et Gamarello sont préférés aux vins de Merlot. Cette tendance est particulièrement marquée pour les références du Nord des Alpes.

Les profils sensoriels des vins de Cabernello des trois sites expérimentaux ainsi que du Cabernet sauvignon de Pully sont réunis dans la figure 2. Cabernello se dis-

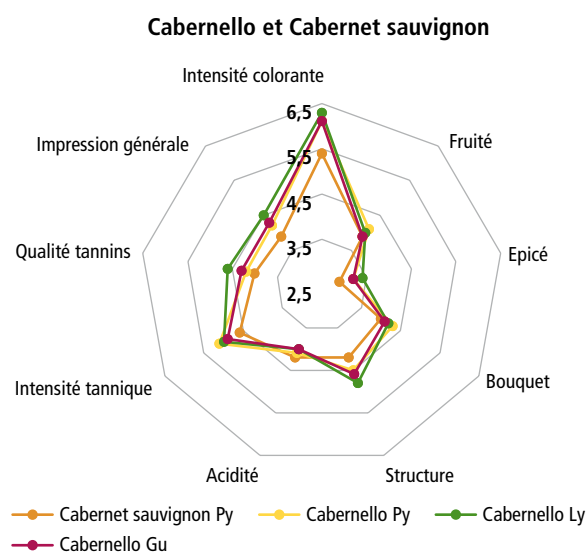


Figure 2 | Profils organoleptiques des vins de Cabernello des trois sites expérimentaux Agroscope de Pully (VD), Leytron (VS) et Gudo (TI) et de Cabernet sauvignon de Pully. Notes de 1 = faible, mauvais à 7 = élevé, excellent. Moyennes 2008–2013.

tingue surtout par la production de vins très structurés, riches en tannins fermes, adaptés à l'élaboration de vins de garde. A Pully, la comparaison avec Cabernet sauvignon montre des profils proches entre les deux vins avec toutefois des vins plus colorés, plus structurés, aux tannins de meilleure qualité et des vins globalement préférés pour Cabernello.

La figure 3 illustre les profils sensoriels des vins de Cornarelo de Pully et de Leytron ainsi que de l'Humagne rouge de Leytron. Cornarelo a produit des vins aux caractéristiques très comparables entre Pully et Leytron, se démarquant par un bouquet complexe aux notes épicées bien présentes ainsi que par une bouche très souple, soutenue par des tannins très enrobés. A Leytron, Cornarelo est jugé plus coloré et structuré que l'Humagne rouge avec des tannins un peu plus présents et plus charpentés.

Les résultats obtenus pour les vins de Nerolo sont réunis dans la figure 4. Les profils présentent une grande similitude entre les trois sites expérimentaux. Nerolo produit des vins dotés d'une bonne complexité aromatique avec des notes fruitées et épicées, structurés et très colorés avec des tannins très présents et charpentés ainsi qu'une belle fraîcheur en bouche.

Conclusions

- Cinq nouveaux cépages issus de croisements entre Gamaret et des géniteurs renommés internationalement (Merlot, Cabernet franc, Nebbiolo) ou encore des cépages traditionnels valaisans (Humagne rouge) ont été créés à Agroscope.
- Ils ont été dénommés Cabernello (Cabernet franc x Gamaret), Merello (Merlot x Gamaret), Gamarello (Merlot x Gamaret), Cornarelo (Humagne rouge x Gamaret) et Nerolo (Nebbiolo x Gamaret).
- Ils permettent d'allier la faible sensibilité à *Botrytis cinerea* et la plasticité d'adaptation héritée de Gamaret avec une diversification des types de vins produits, très qualitatifs, et correspondant bien aux caractéristiques des géniteurs utilisés (Merlot, Cabernet, Nebbiolo, Humagne rouge) dont les possibilités de culture sont, par contre, très limitées dans le vignoble suisse.
- Nerolo, mûrissant en même temps que Merlot ou Cabernet franc, présente les exigences les plus élevées, alors que les quatre autres candidats ont des exigences proches de celles de Gamaret, voire de Diolinoir.
- La résistance à *Botrytis cinerea* est particulièrement remarquable pour le cépage Nerolo et d'un niveau élevé à très élevé (entre Gamaret et Garanoir) pour Cabernello, Merello et Gamarello, voire proche de Garanoir pour Cornarelo. ■

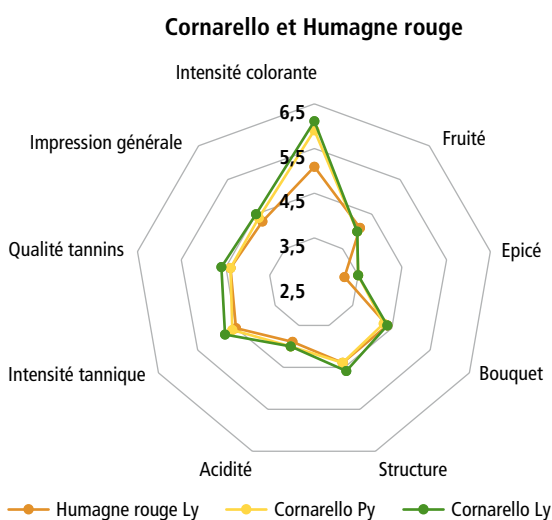


Figure 3 | Profils organoleptiques des vins de Cornarelo des trois sites expérimentaux Agroscope de Pully (VD) et de Leytron (VS) et d'Humagne rouge de Leytron. Notes de 1 = faible, mauvais à 7 = élevé, excellent. Moyennes 2008–2013.

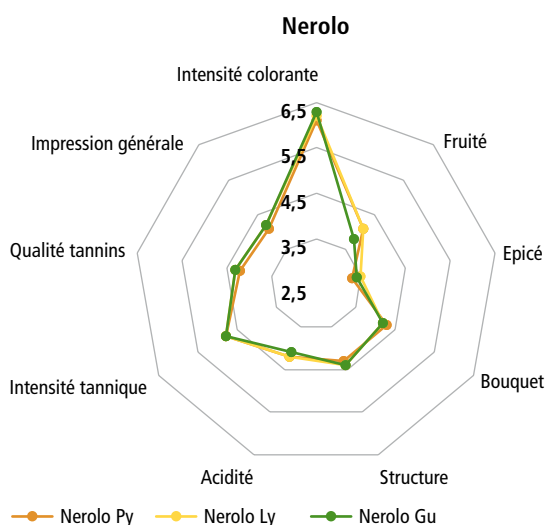


Figure 4 | Profils organoleptiques des vins de Nerolo des trois sites expérimentaux Agroscope de Pully (VD), Leytron (VS) et Gudo (TI). Notes de 1 = faible, mauvais à 7 = élevé, excellent. Moyennes 2008–2013.

Summary

New Agroscope Grape Varieties: Flavours of the South

Agroscope has bred five new grape varieties from crossings between Gamaret and internationally known ancestors (Merlot, Cabernet Franc, Nebbiolo) or traditional Valais grape varieties (Humagne Rouge). They bear the names Cabernello (Cabernet Franc x Gamaret), Merello (Merlot x Gamaret), Gamarello (Merlot x Gamaret), Cornarello (Humagne Rouge x Gamaret) and Nerolo (Nebbiolo x Gamaret).

The new varieties combine a low susceptibility to *Botrytis cinerea* and the great adaptability of the Gamaret variety with the possibility of producing various wine types of high quality in the line of the used ancestors (Merlot, Cabernet, Nebbiolo, Humagne Rouge) whose growing in Swiss vineyards are very limited.

Key-words: New grape varieties, Cabernello, Merello, Gamarello, Cornarello, Nerolo, *Botrytis* resistance.

Zusammenfassung

Neue Agroscope-Rebsorten: Aromen des Südens

Agroscope hat fünf neue Rebsorten aus Kreuzungen zwischen Gamaret und international bekannten Vorfahren (Merlot, Cabernet franc, Nebbiolo) oder traditionellen Walliser Rebsorten (Humagne rouge) gezüchtet. Sie tragen die Namen Cabernello (Cabernet franc x Gamaret), Merello (Merlot x Gamaret), Gamarello (Merlot x Gamaret), Cornarello (Humagne rouge x Gamaret) und Nerolo (Nebbiolo x Gamaret).

Die neuen Sorten vereinen eine geringe Anfälligkeit auf *Botrytis cinerea* und die grosse Anpassungsfähigkeit der Sorte Gamaret mit der Möglichkeit verschiedene, qualitativ hochstehende Weintypen in der Linie der verwendeten Vorfahren (Merlot, Cabernet, Nebbiolo, Humagne rouge) herzustellen, deren Anbaumöglichkeiten in Schweizer Weinbergen sehr beschränkt sind.

Riassunto

Nuovi vitigni Agroscope: i sapori del sud

Agroscope ha creato cinque nuovi vitigni grazie a incroci tra Gamaret e i suoi genitori rinomanti sul piano internazionale (Merlot, Cabernet franc, Nebbiolo) nonché altri vitigni tradizionali vallesani (Humagne rosso). Sono stati chiamati Cabernello (Cabernet franc x Gamaret), Merello (Merlot x Gamaret), Gamarello (Merlot x Gamaret), Cornarello (Humagne rosso x Gamaret) e Nerolo (Nebbiolo x Gamaret).

Questi vitigni permettono di unire la bassa sensibilità a *Botrytis cinerea* con la plasticità d'adattamento ereditata dal Gamaret con una diversificazione dei tipi di vino prodotti, molto qualitativi nella linea dei genitori utilizzati (Merlot, Cabernet, Nebbiolo, Humagne rosso) di cui le possibilità di coltivazione sono molto limitate nei vigneti svizzeri.

Remerciements

L'ensemble des collaborateurs des groupes de recherche viticulture, œnologie et analyse des vins qui ont participé à cette expérimentation sont vivement remerciés pour leur collaboration.

Bibliographie

- Aerny J., 1996. Composés azotés des moûts et des vins. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 28 (3), 161–165.
- Dupraz P. & Spring J.-L., 2010. Cépages, principales variétés de vigne cultivées en Suisse. Editions AMTRA, 130 p.
- Lancashire P.D., Bleiholder H., van den Boom T., Langenlückdeke P., Strauss R., Weber E. & Witzemberger A., 1991. A uniform decimal code for growth stage of crops and weeds. *Ann. Appl. Biol.* 119, 561–601.
- OFAG, 2017. L'année viticole 2016.
- Pezet R., 1993. La pourriture grise des raisins. Le complexe plante-parasite. *Le Vigneron champenois* 114 (5), 65–83.
- Ribéreau-Gayon J., Peynaud E., Sudraud P. & Ribéreau-Gayon P., 1972. Sciences et techniques du vin. Tome I. Analyses et contrôles de vins. Dunod, Paris, 488, 497–503.
- Spring J.-L., 2004. Influence de la date de vendange sur la qualité des vins de Gamaret. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 36 (3), 159–163.
- Spring J.-L., Gindro K., Voinesco F., Jermini M., Ferretti M. & Viret O., 2013. Divico, premier cépage résistant aux principales maladies de la vigne sélectionné par Agroscope. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 45 (5), 292–303.
- Spring J.-L., 2017. Fiche technique Cabernello. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 49 (5), 340–341.
- Spring J.-L., 2017. Fiche technique Merello. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 49 (5), 342–343.
- Spring J.-L., 2017. Fiche technique Gamarello. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 49 (5), 344–345.
- Spring J.-L., 2017. Fiche technique Cornarello. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 49 (5), 346–347.
- Spring J.-L., 2017. Fiche technique Nerolo. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 49 (5), 348–349.



**Isonet®
Isomate®**

contient phéromones

Lutte par confusion
Contre les tordeuses en viticulture
et arboriculture

 **Andermatt
Biocontrol**

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

Tracteur Loeffel Viti Plus avec broyeur Dragone



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


LOEFFEL
MACHINES + VITICOLES

www.loeffelsnc.ch
contact@loeffelsnc.ch

Chemin des Conrardes 13
CH-2017 Boudry

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

Vendredi, 9 février 2018, 10.00h – 16.30h

3^e journée nationale sur la drosophile du cerisier 2018

à Changins



Le matin

- Présentation des résultats de la Task Force
- Orateur invité international
- Situation vue par la production et le commerce

L'après midi

- Workshops en 4 modules
arboriculture
viticulture
baies
production biologique

Coûts

sFr. 80.00 (repas inclus)

Lieu du cours

Agroscope Aula, Route de Duillier 50, 1260 Nyon

Renseignements

conthey@agroscope.admin.ch

Programme détaillé / inscription (jusqu'au 31.12. 2017)

<https://www.agroscope.ch/manifestations>

Agroscope



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR
Agroscope



CERCLE
DES AGRICULTEURS
DE GENÈVE ET ENVIRONS



SÉCATEUR ELECTROCOUP F3015

INFACO

www.cage.ch



DOMAINE DU
PETIT TRUET
FOUNEX - LAC

MICHEL ET HÉLI DUTRUY - PÉPINIÈRE VITICOLE
CHEMIN DU LAC 6 - 1297 FOUNEX - TÉL. 079 607 83 61

Quatre générations d'expérience pour une qualité irréprochable

michel.dutrui@bluewin.ch

Notre programme pour la protection des vignes. Toutes les meilleures solutions au sein d'une même gamme.

Utilisez les produits phytosanitaires avec précaution. Avant toute utilisation, lisez l'étiquette et les informations concernant le produit. **Celos**: 80 % soufre; **Mildicut**: 25 g/l Cyazofamid, GHS09; **Booster SF**: 672 g/l phosphate de potassium, 300 g/l folpet, GHS07, GHS08; **Maestro**: 116 g/l Bupirimate, 47 g/l Tebuconazole, GHS05, GHS07, GHS08; **Valis F** & **Valifenalate**, 48 % folpet, GHS05, GHS07, GHS08, GHS09; **Cuproxat liquide**: 190 g/l Oxyulfate de cuivre; GHS09; **RAK 1+2**: 226 mg 2,4-D, 217 mg ETZ9-12 AC; GHS07; **Oscar Pack Roundup Turbo**: 450 g/l Glyphosate, Diuron 80; 80 % Diuron, GHS07, GHS08; **Roundup Profi**: 480 g/l Glyphosate comme sel de potassium

- **Celos** - fongicide et acaricide avec action curative
- **Mildicut®** - le fongicide anti-mildiou hautement actif
- **Booster SF™** **Nouveau** - protecteur à action systémique (Mildiou)
- **Maestro™** - le fongicide systémique contre l'oïdium sur vignes
- **Valis® F** - le fongicide systémique combiné
- **Cuproxat® liquide** - le fongicide et bactéricide éprouvé
- **RAK® 1+2** - mixte lutte contre le vers de la grappe 1^{ère} et 2^{ème} génération par confusion dans la viticulture
- **Oscar Pack** - herbicide à action systémique et résiduaire
- **Roundup® Profi** - une efficacité à petite dose pour des vignes propres

 **Leu+Gygax SA**

**Le savoir-faire à
votre service!**

5413 Birmenstorf Téléphone 056-201 45 45
3075 Rüfenacht Téléphone 031-839 24 41
www.leugygax.ch

Cabernello

Disponible dès 2021



Synonymes

En Suisse: aucun.

Origine

Cépage obtenu à la Station de recherche Agroscope à Pully en 1995, à partir d'un croisement entre Cabernet franc et Gamaret (code de sélection MRAC 40).

Phénologie

Débourrement: précoce à moyen.

Maturité: 1^{re} époque, proche de Gamaret, 2 à 3 semaines plus précoce que Cabernet sauvignon. Profite avantageusement de vendanges retardées, qui améliorent la structure, la qualité des tannins ainsi que la complexité des vins.

Importance et répartition

En raison de son homologation très récente (2017), ce cépage n'est pour l'instant présent qu'en Suisse, dans le cadre d'un réseau de parcelles expérimentales.

Aptitudes culturales et agronomiques

Caractères végétatifs: vigueur moyenne. Port semi-étalé.

Potentiel de production: moyen à élevé, grappes nombreuses, de dimensions moyennes, légère tendance au millerandage en cas de mauvaises conditions climatiques durant la floraison.

Maladies, ravageurs, carences, accidents physiologiques: sensibilité faible à la pourriture (entre Garanoir et Gamaret). Légère tendance à la carence magnésienne et au dessèchement de la rafle (moins que Cabernet sauvignon) en vignes jeunes et dans des sols riches en potassium.

Terroirs de prédilection: semble s'adapter à un large éventail de sols et de climats (comme Gamaret). En raison du niveau de maturité élevé requis pour l'élaboration de vins de qualité, il convient toutefois d'éviter des situations trop marginales.

Potentiel œnologique

Moût: neutre, sucré avec une acidité moyenne à plutôt basse.

Vin: très coloré, très corsé avec des tannins puissants et fermes, profil de vin de garde. Bouquet caractérisé par des notes de fruits noirs (cassis, cerise noire), d'épices piquantes (poivre, piment) et douces (réglisse), végétales (poivron, menthol) et empyreumatiques (café, cuir).

Extrémité du rameau

Ouverture: complètement ouverte

Pigmentation anthocyanique: faible

Densité des poils couchés: forte



Feuille adulte

Forme du limbe: pentagonale

Nombre de lobes: 3

Couleur de la face supérieure: vert moyen à foncé

Pigmentation des nervures: absente à très faible

Cloûre: moyenne

Forme des dents: à deux côtés rectilignes

Ouverture du sinus pétiolaire: largement ouvert

Densité des poils couchés (face inférieure): faible

Densité des poils dressés des nervures (face inférieure): nulle à très faible



Face inférieure

Jeune feuille

Couleur (face supérieure): vert avec spots anthocyaniques

Densité des poils couchés (face inférieure): moyenne



Face supérieure



Face inférieure

Rameau

Couleur de la face dorsale: vert et rouge

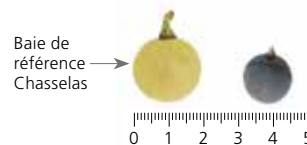
Couleur de la face ventrale: vert



Face dorsale



Face ventrale



Baie de référence
Chasselas

Grappe

Longueur: petite à moyenne

Compacité: moyenne

Pédoncule: moyen

Forme: conique

Nombre d'ailes: 1-2

Baie

Longueur: courte

Forme: sphérique

Couleur de l'épiderme:

bleu-noir

Intensité de la couleur de la pulpe: nulle à très faible

Merello

Disponible dès 2021



Synonymes

En Suisse: aucun.

