

# Influence du porte-greffe sur le comportement du cépage Cornalin dans le Valais central

Jean-Laurent SPRING, Thibaut VERDENAL, Vivian ZUFFEREY, Katia GINDRO et Olivier VIRET,  
Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW

Renseignements: Jean-Laurent Spring, e-mail: jean-laurent.spring@acw.admin.ch, tél. +41 21 721 15 63, www.agroscope.ch



Symptômes de carence magnésienne sur Cornalin: à gauche, absence de symptômes foliaires avec le porte-greffe 41B, au centre: symptômes de rougissements typiques des feuilles avec le 5BB; à droite: symptômes de dessèchement de la rafle.

## Introduction

Le Cornalin est un très ancien cépage rouge cultivé en Suisse dans le Valais central. Issu du croisement naturel entre les deux cépages valdôtains Petit Rouge et Mayolet (Vouillamoz *et al.* 2003), il a été appelé pendant des siècles Rouge du Pays ou Landroter. Le nom de Cornalin ne date que de 1972 (sur proposition de Jean Nicollier, ancien responsable de la Station d'essais viticoles du canton du Valais; Dupraz et Spring 2010), le faisant parfois confondre avec le cépage Corniola

ou Cornalin d'Aoste aussi appelé Humagne rouge en Valais. Jusqu'au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, le Cornalin était, avec la Durize dans la région de Fully, le cépage rouge quasi exclusif du Valais central.

De maturation tardive (3<sup>e</sup> époque) et très vigoureux, le Cornalin est sensible aux principales maladies de la vigne (notamment l'oïdium et la pourriture du raisin), à la carence en magnésium, au dessèchement de la rafle et à l'échaudage des raisins. La fertilité de ses bourgeons est également très variable. Il ne se comporte bien qu'en situations très chaudes et sur sols peu

fertiles, bien drainés et plutôt séchards (Dupraz et Spring 2010). Ces exigences pédoclimatiques et culturelles élevées expliquent en grande partie son recul progressif dès 1850 à l'arrivée de cépages rouges plus précoces et plus faciles à cultiver, comme le Pinot noir et le Gamay. La réorientation récente de l'encépagement du vignoble valaisan, qui remet à l'honneur les variétés autochtones typées et de qualité, a permis la renaissance de ce cépage. Ainsi, de quelques milliers de ceps en 1970, sa culture a atteint 121 ha en 2011 (OFAG 2012). La recherche viticole d'Agroscope ACW soutient techniquement ce développement depuis une vingtaine d'années. En collaboration avec l'Office cantonal de la viticulture du Valais et la Société des pépiniéristes valaisans, des travaux ont débuté en 1992 pour sauvegarder sa diversité biologique au niveau clonal et diffuser les types les plus intéressants (Maigre *et al.* 2003). Zufferey *et al.* (2011) ont également récemment étudié l'influence des caractéristiques du terroir sur son comportement. Le présent article tire le bilan d'un essai, mené de 1996 à 2011 sur le domaine expérimental d'Agroscope ACW à Leytron (VS), sur le comportement agronomique du Cornalin et la qualité de ses vins en fonction du porte-greffe.

## Matériel et méthodes

### Site expérimental, sol et climat

Le sol du domaine expérimental de Leytron (VS) est composé d'alluvions récentes (cône de déjection), sableux, profond et très caillouteux (5 % d'argile, 15 % de silt et 80 % de sable). Les analyses du sol (0–20 cm) et du sous-sol (30–50 cm) montrent une composition alcaline (pH 8,1–8,3), très calcaire (44–45 % de calcaire total) avec un taux de matière organique satisfaisant (1,7–1,4 %). La teneur en éléments fertilisants déterminée par extraction à l'eau (rapport 1:10) et par extraction à l'acétate d'ammonium EDTA (rapport 1:10) dénote un niveau de fertilité normal pour P et K et normal à élevé pour Mg. Durant toute la période de l'expérimentation, seule une fumure d'entretien potassique (75 kg K<sub>2</sub>O/ha) a été appliquée annuellement dès la quatrième année de végétation. A Leytron, la moyenne pluriannuelle des températures durant la période de végétation (15 avril–15 octobre) est de 15,5 °C et les précipitations annuelles moyennes de 636 mm.

### Dispositif expérimental

L'essai est organisé en quatre blocs randomisés, composé chacun de six variantes de treize souches. Les ceps ont été plantés en 1995 et sont conduits en Guyot

**Résumé** Le comportement agronomique et œnologique du cépage Cornalin a été étudié en relation avec le choix du porte-greffe sur le domaine expérimental d'Agroscope ACW à Leytron (VS). Les six porte-greffe testés étaient 3309 C, 5BB, Fercal, 41B MGt, 101-14 MGt, 161-49 C. Le porte-greffe a surtout influencé la vigueur et l'alimentation minérale du greffon. Le 41B MGt et le 161-49 C ont conféré moins de vigueur et induit une alimentation azotée et potassique plus faible. Le 41B MGt a le mieux absorbé le magnésium et réduit les problèmes de dessèchement de la rafle. A l'inverse, les porte-greffe 5BB, Fercal et 101-14 MGt ont mal absorbé le magnésium et favorisé le dessèchement de la rafle. Le 41B MGt et le 161-49 C ont produit des vins un peu plus acides. Le 101-14 MGt s'est montré plus sensible au stress hydrique.

simple (140 x 90 cm). Le clone de Cornalin utilisé a été sélectionné par ACW et assaini par thérapie. Les six porte-greffe suivants ont été testés:

#### Groupe des *V. riparia x V. rupestris*

- 3309 (Couderc): réservé aux sols ne prédisposant pas à la chlorose ferrique. En Valais, ce porte-greffe n'est utilisé que depuis peu avec le cépage Cornalin.
- 101-14 (Millardet et de Grasset): peu ou pas utilisé dans la région. Réputé plus sensible à la chlorose ferrique que le 3309 C, il a été retenu pour sa vigueur inférieure à celle du 3309 C et pour l'effet généralement positif qui lui est attribué sur les aspects qualitatifs (Cordeau 1998).

#### Groupe des *V. riparia x V. berlandieri*

- 5BB (Kober): son bon comportement dans les sols calcaires en fait le porte-greffe le plus fréquemment utilisé dans la région avec le Cornalin. Il fait office de référence dans cet essai.
- 161-49 (Couderc): peu représenté traditionnellement dans la région, il a été testé dans le cadre de la reconstitution du vignoble (Leyvraz 1946; Leyvraz 1950) et recommandé pour des sols caillouteux, perméables et profonds. Sa vigueur a été jugée trop faible à l'époque. Il connaît un récent regain d'intérêt.

**Hybride de *V. vinifera* x *V. berlandieri***

- 41 B (Millardet et de Grasset): longuement étudié lors de la phase de reconstitution du vignoble (Leyvraz 1946; Leyvraz 1950) et recommandé alors pour des sols très calcaires et perméables; il est très peu répandu dans la région en raison de son développement initial très lent.

**Hybride de *V. vinifera* x *V. berlandieri* x *V. longii***

- Fercal (INRA): assez récent et utilisé pour des sols très chlorosants. Son comportement végétatif et son influence sur la maturité du raisin sont encore peu décrits dans le vignoble suisse.

**Contrôles****Vigueur**

- Mesurée par le pesage des bois de taille de 1996 à 2011 et des poids des rognages de 2003 à 2006.

**Composantes du rendement**

- Fertilité des bourgeons (contrôle de dix ceps par répétition), poids des baies (50 baies/répétition), poids des grappes (calculé à partir du poids de récolte et du nombre de grappes/cep) de 1999 à 2011 et rendement dès 1997 (pour tenir compte des disparités de rapidité d'entrée en production liées au porte-greffe).
- Intensité du dégrappage effectué en juillet pour obtenir six grappes par cep.

**Alimentation minérale**

- Diagnostic foliaire: détermination des taux de N, P, K, Ca et Mg de feuilles (limbe et pétiole) de la zone des grappes à la véraison de 1999 à 2011.
- Détermination de la teneur en potassium de 2002 à 2006 et de l'indice de formol des moûts (azote assimilable par les levures) de 1999 à 2011 selon la méthode d'Aerny (1996).
- Notation des symptômes de carence magnésienne sur le feuillage (évaluation de la fréquence des feuilles présentant des symptômes à mi-septembre) de 1999 à 2011.

**Alimentation hydrique**

- Détermination du potentiel hydrique de base du feuillage de début/mi-juillet à début/mi-septembre 2004 à 2006. Cette mesure a été effectuée avec une chambre à pression de marque PMS Instrument and Co., modèle 1002 (Scholander *et al.* 1965).

**Accidents physiologiques, pourriture du raisin (*Botrytis cinerea*)**

- Observation du dessèchement de la rafle et de l'attaque de pourriture sur un échantillon de 50 grappes par répétition, en estimant la proportion atteinte sur chaque grappe à l'aide des classes suivantes: 0, 1/10, 1/4, 1/2, 3/4, 9/10, 4/4.

**Analyse des moûts**

- Détermination de la teneur en sucre, pH, acidité totale (exprimée en acide tartrique), acide tartrique et acide malique au foulage.

**Vinifications et analyses sensorielles**

De 2002 à 2006, les différentes variantes ont été vinifiées selon un protocole standard. Les moûts n'ont ni été corrigés en azote assimilable ni désacidifiés. 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 la quantité d'anthocyanes ont été mesurés d'après Ribéreau-Gayon *et al.* (1972). En plus des analyses courantes des vins (alcool, acidité, polyphénols classiques), les stilbènes et notamment le resvératrol ont été quantifiés sur les vins par chromatographie en phase liquide (HPLC), selon la méthode modifiée de Pezet *et al.* (2003).

Les vins ont été dégustés quelques semaines après la mise en bouteille par le collège d'ACW et notés selon une liste de descripteurs prédéfinis.

**Résultats et discussion****Influence du porte-greffe sur la vigueur**

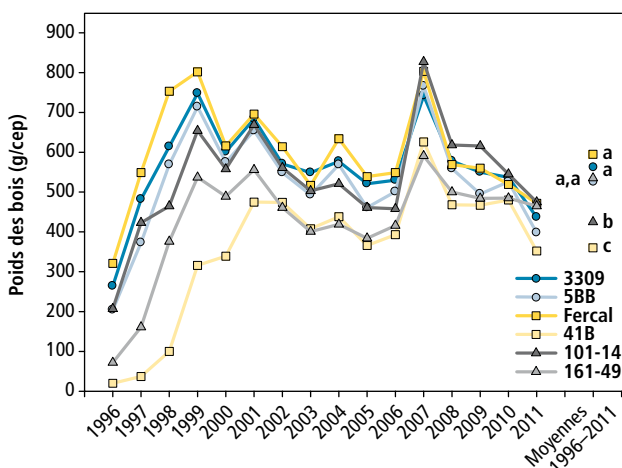
Le poids des bois de taille montre clairement (fig.1) une phase d'installation pendant les cinq à sept premières années, selon le porte-greffe, durant laquelle la vigueur des souches progresse régulièrement. Les porte-greffe 3309C, 5BB, Fercal et 101-14 MGt ont eu le développement initial le plus rapide, alors que le 161-49C a été un peu plus lent et le 41B MGt a pris deux à trois ans de plus que les autres porte-greffe pour atteindre la phase adulte. Par la suite les variations interannuelles sont essentiellement liées au climat de l'année, et en particulier aux précipitations – le principal facteur limitant dans le Valais central. La vigueur exceptionnelle observée en 2007, liée à la pluviométrie estivale record enregistrée dans cette région, en est la parfaite illustration. Le niveau de vigueur moyen sur l'ensemble de la période de l'essai montre un groupe de porte-greffe vigoureux (Fercal, 3309C, 5BB, 101-14 MGt). Diverses sources (Cordeau 1998; IFV 2007) attribuent générale-

ment une vigueur inférieure au 101-14 MGt par rapport à 3309 C, Fercal et 5BB, ce qui n'a pas été le cas dans cet essai. Le 161-49 C s'est situé en position intermédiaire et le 41B MGt a été le moins vigoureux. Pour la période où l'ensemble des porte-greffe étaient en phase adulte (dès 2002), on ne distingue plus que deux groupes: d'une part 41B MGt et 161-49 C, de vigueur moyenne, et d'autre part les autres porte-greffe, plus vigoureux. Les poids totaux des trois rognages annuels confirment en tout point cette répartition (fig. 2). En effet, seuls les porte-greffe 41B MGt et 161-49 C se sont distingués par des poids de rognage inférieurs. La vigueur modérée conférée par le porte-greffe 41B MGt dans les conditions pédoclimatiques du Valais central confirme des observations antérieures sur Pinot noir dans un réseau de parcelles de la région de Sierre et Salgesch (Spring *et al.* 2005). Les données issues d'autres régions