Origine

Cépage obtenu à la Station de recherche Agroscope à Pully en 1995, à partir d'un croisement entre Merlot et Gamaret (code de sélection MRAC 1087).

Phénologie

Débourrement: moyen.

Maturité: 1^{re} époque, proche de Gamaret, 10-15 jours plus précoce que Merlot. Profite avantageusement de vendanges retardées, qui améliorent la structure, la qualité des tannins ainsi que la complexité des vins.

Importance et répartition

En raison de son homologation très récente (2017), ce cépage n'est pour l'instant présent qu'en Suisse, dans le cadre d'un réseau de parcelles expérimentales.

Aptitudes culturales et agronomiques

Caractères végétatifs: vigueur moyenne. Port semi-érigé.

Potentiel de production: moyen à élevé, grappes de dimensions moyennes.

Maladies, ravageurs, carences, accidents physiologiques: sensibilité faible à la pourriture (entre Garanoir et Gamaret). Acrotonie assez marquée (un peu moins que Merlot).

Terroirs de prédilection: semble s'adapter à un large éventail de sols et de climats (comme Gamaret). En raison du niveau de maturité élevé requis pour l'élaboration de vins de qualité, il convient toutefois d'éviter des situations trop marginales.

Potentiel œnologique

Moût: neutre, sucré avec une acidité moyenne à basse.

Vin: structure puissante, masse tannique élevée, bon profil de vin de garde. Bouquet caractérisé par des notes de fruits noirs (cerise, cassis, mûre, sureau), d'épices (poivre vert et noir, réglisse), végétales (poivron, lierre, olive) et empyreumatiques discrètes.

Extrémité du rameau

Ouverture: complètement ouverte

Pigmentation anthocyanique: absente à très faible

Densité des poils couchés: forte



Feuille adulte

Forme du limbe: cunéiforme

Nombre de lobes: 5.

Couleur de la face supérieure: vert moyen à foncé

Pigmentation des nervures: absente à très faible

Cloûre: moyenne

Forme des dents: mélange de côtés rectilignes et convexes

Ouverture du sinus pétiolaire: très ouvert

Densité des poils couchés (face inférieure): faible

Densité des poils dressés des nervures (face inférieure): absente ou très faible



Face inférieure

Jeune feuille

Couleur (face supérieure): vert

Densité des poils couchés (face inférieure): moyenne



Face supérieure



Face inférieure

Rameau

Couleur de la face dorsale: vert

Couleur de la face ventrale: vert



Face dorsale



Face ventrale



Baie de référence
Chasselas



Grappe

Longueur: moyenne

Compacité: moyenne

Pédoncule: moyen à long

Forme: conique

Nombre d'ailes: 0-1

Baie

Longueur: moyenne

Forme: sphérique

Couleur de l'épiderme: bleu-noir

Intensité de la couleur de la pulpe: nulle à très faible

Gamarello

Disponible dès 2021



Synonymes

En Suisse: aucun.

Origine

Cépage obtenu à la Station de recherche Agroscope à Pully en 1995, à partir d'un croisement entre Merlot et Gamaret (code de sélection MRAC 1099).

Phénologie

Débourrement: moyen à tardif.

Maturité: 1^{re} époque, proche de Gamaret, 10-15 jours plus précoce que Merlot. Profite avantageusement de vendanges retardées, qui améliorent la structure, la qualité des tannins ainsi que la complexité des vins.

Importance et répartition

En raison de son homologation très récente (2017), ce cépage n'est pour l'instant présent qu'en Suisse, dans le cadre d'un réseau de parcelles expérimentales.

Aptitudes culturales et agronomiques

Caractères végétatifs: vigueur moyenne. Port semi-érigé.

Potentiel de production: moyen à élevé, grappes de dimensions moyennes.

Maladies, ravageurs, carences, accidents physiologiques: sensibilité faible à la pourriture (entre Garanoir et Gamaret). Acrotonie assez marquée (un peu moins que Merlot).

Terroirs de prédilection: semble s'adapter à un large éventail de sols et de climats (comme Gamaret). En raison du niveau de maturité élevé requis pour l'élaboration de vins de qualité, il convient toutefois d'éviter des situations trop marginales.

Potentiel œnologique

Moût: neutre, sucré avec une acidité moyenne à basse.

Vin: structure puissante, équilibre entre tannins souples et charpentés, bon profil de vin de garde. Bouquet assez complexe caractérisé par des notes de fruits noirs confiturés, d'épices (poivre, réglisse), les notes végétales (poivron) sont bien perceptibles et peuvent être dominantes en cas de maturité insuffisante, notes empyreumatiques de cuir et de café.

Extrémité du rameau

Ouverture: complètement ouverte

Pigmentation anthocyanique: faible

Densité des poils couchés: forte



Feuille adulte

Forme du limbe: cunéiforme

Nombre de lobes: 7

Couleur de la face supérieure: vert foncé

Pigmentation des nervures: nulle à très faible

Cloûre: forte

Forme des dents: un côté concave et un côté convexe

Ouverture du sinus pétiolaire: très ouvert

Densité des poils couchés (face inférieure): faible

Densité des poils dressés des nervures (face inférieure): nulle ou très faible



Face inférieure

Jeune feuille

Couleur (face supérieure): vert-jaune

Densité des poils couchés (face inférieure): forte



Face supérieure



Face inférieure

Rameau

Couleur de la face dorsale: vert

Couleur de la face ventrale: vert



Face dorsale



Face ventrale



Grappe

Longueur: petite à moyenne

Compacité: lâche

Pédoncule: long

Forme: conique

Nombre d'ailes: 1-2

Baie

Longueur: courte

Forme: sphérique

Couleur de l'épiderme:

bleu-noir

Intensité de la couleur de la pulpe: nulle à très faible

Cornarello

Disponible dès 2021



Synonymes

En Suisse: aucun.

Origine

Cépage obtenu à la Station de recherche Agroscope à Pully en 1995, à partir d'un croisement entre Humagne rouge et Gamaret (code de sélection MRAC 1626).

Phénologie

Débourrement: moyen

Maturité: 1^{re} époque tardive, proche de Diolinoir, 15-20 jours plus précoce qu'Humagne rouge. Profite avantageusement de vendanges retardées, qui améliorent la structure, la qualité des tannins ainsi que la complexité des vins.

Importance et répartition

En raison de son homologation très récente (2017), ce cépage n'est pour l'instant présent qu'en Suisse, dans le cadre d'un réseau de parcelles expérimentales.

Aptitudes culturales et agronomiques

Caractères végétatifs: vigueur assez élevée. Port semi-érigé à semi-étalé.

Potentiel de production: élevé, grappes d'assez grandes dimensions.

Maladies, ravageurs, carences, accidents physiologiques: sensibilité faible à la pourriture (proche de Garanoir). Légère tendance à la carence magnésienne sur feuillage en vignes jeunes et sur sols riches en potassium, comme Humagne rouge.

Terroirs de prédilection: les terroirs très fertiles et à disponibilités en eau très importantes sont à éviter, la plasticité d'adaptation de ce cépage reste malgré tout assez large. En fonction du niveau de maturité élevé requis pour l'élaboration de vins de qualité, il convient d'éviter des situations trop marginales.

Potentiel œnologique

Moût: neutre, moyennement sucré avec une acidité plutôt basse, comme l'Humagne rouge.

Vin: charpente moyenne, tannins tendres et soyeux, vins agréables dès leur jeunesse, mais possédant également un bon potentiel de garde. Bouquet assez complexe caractérisé par des notes de fruits noirs confiturés (cerise noire, mûre, fraise), caractère souvent assez épicé (épices douces), notes végétales de sous-bois et empyreumatiques de cuir.

Extrémité du rameau

Ouverture: complètement ouverte

Pigmentation anthocyanique: nulle à très faible

Densité des poils couchés: forte



Feuille adulte

Forme du limbe: pentagonale

Nombre de lobes: 5

Couleur de la face supérieure: vert foncé

Pigmentation des nervures: nulle à très faible

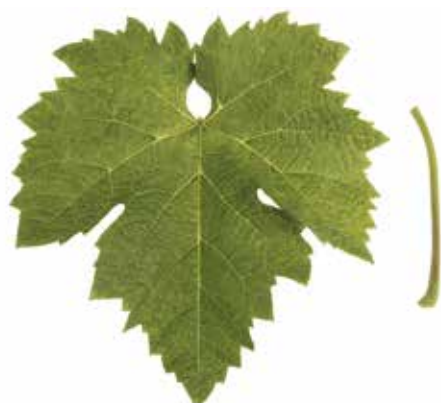
Cloûre: forte

Forme des dents: à deux côtés rectilignes

Ouverture du sinus pétiolaire: faible

Densité des poils couchés (face inférieure): faible

Densité des poils dressés des nervures (face inférieure): nulle à très faible



Face inférieure

Jeune feuille

Couleur (face supérieure): vert-jaune

Densité des poils couchés (face inférieure): forte



Face supérieure

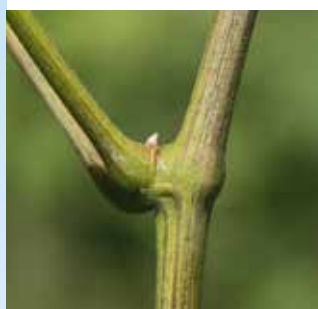


Face inférieure

Rameau

Couleur de la face dorsale: vert

Couleur de la face ventrale: vert



Face dorsale



Face ventrale



Baie de référence
Chasselas



0 1 2 3 4 5

Grappe

Longueur: moyenne

Compacité: moyenne

Pédoncule: très court

Forme: conique

Nombre d'ailes: 0-1

Baie

Longueur: moyenne

Forme: elliptique courte

Couleur de l'épiderme:

bleu-noir

Intensité de la couleur de la pulpe: nulle à très faible

Nerolo

Disponible dès 2021



Synonymes

En Suisse: aucun.

Origine

Cépage obtenu à la Station de recherche Agroscope à Pully en 1995, à partir d'un croisement entre Nebbiolo et Gamaret (code de sélection MRAC 1817).

Phénologie

Débourrement: précoce.

Maturité: 2^e époque, entre Merlot et Cabernet franc.

Profite avantageusement de vendanges retardées, qui améliorent la structure, la qualité des tannins ainsi que la complexité des vins.

Importance et répartition

En raison de son homologation très récente (2017), ce cépage n'est pour l'instant présent qu'en Suisse, dans le cadre d'un réseau de parcelles expérimentales.

Aptitudes culturales et agronomiques

Caractères végétatifs: vigueur moyenne. Port érigé, entre-nœuds longs.

Potentiel de production: moyen, peu productif sur les yeux de base, grappes de dimension moyenne.

Maladies, ravageurs, carences, accidents physiologiques: sensibilité extrêmement faible à la pourriture (au moins comme Gamaret).

Terroirs de prédilection: une bonne maturation du raisin nécessite de bonnes zones viticoles où le Merlot arrive régulièrement à maturité; la plasticité d'adaptation de ce cépage reste malgré tout assez large.

Potentiel œnologique

Moût: neutre, sucré avec une acidité assez soutenue.

Vin: très structuré à l'attaque souple et vineuse, tannins très présents, charpentés et fermes. Bon potentiel de garde. Bouquet complexe de fruits rouges (cerise, eau de vie de framboise), notes épicées de poivre et mentholées, caractère empyreumatique (cuir, café).

Extrémité du rameau

Ouverture: complètement ouverte

Pigmentation anthocyanique: nulle à très faible

Densité des poils couchés: forte



Feuille adulte

Forme du limbe: orbiculaire

Nombre de lobes: 5

Couleur de la face supérieure: vert moyen

Pigmentation des nervures: nulle à très faible

Cloûre: moyenne

Forme des dents: mélange de côtés rectilignes et convexes

Ouverture du sinus pétiolaire: demi-ouvert

Densité des poils couchés (face inférieure): nulle à très faible

Densité des poils dressés des nervures (face inférieure): nulle à très faible

Jeune feuille

Couleur (face supérieure): vert

Densité des poils couchés (face inférieure): moyenne



Face supérieure



Face inférieure

Rameau

Couleur de la face dorsale: vert et rouge

Couleur de la face ventrale: vert



Face dorsale



Face ventrale

Echelle en cm
0
5
10
15
20
25



Face inférieure

Echelle en cm
0
5
10
15
20
25



Baie de référence
Chasselas



Grappe

Longueur: petite

Compacité: compacte

Pédoncule: court

Forme: conique

Nombre d'ailes: 0-1

Baie

Longueur: courte

Forme: sphérique

Couleur de l'épiderme:

bleu-noir

Intensité de la couleur de la pulpe: nulle à très faible



Martin Auer Rebschulen Pépinières Viticoles

Lisilostrasse, 8215 Hallau / SH
E-mail: auer@rebschulen.ch
www.rebschulen.ch
Tél. 052 681 26 27 / Fax 052 681 45 63



Cépages de cuve et de table.
Porte-greffes de 34, 42, 50, 65 et de 85 cm.

Pensez de **réserver** dès maintenant
vos plants de vigne pour 2018 et 2019.

AGROVINA du 23 au 26 janvier 2018
Retrouvez-nous sur le stand n° 2314

DUVOISIN Puidoux



Binger Seilzug



KMS
RINKLIN

Prétailleuses légères



Tondeuses
CARONI



Tracteurs **HOLDER**



Pulvérisateurs WEBER

Importateur - Vente - Réparation - Pièces détachées

DUVOISIN & Fils SA - machines viticoles - 1070 Puidoux

Tél. 021 946 22 21

duvoisin.puidoux@bluewin.ch

Mieux s'équiper, c'est la clé du succès !



Pressurage nouvelle génération
Pressurage sous gaz inerte

Filtration tangentielle Bourbes et Vins

Tri optique de précision

Eraflage à mouvement
pendulaire

A l'écoute des évolutions
du vigneron, Bucher Vaslin
développe des solutions
de vinification pour plus
de performances, de valeur
ajoutée et de retour sur
investissement.

Présent à Agrovina 2018 - Stand n° 1304

Nos concessionnaires agréés :

Gigandet SA
1853 Yvorne
Tél. 024/466 13 83

Gigandet SA - Succursale La Côte
1166 Perroy
Tél. 024/466 13 83

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

Valélectric Farmer 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



NOUVEAU

Airone®

contient 280 g/kg Cu⁺⁺

Fongicide cuprique de dernière génération

- Réunit les avantages de l'hydroxyde et de l'oxychlorure de cuivre
- Action de choc et persistante
- Bonne résistance au lessivage grâce à l'excellente adhérence

Andermatt Biocontrol

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

ELTEL SA

Entretien de zones naturelles

Mobile 079 463 29 64

www.eltel-sa.ch

RENOUVELLEMENT DE VERGERS

- broyage de l'arbre et de la souche en un seul passage
- broyage des souches en tas

PAILLE DES MARAIS

- balles, largeur 120 cm ou 60 cm
- paille compostée, prête à l'emploi



UNE HORLOGÈRE DANS LES VIGNES

Au service des vignerons depuis 2003, ANOUK DANTHE offre un support aux acteurs de la viticulture afin de dynamiser leur image et développer leur vision commerciale.

Aujourd'hui, plus que jamais, les vignerons suisses doivent valoriser leur marque et leurs produits mais également trouver des solutions créatives et innovantes pour développer de nouveaux marchés.

Issue de l'horlogerie, Anouk a travaillé pour les marques les plus prestigieuses telles JAEGER LECOULTRE, OMEGA et AUDEMARS PIGUET avant de se former à l'école du vin à CHANGINS.

Son sens de la précision et sa connaissance du client final lui permettent de répondre de manière adaptée et spécifique aux besoins des vignerons.

CLOS, DOMAINES & CHÂTEAUX, LA BARONNIE DU DÉZALEY ou encore LA CAVE DES VITICULTEURS DE BONVILLARS lui font confiance.

Vous cherchez à monter en gamme, à développer vos marchés, à créer des événements innovants ?

Contactez-la pour un premier rendez-vous, sans engagement.

www.danthe.ch
079 286 55 78

tout commence par un peu de magie...

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

Z

Zimmermann sa



PatiSystem
Fabrication suisse

www.zimmermannsa.ch

AGROVINA
23-26.1.2018
Stand
3126

PIQUETS DE VIGNE
ÉCHALAS – TUTEURS
AMARRES
FILS – ÉCARTEURS
TENDEURS

BON DE CHF 100.-

A faire valoir en 2017 lors de votre commande d'une valeur minimale de CHF 1000.-

CMZimmermann SA
1268 BEGNINS

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

Ce bon n'est valable qu'une seule fois







Filtration de vins

Traitement d'eau

Micro-oxygénation

KELLER

www.keller.ch

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

RUBI

c'est du liège, une chimie douce et rien d'autre...

Bouchon micro grains composé de pulpe de liège fabriqué par moulage individuel

- Fraîcheur des arômes
- Finesse
- Neutralité
- Sécurité
- Pas de goût de bouchon





 JEAN-PAUL GAUD SA

Rue Antoine-Jolivet 7
CP 1212 - 1211 Genève 26
Tél. +41 (0) 22 343 79 42

www.gaud-bouchons.ch

AGROVINA
Stand 1405

Tél. 027 305 33 33
www.neuwerth.ch

NEUWERTH
LOGISTICS



Élévateur Diesel
Fr. 17'960.-



TP électrique
Fr. 2'980.-

Double-palette
Fr. 6'980.-



Tout-terrain
Fr. 29'980.-

VINION

La nouvelle liberté de taille.

**SÉCATEURS PEILENC VINION ET PRUNION**La nouvelle génération de
sécateurs électroniquesDISTRIBUTION - VENTE
SERVICE APRÈS-VENTE POUR LA SUISSE ROMANDETél. 027 746 13 33 – contact@chappotmachines.com
et son réseau d'agent régionaux**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**«Une histoire de respect. Celui de deux hommes
s'alliant à leurs terres pour créer l'excellence»****HISTOIRE**

Christian et Julien Dutruy ont repris en 2006 le Domaine de la Treille, fondé en 1918 à Founex par leur arrière-grand-père, qui a été un des pionniers de la culture des plants de vignes en Suisse après la catastrophe phylloxérique. L'héritage pépiniériste a été soigneusement perpétué, puisqu'il constitue aujourd'hui 40 % de l'activité de l'exploitation. Les Frères Dutruy fêteront donc en 2018 le centenaire de l'exploitation familiale.