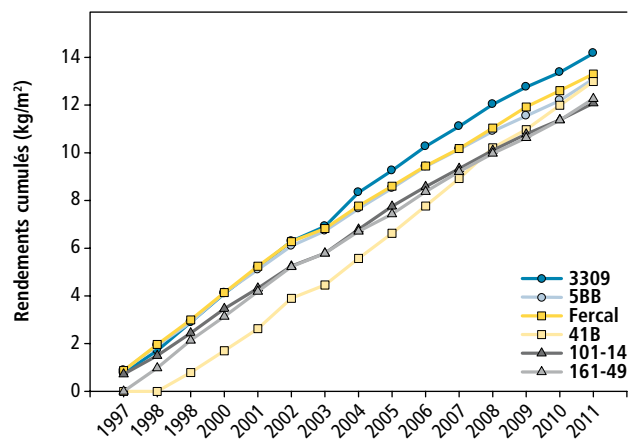
viticoles attribuent généralement à ce porte-greffe un niveau de vigueur plus élevé que dans cet essai (Cordeau 1998; IFV 2007; Pongràz 1983).

### Composantes du rendement, production

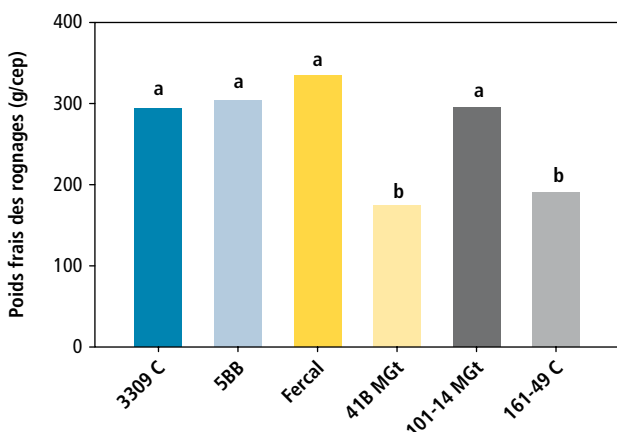
Le tableau 1 fournit les composantes du rendement pour la période 1999–2011 où l'ensemble des porte-greffe était en production. Les différences entre les porte-greffe sont minimales. Les rendements ont eu tendance à être un peu plus élevés avec 41B MGt et un peu plus faibles avec 101-14 MGt. Cela dit, pour le 161-49 C, la production n'a commencé qu'en 1998 et, pour le 41B MGt, en 1999 seulement tandis que les premières récoltes avaient lieu en 1997 déjà avec les autres porte-greffe. La prise en compte des rendements cumulés de 1997 à 2011 permet de corriger cette disparité (fig. 3). Les rendements cumulés du 3309 C ont ainsi été les plus



**Figure 1** | Essai de porte-greffe sur Cornalin à Leytron. Poids des bois de taille, 1996–2011. Les moyennes munies d'une lettre commune ne se distinguent pas significativement ( $p = 0,05$ ).



**Figure 3** | Essai de porte-greffe sur Cornalin à Leytron. Rendements cumulés 1997–2011.

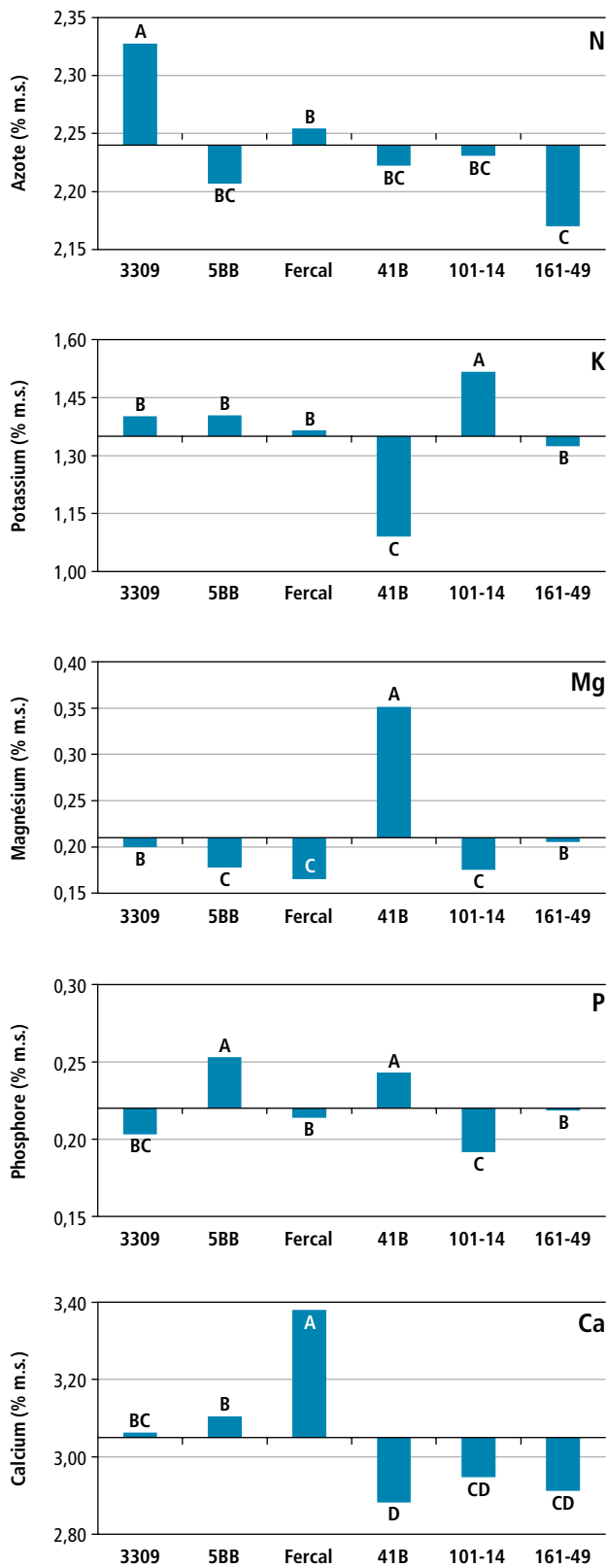


**Figure 2** | Essai de porte-greffe sur Cornalin à Leytron. Poids total des rognages, moyennes 2003–2006. Les données munies d'une lettre commune ne se distinguent pas significativement ( $p = 0,05$ ).

**Tableau 1** | Essai de porte-greffe sur Cornalin.

Composantes du rendement. Leytron, moyennes 1999–2011

Porte-greffe	Fertilité (grappes/bois)	Poids baie (g)	Poids grappe (g)	Dégrippage (grappes/cep)	Rendement (kg/m <sup>2</sup> )
3309 C	1,1 a	1,7 ab	277 a	–2,4 a	0,96 ab
5BB	1,1 a	1,8 a	254 ab	–2,3 a	0,86 bc
Fercal	1,1 a	1,8 ab	254 ab	–2,3 a	0,87 bc
41B MGt	1,2 a	1,6 c	269 ab	–2,2 a	1,00 a
101-14 MGt	1,1 a	1,7 abc	245 b	–2,2 a	0,81 c
161-49 C	1,2 a	1,7 bc	247 ab	–2,3 a	0,87 bc

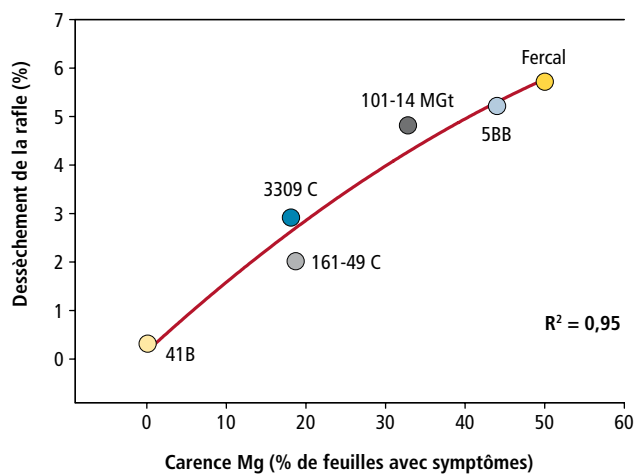


**Figure 4** | Essai de porte-greffe sur Cornalin à Leytron. Teneurs en éléments minéraux des feuilles à la véraison, moyennes 1999–2011. NB: La ligne de base correspond à la moyenne de l'ensemble des porte-greffe. Les données munies d'une lettre commune ne se distinguent pas significativement ( $p = 0,05$ ).

élevés alors que le 101-14 MGt et le 161-49C ont été légèrement en retrait. Entré en production plus tardivement, le 41B MGt a pratiquement rattrapé son retard pour se situer dans la moyenne de l'ensemble des porte-greffe en fin d'expérimentation.

### Alimentation minérale, carences et accidents physiologiques

Le choix du porte-greffe a fortement influencé la nutrition minérale du greffon. Les résultats des diagnostics foliaires à la véraison montrent que les différences les plus importantes concernent N, K et Mg (fig. 4). Pour l'azote, le 3309C a fourni les valeurs les plus élevées et le 161-49C les plus basses. Le potassium a été bien absorbé par le 101-14 MGt et très mal par le 41B MGt, qui possède en contrepartie un taux de magnésium très élevé. Ce contraste traduit l'antagonisme entre l'absorption du potassium et du magnésium (Simon *et al.* 1970; Spring *et al.* 2003 et 2007). La sensibilité du Cornalin à la carence magnésienne est un des problèmes culturels liés à ce cépage, nécessitant dans de nombreuses situations des traitements foliaires magnésiens de routine, même sur vignes adultes. Seul le porte-greffe 41B MGt a pu assurer des teneurs en Mg largement supérieures au seuil de carence foliaire fixé à 0,20–0,22 % dans la matière sèche (Spring *et al.* 2003). Avec le 3309C et le 161-49C, l'alimentation magnésienne était à la limite inférieure du souhaitable et, avec 5BB, Fercal et 101-14 MGt, ces valeurs étaient nettement insuffisantes. Les symptômes de carence en Mg ont par conséquent été très différenciés sur le feuillage en septembre. Ce phénomène a été associé à la sévérité du dessèchement de la rafle contrôlé avant les vendanges (fig. 5) comme cela est connu également



**Figure 5** | Essai de porte-greffe sur Cornalin à Leytron. Corrélation entre les symptômes de carence magnésienne et le dessèchement de la rafle. Leytron, moyennes 1999–2011.

d'autres sources (Stellwaag-Kittler *et al.* 1965; Schaller 1983). Dans l'essai de Leytron, seules les vignes greffées sur 41B MGt ont été exemptes de symptômes foliaires et de dessèchement de la rafle. A l'inverse, le Fercal, le 5BB et le 101-14 MGt qui absorbent mal le magnésium ont montré de très forts rougissements du feuillage en fin de saison et des phénomènes de dessèchement de la rafle, notamment lors de millésimes humides comme 2007.

### Alimentation hydrique (fig. 6)

De manière générale, la moyenne des potentiels hydriques de base des trois millésimes indique une contrainte modérée, entre  $-3$  et  $-5$  bars, selon les seuils établis par Riou *et al.* (2001). Seul le porte-greffe 101-14 MGt s'est distingué des autres par des valeurs inférieures en

période de forte contrainte hydrique ( $< -5$  bars), confirmant ainsi sa plus grande sensibilité au stress hydrique (Cordeau 1998; IFV 2007).

### Sensibilité à la pourriture grise (fig. 7)

La présence de pourriture sur grappe n'a été constatée que lors de trois années durant l'essai. Les porte-greffe moins vigoureux (161-49 C et surtout 41B MGt) ont eu tendance à diminuer la sensibilité à la pourriture.

### Qualité des moûts (tabl. 2)

On note peu de différences dans la teneur en sucre. Les moûts des porte-greffe moins vigoureux (161-49 C et 41B MGt) ont fourni des teneurs supérieures en acide tartrique et inférieures en acide malique et en azote assimilable (indice de formol).