VIGNE

Pépinière et travail à la vigne sont le domaine réservé de Christian, détenteur d'une maîtrise fédérale de viticulteur, et fort d'une expérience de plusieurs années à Napa Valley et en Afrique du Sud. La production de greffons assure un matériel végétal de première qualité et permet de sélectionner des clones à fort potentiel. La vigne fait en effet l'objet de tous les soins, la priorité étant d'obtenir un raisin irréprochable, condition nécessaire à l'élaboration de vins de qualité.

Dans ce contexte, la notion de terroir joue un rôle essentiel. Depuis 2005, les Frères Dutruy ont entrepris, en collaboration avec la Haute Ecole de Changins, de cartographier progressivement, avec précision, le sous-sol de toutes leurs parcelles, afin d'en optimiser l'encépagement. Cette analyse pointue des sols, couplée à la dégustation des raisins, a permis un classement en parquets cohérents en fonction de leur potentiel. Pour favoriser l'expression des arômes, les vignes présentent en



outre une densité de 10 000 pieds à l'hectare et sont travaillées de manière à en limiter strictement les rendements, qui sont de 10 à 25 % en-dessous des quotas, voire 50 % pour les Grandes Réserves.

Dans la perspective de préserver l'équilibre naturel et de tirer le meilleur parti des sols, le domaine respecte depuis longtemps les normes de la production intégrée et aujourd'hui, il est entièrement passé en culture biologique. Quant aux vendanges, elles sont toujours opérées manuellement, à des dates déterminées en fonction d'une maturité idéale des baies.

LES FRÈRES DUTRUY
PÉPINIÈRES VITICOLES

LES FRÈRES DUTRUY
AK: SANS VIGNERONS A FOUNEX-VILLAGÉ

Grand-Rue 18 – 1297 Founex
T. 022 776 54 02 – F. 022 776 54 92

www.lesfreresdutruiy.ch

Impact de la zone d'application de l'urée foliaire sur la teneur en azote des raisins

Thibaut VERDENAL¹, Vivian ZUFFEREY¹, Jean-Laurent SPRING¹, Ágnes DIENES-NAGY², Sandrine BELCHER² et Fabrice LORENZINI²

¹Agroscope, 1009 Pully, Suisse

²Agroscope, 1260 Nyon, Suisse

Renseignements: Thibaut Verdenal, e-mail: thibaut.verdenal@agroscope.admin.ch, tél. +41 58 468 65 60, www.agroscope.ch



Application d'urée foliaire à la vigne (photo: Mélanie Huberty).

Introduction

On admet qu'une teneur minimum de 140 mg d'azote assimilable (N_{ass}) par litre de moût est nécessaire pour garantir une bonne cinétique de fermentation et une

transformation complète des sucres en alcool. Cela est particulièrement vrai pour les cépages blancs vinifiés sans macération pelliculaire (Bell et Henschke 2005; Spring et Lorenzini 2006; Hannam *et al.* 2013). Dans le cas d'un moût carencé en azote, la quantité d'azote assimilable (N_{ass}) peut être ajustée avec un apport de phosphate d'ammonium en début de fermentation. Bien que cette technique soit préconisée, on accorde aujourd'hui une grande importance à la concentration initiale en N_{ass} des raisins, qui dépend surtout du statut azoté de la vigne. En effet, malgré un ajout d'azote en moût, sa composition ne sera pas équivalente à celle d'un moût initialement équilibré, ce dernier contenant certains acides aminés qui jouent un rôle primordial dans la formation du bouquet du vin (Lorenzini et Vuichard 2012).

La carence azotée des moûts n'est pas uniquement liée à la disponibilité en azote des sols. De nombreuses études ont montré que la teneur en N_{ass} des moûts peut être influencée par le choix du matériel végétal (Spring *et al.* 2016), par l'entretien du sol (Spring *et al.* 2014), par la gestion de la surface foliaire (Spring *et al.* 2012), par l'alimentation hydrique (Zufferey *et al.* 2010) et par la fertilisation (Spring *et al.* 2014). Une gestion intégrée de la vigueur de la vigne et du rendement est ainsi nécessaire pour gérer la composition des raisins et produire au final un vin de qualité.

L'expression végétative, le développement des grappes et la couleur du feuillage sont souvent révélateurs de la présence ou non d'une carence azotée. Le statut azoté de la vigne peut être suivi en cours de saison par des mesures directes ou indirectes:

- Analyse foliaire en laboratoire qui détermine la teneur en azote (% matière sèche) d'un échantillon de feuilles.
- Indice chlorophyllien, qui mesure de façon non destructive (rayons proche infra-rouge) la teneur en chlorophylle des feuilles, elle-même fortement corrélée à la teneur en azote.

Sous réserve d'une bonne alimentation azotée de la vigne, ce sont souvent les mêmes parcelles de vignes qui présentent des carences azotées dans les moûts (Reynard *et al.* 2011). Dans ce cas, l'apport d'urée foliaire $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ à la vigne est une technique d'appoint reconnue pour ajuster à court terme la teneur en N_{ass} des raisins (Spring et Lorenzini 2006; Lacroux *et al.* 2008; Hannam *et al.* 2013; Verdenal *et al.* 2016). En appliquant 10 à 20 kg N/ha d'urée sur le feuillage au moment de la véraison, l'azote assimilé est préférentiellement accumulé dans les raisins sous forme de N_{ass} et peu utilisé pour la croissance de la vigne (Lasa *et al.* 2012; Verdenal *et al.* 2015). Le fractionnement de l'apport – 5 kg N/ha par passage une fois par semaine – et le mouillage du feuillage – environ 300 l/ha – permettent une assimilation rapide et la prévention de brûlures sur les feuilles dans des conditions plus sèches et chaudes, dues à la phyto-toxicité du biuret (fig. 1). Pour l'heure, aucune étude n'a démontré quelle zone du feuillage assimilait le mieux l'urée lors de sa pulvérisation.

Cet article présente les résultats d'un essai ayant pour but de définir la zone du feuillage à traiter lors de l'application d'urée pour obtenir une accumulation optimale de N_{ass} dans les raisins. Nous espérons ainsi répondre au questionnement des viticulteurs.

Matériel et méthodes

Dispositif expérimental

L'essai a été conduit de 2012 à 2016 dans le vignoble expérimental d'Agroscope à Changins (VD, Suisse). Les précipitations annuelles de la région sont de 998 mm et la température moyenne journalière pendant la période végétative de la vigne (avril–octobre) de 15,0 °C (normale 1981–2010, station de Changins, Météo Suisse). Le sol est un calcosol rédoxique issu de mo-



Figure 1 | Symptômes de brûlure sur les feuilles, dus à un excès d'urée foliaire (photo Mélanie Huberty, 2016).

Résumé La teneur en azote assimilable est aujourd'hui reconnue comme un critère essentiel de la composition des moûts de raisin. Elle influence le bon déroulement de la fermentation ainsi que le profil organoleptique final du vin, notamment lors des vinifications en blanc sans macération pelliculaire. Cet article précise dans quel contexte une application d'urée foliaire peut être une solution d'appoint intéressante pour rehausser les teneurs en azote assimilable des moûts. Un essai mené de 2012 à 2016 a montré qu'une application sur l'ensemble du feuillage est préférable à une application sur une zone particulière. Un suivi et une gestion intégrée du statut azoté de la vigne et du moût permettrait de maîtriser les risques de carence azotée des moûts.

raines de fond compactes. La zone d'enracinement est moyennement profonde (150 cm) et la réserve utile en eau du sol avoisine 180 mm.

La parcelle de l'essai a été plantée en 2003 de façon homogène avec du Chasselas (clone 800; porte-greffe 3309C) à une densité de 5880 ceps/ha (2,00x0,85 m). Les vignes ont été taillées en Guyot simple (sept rameaux par cep) et entretenues de façon conventionnelle: les entre-cœurs ont été enlevés dans la zone des grappes; un dégrappage a été réalisé chaque année en juillet afin de ne garder que cinq à sept grappes par cep; la hauteur de feuillage a été maintenue à 1,20 m par un rognage régulier; aucun traitement anti-botrytis n'a été appliqué pendant la période de l'essai. Cette parcelle présente régulièrement de faibles teneurs en N_{ass} dans les moûts.

Quatre blocs homogènes (répétitions) ont été mis en place sur la parcelle, composés chacun de quatre variantes disposées aléatoirement (douze ceps chacune): (A) témoin sans urée foliaire, (B) application de l'urée sur le feuillage entier, (C) application de l'urée sur la moitié haute du feuillage et (D) application de l'urée sur la moitié basse du feuillage (y compris la zone des grappes). Les applications d'urée ont eu lieu chaque année à la période de la véraison. Au total, 20 kg N/ha ont été appliqués annuellement en quatre fois à l'atomiseur (dilution 3,8 % m/v d'urée) des deux côtés du rang. Des rangs de vignes tampons ont permis d'éviter les dérives d'urée entre les variantes. Aucun autre engrais n'a été apporté dans le cadre de cet essai. Aucun résultat n'a pu être collecté en 2013, en raison de la grêle du 21 juin.

Mesures et calculs

Le développement végétatif et la vigueur de la vigne ont été observés dans chaque variante au cours de la saison: stades phénologiques du débourrement et de la floraison; surface foliaire exposée au mois d'août (SFE); poids des bois de taille (dix bois par variante taillés à un mètre). L'indice chlorophyllien a été mesuré une fois par mois de juin à septembre dans la zone des grappes (N-tester, Yara, Paris). Une analyse foliaire a été réalisée après les applications d'urée sur des échantillons de feuilles prélevées dans la zone des grappes pour déterminer la teneur en N, P, K Mg et Ca dans les feuilles en début de maturation (Laboratoire Sol-Conseil, Gland, VD). Les indices chlorophylliens et les résultats des analyses foliaires ont été interprétés avec les seuils déterminés par Spring et Verdenal (2017). Les composantes du rendement ont été mesurées: fertilité; rendement; poids moyens des grappes et des baies à la vendange. Les échantillons de moût prélevés à la vendange ont été analysés avec un spectrophotomètre à infrarouge (Winescan, FOSS, Hillerød, Denmark), afin de quantifier le pH, les sucres, l'acidité totale et les acides tartrique et malique. Les concentrations en ammonium (NH_4^+) et en acides aminés libres (AA) ont été déterminées séparément en 2014, 2015 et 2016, par spectrophotométrie (méthode A25, BioSystems, Barcelone, Espagne). L'azote assimilable (N_{ass} , mg N/l) a été calculé en additionnant les teneurs en AA primaires et NH_4^+ .

Les analyses statistiques ont été réalisées avec XLS-TAT (Version 2016.02.28635, Addinsoft, Paris, France). Les différences entre variantes ont été déterminées par analyses de variance à trois facteurs (année/variable/répétition, $P < 0,05$), complétées par des tests de Newman-Keuls, en considérant les années comme facteur aléatoire.

Résultats

Développement végétatif et vigueur

Les quatre variantes ont montré un développement végétatif identique durant les quatre années de l'essai. Aucun décalage phénologique n'a pu être observé entre les variantes, tant au débourrement qu'à la floraison, et la surface foliaire exposée mesurée peu avant la véraison était constante ($1,4 \text{ m}^2 \text{ SFE/m}^2$ de sol en moyenne sur quatre ans) (tabl. 1). Les poids moyens des bois de taille n'ont indiqué aucune différence de vigueur entre variantes (tabl. 1). En 2014, la vigueur était globalement plus faible que lors des trois autres millésimes: 53 g/m par rapport à une moyenne de 66 g/m . En 2016 surtout, des symptômes de brûlure sont apparus sur les feuilles ayant reçu l'urée (fig. 1).

Alimentation minérale

En moyenne sur quatre ans, le suivi de l'alimentation azotée de la vigne par la mesure mensuelle de l'indice chlorophyllien a montré des différences entre variantes en juillet seulement (tabl. 1). Elles sont de l'ordre de ± 10 , soit négligeables en termes de réponse physiologique de la plante.

Par contre, la variabilité inter-millésime a été importante (452 ± 24 en moyenne): les indices moyens mesurés à la véraison ont indiqué, pour toutes les variantes, une teneur en azote normale en 2012, 2015 et 2016 et très faible en 2014. Les diagnostics foliaires ont confirmé ces résultats: de bonnes teneurs en 2012, 2015 et 2016 (moyenne $2,1 \text{ \% m.s.}$) et une très faible teneur en 2014 ($1,7 \text{ \% m.s.}$). Les résultats particuliers du millésime 2014 (alimentation minérale et vigueur de la vigne) sont vraisemblablement dus aux arrière-effets de la forte grêle de 2013.

Tableau 1 | Influence de la zone d'application de l'urée foliaire sur le développement végétatif de la vigne et sur la composition minérale des feuilles. Les valeurs suivies de différentes lettres sur une même ligne sont significativement différentes selon le test de Newman-Keuls ($P \text{ value} < 0,05$).

	A Témoin sans urée	B Application feuillage entier	C Application haut du feuillage	D Application bas du feuillage
SFE (m^2/m^2 sol)	1,4	1,4	1,4	1,4
Poids bois de taille (g/m)	64	63	62	63
N-tester mi-juin	408	405	393	399
N-tester mi-juillet	461 a	453 ab	450 ab	444b
N-tester mi-août	464	453	464	455
N-tester mi-septembre	453	454	457	453
Azote (% m.s. feuille)	1,8 b	2,1 a	1,9 b	2,1 a
Phosphore (% m.s. feuille)	0,2	0,2	0,2	0,2
Potassium (% m.s. feuille)	1,2	1,2	1,2	1,3
Calcium (% m.s. feuille)	3,4 a	3,2 b	3,4 a	3,2 b
Magnésium (% m.s. feuille)	0,4	0,3	0,4	0,3

Les teneurs en azote des feuilles des variantes (B) et (D) ont été légèrement plus élevées (2,1 % m.s.) (tabl. 1), probablement en raison d'un apport d'urée sur les feuilles de la zone des grappes où les mesures ont été faites. Par ailleurs, il n'y a pas eu de carence en phosphore; les teneurs en potassium étaient globalement faibles; les teneurs en calcium étaient bonnes à élevées, avec des valeurs légèrement plus faibles pour les variantes (B) et (D); enfin, les teneurs en magnésium étaient élevées (tabl. 1).

Composantes du rendement

Le millésime a fortement affecté la fertilité et le rendement. La fertilité a été particulièrement faible en 2014, avec une moyenne de seulement 1,6 grappes par bois (contre 2,0 pour les trois autres millésimes). Les rendements ont également été globalement plus faibles en 2014 (arrière-effet de la grêle) et en 2015 (forte sécheresse). Toutefois, il n'y a pas eu de différence significative entre les variantes (tabl. 2). A l'inverse, en 2012 et 2016, les rendements ont été supérieurs à 2,0 kg/m², en raison d'une fertilité élevée (2,0 grappes par bois), de poids des grappes et de baies supérieurs (respectivement 640 g et 3,6 g en moyenne pour ces deux millésimes) et d'un dégrappage moins intensif (sept grappes conservées par cep). Malgré la grande variabilité intermillésime, la variante B a régulièrement présenté des grappes plus petites (en moyenne 9 %) que celles des variantes A et D, différences toutefois sans conséquence significative sur les rendements (tabl. 2).

Les rapports feuille-fruit ont varié uniquement en fonction des millésimes, en raison de la variabilité des rendements: ils ont été équilibrés en 2014 et 2015 (1,1 m²SFE/kg en moyenne) et faibles en 2012 et 2016 (0,6 m²SFE/kg en moyenne), sans aucune différence significative entre variantes (tabl. 2).

Tableau 2 | Influence de la zone d'application de l'urée foliaire sur les composantes du rendement et sur la composition du moût à la vendange. Les valeurs suivies de différentes lettres sur une même ligne sont significativement différentes selon le test de Newman-Keuls (P value < 0,05).

	A Témoïn sans urée	B Application feuillage entier	C Application haut du feuillage	D Application bas du feuillage
Fertilité (grappes/bois)	1,9	1,9	2,0	1,9
Rendement (kg/m ²)	1,8	1,7	1,7	1,8
Poids grappe vendange (g)	520 a	472 b	488 ab	515 a
Poids baie vendange (g)	3,2	3,2	3,2	3,3
Rapport feuille/fruit (m ² /kg)	0,8	0,9	0,9	0,8
Sucres (°Oe)	76	77	76	76
pH	3,2 b	3,3 a	3,3 a	3,3 a
Acidité totale (g/l éq. ac. tart.)	6,2	6,3	6,3	6,3
Acide tartrique (g/l)	5,4 b	5,6 a	5,6 a	5,5 ab
Acide malique (g/l)	2,6 b	2,8 a	2,8 a	2,8 a

Composition du moût

La maturité des raisins à la vendange a été principalement affectée par les conditions de maturation de l'année. Ainsi, la forte sécheresse de 2015 a favorisé une teneur en sucres élevée (82 °Oe contre une moyenne de 74 °Oe pour les autres millésimes) et une acidité totale faible (5,5 g/l contre une moyenne de 6,5 g/l), en raison notamment de la dégradation de l'acide malique (seulement 1,7 g/l à la vendange). A l'inverse, les vendanges de 2014 ont présenté l'acidité totale la plus élevée (7,1 g/l) et un pH bas (3,2, contre une moyenne de 3,3).