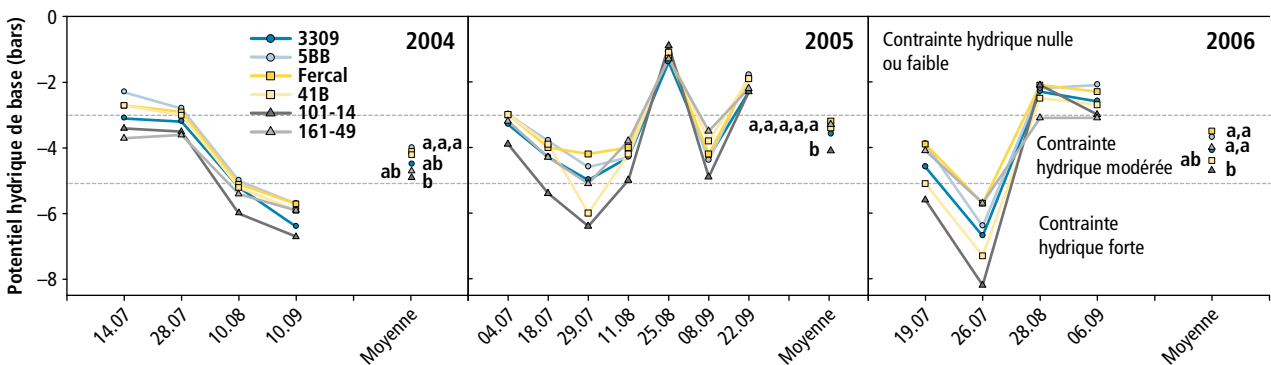


Figure 6 | Essai de porte-greffe sur Cornalin à Leytron. Evolution du potentiel hydrique de base en cours de saison, 2004–2006. Les moyennes munies d'une lettre commune ne se distinguent pas significativement ( $p = 0,05$ ).

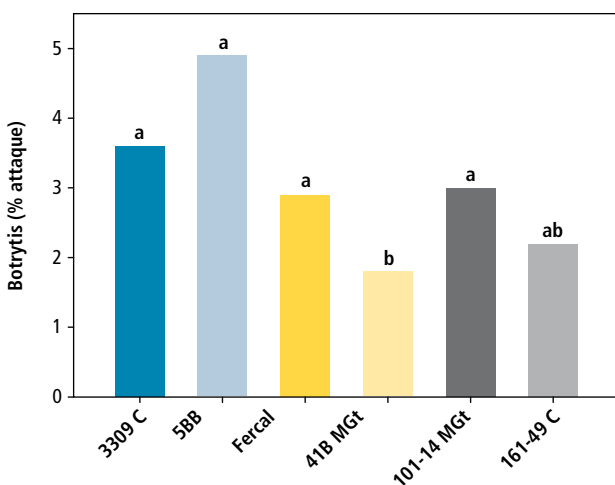


Figure 7 | Essai de porte-greffe sur Cornalin à Leytron. Attaque de pourriture sur grappe, moyennes 1999–2011. Les données munies d'une lettre commune ne se distinguent pas significativement ( $p = 0,05$ ).

Tableau 2 | Essai de porte-greffe sur Cornalin. Analyse des moûts au foulage. Leytron, moyennes 1999–2011

Porte-greffe	Sucre (°Oe)	Acidité totale (g/l)	Acide tartrique (g/l)	Acide malique (g/l)	pH	Indice formol
3309 C	94,0 ab	8,0 a	6,9 bc	3,1 a	3,17 b	10,3 ab
5BB	95,4 a	7,9 ab	6,9 bc	3,0 a	3,17 b	9,8 b
Fercal	93,1 b	8,1 a	7,0 abc	3,0 a	3,17 b	10,5 ab
41B MGt	95,3 a	7,6 c	7,2 a	2,3 c	3,16 b c	8,4 c
101-14 MGt	94,0 ab	7,8 b	6,7 d	3,2 a	3,19 a	10,9 a
161-49 C	95,6 a	7,8 b	7,2 a	2,6 b	3,15 c	8,5 c

### Analyse des vins (tabl. 3)

Les vins issus des porte-greffe moins vigoureux (161-49 C, 41B MGt) ont eu des teneurs plus élevées en sucres résiduels, liées à la faible teneur en azote assimilable des moûts (tabl. 2) insuffisante à la bonne activité des levures (Lorenzini 1996). Ces mêmes porte-greffe ont également produit des vins plus riches en acide tartrique et à pH plus bas, ce qui est dû avant tout à la faible teneur en potassium des moûts (fig. 8). La teneur en potassium des moûts est en effet un élément important pour l'équilibre de l'acidité des vins (Ryser *et al.* 1989; Delas *et al.* 1990; Crespy 2007). Les taux accrus de potassium dans les moûts des porte-greffe vigoureux (3309 C, 5BB, Fercal et surtout 101-14 MGt) ont fait précipiter davantage de tartrate de potassium en cours de vinification, ce qui a contribué à diminuer l'acidité fixe des vins.

### Analyse sensorielle

Les vins ont tous été de qualité similaire et ne se sont pas différenciés significativement lors des dégustations. Ainsi les variabilités dues aux porte-greffe ont peu influencé la qualité finale des vins. Seuls les vins produits avec le porte-greffe 161-49 C ont eu une couleur plus intense.

**Tableau 3 | Essais de porte-greffe sur Cornalin. Analyse des vins. Leytron, moyennes 2002–2006**

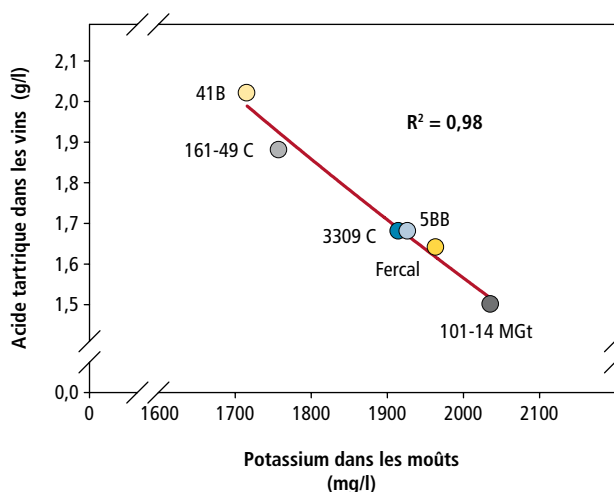
Porte-greffe	Alcool (% vol.)	Sucres résiduels (g/l)	pH	Acidité totale (g/l)	Acide tartrique (g/l)
3309 C	13,0 a	2,6 b	3,75 b	4,8 c	1,7 c
5BB	13,0 a	3,3 b	3,71 b	5,2 b	1,7 c
Fercal	13,0 a	3,2 b	3,74 b	5,0 b	1,6 c
41B MGt	13,2 a	5,4 a	3,57 c	5,5 a	2,0 a
101-14 MGt	12,9 a	2,9 b	3,82 a	4,7 c	1,5 d
161-49 C	13,0 a	6,1 a	3,61 c	5,4 a	1,9 b

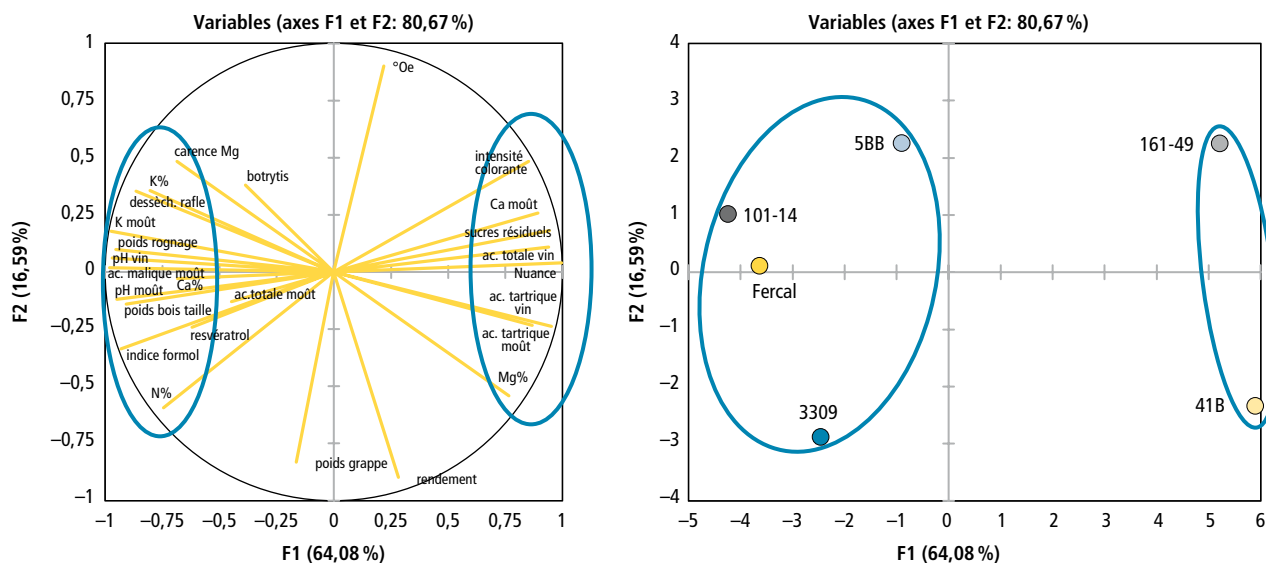
Porte-greffe	IPP DO 280	Anthocyanes (mg/l)	Intensité colorante	Nuance	Resvératrol (mg/l)
3309 C	48 a	755 a	10,4 b	63 ab	3,8 ab
5BB	51 a	809 a	11,5 ab	65 ab	2,8 b
Fercal	48 a	760 a	10,6 ab	62 b	4,1 a
41B MGt	47 a	739 a	11,8 ab	71 a	3,3 ab
101-14 MGt	51 a	810 a	10,8 ab	62 b	4,4 a
161-49 C	52 a	784 a	13,0 a	71 a	3,3 ab

### Synthèse

Afin de caractériser les effets principaux du porte-greffe sur le comportement du Cornalin, une analyse en composante principale (ACP) a été effectuée avec les variables significatives pour les millésimes vinifiés (fig. 9). L'axe horizontal F1 représente 64 % de l'information. Il oppose clairement deux groupes de variables. Sur la gauche sont regroupés la vigueur, l'alimentation azotée et potassique élevée, les problèmes de carence magnésienne, de dessèchement de la rafle et, dans une moindre mesure, de botrytis (zone occupée par les porte-greffe vigoureux) et sur la droite se trouvent l'alimentation magnésienne élevée, l'acidité élevée dans les moûts et les vins, la présence de sucres résiduels dans les vins et une intensité colorante supérieure (zone occupée par les porte-greffe moins vigoureux). Il semble donc que, pour le Cornalin, le porte-greffe joue essentiellement un rôle dans la vigueur et l'alimentation minérale, avec les conséquences qui en découlent (carence en Mg, dessèchement de la rafle et équilibre acide des moûts et des vins).



**Figure 8 | Essai de porte-greffe sur Cornalin à Leytron. Relation entre la teneur en potassium dans les moûts et la teneur en acide tartrique des vins, moyennes 2002–2006.**



**Figure 9** | Essai de porte-greffe sur Cornalin à Leytron, 2002–2006. Résultats de l'analyse en composantes principales (ACP). La figure de gauche représente les variables observées; les vecteurs pointant dans la même direction sont fortement corrélés entre eux. La figure de droite représente les porte-greffe étudiés; les porte-greffe proches ont un comportement similaire.

## Conclusions générales

L'étude du comportement du cépage Cornalin (treize ans dont cinq millésimes vinifiés), greffé sur six porte-greffe au domaine d'ACW à Leytron (VS), permet de tirer les conclusions suivantes:

- Le porte-greffe a fortement influencé la rapidité d'implantation des souches. L'entrée en production des ceps greffés sur 161-49 C a pris une année et ceux sur 41B MGt deux ans de plus qu'avec les autres porte-greffe. Malgré ce retard, le 41B MGt a rattrapé le niveau de production moyen cumulé des autres porte-greffe à l'issue de l'expérimentation.
- En vigne adulte, la vigueur conférée par 161-49 C et 41 B MGt était inférieure à celle des autres porte-greffe.
- L'alimentation en magnésium a été fortement influencée par le porte-greffe. Le 41B MGt a offert le meilleur niveau d'alimentation, associé à une

absence de symptômes de carence sur le feuillage et de dessèchement de la rafle. 5BB, Fercal et 101-14 MGt, absorbant mal le Mg, ont favorisé l'apparition de symptômes foliaires et de dessèchement de la rafle.