En comparant les quatre variantes, on observe que l'application de l'urée n'a pas eu d'impact sur la teneur en sucres et sur l'acidité totale des moûts (tabl. 2). En revanche, la variante témoin A a régulièrement présenté un pH plus bas (-0,1) ainsi que des teneurs en acide tar-

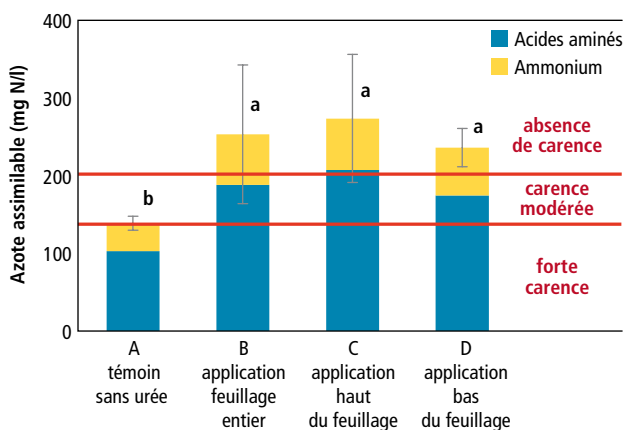


Figure 2 | Teneurs en azote assimilable des moûts (acides aminés + ammonium, moyenne 2014–2016). $N_{\text{ass}} > 200$ mg/l, absence de carence azotée. $140 < N_{\text{ass}} < 200$ mg/l, carence modérée. $N_{\text{ass}} < 140$ mg/l, carence forte. Les valeurs avec différentes lettres sont significativement différentes selon le test de Newman-Keuls (P value < 0,05).

trique et malique plus faibles ($-0,2\text{g/l}$ en moyenne) (tabl. 2). La zone d'application de l'urée n'a pas non plus eu d'influence: aucune différence significative n'a pu être observée entre les variantes B, C et D.

L'apport d'urée a fortement augmenté la teneur en N_{ass} quels que soient le millésime et la zone d'application ($+115\text{mgN/l}$ en moyenne par rapport au témoin) (fig. 1). Le gain a été particulièrement important en 2016: $+187\text{mgN/l}$, soit une augmentation de près de 150%. La variante témoin A a présenté chaque année des teneurs en N_{ass} basses, à la limite d'une forte carence ($<140\text{mgN/l}$) (fig. 1), alors que les variantes avec urée B, C et D n'ont eu aucune carence en N_{ass} ($N_{\text{ass}} > 200\text{mg/l}$) (fig. 1). Les proportions d'ammonium et d'acides aminés sont restées les mêmes avec ou sans apport d'urée. Aucune différence significative n'a pu être observée entre les variantes B, C et D.

Discussion

L'ajustement final de la teneur en N_{ass} des moûts se fait à la cave. Malgré cet ajout, sa composition n'est pas équivalente à celle d'un moût initialement équilibré. Il ressort qu'une bonne gestion de l'alimentation azotée de la vigne est déterminante et qu'elle nécessite une vision intégrée des techniques culturales. Dans les sites prédisposés à la carence azotée – tels que le vignoble d'Agroscope à Changins –, nos essais ont montré que l'apport d'urée foliaire semble être une solution d'appoint efficace pour supprimer les carences en N_{ass} des moûts. L'application de l'urée sur une zone particulière du feuillage n'a présenté aucun intérêt et pourrait même, dans certaines conditions, augmenter les symptômes de brûlure sur les feuilles. Aussi, nous recommandons d'augmenter la surface d'absorption de l'azote en traitant la surface entière du feuillage. A relever qu'un apport systématique d'urée foliaire, sans connaissance du statut azoté de la vigne et des raisins, n'est en aucun cas préconisé et ne saurait remplacer une gestion optimale des techniques culturales.

Bien que la mesure de N_{ass} ne soit pas une analyse de routine sur moût, nous préconisons d'effectuer un bilan annuel d'azote assimilable à la vendange, en plus du suivi des autres indicateurs de carence azotée (analyse foliaire et indice chlorophyllien). Cela permet de connaître, à long terme, les prédispositions des parcelles à une carence en N_{ass} . De récentes études ont montré l'intérêt d'analyser précocement les teneurs en N_{ass} dans les raisins avant véraison (Nisbet *et al.* 2014; Serrano *et al.* 2010). La prédiction de la teneur finale en N_{ass} à la vendange n'est toutefois pas aisée, car elle varie en fonction de nombreux facteurs biotiques et

abiotiques, notamment les conditions météorologiques pendant la maturation des raisins. Le laboratoire d'analyses des vins d'Agroscope développe actuellement une méthode basée sur la spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF), afin de répondre à ce besoin. Cette méthode prometteuse est vouée, dans un proche avenir, à faciliter grandement la gestion de l'azote, tant à la vigne qu'à la cave, et à contribuer ainsi à la qualité organoleptique des vins.

Conclusions

Les bonnes pratiques pour un apport d'urée foliaire efficace sont les suivantes.

- Suivi: réaliser un suivi annuel par parcelle du statut azoté de la vigne et des teneurs en N_{ass} des moûts à la vendange, en vue d'une gestion fine et intégrée des apports d'azote, à la vigne et à la cave.
- Période d'application: autour de la véraison, au début de la phase de maturation des raisins. En début ou fin de journée (température plus faible et hygrométrie plus élevée).
- Quantité: 10 à 20 kg N/ha.
- Fractionnement: 5 kg N/ha par passage, tous les sept à dix jours.
- Mouillage: minimum 300 l/ha. Une bonne dilution facilite l'assimilation de l'azote dans les feuilles.
- Zone d'application: répartition sur l'ensemble du feuillage. ■

Remerciements

Les auteurs remercient Philippe Duruz et René Reymond pour l'entretien des vignes et pour l'application consciencieuse de l'urée. Un grand merci également à Mélanie Huberty (Ecole supérieure d'agriculture à Angers, France) pour sa collaboration et son aide à la synthèse et à l'interprétation des données.

Bibliographie

- Bell S.-J. & Henschke P. A., 2005. Implications of nitrogen nutrition for grapes, fermentation and wine. *Austr. J. Grape Wine Res.* **11**, 242–295.
- Hannam K. D., Neilsen G. H., Neilsen D., Rabie W. S., Midwood A. J. & Millard P., 2013. Late-Season Foliar Urea Applications Can Increase Berry Yeast-Assimilable Nitrogen in Winegrapes (*Vitis vinifera* L.). *Am. J. Enol. Vitic.* **65** (1), 89–95.
- Lacroux F., Tregoat O., van Leeuwen C., Pons A., Tominaga T., Lavigne-Cruège V. & Dubourdieu D., 2008. Effect of foliar nitrogen and sulfur application on aromatic expression of *Vitis vinifera* L. cv. Sauvignon blanc. *J. Int. Sci. Vigne Vin* **42** (3), 125–132.
- Lasá B., Menéndez S., Sagastizabal K., Cervantes M. E. C., Irigoyen I., Muro J., Aparicio-Tejo P. M. & Ariz I., 2012. Foliar application of urea to "Sauvignon Blanc" and "Merlot" vines: doses and time of application. *Plant Growth Regulation* **67** (1), 73–81.
- Lorenzini F. & Vuichard F., 2012. Ajout d'acides aminés aux moûts et qualité des vins. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* **44** (2), 96–103.
- Nisbet M. A., Martinson T. E. & Mansfield A. K., 2014. Accumulation and Prediction of Yeast Assimilable Nitrogen in New York Winegrape Cultivars. *Am. J. Enol. Vitic.* doi: 10.5344/ajev.2014.13130

Summary

Effect of foliar urea application area on grape nitrogen content

Nowadays, an adequate concentration of yeast assimilable nitrogen (YAN) is recognised as an essential criterion in grape-must composition, both for proper fermentation kinetics and for the final organoleptic profile of the wine. This is particularly true for white-wine vinification with no skin maceration. This paper specifies the context in which an application of foliar urea may be a useful back-up solution for increasing YAN concentration in the must, and restates good practice for successful fertilisation. A trial conducted between 2012 and 2016 showed that it is better to apply foliar urea to the whole canopy rather than targeting a particular leaf area. Monitoring and sustainable management of the nitrogen status of both the vine and grape must would help manage the risks of YAN deficiency in the must.

Key words: Yeast assimilable nitrogen, foliar fertilisation.

Zusammenfassung

Einfluss des Behandlungsbereichs von Blattharnstoff auf den Stickstoffgehalt der Weintrauben

Der Gehalt an assimilierbarem Stickstoff gilt heute als wichtiges Merkmal der Zusammensetzung von Traubenmost, sowohl im Hinblick auf den Verlauf des Gärungsprozesses als auch auf das organoleptische Profil des Weines, insbesondere bei der Bereitung von Weissweinen ohne Hülsenmischung. In diesem Artikel wird festgehalten, unter welchen Umständen die Blattharnstoffgabe eine interessante ergänzende Möglichkeit ist, um den Gehalt an assimilierbarem Stickstoff im Most zu erhöhen, und es wird an die gute landwirtschaftliche Praxis für eine erfolgreiche Anwendung dieser Methode erinnert. Ein von 2012 bis 2016 durchgeführter Versuch hat gezeigt, dass es besser ist, den Harnstoff auf das gesamte Blattwerk als nur auf einen bestimmten Bereich anzuwenden. Durch die Beobachtung des Stickstoffzustands der Rebe und des Mosts und geeignete Massnahmen lässt sich das Risiko eines Stickstoffmangels im Most verringern.

Riassunto

Impatto della zona di applicazione dell'urea fogliare sul tenore di azoto nell'uva

Il tenore di azoto assimilabile è oggi riconosciuto come un criterio essenziale nella composizione dei mosti di uva, sia per il buon sviluppo della fermentazione sia per il profilo organoleptico finale del vino, in particolare nella vinificazione in bianco senza macerazione pellicolare. Il presente articolo sottolinea in quale contesto un'applicazione di urea fogliata può essere una soluzione di sostegno interessante per aumentare i tenori di azoto assimilabili del mosto e ricorda la buona pratica per l'efficacia di questa applicazione. Uno studio condotto dal 2012 al 2016 dimostra che è meglio applicare l'urea su tutto il fogliaggio piuttosto che su una zona in particolare. Il monitoraggio e la gestione sostenibile dello stato di azoto nella vigna e nel mosto permettono di tenere sotto controllo il rischio di carenza di azoto nel mosto.

- Reynard J. S., Zufferey V., Nicol G. C. & Murisier F., 2011. Soil parameters impact the vine-fruit-wine continuum by altering vine nitrogen status. *J. Int. Sci. Vigne Vin* 45 (4), 211–221.
- Serrano E., Dias F. & Dufourcq T., 2010. Les nouvelles technologies pour renseigner du statut azoté des raisins. Recherche de modèles de prédiction à l'aide du capteur Multiplex. Colloque Mondiaiviti, Bordeaux, France, 103–111.
- Spring J. L. & Lorenzini F., 2006. Effet de la pulvérisation foliaire d'urée sur l'alimentation azotée et la qualité du Chasselas en vigne enherbée. *Revue suisse Vitic. Hortic.* 38 (2), 105–113.
- Spring J.-L., Verdenal T., Zufferey V. & Viret O., 2012. Nitrogen dilution in excessive canopy of Chasselas and Pinot noir cvs. *J. Int. Sci. Vigne Vin* 46 (3), 233–240.
- Spring J. L., Zufferey V., Dienes-Nagy Á., Lorenzini F., Frey U., Thibon C., Darriet P. & Viret O., 2014. Effet de l'alimentation azotée sur le comportement et la typicité des vins de l'Arvine. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 46 (4), 244–253.
- Spring J. L., Zufferey V., Verdenal T. & Viret O., 2016. Influence du porte-greffe sur le comportement du Pinot noir dans les conditions du Valais central. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 48 (2), 112–122.
- Spring J.-L. & Verdenal T., 2017. Fertilisation en viticulture. Chapitre 12 dans Principes de fertilisation des cultures agricoles en Suisse, *Recherche agronomique suisse* (hors-série)
- Verdenal T., Spangenberg J. E., Zufferey V., Lorenzini F., Spring J. L. & Viret O., 2015. Effect of fertilisation timing on the partitioning of foliar-applied nitrogen in *Vitis vinifera* cv. Chasselas: a15N labelling approach. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 21 (1), 110–117.
- Verdenal T., Zufferey V., Spring J. L., Rösti J., Dienes-Nagy Á., Lorenzini F., Wolfender J. L., Spangenberg J. E., Burgos S., Gindro K. & Viret O., 2016. Complémentation foliaire azotée du cépage *Vitis vinifera* Doral dans le canton de Vaud. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 48 (4), 238–245.
- Zufferey V., Spring J. L., Verdenal T. & Viret O., 2010. Comportement du Pinot noir dans les conditions du vignoble valaisan. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 42 (6), 376–383.



Tubes LED avec fonction ECO

Les tubes LED permettent le remplacement des tubes TL standard et sont particulièrement économiques.

- Détecteur de mouvement PIR (Infrarouge) ou HF (radar) avec temporisation
- Réglage de 0% à 40% de la puissance au repos



Exemple chiffré d'économie :

Un parking souterrain équipé de 98 tubes fluorescents d'une puissance de 58W fonctionnant 24H/24.

Remplacement des sources lumineuses existantes par des tubes LED de 23W équipé d'un détecteur de mouvements et d'une temporisation (puissance du tube en veille à 10%).

Économie :

Exemple d'investissement
10 250 CHF

Consommation avant travaux
71 676 kWh/an

Consommation après travaux
9759 kWh/an

Temps de retour sur investissement
10 mois (estimé)

PARTENAIRE ENGAGÉ 2017



 **e-technic.ch**
distribué par COMPUSOFT SA

✉ info@etechnic.ch ☎ +41 22 879 04 00
📍 Route de Chancy 50 - 1213 Petit-Lancy

DEPUIS 130 ANS A VOTRE SERVICE

Dupenloup SA
9, chemin des Carpières
1219 Le Lignon - GE
022 796 77 66
contact@dupenloup.ch



MAISON FONDÉE EN 1888
DUPENLOUP SA
FABRIQUE DE POMPES
MATÉRIEL POUR L'INDUSTRIE



NOUVEAUTES
100% hygiéniques
- Smile Inox H
- Smile A inversée



**POMPES, GESTION DES TEMPERATURES,
RACCORDS ET ACCESSOIRES INOX**

**Retrouvez-nous à Agrovina
sur 180 m2 (stand 2307)**



**RECEPTION, PRESSURAGE,
FLOTTATION, VINIFICATION,
CONDITIONNEMENT**



Oeno-Pôle Sàrl
CP 57, 1183 Bursins
Tél : 078 716 40 00
Mail: info@oeno-pole.ch

**OENO
PÔLE** 
Au service de la qualité

Et bien plus sur : **WWW.OENO-POLE.CH**



**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
pepiniere.richard@hispeed.ch www.pepiniere-richard.ch

- Grand choix de cépages.
- Divers clones et portes-greffes.
- Production de plants en pots et traditionnels.
- Machine pilotée par GPS, pose la barbe et le tuteur.
- Fournitures: Tuteurs et Piquets.

Alphatec

1438 Method
Tél. 024 442 85 40

•

Steinbruggstrasse 21
8165 Oberweningen ZH
Tél. 044 856 06 36

•



boqballe

HARDI

Présent à AGROVINA Stand 2211

Avantage de la levure 1895C

- + Utilisation économique (10 g/hl)
- + 100% fructophile
- + Seulement 1/3 de biomasse environ
- + Renforce l'arôme typique de chaque cépage
- + Très peu de formation de H₂S
- + Aucune formation de mousse
- + nouveau en paquet de 125 g

swiss-wineyeast.ch

Swiss Wineyeast GmbH | Seestrasse 867 | CH-8706 Meilen
+41 44 793 11 15 | info@swiss-wineyeast.ch | swiss-wineyeast.ch

1895C yeast

Selected from nature
Saccharomyces cerevisiae

L'artichaut violet de Plainpalais: mise en valeur d'une variété traditionnelle

Nicolas DELABAYS¹, Vincent GIGON¹, Gaëlle RENAUDINEAU¹, Ludovic PICCOT¹, Eric DROZ², Pierrick REBENAQUE³ et Alexandre DE MONTMOLLIN⁴

¹hepia, HES-SO/Genève, Institut Terre-Nature-Environnement, 1254 Jussy, Suisse

²Agroscope, 1260 Nyon, Suisse

³Changins, Haute Ecole de viticulture et œnologie, 1260 Nyon, Suisse

⁴Service cantonal de l'agronomie (GE), 1228 Plan-les-Ouates, Suisse

Renseignements: Nicolas Delabays, e-mail: nicolas.delabays@hesge.ch, tél. +41 22 546 67 59, www.hepia.hesge.ch



Culture expérimentale de l'artichaut violet de Plainpalais. Lullier, 2016 (photo: Ludovic Piccot).

Introduction

L'artichaut (*Cynara scolymus*) (fig. 1), espèce de la famille des Astéracées, est un légume de plein champ dont la culture, compte tenu des difficultés techniques de sa multiplication et de sa production, est longtemps restée artisanale; cela en fait un légume d'élite, apprécié surtout des connaisseurs. Il est issu, comme son cousin le cardon (*C. cardunculus*), de la domestication d'un



Figure 1 | L'artichaut violet de Plainpalais (photo: L. Piccot).

chardon sauvage¹ (Foury 1997). Historiquement, les cultivars utilisés ont été multipliés principalement par bouturage: avec le temps, une importante variabilité s'est constituée entre les différentes zones de production. Aujourd'hui, pour ce légume, la création variétale demeure modeste et les catalogues ne proposent qu'un nombre limité de variétés. C'est dans ce contexte qu'un projet de mise en valeur d'une variété traditionnelle genevoise, l'artichaut violet de Plainpalais, a été entrepris dès 2010 par le Service cantonal de l'agronomie (GE). Le présent article dresse un bilan de ce projet, de ses réalisations aux niveaux scientifique et technique, et discute des opportunités de développement futur.

¹Probablement *Cynara cardunculus ssp. flavescens*, une espèce encore spontanément présente dans le centre et l'ouest du pourtour méditerranéen.

Historique

L'artichaut violet de Plainpalais est une variété locale, héritée des *Plantaporrêts*², proche des cultivars Blanc hyérois et Violet de Provence (Blondin 1999). La première mention écrite de cette variété genevoise figure dans un numéro de 1877 de la *Revue horticole et viticole de la Suisse romande* (Velin 1877). Le même auteur la mentionne dans le même journal cinq ans plus tard (Velin 1882). Puis il y est sporadiquement fait référence dans divers journaux professionnels, comme *Le journal d'horticulture suisse* (Dumonthey 1911) et la *Revue horticole suisse* (Dumonthay 1933).