- Les porte-greffe moins vigoureux (161-49 C, 41B MGt) ont moins bien assimilé le potassium, notamment dans les moûts, provoquant le maintien d'une acidité supérieure dans les vins. L'azote dans les moûts a également été plus faiblement assimilé, ce qui s'est traduit par une teneur en sucres résiduels plus élevée dans les vins.
- Le porte-greffe 101-14 MGt s'est montré plus sensible au stress hydrique en période de forte contrainte.
- Les porte-greffe moins vigoureux (41B MGt, 161-49 C) ont eu tendance à réduire la sensibilité à la pourriture grise des raisins.
- Les porte-greffe ont peu influencé la qualité des vins. ■

### 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 travail.

### Bibliographie

- Aerny J., 1996. Composés azotés des moûts et des vins. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 28 (3), 161–165.
- Cordeau J., 1998. Création d'un vignoble. Greffage de la vigne et porte-greffe. Élimination des maladies à virus. Édition Féret, Bordeaux, 183 p.
- Crespy A., 2007. Manuel pratique de fertilisation, Qualité des moûts et des vins. Collection Avenir Œnologie, 143 p.
- Delas J., Molot C. & Soyer J.-P., 1990. Fertilisation minérale de la vigne et teneurs en potassium des baies, des moûts et des vins. C.R. 4<sup>e</sup> Symposium international d'œnologie «Actualités œnologiques 89», Bordeaux, Dunod éd., 1–6.
- Dupraz P. & Spring J.-L., 2010. Cépages, principales variétés de vigne cultivées en Suisse. AMTRA, 128 p.
- IFV, 2007. Catalogue des variétés et clones de vigne cultivés en France, 2<sup>e</sup> édition. Éditeur: Institut français de la Vigne et du Vin (ENTAV-ITV France), 455 p.
- Leyvraz H., 1946. Reconstitution du vignoble romand et choix des porte-greffe. *Revue romande d'Agriculture, de Viticulture et d'Arboriculture* 2 (1), 2–4.
- Leyvraz H., 1950. Quelques recommandations en vue de la reconstitution et de l'encépagement du vignoble dans le Valais central. *Revue romande d'Agriculture, de Viticulture et d'Arboriculture* 6 (3), 19–21.



### Encadré | **Recommandations pratiques pour les différents porte-greffe expérimentés**

- **3309C:** de vigueur similaire au 5BB, le 3309C a permis une meilleure alimentation en magnésium et contribué à réduire les problèmes de carence en Mg sur le feuillage et de dessèchement de la rafle par rapport au 5BB ou au Fercal. Parmi les porte-greffe classiques, il devrait être préféré au 5BB lorsque les conditions de sol le permettent (sols profonds, perméables, bien drainés, teneurs en calcaire actives inférieures à 11 %). Sa productivité s'est révélée relativement élevée. L'état sanitaire (viroses) des greffons est particulièrement important avec ce porte-greffe pour lequel des cas d'incompatibilité ont été signalés avec le Cornalin.
- **5BB:** ce porte-greffe de référence en Valais devrait être réservé aux sols qui présentent des risques de chlorose ferrique et aux cas où on souhaite un porte-greffe suffisamment vigoureux. Sa faible capacité d'absorption du magnésium exige de veiller à la richesse en potassium des sols, en raison de l'antagonisme K/Mg, et d'éviter les zones aux réserves hydriques importantes qui favorisent la carence en Mg.
- **Fercal:** avec le Cornalin, ce porte-greffe devrait être réservé aux zones particulièrement chlorosantes où il reste incontournable. Partout ailleurs, sa faible capacité d'absorption du Mg aggrave les symptômes foliaires de carence magnésienne et le dessèchement de la rafle. Il induit un niveau de vigueur élevé.
- **41BMGt:** ce porte-greffe induit une vigueur plus faible que les porte-greffe classiques (3309C, 5BB). Il absorbe très bien le magnésium et permet de réduire, voire de supprimer, les problèmes de carence en magnésium et de dessèchement de la rafle très fréquemment rencontrés avec le Cornalin. L'absorption du potassium est limitée, ce qui peut entraîner l'obtention de vins plus acides. L'installation de ce porte-greffe est toutefois
- lente et nécessite des soins attentifs lors des premières années. La productivité en vigne adulte peut par contre être qualifiée de bonne. Il résiste bien au calcaire mais requiert des sols suffisamment profonds et parfaitement drainés. Les taux de réussite en pépinière sont relativement faibles, ce qui n'encourage pas sa multiplication.
- **101-14MGt:** ce porte-greffe a démontré dans notre essai une vigueur élevée, voisine des références classiques. Plus sensible à la chlorose ferrique que le 3309C, son aire d'adaptation potentielle est par conséquent plus restreinte. Il absorbe bien le potassium et mal le magnésium, ce qui aggrave les problèmes de carence en Mg et de dessèchement de la rafle de la même manière que le 5BB et le Fercal. Le 101-14MGt a fourni des moûts riches en potassium et par conséquent les vins les moins acides. Il a aussi présenté une sensibilité assez marquée à la sécheresse. Toutes ces considérations limitent assez fortement son intérêt pour le Cornalin dans le Valais central.
- **161-49C:** comme le 41BMGt, ce porte-greffe a réduit la vigueur du Cornalin et son installation est également un peu plus lente que celle des porte-greffe de référence. Il absorbe moins bien l'azote et le potassium et produit des vins un peu plus acides. Sa capacité d'absorption du magnésium n'égale pas celle de 41BMGt, mais dépasse celle du 5BB, Fercal et 101-14MGt. Il permet de limiter les problèmes de carence en magnésium du feuillage et de dessèchement de la rafle de la même manière que le 3309C. Sa résistance au calcaire est bonne, proche de celle du 5BB, mais il ne s'adapte qu'à des sols profonds et parfaitement drainés. Sa sensibilité, dans les premières années de végétation, à la formation de thylls dans les vaisseaux conducteurs peut entraîner ponctuellement la mortalité des jeunes plants, ce qui empêche de le recommander sans réserve.

**Summary****Influence of rootstock on cv. Cornalin behaviour in the central Valais**

The agronomical and oenological behaviour of the *Vitis vinifera* cv. Cornalin was studied in relation to the choice of the rootstock at the Research station Agroscope Changins-Wädenswil ACW, in Leytron (VS). The following rootstocks were chosen for this trial: 3309 C, 5BB, Fercal, 41B MGt, 101-14 MGt and 161-49 C. The rootstocks mainly influenced the vigour and the mineral uptake of the graft. 41B MGt and 161-49 C were less vigorous than the other rootstocks. They also had a lower nitrogen and potassium uptake. 41 B presented a high magnesium uptake as well as fewer bunch stem necrosis symptoms whereas 5BB, Fercal and 101-14 MGt had a lower magnesium uptake and more bunch stem necrosis symptoms. The wines issued from the rootstocks 41 B and 161-49 C were slightly more acidic. The rootstock 101-14 MGt appeared to be more sensitive to drought.

**Key words:** grape vine, Cornalin, rootstock, mineral nutrition, magnesium deficiency, wine quality.

**Zusammenfassung****Einfluss der Unterlage auf das Verhalten von Cornalin im Zentralwallis**

Das agronomische und oenologische Verhalten der Rebsorte Cornalin wurde im Zusammenhang mit der Wahl der Unterlage auf dem Betrieb der Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil in Leytron (VS) untersucht. Folgende Unterlagen wurden geprüft: 3309 C, 5BB, Fercal, 41B MGt, 101-14 MGt, 161-49 C. Die Unterlage hat insbesondere die Wuchskraft sowie die mineralische Ernährung der Sorte beeinflusst. Die Unterlagen 41B MGt und 161-49 C zeigten eine geringere Wüchsigkeit sowie eine tiefere Stickstoff- und Kaliumaufnahme. 41B MGt zeigte die beste Magnesiumaufnahme und verringerte deutlich die Stielähmeprobleme. Im Gegensatz dazu haben 5BB, Fercal und 101-14 MGt das Magnesium schlechter aufgenommen und das Stielähmerisiko erhöht. 41B MGt und 161-49 C haben leicht säurereiche Weine produziert. 101-14 MGt zeigte eine erhöhte Trockenheitsempfindlichkeit.

**Riassunto****Incidenza del portinnesto sul comportamento del vitigno Cornalin, nella zona centrale del Vallese**

Il comportamento agronomico ed enologico del vitigno Cornalin è stato studiato in relazione alla scelta del portinnesto, nel vigneto sperimentale dell'Agroscope ACW a Leytron (VS). I portinnesti esaminati erano: 3309 C, 5BB, Fercal, 41 MGt, 101-14 MGt e 161-49 C. Il portinnesto ha soprattutto influenzato il vigore e l'alimentazione minerale. Il 41 MGt e il 161-49 hanno conferito meno vigore alla pianta, come pure un'alimentazione azotata e potassica. Il 41B MGt, ha meglio assorbito il magnesio riducendo l'incidenza del disseccamento del raspo contrariamente al 5BB, al Fercal e al 101-14 MGt. Il 41 MGt e il 161-49 C hanno prodotto vini leggermente più acidi. Il 101-14 MGt si è dimostrato il portinnesto più sensibile allo stress idrico.

- Lorenzini F., 1996. Teneur en azote et fermentescibilité des moûts. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **28** (3), 169–173.
- Maigre D., Brugger J.-J. & Gugerli P., 2003. Sauvegarde, conservation et valorisation de la diversité génétique de la vigne en Valais. *Bulletin de l'OIV* **76**, 229–241.
- OFAG, 2012. L'année viticole 2011. Office fédéral de l'agriculture. Adresse: [www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/26621.pdf](http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/26621.pdf)
- Pezet R., Perret C., Jean-Denis J. B., Tabacchi R., Gindro K. & Viret O., 2003. Delta-viniferin, a resveratrol dehydromerodimer: one of the major stilbenes synthesized by stressed grapevine leaves. *J. Agric. Food Chem.* **27**, 5488–5492.
- Pongràc D. P., 1983. Rootstocks for grapevines. David Philip publisher, Cape Town, 150 p.
- Ribéreau-Gayon J., Peynaud E., Sudraud P. & Ribéreau-Gayon P., 1972. Sciences et techniques du vin. Tome I. Analyses et contrôles des vins. Dunod, Paris, 488, 497–503.
- Riou C. & Payan J. C., 2001. Outils de gestion de l'eau en vignoble méditerranéen. Application du bilan hydrique au diagnostic du stress hydrique de la vigne. Compte-rendu des 12<sup>es</sup> journées du GESCO, Montpellier, 3–7 juillet, 125–133.
- Ryser J.-P., Aerny J. & Murisier F., 1989. Fumure potassique de la vigne et acidité du vin. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **21**, 319–232.
- Schaller K., 1983. Die Rolle von Mineralstoffen, insbesondere Calcium und Magnesium, beim Auftreten der Stielähme der Rebe. *Mitt. Klosterneuburg* **33**, 116–121.
- Scholander P. F., Hammel H. T., Bradstreet E. D. & Hemmingzen E. A., 1965. Sap pressure in Vascular Plants. *Science* **148**, 339–346.
- Simon J.-L., Ryser J.-P. & Jaquinet A., 1970. La lutte contre la carence magnésienne au vignoble. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **2** (6), 123–126.
- Spring J.-L., Ryser J.-P., Schwartz J.-J., Basler P., Bertschinger L. & Häseli A., 2003. Données de base pour la fumure en viticulture. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **35** (4), 1–24.
- Spring J.-L., Pont M. & Parvex C., 2005. Comportement du Pinot noir sur différents porte-greffe dans les sols chlorosants du Valais central. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **37** (6), 331–336.
- Spring J.-L. & Siegfried W., 2007. Dessèchement de la rafle et folletage des grappes, deux accidents physiologiques de la vigne souvent confondus. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **39** (1), 71–74.
- Stellwaag-Kittler F. & Haub G., 1965. Neue Erkenntnisse über die Stielähme der Trauben. *Der Deutsche Weinbau* **20** (33), 1230–1231.
- Vouillamoz J. F., Maigre D. & Meredith C. P., 2003. Microsatellite analysis of ancient alpine grape cultivars: pedigree reconstruction of *Vitis vinifera* L. 'Cornalin du Valais'. *Theoretical and Applied Genetics* **107** (3), 448–454.
- Zufferey V., Verdenal T., Spring J.-L. & Viret O., 2011. Comportement du cépage Cornalin dans les conditions du vignoble valaisan. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **43** (4), 254–262.