Sa redécouverte date de 1959: à l'occasion d'une sortie de la Commission de dendrologie de la Société genevoise d'horticulture, M. Pierre Blondin, alors professeur de cultures maraîchères à l'École d'horticulture de Châtelaine, le repère dans un jardin privé du Grand-Saconnex (Blondin et Gagnebin 1976). A partir de ce matériel, des boutures ont été transférées à la Station de botanique expérimentale de l'Université de Genève (dès 1960), puis chez M. Pierre Morel à Syens, qui a cultivé cet artichaut entre 1990 et 2007. Monsieur Morel en a lui-même remis des œilletons aux Conservatoire et Jardin botaniques de Genève (CJB) en 1998, puis en 2005. C'est là que la Fondation ProSpecieRara assure la multiplication de la variété, incorporée à son programme de conservation depuis 1998. Elle a depuis été régulièrement distribuée auprès de maraîchers et d'amateurs.

En 2007, lors du marché campagnard de la Commune de Troinex, quelques professionnels soulèvent l'idée de la création d'une AOP à partir de cette variété locale. Avec le soutien du Service de l'agronomie, des travaux de multiplication – y compris *in vitro* – et de caractérisation génétique sont entrepris à Agroscope Changins, sur le matériel cultivé aux CJB, remis par ProSpecieRara en 2011 (Droz *et al.* 2012). Dès 2014, dans le cadre de travaux de bachelor réalisés par des étudiants de la filière Agronomie d'hepia, des parcelles expérimentales sont installées sur le site de Lullier, avec du matériel remis par Agroscope, en partie issu de la culture *in vitro* (Renaudineau 2015; Piccot 2016).

Description de la variété

Les textes anciens (Dumonthey 1911; Dumonthay 1933) ou plus récents (Blondin et Gagnebin 1976; Blondin 1999) qui mentionnent l'artichaut violet de Plainpalais n'en donnent souvent qu'une description assez lapidaire:

- il s'agit d'une variété précoce, à même de produire une récolte l'année de la plantation, et rustique (en général, elle hiverne correctement);

Résumé L'artichaut (*Cynara scolymus*) est un légume apprécié des gourmets. Si, aujourd'hui, les cultivars disponibles sur le marché sont assez peu diversifiés, il existe néanmoins plusieurs variétés locales, souvent méconnues, parfois menacées de disparition. Ainsi, dans le patrimoine agricole genevois figure l'artichaut violet de Plainpalais, une variété traditionnelle retrouvée par hasard au XX^e siècle, réputée pour son adaptation au climat genevois et ses qualités gustatives. Dans la perspective de la création d'une AOP à partir de cette variété locale, des travaux de description génétique, morphologique, agronomique et organoleptique ont été entrepris ces dernières années. Le présent article propose une brève synthèse des résultats obtenus dans le cadre de ces études interdisciplinaires. Ils confirment le fort potentiel de cette variété locale, susceptible d'intéresser tant les producteurs que les consommateurs de notre région.

- la plante est d'un volume relativement modeste et produit des capitules moyens à petits;
- ses bractées, de couleur violette – mais perdant progressive leur teinte en se développant – restent longtemps fermées après récolte;
- son fond (réceptacle) est, proportionnellement, assez volumineux;
- enfin, tous les auteurs relèvent la qualité gustative de cet artichaut: «*délicat*», «*fin*», «*goûteux*», «*succulent*», «*délicieux*», etc.; ce point sera développé dans un paragraphe ultérieur.

Morphologie

Les travaux effectués sur les parcelles mises en place à Lullier ont permis de préciser certains caractères morphologiques de la variété (Renaudineau 2015; Piccot 2016), en utilisant les critères de description de l'UPOV³. Des variations phénotypiques s'observent entre les individus, voire sur un même individu d'une année sur l'autre. Cette plasticité morphologique de l'artichaut est connue; elle rend parfois la description et la reconnaissance des différentes variétés assez délicates. Néanmoins, une description de l'artichaut violet de Plainpalais, à partir des observations réalisées sur le

²Le terme «Plantaporrêts» désigne une communauté de maraîchers d'origine française, établie à Genève dès le XVI^e siècle.

³L'UPOV (Union pour la protection des obtentions végétales) établit, pour la caractérisation et la reconnaissance des variétés des espèces cultivées, des descripteurs morphologiques standardisés.

matériel rassemblé à ce jour, peut être aujourd'hui proposée: la variété, d'un port moyennement dressé (fig. 2), se caractérise par des capitules de forme ronde ayant un sommet arrondi à pointu. Les bractées, orientées vers le centre et munies d'un mucron, présentent une échancrure moyennement profonde (fig. 3).



Figure 2 | Port semi-dressé de l'artichaut violet de Plainpalais (photo: G. Renaudineau).



Figure 3 | Capitule d'artichaut violet de Plainpalais (photo: G. Renaudineau).

Dans le cadre des travaux susmentionnés, des essais de comparaison variétale ont également été effectués. Des différences nettes ont ainsi été observées entre le Violet de Plainpalais et deux autres variétés plantées en parallèle: le Violet de Provence (issu d'œilletons), proche du Violet de Plainpalais, et le Madrigal (issu de semis, variété F1), une des variétés actuellement parmi les plus cultivées en Suisse (tabl. 1). Le Violet de Plainpalais se distingue notamment au niveau du port et de la découpe des feuilles (fig. 4) ainsi que de la couleur du limbe (fig. 5) et du capitule.

Description génétique (marqueurs moléculaires)

Une caractérisation moléculaire de l'artichaut violet de Plainpalais a été entreprise à l'aide d'un panel de marqueurs de type microsatellite (Droz et al. 2012). Les marqueurs développés dans le cadre du projet européen «CYNARES» et actuellement disponibles ne se sont pas révélés très performants pour déterminer son identité. Une nouvelle série de marqueurs, fournis par



Figure 4 | Feuilles de trois variétés d'artichaut: T6 = Madrigal; T5 = Violet de Provence; T4 = Violet de Plainpalais (Lullier/GE; 2005) (photo: G. Renaudineau).



Figure 5 | Couleur des feuilles de trois variétés d'artichaut; de gauche à droite: Madrigal, Violet de Provence, Violet de Plainpalais (Lullier/GE; 2005) (Photos: G. Renaudineau).

le Centre de ressources technologiques Vegenov BBV (Saint-Pol-de-Léon, F) ont donc été testés; ils nous ont déjà permis de confirmer les points suivants:

- les onze clones reçus en 2012 de ProSpecieRara, pour lesquels la généalogie peut être suivie jusqu'en 1959 – date de la redécouverte de cette variété (cf. ci-avant) – sont identiques en tous points;
- deux autres échantillons, issus de cultures maraîchères genevoises, et présentés comme de l'artichaut violet de Plainpalais, ont révélé des profils génétiques différents de celui des onze clones remis par ProSpecieRara;
- d'autres échantillons, également présentés comme des Violet de Plainpalais, mais issus de semis, constituent une population, caractérisée par la perte de certains allèles dans plusieurs des plantes analysées;
- les profils du Violet de Plainpalais diffèrent de ceux obtenus avec des artichauts vendus sous l'appellation Petit Violet d'Italie ou Violet d'Italie.

En conclusion, les analyses effectuées à ce jour permettent donc de confirmer la similitude des différents clones remis par ProSpecieRara. Elles permettent également de distinguer ce matériel d'autres lignées d'artichaut violet, d'origines diverses. Des analyses plus poussées (nombre de marqueurs utilisés, lignées de référence testées), actuellement en cours, sont cepen-

Tableau 1 | Essai variétal d'artichauts: quelques différences morphologiques observées au champ

Variété	Violet de Plainpalais	Violet de Provence	Madrigal
Feuilles			
Port	semi-dressé à dressé	horizontal à semi-dressé	semi-dressé à dressé
Intensité de la découpe	moyenne	faible à moyenne	forte
Forme extrémité du lobe	aiguë large	aiguë large à arrondie	aiguë large
Couleur du limbe	vert-gris à vert moyen	vert-clair à vert moyen	vert foncé
Capitule (premier)			
Forme (section longitudinale)	ovale	oblongue	ovale
Forme sommet	pointue	aplatie	pointue
Intensité couleur (violet)	moyenne	très faible	nulle
Bractées externes			
Mucrons	présents	présents	présents
Forme sommet	émargée	émargée	émargée
Profondeur échancrure	moyenne	peu profonde	moyenne
Courbure pointe	vers le centre	droite	vers le centre

nant encore nécessaires pour confirmer l'identité originale de l'artichaut violet de Plainpalais en notre possession.

Précocité et productivité

Dans un essai de comparaison de variétés mis en place à Lullier en 2015 (Piccot 2016), les récoltes 2016⁴ ont confirmé la précocité du Violet de Plainpalais: il a commencé à produire à partir de la mi-mai, soit un mois avant le Madrigal. Sur l'ensemble de la saison, le rendement du Violet de Plainpalais (0,54 kg/m²) a été comparable à celui du Madrigal (0,50 kg/m²), et nettement supérieur au Violet de Provence (0,12 kg/m²)⁵. On peut enfin relever, chez le Violet de Plainpalais, le poids et le diamètre très stables des capitules tout au long de la période de récolte.

Conservation et multiplication

Protandre⁶, l'espèce est fortement allogame: une multiplication par semis génère donc une descendance très hétérogène. C'est ce qui, historiquement, a motivé l'utilisation du bouturage pour la multiplication des cultivars les plus intéressants.

La multiplication traditionnelle

Plante vivace, l'artichaut émet, surtout après la récolte, des pousses axillaires à l'aisselle des feuilles de la rosette. Cet organe, appelé œilleton lorsqu'il est en croissance, est utilisé pour la multiplication de l'artichaut: c'est ce qu'on appelle l'œilletonnage. Il se réalise parfois à l'automne (novembre), mais le plus souvent au printemps (avril). L'œilletonnage d'automne offre pourtant plusieurs avantages. D'abord, il constitue une sécurité vis-à-vis des risques de dégâts hivernaux (un point particulièrement important dans un contexte de conservation de la variété). Ensuite, il permet de produire des plantons de qualité pour une nouvelle plantation: dans le cadre de son étude, Piccot (2016) a ainsi réalisé la production de plantons vigoureux et bien enracinés, aussi bien dans un compost commercial classique (Bio Garden de la Migros) que dans un substrat professionnel à base de tourbe (Kasman-Deilmann, Substrat 2). Enfin, ces plants préparés à l'automne, mieux enracinés et plus développés que ceux issus d'un œilletonnage de printemps, offrent probablement un gain de précocité après leur plantation.

⁴En 2015, les variétés Madrigal et Violet de Provence n'ont pas fleuri, sans doute par manque de vernalisation (passage au froid des plantes durant l'hiver).

⁵Dans des conditions de sol et d'irrigation optimales, des rendements de 1 kg/m² peuvent être envisagés en seconde année de culture.

⁶Chez les espèces protandres, lors de la floraison, le pollen est relâché avant la maturité des organes femelles, ce qui limite l'autofécondation.

En laissant au minimum un œilleton sur la plante-mère (par sécurité), le taux de multiplication obtenu est de 4–5 en moyenne. Dans le cadre de l'essai de Piccot (2016), les boutures étaient simplement élevées dans une serre maintenue hors gel⁷. Un tel hivernage nécessite cependant, outre de la place (1–2 m² pour une centaine de boutures), un entretien minimal: surveillance et arrosage en cas de nécessité.

Assainissement, conservation et multiplication *in vitro*

Outre une caractérisation moléculaire (Droz *et al.* 2012), la conservation *in vitro* de matériel végétal nécessite en premier lieu la mise au point d'un ou de milieux de culture⁸ adaptés à l'espèce ainsi que la détermination des conditions environnementales optimales (lumière, température, etc). A cet égard, l'artichaut est une espèce récalcitrante pour l'établissement *in vitro*: des travaux sont encore nécessaires, notamment pour la maîtrise de l'enracinement des plantes.

L'établissement d'un conservatoire *in vitro* exige également l'assainissement du matériel introduit dans la collection⁹. Comme de nombreuses espèces propagées végétativement, les plants d'artichaut sont susceptibles d'être contaminés par des virus: vingt-six ont été rapportés à ce jour dans la littérature scientifique internationale (Gallitelli *et al.* 2012). Parmi ceux-ci, neuf virus ont été sélectionnés¹⁰ – présence avérée dans les pays limitrophes, symptômes importants, risques de transmission élevés – pour la réalisation, à l'aide de tests ELISA ou PCR, d'investigations plus approfondies: à ce jour, plusieurs échantillons issus du matériel conservé à Agroscope Changins ont montré des résultats positifs pour l'ArLV (*Artichoke latent virus*) ou le RaLV (*Ranunculus latent virus*). Une contamination virale peut être latente, mais également occasionner des symptômes significatifs, avec des effets sur le rendement et/ou l'expression phénotypique. Ce dernier point complique évidemment les travaux de caractérisation phénoty-

pique (description morphologique) des variétés et il peut également interférer avec l'étude de la conformité des plantes issues de multiplications *in vitro*.

En effet, il est fréquent que des plantes ayant passé par une étape *in vitro* présentent des caractéristiques morphologiques ou phénologiques modifiées, avec souvent l'apparition de caractères juvéniles. De telles modifications ont d'ailleurs déjà été rapportées chez l'artichaut (Lanteri et Portis 2008). L'évaluation d'un projet d'établissement *in vitro* d'une lignée, que ce soit pour sa conservation ou sa multiplication, exige donc également une vérification sur ce point. Cet aspect constituait un des objectifs des études de Renaudineau (2015) et de Piccot (2016). Dans le cadre de ces travaux ont ainsi été comparées, au champ, la morphologie et la phénologie de clones issus d'*in vitro*, en parallèle avec le même matériel issu d'une multiplication végétative traditionnelle (œilletonnage). Le passage *in vitro* semble bien induire, ou au moins favoriser, des modifications phénotypiques et notamment l'apparition de caractères juvéniles: feuilles brillantes, lobes foliaires déformés, limbes moins découpés, nombre et homogénéité des œilletons, etc. Les plantes issues d'*in vitro* montrent également une vigueur (volume) plus importante (Renaudineau 2015). Ces particularités semblent cependant s'estomper l'année qui suit la plantation (Piccot 2016).

Qualité gustative

Outre sa rusticité et sa précocité – deux caractéristiques offrant un potentiel certain pour la mise en valeur, au moins locale, de l'artichaut violet de Plainpalais – ce sont ses qualités gustatives, systématiquement relevées dans les documents le mentionnant, qui confèrent un intérêt particulier à cette variété traditionnelle. Ces qualités sont également corroborées par plusieurs témoignages, notamment ceux recueillis encore récemment auprès de M. François Gagnebin (Renaudineau 2015): la personne qui a assuré, à la Station de botanique expérimentale de l'Université de Genève, la conservation de la variété suite à sa redécouverte en 1959.

Afin de confirmer et documenter cet aspect important, des tests de dégustation ont été effectués, au laboratoire d'analyse sensorielle de la Haute Ecole de viticulture et œnologie de Changins, sur le matériel cultivé sur le site de Lullier depuis 2014.

Un premier test de comparaison, de type hédoniste¹¹, a été effectué en 2015 entre les variétés Violet de Plainpalais, Violet de Provence et Castel blanc: un panel de 81 dégustateurs n'a pas relevé de différences au niveau de l'appréciation de la texture des trois varié-

⁷Avec néanmoins une durée suffisante en dessous de 10 °C pour assurer une vernalisation correcte: les plants d'artichaut nécessitent de passer au minimum 200 heures en dessous de 10 °C durant la période hivernale pour être à même d'initier la floraison la saison suivante.

⁸Les milieux de culture utilisés pour une espèce donnée peuvent varier selon l'objectif recherché: multiplication ou conservation, par exemple.

⁹L'établissement *in vitro* lui-même, à partir de tissus méristématiques, est d'ailleurs, en parallèle souvent avec un traitement à la chaleur (thermothérapie), une des méthodes d'assainissement de matériel végétal virosé.

¹⁰Artichoke Italian latent virus, **AILV**, Artichoke latent virus, **ArLV** (= **ALV**), Artichoke mottled crinkle virus, **AMCV**, Ranunculus latent virus, **RaLV**, Cucumber mosaic virus, **CMV**, Tomato spotted wilt virus, **TSWV**, Impatiens necrotic spot virus, **INSV**, Tomato infectious chlorosis virus, **TICV**, Tobacco (tomato) mosaic virus, **TMV** (= **ToMV**).

tés, mais il a significativement préféré le Violet de Plainpalais pour l'appréciation générale, ainsi qu'au niveau du goût. Cette préférence pour le Violet de Plainpalais s'est confirmée en incluant dans l'analyse les résultats d'un autre essai, avec un panel de dégustation plus réduit (dix personnes) et dans lequel la référence Violet de Provence était remplacée par la variété Cardinal (Renaudineau 2015).

En 2016, des dégustations comparatives ont été effectuées dans le but de dresser le profil sensoriel de l'artichaut violet de Plainpalais, en parallèle avec les variétés Camus de Bretagne, Salambo et Cardinal (Piccot 2016). Dix-neuf descripteurs (dix au nez et neuf en bouche) ont été générés par un panel d'une quinzaine de dégustateurs expérimentés¹² (fig. 6). Globalement, il ressort de ces analyses que le Violet de Plainpalais est caractérisé par une intensité olfactive prononcée ainsi qu'une persistance aromatique et une amertume assez marquées. Au niveau de la texture, il apparaît significativement moins fibreux/filandreux que les autres variétés (Piccot, 2016).

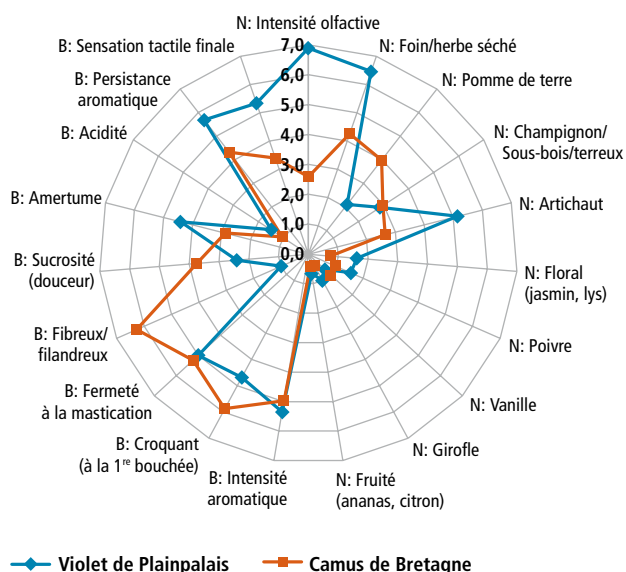


Figure 6 | Caractérisation sensorielle de variétés d'artichaut: radar pour les valeurs moyennes de 19 descripteurs – au nez (N) et en bouche (B) – pour le Violet de Plainpalais et le Camus de Bretagne.

¹¹Un test hédoniste vise à classer des échantillons dégustés par ordre de préférence, sans description formalisée du produit dégusté. Le panel de dégustation peut être composé de personnes formées, mais également d'un public large, non sélectionné.

¹²Il s'agissait de personnes entraînées aux tests sensoriels, à raison d'une séance hebdomadaire de 90 minutes depuis deux à six ans.

Opportunité d'une protection géographique pour une production issue de l'artichaut violet de Plainpalais

L'obtention d'une AOP représenterait une valeur ajoutée évidente à ce produit historiquement cultivé à Genève. En outre, elle pourrait contribuer à ancrer et pérenniser cette variété ancienne. L'objectif principal actuel réside en ce que les producteurs se réapproprient un savoir-faire, soit la multiplication et la culture de l'artichaut de manière à accroître la production qui est actuellement modeste (marché de niche). Les distributeurs montrent déjà de l'intérêt pour ce projet qui, par ailleurs, comme l'a mis en évidence une étude de marché réalisée en 2015 par l'entreprise DemoSCOPE, répond à une volonté du consommateur de consommer local.

Après le Cardon épineux genevois, une nouvelle AOP issue de ce légume traditionnel – l'artichaut violet genevois AOP, par exemple – renforcerait l'image de la Genève maraîchère. Une autre option pourrait être de valoriser cet artichaut et d'autres variétés anciennes de légumes, dans le cadre d'une nouvelle gamme sous la marque de garantie Genève Région – Terre Avenir (GRTA).

Conclusions

- Suite à la signature, en 1992 à Rio de Janeiro, de la convention sur la diversité biologique, la Suisse a engagé plusieurs actions pour la conservation des ressources phytogénétiques nationales, notamment celles liées à l'agriculture et à l'alimentation. Dans un premier temps, ce sont surtout des projets d'inventaire, de description et de conservation qui ont été déployés. Aujourd'hui, une utilisation durable de ces ressources mériterait certainement d'être promue, notamment pour consolider les stratégies de conservation mises en place, voire pour générer une nouvelle diversité.
- Dans ce contexte, le cas de l'artichaut violet de Plainpalais constitue certainement un bon exemple d'une possibilité d'utilisation et de mise en valeur d'une ressource génétique traditionnelle. Un bilan des travaux entrepris dans cette perspective ces dernières années, présentés de manière synthétique dans cet article, illustre l'importance d'une approche interdisciplinaire. Aujourd'hui, même si des travaux complémentaires sont assurément encore nécessaires – notamment au niveau de la caractérisation génétique –, les données rassemblées sur cette variété, ses caractéristiques agronomiques et ses qualités gustatives permettent d'envisager des projets de développement concrets pour la filière de production maraîchère genevoise. ■

Summary

Violet de Plainpalais, a traditional artichoke variety: description and production.

The artichoke (*Cynara scolymus*) is a vegetable appreciated by gourmets. Although the cultivars available on the market today are not very diversified, there are nevertheless several local varieties, often unknown, sometimes threatened with extinction. Thus, in Geneva's agricultural heritage is the Violet de Plainpalais artichoke, a traditional variety rediscovered by chance in the 20th century, renowned for its adaptation to the Geneva climate and its gustatory qualities. In order to promote this local variety, works has been undertaken on its genetic, morphological, agronomic and organoleptic characteristics. This article presents a brief synthesis of the results obtained in the framework of these interdisciplinary studies. They confirm the strong potential of this local variety, which is of interest to both producers and consumers in our region.

Key-words: *artichoke, traditional variety, Violet de Plainpalais, genetic characterization, sensory evaluation.*

Remerciements

Nous adressons nos remerciements à M. François Gagnebin pour son témoignage sur la redécouverte de l'artichaut violet de Plainpalais. Merci également à M^{me} Céline Hamon, de Vegenov BBV (Saint-Pol-de-Léon, F) pour la fourniture des marqueurs nécessaires à la caractérisation génétique de notre matériel. Merci enfin à M^{mes} Eve Danthe et Pascale Deneulin pour leur contribution aux séances de dégustations.

Bibliographie

- Blondin P., 1999. Histoires d'artichaut. *Revue horticole suisse* **72**, 177–179.
- Blondin P. & Gagnebin F., 1976. Un artichaut pour l'amateur. *Revue horticole suisse* **49**, 233.
- Droz E., Ulliel S., Julmi-Moreillon C., de Joffrey J.-P., Thomas D., Lè C.-L. & Gindro K., 2012. Des variétés de plantes fichées par leur profil génétique. *Recherche Agronomique Suisse* **3**, 552–555.
- Dumonthay J., 1933. Les meilleures variétés d'artichauts. *Revue horticole suisse*, 332–333.

Zusammenfassung

Violet de Plainpalais, die traditionelle lokale Artischocke, ein Portrait.

Sie wird von Gourmets hoch geschätzt – die Artischocke (*Cynara scolymus*). Die heute auf dem Markt erhältlichen Kultivare ähneln sich sehr, doch es gibt viele lokale Sorten, die oft unbekannt oder sogar vom Verschwinden bedroht sind. In der traditionellen genfer Landwirtschaft findet sich die Sorte Violet de Plainpalais, eine Traditions-Sorte zufällig im 20. Jahrhundert wiederentdeckt. Sie ist an das genfer Klima bestens angepasst und für ihren guten Geschmack bekannt. Im Hinblick auf die AOP Zertifizierung dieser lokalen Varietät wurden in den letzten Jahren mehrere Arbeiten zu Themen wie Genetik, Morphologie, agronomische oder organoleptische Methoden ausgeführt. Der vorliegende Artikel präsentiert eine kurze Synthese zu den Ergebnissen dieser interdisziplinären Arbeiten. Er beschreibt das grosse Potential dieser lokalen Sorte, die das Interesse der Produzenten und Konsumenten in unserer Region wecken wird.

Riassunto

Il carciofo Violet e Plainpalais: descrizione, produzione e valorizzazione di una varietà tradizionale

Il carciofo (*Cynara scolymus*) è un legume apprezzato dai buongustai. Se oggi i cultivar disponibili sul mercato sono abbastanza diversificati, esistono, tuttavia, diverse varietà locali, spesso sconosciute e a volte in via di estinzione. Nel patrimonio agricolo ginevrino vi è il carciofo Violet de Plainpalais, una varietà tradizionale ritrovata per caso nel ventesimo secolo, conosciuta per il suo adattamento al clima ginevrino e per le sue qualità gustative. In vista della creazione di una DOP e partendo da questa varietà in questi ultimi anni si sono intrapresi dei lavori di descrizione genetica, morfologica, agronomica e organoleptica. Il presente articolo propone una breve sintesi dei risultati ottenuti nell'ambito di questi studi interdisciplinari. Essi confermano l'elevato potenziale di questa varietà locale, suscettibile di interessare sia i produttori che i consumatori della nostra regione.

- Dumonthay J., 1911. L'œilletonnage des artichauts. *Journal d'horticulture suisse*, 41–44.
- Foury C., 1997. Propos sur l'origine de l'artichaut et du cardon. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée* **39**, 133–147.
- Gallitelli D., Mascia T. & Martelli G. P., 2012. Viruses in artichoke: an overview. *Advances in Virus Research* **84**, 289–324.
- Lanteri S. & Portis E., 2008. Globe Artichoke and Cardoon. *Handbook of Plant Breeding, Vegetables 1*, 49–74.
- Piccot L., 2016. Une AOP pour l'artichaut violet de Plainpalais, la renaissance d'une variété oubliée? Travail de bachelor, hepia, Genève, 172 p.
- Renaudineau G., 2015. L'artichaut violet de Plainpalais: étude sur la possibilité de mise en valeur de cette variété. Travail de bachelor, hepia, Genève, 170 p.
- Velin F., 1877. Des soins à donner aux graines potagères. *Revue horticole et viticole de la Suisse romande*, 30–31.
- Velin F., 1882. Culture de l'artichaut. *Revue horticole et viticole de la Suisse romande*, 76–78.

*X*Oenologie

**Elaboration de vins mousseux
Fermentation Traditionnelle en Bouteilles**

Contactez-nous pour tout complément d'information,
sachant qu'une bonne méthode traditionnelle se prévoit
avant les vendanges !

*X*Oenologie

XC Oenologie – 17, route de Cartigny – 1236 Cartigny
Tél : 022 756 02 12 – e-mail : xc@xcoeno.ch - www.xcoeno.ch

Distributeur pour la Suisse



LAFFORT
l'œnologie par nature

**Toute l'équipe de gvz-rossat sa vous
souhaite de très bonnes fêtes de fin d'année**

gvz_rossat
Le choix des professionnels

**Nos bureaux seront
fermés du 25 décembre
au 2 janvier.**

**Dès le 3 janvier 2018
nous serons de nouveau
à votre disposition.**

gvz-rossat sa
026 662 44 66

Chemin du Milieu 6, Z.I. Est C1
www.gvz-rossat.ch

1580 Avenches
gvzsales@gvz-rossat.ch

**La pépinière romande à votre
disposition**

Europlant S.à.r.l.

Scions fruitiers

toutes espèces fruitières

hautes tiges
arbres formés

greffage sous contrat



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

Régulation et alarme de température par SMS



Envoyez un SMS pour régler à distance vos températures de consigne ou enclencher/déclencher un contact.

Le module SPM03 régule la température de manière autonome selon la consigne fixée. Les seuils d'alerte sont réglables par SMS ou à l'aide d'un logiciel PC.

Interrogez le SPM03 par SMS pour connaître la température actuelle ou l'état d'un contact.

Soyez averti par un SMS en cas de dépassement des limites fixées.

Idéal pour :

- résidence secondaire
- chambre froide
- cuve de fermentation

 **e-technic.ch**
distribué par COMPUSOFT SA

✉ info@etechnic.ch ☎ +41 22 879 04 00
📍 Route de Chancy 50 - 1213 Petit-Lancy


Guillaume
PÉPINIÈRES
PLANTS DE VIGNE

Qualité
Savoir-faire
Innovation
Service

- Lutte contre la flavescence dorée par le traitement à l'eau chaude
- **VigoRhize**, le plant dynamisé aux défenses naturelles renforcées
- Fourniture de plants longs
- Sélections massales et privées

*Ensemble,
créons un vignoble d'exception*



www.guillaume.fr
pm@guillaume.fr - T. +33 3 84 32 80 55
32, Grand-Rue - 70700 Charcenne (France)

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



www.chamoson.ch/pepiniere-martin
e-mail pepiniere-martin@bluwin.ch

**YVES
MARTIN**

**PÉPINIÈRE
VITICOLE**

Arbres fruitiers

du professionnel

Pour la saison de plantation printemps 2018, les variétés suivantes sont encore disponibles:

Gravensteiner Rellstab	M27, J-TE-E*
Galmac*	J-OH-A*
Boskoop HERR	M27, J-TE-E*
Cox Korallo	J-TE-E*
Cox Lavera	J-TE-E*
Galaxy Gala*	J-TE-E*, J-OH-A*, FL-56
Jugala*	FL-56, J-TE-E*, B-9
Elshof*	J-OH-A*
Milwa (Diwa)*	FL-56, M9 VF, B-9
Kiku 8*	M9
Jonagold Novajo*	M27, J-TE-E*, J-OH-A*
Golden Reinders*	M9, J-TE-E*, FL-56, M9 VF
Braeburn Hillwell*	FL-56, M9 VF, B-9
Topaz* RT**	J-TE-E*, J-OH-A*
Red Topaz* RT**	J-OH-A*, FL-56
Rubinola* RT**	J-TE-F*
Mira* RT**	FL-56
Sirius* RT**	J-TE-E*
Orion* RT**	J-TE-F*
Opal* RT**	M9 VF, FL-56
Karneval* RT**	J-OH-A*, FL-56
Admiral* RT**	J-TE-E*, M27
Diana* RT**	M9
Lucy* RT**	J-OH-A*, FL-56
Bonita* RT**	M9 VF, FL-56, J-OH-A* (automne 2017)

*Variétés protégées **RT = résistant à la tavelure

Zone protégée ZP-b2

Nous avons encore à disposition plusieurs variétés de pommiers ainsi qu'un grand choix de poiriers pour la table, de pruniers et de cerisiers. Nous disposons aussi d'un large assortiment de pommiers et de poiriers pour les jus, de pruniers et de cerisiers à hautes tiges.

Liste complète des variétés sur www.dickenmann-ag.ch



Erich Dickenmann AG

dipl. Obstbau-Ing. HTL
Baumschulen und Obstkulturen
Bächistrasse 1
8566 Ellighausen TG
Tél. 071 697 01 71
Fax 071 697 01 74
Natel 079 698 37 29
erich.dickenmann@dickenmann-ag.ch
www.dickenmann-ag.ch

Les valeurs de l'entreprise familiale, le respect du métier



Qualité, conseil, service

- . Plus de 50 ans de savoir-faire
- . Références depuis plus de 40 ans en Suisse
- . Respect strict des normes, traitement à l'eau chaude
- . Possibilité de plantation à la machine
- . Livraison assurée par nos soins
- . Capacité de réponse personnalisée en fonction de vos besoins

Rencontrons-nous :

Plus d'informations :

00 33 (0)4 79 28 54 18

www.pepinieres-viticoles-fay.fr

Réalisation de places de lavage et de remplissage Phyto

Biobed collectif

NEU BF BULLES
Ultrafiltration carbon actif

Biobac CCD

Osmofilm

Shop : ccdsa.ch/shop

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

2017, un bon millésime sous contrainte climatique

O. VIRET¹, J.-L. SPRING² et V. ZUFFEREY²

¹ Service de l'agriculture et de la viticulture de l'Etat de Vaud (SAVI), 1110 Morges, Suisse

² Agroscope Changins, 1260 Nyon, Suisse

L'année 2017 a été marquée par deux épisodes de gel de printemps en avril, une faible pression du mildiou et de l'oïdium, de bonnes conditions de maturation au cours d'un été particulièrement chaud.

La vigne a débourré au début d'avril par un printemps chaud et sec. L'été caniculaire et localement très sec a permis de maintenir la précocité de tous les stades phénologiques avec des stress hydriques modérés. Les populations basses de la mouche du cerisier (*Drosophila suzukii*) n'ont pas posé de problème. Le bilan des vendanges est positif, avec des rendements inférieurs aux quotas et des raisins de très bonne qualité.

Comportement de la vigne (tabl. 1)

La vigne a débourré au début d'avril avec dix jours d'avance sur la norme (1925–2017) et s'est ensuite développée rapidement dans des conditions chaudes et généralement sèches. Les épisodes de gel de printemps, qui ont provoqué des dégâts spectaculaires (fig. 1), ont laissé des pampres complètement desséchés, avec des pertes de rendement considérables (fig. 2, 3a). Les gels de printemps ne mènent que très

rarement à la mort des ceps. La vigne développe de nouvelles pousses sur des bourgeons (fig. 2) latents pour former des rameaux généralement stériles qui nécessitent d'importants travaux supplémentaires d'ébourgeonnage. De ce fait, les vignobles touchés reverdissent (fig. 2, 3b), mais ne produisent que très peu ou pas de raisins.

La floraison s'est déroulée à partir de début juin sur une période d'une dizaine de jours par des conditions chaudes et localement humides.

L'induction florale est déterminée l'année précédente. Ceci explique que contrairement à 2016, où l'induction florale était très importante due aux

Tableau 1 | Date moyenne des principaux stades phénologiques et sondages moyens le 20 septembre du Chasselas à Pully (1925–2016), comparée aux données de 2017.


Stades de développement	2017	Date moyenne 1925–2016	Différence
Pointe verte (09) 	3 avril	13 avril	+10 jours
Début floraison (61) 	1 ^{er} juin	15 juin	+14 jours
Fin floraison (67-69) 	9 juin	29 juin	+20 jours
Début véraison (81) 	18 juillet	13 août	+26 jours
Vendanges (89) 	19 septembre	8 octobre	+19 jours
Sondage moyen 20 septembre	79,9°Oe	69,8°Oe	



Figure 1 | Important dégât de gel à Yverne sur des vignes conduites en gobelet (à droite), plantées à côté de vignes conduites en Guyot mi-haute, entièrement préservées.



Figure 2 | Importants dégâts de gel à Leytron et repousse de pampres sur des bourgeons latents des ceps.

bonnes conditions de l'été 2015, en 2017 les grappes étaient plus petites en lien avec les conditions moins favorables de l'été 2016. Les taux de nouaison ont été variables en fonction des précipitations durant la floraison.

Les conditions caniculaires et localement sèches de l'été 2017 ont généralement mené à des stress hydriques modérés à forts selon les terroirs, par ailleurs favorables à la maturation des cépages rouges. Les grappes de Chasselas étaient généralement plus petites, avec un nombre de baies inférieur à l'année précédente. Le poids des baies, de l'ordre de 3,3g à Pully (fig. 4), a été étonnamment élevé compte tenu des conditions localement sèches de l'été. Le 20 septembre, la teneur en sucre du Chasselas était pratiquement de 80°Oe, soit de 10°Oe supérieur au sondage moyen à long terme (tabl. 1).

Plusieurs épisodes de grêle ont sévi dans le canton de Vaud: le 4 mai à Arnex-sur-Orbe, le 27 juin dans la

région de Concise et entre Lutry et Epesses, en juillet dans la région de Chexbres et de Saint-Saphorin. En Valais, un épisode de grêle a eu lieu le 1^{er} août dans les régions de Savièse et de Conthey.

Les vendanges se sont déroulées dans d'excellentes conditions à partir du 20 septembre, avec de très bonnes maturités pour les cépages rouges et des Chasselas aux grappes plus lâches qu'en 2016, dotées de baies dorées et de grande qualité.

Chlorose ferrique (fig. 5)

D'importantes chloroses ferriques relativement persistantes se sont manifestées ce printemps, surtout à Lavaux et dans la région de Villeneuve, en lien avec les rendements généreux de 2016 et un développement végétatif soutenu. Ce phénomène se manifeste surtout dans les cas où les réserves sont insuffisantes et réduisent la formation des radicules qui absorbent le fer.



Figure 3a | Après le gel par rayonnement du 28 avril, les pampres de Divico ont entièrement bruni et desséché.



Figure 3b | A partir des pampres gelés de Divico, de nouvelles pousses se sont développées à partir des bourgeons ou de la partie inférieure des entre-nœuds gelés. Le niveau de repousse après le gel dépend de l'intensité des dégâts.

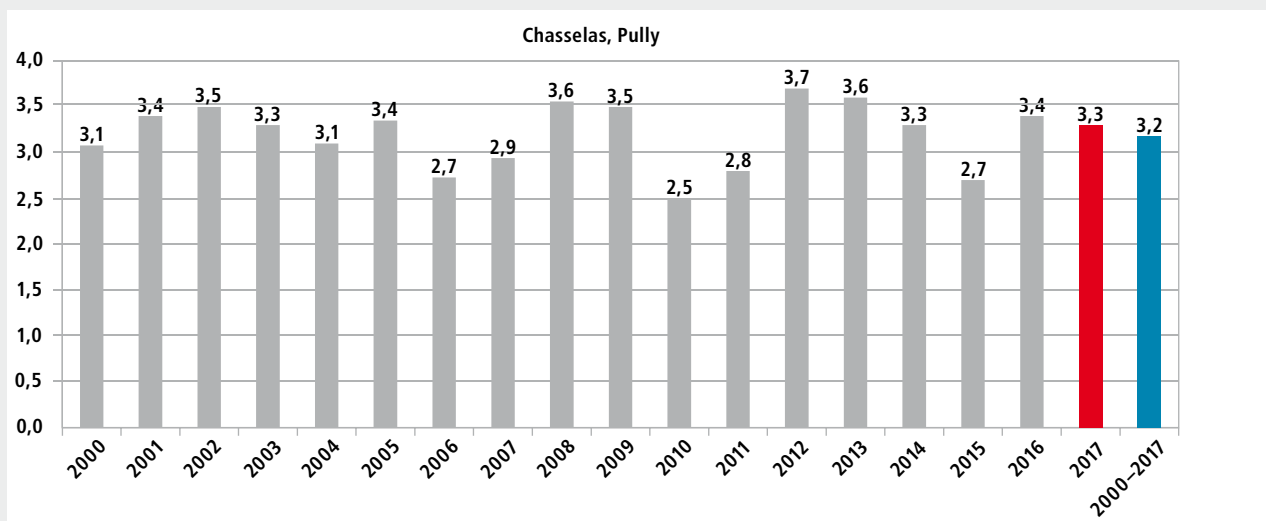


Figure 4 | Poids moyen des baies de Chasselas à Pully de 2000 à 2017, comparé à la moyenne des années 2000–2017.

Repères climatiques (fig. 7–9)

L'hiver 2017 se caractérise par un manque de précipitations. L'année 2017 a débuté par des températures particulièrement froides en janvier, inférieures de l'ordre de 3°C à la norme. De février à août, les températures ont été tous les mois au-dessus de la norme, avec à mi-mai déjà des maxima au-dessus de 25°C et, en juin, des maxima au-delà de 30°C. Après un hiver sec où la neige a largement manqué dans toutes les régions du pays, le printemps a été chaud. Dans le bassin lémanique, le mois de mars a été sec et de 3°C au-dessus de la norme. Quant au mois d'avril, il a été particulièrement sec, avec la moitié des précipitations normales. Après une première quinzaine d'avril très douce, la deuxième quinzaine du mois s'est démarquée par le retour de froid avec des conséquences dévastatrices du gel dans tous les vignobles d'Europe, de la Champagne au bassin méditerranéen et aux côtes atlantiques. A partir de mi-mai des conditions estivales se sont installées et ont perduré jusqu'aux vendanges.

Deux épisodes de gel historiques

Bien que les épisodes ponctuels de gel de printemps soient connus, en particulier dans la plaine du Rhône avec une relative fréquence, il faut remonter à 1974 pour avoir une situation comparable à celle de cette année (Perraudin *et al.* 1975). Entre le 19 et le 21 avril 2017, une importante vague de froid s'est abattue sur la Suisse, provoquant un gel par advection de grande envergure qui a touché l'ensemble de l'Europe. Ce type de gel relativement rare est dû à une invasion d'air à basse température, qui peut refroidir les plantes au-dessous du seuil critique. Pour cela, il faut que les masses d'air froid aient une température de quelques degrés inférieure à la résistance naturelle des plantes et qu'elles puissent pénétrer dans les régions considérées.



Figure 5 | Importantes chloroses ferriques sur Pinot noir, caractérisées par des feuilles entièrement jaunies, à l'exception des nervures.

Le Valais est protégé de l'accès direct des masses d'air froid par le goulet de Saint-Maurice et le coude de la vallée à Martigny. Il est donc rare d'y constater la pénétration directe d'une masse d'air froid venant des régions arctiques. En général, l'air froid qui envahit notre pays stationne plusieurs heures, voire plusieurs jours, sur le plateau avant de pénétrer très lentement dans les régions protégées. Si des gels par advection sont fréquents dans le nord-est du pays et souvent à craindre dans le bassin lémanique, ils sont beaucoup plus rares en Valais. Or, en 2017, le Valais, le Chablais et la Suisse alémanique ont particulièrement été touchés, alors que le bassin lémanique a été épargné grâce à l'effet tampon du lac et à la bise qui a continuellement brassé les couches d'air. L'effet du gel a été renforcé par l'humidité extrêmement basse (à Sion, par exemple, l'humidité relative était de 10% au moment du gel) qui a précédé l'arrivée d'air polaire, abaissant considérablement le point de rosée.

L'air froid est par définition plus lourd que l'air chaud et a une viscosité importante, qui lui confère des caractéristiques d'écoulement proche de la mélasse. Ceci explique pourquoi l'air froid s'accumule dans les fonds des vallées, les dépressions ou les bas-fonds où les dégâts de gel se concentrent. Des obstacles au premier abord insignifiants, comme des barrières, treillis (fig. 6), haies, capites, habitations, peuvent empêcher l'écoulement de l'air froid et protéger les cultures placées de l'autre côté, ou au contraire retenir l'air froid et provoquer de plus importants dégâts de gel.

Ce premier gel a été suivi la nuit du 28 au 29 avril par un deuxième épisode de gel par rayonnement qui a touché le canton de Genève, le Vully, les Côtes de l'Orbe, Bonvillars et Nyon. Le principe d'un gel par rayonnement est qu'un corps solide, liquide ou gazeux émet en permanence un rayonnement calorifique,



Figure 6 | Un treillis peut retenir l'air froid et provoquer d'importants dégâts de gel sur la vigne (Aoste, mai 2017).

c'est-à-dire qu'il perd de sa chaleur au profit du milieu ambiant. Il se refroidit donc constamment, quelle que soit sa température. Ce rayonnement est proportionnel à la température du corps qui l'émet. Plus celle-ci est élevée, plus le rayonnement est intense. Si, en général, un corps ne se refroidit pas sensiblement, c'est qu'il reçoit, en compensation de ses propres pertes, un certain rayonnement calorifique provenant de son entourage. Il y a donc échange constant de rayonnement calorifique entre les organes végétaux et leur environnement. En cas de couverture nuageuse, le rayonnement du sol et des végétaux est intercepté par les gouttelettes d'eau qui constituent le nuage. Ces gouttelettes se réchauffent en conséquence et rayonnent ainsi passablement d'énergie calorifique vers la terre et vers les plantes. Cet échange constant de chaleur réduit considérablement le risque de gel. Au contraire, si le ciel est clair, seule une partie très faible du rayonnement du sol et des végétaux est interceptée par l'atmosphère, les végétaux se refroidissent pratiquement sans limite, le gel est alors inéluctable. Dans cette situation, le gel est renforcé par la présence d'herbe dans la culture et par une forte humidité relative.

Températures (fig. 7)

A partir de février, les températures moyennes mensuelles à Pully ont été tous les mois au-dessus de la norme de trente ans (1981–2010). Avec 76 jours estivaux (température max $\geq 25^{\circ}\text{C}$) et 17 jours tropicaux (température max $\geq 30^{\circ}\text{C}$), l'été 2017 est le troisième plus chaud après 2003 et 2015 (fig. 8).

Précipitations (fig. 9)

A Pully, les précipitations ont été très faibles de janvier à avril, caractérisant un printemps doux et sec. Seul le mois de mai a été plus arrosé que la norme. L'été, également chaud et sec, a permis un développement rapide de la vigne qui annonçait des vendanges précoces. La somme des précipitations jusqu'à la fin du mois de septembre, avec un déficit de pluie de 130,8 mm à Pully par rapport à la norme de trente ans, relève le caractère sec de l'été 2017. L'ensemble du bassin méditerranéen a subi une sécheresse historique avec des conséquences dramatiques en termes de rendement et de feux de forêts. Pour les vignobles du bassin lémanique, les précipitations sont intervenues en quantités suffisantes et au bon moment. En Valais, le stress hydrique a pu être compensé par l'irrigation, qui se pratique de longue date par nécessité dans ce vignoble au microclimat très sec. Au Tessin et en Suisse alémanique, les précipitations ont été plus soutenues en fin d'été, induisant localement des foyers de pourriture.

Maladies fongiques et ravageurs

Le mildiou s'est montré discret, avec un début d'épidémie particulièrement lent en relation avec les conditions chaudes et sèches du printemps, qui ont très nettement freiné le développement des œufs d'hiver. Ces derniers ont atteint leur maturité effective (germination en 24 heures) seulement à partir du 8 mai à Changins, alors que la somme des températures (au seuil de 8°C) de 160°C , généralement très bien corrélée à la maturité des oospores, était quant à

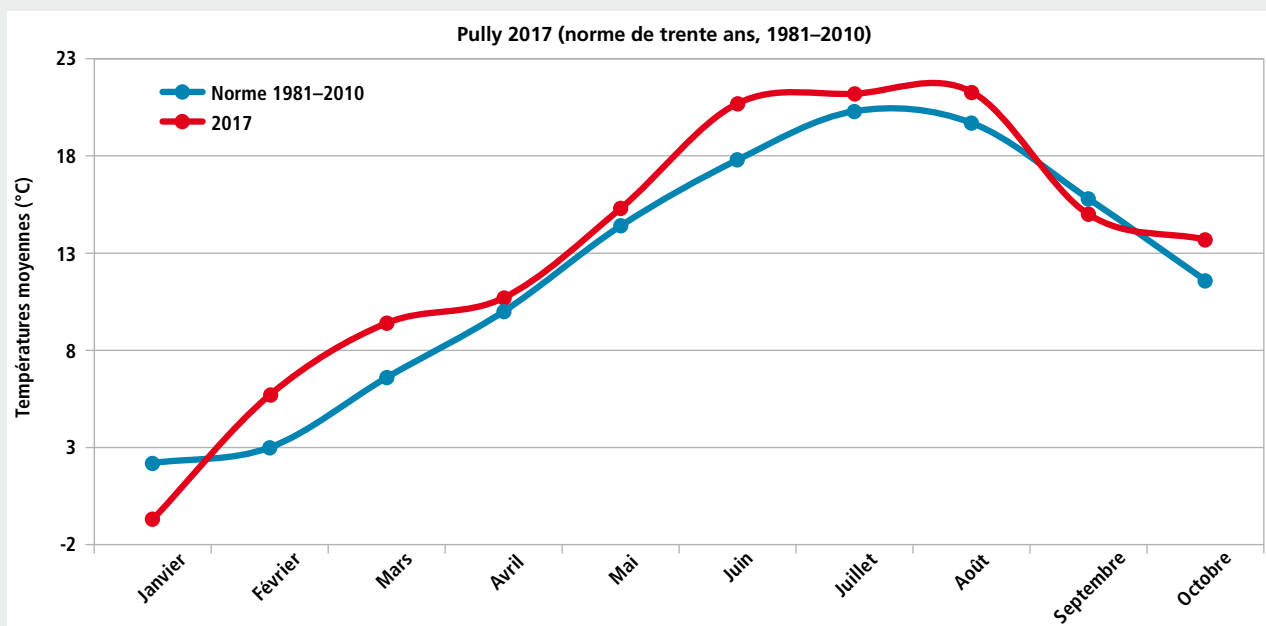


Figure 7 | Températures moyennes mensuelles de janvier à fin octobre 2017 à Pully, comparées à la norme de trente ans (1981–2010).

elle atteinte autour du 10 avril. L'expérience montre que par des conditions printanières chaudes et sèches, la maturité des œufs d'hiver est décalée dans le temps. Les premières infections ont été indiquées par Agrometeo (www.agrometeo.ch) les 25 et 26 avril, avec un feuillage encore très peu développé et la notice d'un risque mineur, ne justifiant momentanément pas d'intervention fongicide. Les premières taches d'huile ont été observées le 24 mai à Changins. Elles étaient issues des infections du 19 mai d'une litière de feuilles de vigne fortement contaminées en 2016. Dans la pratique, des symptômes foliaires de très faible intensité

ont été trouvés dans le courant du mois de juin. Cette situation rappelle que les maladies fongiques se développent en fonction des conditions de l'année en cours, indépendamment de la situation de l'année précédente. En effet, compte tenu des pertes économiques dues au mildiou en 2016, on aurait pu s'attendre à une très forte pression en 2017. Or l'inverse s'est produit du fait d'un printemps chaud et sec. Cette constatation est également valable pour l'oïdium. En fin de saison, le mildiou est devenu très virulent dans certaines parties du vignoble valaisan, toutefois sans conséquence qualitative pour le raisin.

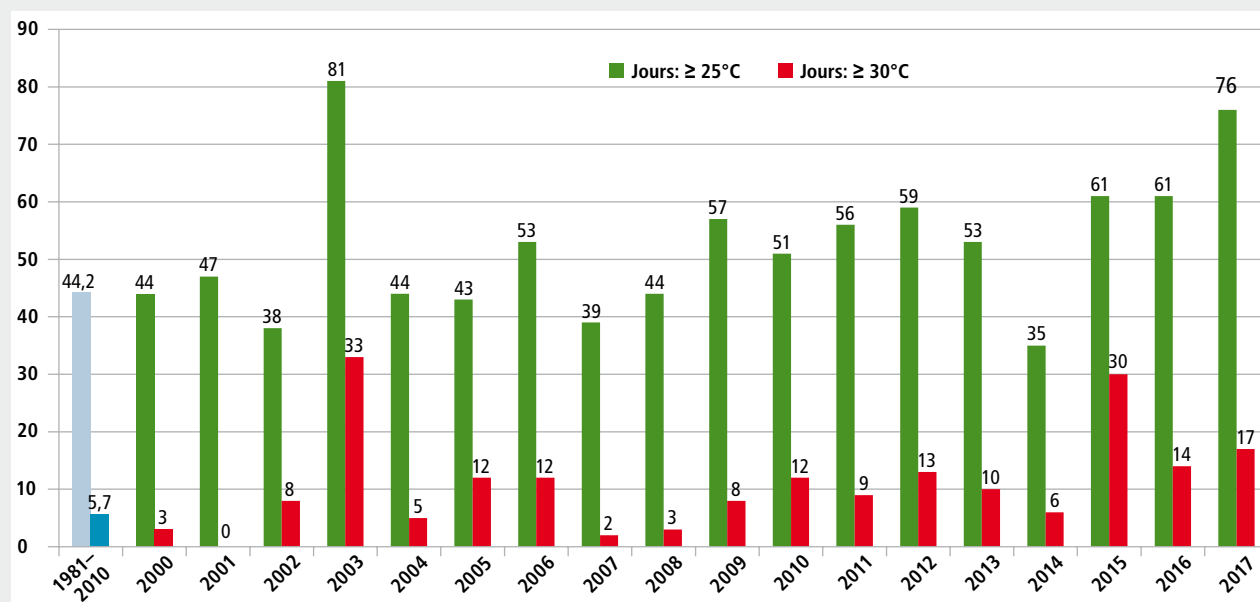


Figure 8 | Nombre de jours estivaux (T. max. ≥ 25°C) et tropicaux (T. max. ≥ 30°C) de 2000 à 2017, comparé aux moyennes de trente ans (1961–1990 et 1981–2010).

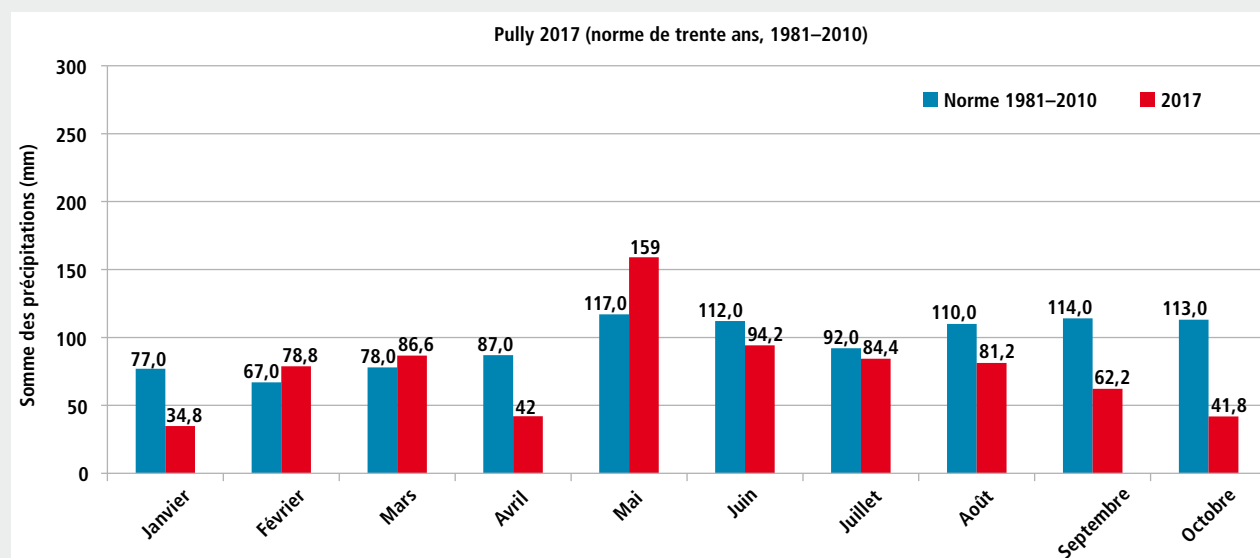


Figure 9 | Somme des précipitations mensuelles à Pully du 1^{er} janvier au 31 octobre 2017, comparée à la norme de trente ans (1981–2010).

L'**oïdium** s'est installé lentement dans le courant du mois de juin, mais même dans les secteurs du vignoble réputés sensibles, la maladie est restée discrète durant tout l'été. La période de forte sensibilité autour de la floraison a été bien protégée, permettant de relâcher la lutte en fin de campagne. Les informations diffusées par www.agrometeo.ch ont été en parfaite adéquation avec la situation sur le terrain, renforçant l'importance de cet outil d'aide à la décision pour la gestion de la lutte contre le mildiou et l'oïdium.

De manière générale, la lutte contre ces deux principales maladies de la vigne a nécessité en 2017 deux à trois traitements de moins qu'en 2016. Par l'utilisation des modèles de prévisions sur www.agrometeo.ch les viticulteurs intègrent ces différences annuelles et contribuent activement aux objectifs du Plan d'action nationale pour la réduction des risques dans l'usage des produits phytosanitaires. Le bilan phytosanitaire est encore amélioré en utilisant l'outil disponible sur Agrometeo pour adapter le dosage aux surfaces foliaires et calibrer précisément le pulvérisateur.

Des premiers foyers de **pourriture grise** ont été observés sur les cépages rouges sensibles, comme le Pinot noir et le Gamay, au début du mois de septembre, par conditions chaudes et relativement humides. Toutefois, les bonnes conditions de maturation n'ont pas permis de développement de la pourriture sur l'ensemble des cépages, garantissant un très bon état sanitaire de la vendange.

De fortes populations de **guêpes** ont littéralement vidé les baies des cépages précoces, comme Mara ou Garanoir, localement à l'origine de pertes de récoltes significatives. Dès que des exsudats de sucre sont présents en raison des piqûres des guêpes, les abeilles vident complètement les baies. Contrairement à la guêpe, l'abeille ne dispose pas d'un appareil buccal lui permettant de perforer l'épiderme des baies, mais elle est attirée par la source de sucre libérée.

La **drosophile du cerisier (*Drosophila suzukii*)**, dévastatrice en 2014, discrète en 2015 et 2016, n'a pas causé de problème à la viticulture. Au cours du printemps chaud et de l'été caniculaire et sec, les populations de la drosophile du cerisier ne se sont pas développées et n'ont pas causé de dégâts notables. La campagne de surveillance des vignobles a parfaitement été organisée dans toutes les régions, et les stratégies élaborées dès le printemps et décrites dans les fiches techniques d'Agroscope, en accord avec les instances cantonales, ont été très largement suivies, évitant l'application de traitements inutiles. Confirmant les hypothèses émises précédemment, des foyers de

pourriture acétique ont été observés ponctuellement cette année, sans dégâts préalables de *D. suzukii*. Ceci montre que l'insecte n'est pas forcément le vecteur de cette maladie, dont les origines restent mal définies.

Le vol des **vers de la grappe** a débuté le 27 avril pour eudémis et, comme ces dernières années, la première génération a été très discrète, conditionnant de très faibles populations en deuxième génération. Comme en 2015 et 2016 dans le bassin lémanique, aucun adulte de cochylis n'a été piégé cette année. La confusion sexuelle pratiquée de longue date semble réduire à néant les populations des deux principales tordeuses de la vigne et soulève de nouvelles questions sur l'intensité de la lutte phytosanitaire à mener.

La **flavescence dorée** est une maladie de quarantaine apparue pour la première fois en 2015 dans le nord des Alpes dans le canton de Vaud, à La Tour-de-Peilz et à Blonay. Les symptômes typiques sont largement documentés et identiques à ceux du bois noir, autre jaunisse à phytoplasme de la vigne, omniprésente sur le territoire national. La campagne d'éradication dans la zone focale menée de 2015 à 2017, ainsi que les mesures de lutte contre la cicadelle vectrice *Scaphoideus titanus* dans le périmètre défini se sont poursuivies. Les suivis des populations montrent que la lutte à l'aide de buprofézine (PI) ou de pyrèthre (bio) est efficace et réduit massivement les populations. En 2017, un nouveau foyer a été découvert dans la région de Chardonne, indiquant que toute la vigilance de la part des viticulteurs est requise. Le périmètre de lutte obligatoire contre la cicadelle vectrice, actuellement d'une surface de 105 ha, devra être étendu en 2018 en fonction des décisions prises par le Service phytosanitaire fédéral et le Service de l'agriculture et de la viticulture de l'Etat de Vaud. La surveillance systématique du territoire faisant appel aux viticulteurs reste primordiale pour freiner la diffusion de la maladie hors des zones focales, tout comme la certification du matériel de multiplication, même dans les secteurs où la maladie est absente. En Valais, la situation est sous contrôle après le premier foyer détecté en 2016 à Fully. ■

Bibliographie

- Perraudin G., Primault B., Catzeflis J., Pfamatter W., Evéquois M. et Fellay D., 1975. La lutte contre le gel (numéro spécial gel). *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 7 : pp. 55.



MICROTHIOL SPÉCIAL®



SOUFRE EN MICROGRANULÉS HYPERDISPERSIBLES



DISPONIBLE DANS VOTRE

Landi

Marque déposée de Cerexagri - Homologation n° W2675 - Teneur : 80% de soufre à l'état libre. Bien lire l'étiquette avant toute utilisation et bien respecter les précautions d'emploi.



cerexagri
United Phosphorus Ltd

An-MSPD2010/2012:135x190 - Crédit photo : Getty Images - Bruno Azevedo

PRODUITS POUR LES PROFESSIONNELS : RESPECTER LES CONDITIONS D'EMPLOI

GIGANDET SA

Atelier mécanique
Machines viticoles
et vinicoles

1853 YVORNE - Tél. 024 466 13 83 - gigandet-sa@bluewin.ch
www.gigandetsa.ch Succursale de la Côte, 1166 Perroy

VENTE - SERVICE - RÉPARATION - RÉVISION



**Pressoirs - Pompes
Egrappoirs - Fouloirs
Réception pour vendange**

Votre spécialiste
BUCHER
vaslin

PROTÈGE ET MET EN VALEUR

Cet emballage qualitatif imprimé en flexographie haute définition HQP 5 couleurs + vernis assure une visibilité maximale sur le point de vente.



Model SA à l'AGROVINA 2018. Venez nous rendre visite du 23 au 26 janvier 2018, halle 2, stand 2303.

«we dress to impress»

modelgroup.com



La multiplication, comment ça marche?

Alexandra Crompt, secrétaire de Vitiplant

Agroscope développe et crée des nouveaux cépages qui répondent aux besoins de la pratique: ils sont résistants aux maladies et aux ravageurs et permettent d'obtenir des vins de qualité. Une vingtaine d'années sont nécessaires à la recherche pour sélectionner des nouvelles variétés qui remplissent les objectifs fixés pour l'homologation. Cette étape réussie, le nouveau cépage n'est toutefois pas encore disponible pour être planté chez le viticulteur (voir schéma ci-après).

Prenons l'exemple d'une nouvelle obtention, «Nouvelito», développée par Agroscope. Dans un premier temps, il s'agit de constituer des têtes de clones de ce cépage, qui sont plantées dans le conservatoire transitoire. Ces clones font l'objet de différents tests virologiques, puis ils sont agréments, c'est-à-dire qu'ils figurent sur la liste officielle des clones homologués, conformément à l'Ordonnance fédérale sur les cépages. Cinq plants par clone sont ensuite maintenus dans le conservatoire des clones. Ils serviront de matériel initial certifié pour la prémultiplication.

Avant d'être disponible pour le viticulteur, le Nouvelito doit encore passer chez le pépiniériste. On

compte une quarantaine de professionnels en Suisse. Ils doivent être enregistrés auprès de l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG) et avoir reçu un agrément pour la mise en circulation de marchandises nécessitant un passeport phytosanitaire. Les pépiniéristes annoncent auprès de l'OFAG les parcelles dans lesquelles ils souhaitent multiplier des plants. Elles font l'objet de différents tests (ELISA, analyse nématologique, etc.), selon qu'il s'agit de nouvelles parcelles ou d'anciens vignobles. Les pépiniéristes reçoivent ensuite une décision d'admission ou de refus de la parcelle. Du matériel certifié ne peut être repiqué que sur une parcelle ayant été admise.

Chez le pépiniériste, les plants de clones de Nouvelito (matériel initial certifié provenant d'Agroscope) sont d'abord plantés dans une parcelle de prémultiplication appelée P1. Le matériel issu de cette première étape est marqué par des étiquettes blanches: il s'agit du matériel dit «de base». Il est ensuite multiplié dans une parcelle appelée P2, qui produira du matériel certifié, accompagné d'une étiquette bleue.

Le développement par Agroscope de nouveaux cépages et le travail de multiplication des pépiniéristes sont des processus très longs. Cependant, ils ont l'avantage indéniable de garantir au vigneron qu'il cultive des souches de vignes choisies pour leur identité, leurs caractères phénotypiques et l'état sanitaire de la plante mère.

Contrôle des parcelles de prémultiplication (P1) et de multiplication (P2).

	Court-noué ¹ Enroulement ² Bois noir ³	Premier contrôle	Répétition du contrôle	Pourcentage maximum de pieds manquants
Matériel de base (P1)	Test Elisa sur toutes les plantes	3 ans	6 ans	0%
Matériel certifié (P2)	Contrôle visuel de toutes les plantes Test Elisa sur un échantillon	5 ans	10 ans	5%

Source: Office fédéral de l'agriculture

¹ Complexe du virus du court-noué: Grapevine fanleaf virus (GFLV), Arabis mosaic virus (ArMV).

² Maladie de l'enroulement: Grapevine leafroll-associated virus 1 (GLRaV-1) et Grapevine leafroll-associated virus 3 (GLRaV-3).

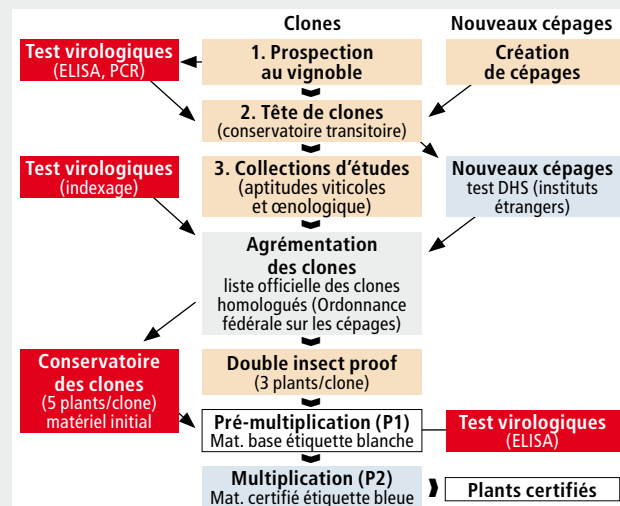
³ Bois noir: Grapevine bois noir phytoplasma.

Vitiplant

En achetant du matériel suisse certifié, vous assurez:

- l'authenticité et la pureté variétale du matériel;
- l'absence de virose grave;
- le maintien de valeur ajoutée en Suisse.

Sélection clonale et certification.



Source: Agroscope

LA VIGNE

VOLUME 2

RAVAGEURS ET AUXILIAIRES

CHRISTIAN LINDER
PATRIK KEHRLI
OLIVIER VIRET



Acarien rouge

Panonychus ulmi (Geoffr.)

INTRODUCTION

Considéré au début du 20^e siècle comme un hôte occasionnel des vignobles, *Panonychus ulmi* est reconnu dès les années 1950 comme un ravageur principal de la vigne. Il est largement admis que ce changement de statut est d'origine anthropique. Ainsi, le développement de l'usage d'insecticides à large spectre (insectes, champignons, acariens phagostrophiques...), à l'entraîne la disparition de ses prédateurs naturels, et plus particulièrement des acariens typhlodromes, grands consommateurs d'acariens rouges. L'essor de *P. ulmi* semble également avoir été stimulé par des changements qualitatifs dans son alimentation, engendrés notamment par des excès d'engrais azotés. Malgré le développement de nombreuses matières actives à action acaricide, les pullulations cycliques et souvent imprévisibles d'acariens rouges rapidement récurrents ont été à l'origine de dégâts considérables dans les vignobles européens. Affectant notamment la photosynthèse et la teneur en sucres des moûts, cette espèce a ainsi longtemps figuré, avec les vers de la grappe, parmi les arthropodes les plus dommageables à la culture de la vigne. Cependant, avec la mise en pratique des concepts de lutte et de production intégrées, les pullulations de *P. ulmi* sont devenues beaucoup plus rares ces dernières années. Ainsi, le développement et l'usage de produits et techniques respectant les prédateurs a permis le retour des typhlodromes qui assurent à eux seuls le contrôle du ravageur dans les vignes. Ce bel exemple de lutte biologique est cependant tributaire d'une vigilance permanente, car même si l'acarien rouge est redevenu un hôte discret des vignobles, il a démontré, dans un passé proche, tout son potentiel de nuisibilité.

18 | ACARIENS ROUGES



Vers de la grappe

La grappe est le site de prédilection des vers de la grappe, insectes xylophages et saproxylophes qui se développent dans les bois morts et les souches de vignes. Ils sont responsables de dégâts importants en creusant des galeries dans le bois, ce qui entraîne la mort des grappes et la dégradation de la qualité du vin. Les vers de la grappe sont également responsables de la formation de nids dans les grappes, ce qui entraîne la chute des grappes et la dégradation de la qualité du vin.



Le deuxième volume *Ravageurs et Auxiliaires* offre au lecteur un descriptif détaillé des visiteurs indésirables, mais aussi de la faune bénéfique qui réside dans nos parcelles.

Les dégâts, les cycles biologiques des ravageurs et les mesures recommandées pour leur contrôle sont rehaussés d'images spectaculaires.

LA VIGNE – Volume 2 – RAVAGEURS ET AUXILIAIRES

Christian Linder, Patrik Kehrlı et Olivier Viret – 394 pages, ISBN 978-3-85928-099-1 CHF 79.– / dès 10 ex. CHF 72.– / Ecoles CHF 69.– (TVA incluse, frais de port non compris)

COMMANDE:

www.revuevitiarbohorti.ch ou info@revuevitiarbohorti.ch, tél. +41 21 614 04 77 AMTRA, Michaël Thierrin, avenue des Jordils 5, case postale 1080, 1001 Lausanne



Agroscope | Agora | Amtra



**VOTRE SPÉCIALISTE
POUR:**

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



**Gaz alimentaires
GOURMET**

MESSER 
Messer Schweiz AG

CHS CUÉNOUD SA

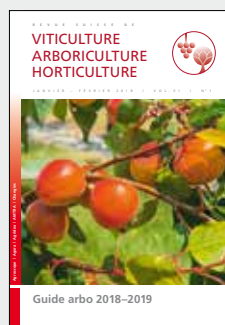
www.cuenoud.ch – cuenoud.sa@bluewin.ch

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

Guide ARBO d'Agroscope 2018–2019

+ Index phyto arboricole 2018
+ Index phyto viticole 2018

Parution: **mi-février 2018**
Commandes: ultime délai au
11 janvier 2018



À NOS ANNONCEURS

La *Revue suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture* éditera dans son premier numéro en février 2018 les trois documents mentionnés ci-dessus.

Le NOUVEAU «Guide ARBO d'Agroscope» sera valable durant deux années (2018 et 2019).

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 1/2018). Veuillez d'ores et déjà réserver vos emplacements auprès de notre régie de publicité:

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

Livre cépages et glossaire ampélographique

CÉPAGES

Principales variétés de vigne
cultivées en Suisse

Ouvrage de 130 pages en couleur, enrichi de nombreuses photographies exclusives décrivant 57 cépages cultivés en Suisse (selon standards OIV).

Des publications essentielles pour les professionnels du monde viticole ainsi que pour tous les amateurs passionnés par la vigne et le vin.

	De 1 à 9 exemplaires	A partir de 10 exemplaires	Pour les écoles
Livre Cépages et Glossaire	57.-	50.-	45.-
Glossaire seul	10.-	8.-	6.-

Les prix sont indiqués en francs suisses, frais de port en sus

Commandez maintenant:

www.revuevitiarbohorti.ch

AMTRA

Michael Thierrin, avenue des Jordils 5, case postale 1080, 1001 Lausanne
info@revuevitiarbohorti.ch, téléphone +41 21 614 04 77



LE VIN A BESOIN DU VERRE.

Emotions, durabilité, élégance. Un noble vin est une promesse. Les bouteilles en verre en préservent toute la magie pour le nez, le palais, les yeux et le cœur. Faites de votre vin une œuvre d'art complète. Le vin a besoin du verre – et le verre a besoin de Vetropack.

Sercadis® **Nouveau**

L'innovation pour les
pommes de terre,
l'arboriculture et
la viticulture.



 **BASF**
We create chemistry

Protection fongicide puissante et de longue durée

- Anti oïdium et anti tavelure très efficace
- Excellente résistance au lessivage/pluie
- Très bonne sélectivité (cépages & variétés)
- Formulation conviviale et très bonne miscibilité

Questions et suggestions ? Appelez-nous au : 061 636 8002
E-Mail: agro-ch@basf.com, www.agro.basf.ch