

Humagne rouge

Influence du porte-greffe sur l'alimentation minérale et hydrique et sur la vigueur dans les conditions du Valais central

Jean-Laurent SPRING¹, Vivian ZUFFEREY¹, Thibaut VERDENAL¹, Fabrice LORENZINI², Laurent AMIET² et Christophe CARLEN³

¹ Agroscope Pully, 1009 Pully, Suisse,

² Agroscope Changins, 1260 Nyon, Suisse,

³ Agroscope Conthey, 1964 Conthey, Suisse

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



Le comportement de l'Humagne rouge, cépage largement cultivé en Valais, est fortement influencé par le choix du porte-greffe.

Introduction

L'Humagne rouge est un cépage qui, en Suisse, est essentiellement cultivé en Valais. En 2017, il y couvrait une surface de 141 ha selon les statistiques de l'Office fédéral de l'agriculture. Ce cépage d'origine valdôtaine est signalé dès le XIX^e siècle dans le val d'Aoste sous l'appellation de Cornalin. Il s'agit de son nom officiel, ce qui n'est pas sans causer une confusion avec le

vocabulaire de Cornalin utilisé pour rebaptiser, dans les années 1970, le Rouge du Pays du Valais central (Vouillamoz 2003; Vouillamoz 2017). L'Humagne rouge est un cépage susceptible de fournir des vins très originaux et de qualité, pour autant que sa vigueur et sa production soient maîtrisées. De plus, l'Humagne rouge est un cépage très tardif (3^e époque) qui réagit de manière très sensible à des variations d'alimentation hydrique. En absence de restriction en eau, il est souvent d'une vigueur excessive, avec des maturations difficiles et une sensibilité accrue au phénomène de folletage des grappes (Dupraz et Spring 2010, Zufferey *et al.* 2015). Compte tenu de ces exigences particulières, il paraissait intéressant d'étudier l'influence du choix du porte-greffe sur les aspects physiologiques, agronomiques et œnologiques. Cette publication tire un bilan partiel des expérimentations portant sur le choix du porte-greffe et son incidence sur la vigueur et la production du cépage ainsi que sur la nutrition minérale et hydrique du greffon. Cette étude a été conduite avec six porte-greffe de 1999 à 2016 sur le domaine expérimental d'Agroscope à Leytron (VS).

Matériel et méthodes

Site expérimental, sol et climat

L'essai a été implanté sur le domaine expérimental de la Station de recherche Agroscope à Leytron (VS), sur un sol composé d'alluvions récents (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 (rap-

port 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 K₂O/ha) a été appliquée annuellement à partir de la quatrième année de végétation. A Leytron, la moyenne pluriannuelle des températures durant la période de végétation (du 15 avril au 15 octobre) est de 15,5°C et les précipitations annuelles moyennes s'élèvent à 636 mm.

Dispositif expérimental

L'essai est organisé en blocs randomisés avec quatre répétitions de 13 souches par variante. Les ceps sont conduits en Guyot simple (140 x 90 cm). La plantation a été effectuée en 1995. Le clone d'Humagne rouge (RAC 38) utilisé a été sélectionné à la Station de recherche Agroscope. Les porte-greffe suivants ont été testés:

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

- 3309 (Couderc): porte-greffe utilisé dans des sols ne prédisposant pas à la chlorose ferrique. En Valais, ce porte-greffe n'a été utilisé que relativement récemment avec le cépage Humagne rouge.
- 101-14 (Millardet et de Grasset): peu ou pas représenté dans la région. Il est réputé plus sensible à la chlorose ferrique que le 3309 C. Il a été retenu en raison de son niveau de vigueur réputé plus faible que le 3309 C et de l'effet généralement positif qui lui est attribué sur les aspects qualitatifs (Cordeau 1998).

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

- 5BB (Kober): en raison de son bon comportement dans les sols calcaires, il s'agit du porte-greffe le plus fréquemment utilisé dans la région avec le cépage Humagne rouge. Il fait office de référence dans cet essai.
- 161-49 (Couderc): peu représenté traditionnellement dans la région, il a été testé dans le cadre d'études en vue de la reconstitution du vignoble (Leyvraz 1946; Leyvraz 1950) et a été recommandé pour des sols cailouteux, perméables et profonds. Il ne s'est pas développé en raison de sa vigueur jugée trop faible à l'époque. Il peut se révéler sensible à la formation de thylles dans les vaisseaux conducteurs, pouvant se traduire dans les cas extrêmes par la mortalité de certaines souches sur des vignes en période d'installation.

Groupe des *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), où il a été recommandé pour des sols très calcaires et perméables; il est très peu répandu dans la région en raison de son développement initial très lent.

Résumé L'influence du porte-greffe sur l'alimentation minérale et hydrique et sur la vigueur de l'Humagne rouge a été étudiée sur le domaine expérimental de la Station de recherche Agroscope à Leytron (VS) de 1999 à 2016. Les porte-greffe testés ont été les suivants: 3309 C, 5BB, Fercal, 41B MGt, 101-14 MGt et 161-49 C. Le porte-greffe a surtout influencé la vigueur et l'alimentation minérale du greffon. Les porte-greffe 41B MGt et 161-49 C se sont révélés moins vigoureux et ont induit une plus faible alimentation azotée et potassique. Le 41B MGt et le 161-49 C ont produit des vins un peu plus acides. Les porte-greffe 41 B MGt, 161-49 C et 101-14 MGt ont montré une sensibilité un peu plus grande au stress hydrique.

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

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

Contrôles effectués

Vigueur

La vigueur a été mesurée par le pesage des bois de taille, de 1999 à 2016.

Rendement

Le rendement a été contrôlé. La récolte a été limitée chaque année en juillet avec le maintien de 5 grappes par cep pour l'ensemble des variantes.

Alimentation minérale

Diagnostic foliaire: détermination des taux d'azote, phosphore, potassium et magnésium des feuilles (limbe et pétiole) situées dans la zone des grappes à la véraison, de 1999 à 2016.

Détermination dans les moûts de la teneur en potassium de 2012 à 2016 et de l'azote assimilable par les levures, de 1999 à 2016, selon la méthode proposée par Aerny (1996).

Alimentation en eau

L'alimentation en eau de la vigne a été estimée par la méthode de la discrimination isotopique du carbone >

(ΔC^{13} , rapport $^{13}C/^{12}C$) dans les moûts à la vendange (Avice *et al.* 1996). Le ΔC^{13} indique le niveau de contrainte hydrique subi par la vigne de la véraison à la récolte.

Pourriture et folletage des grappes

Le pourcentage de la récolte affectée par *Botrytis cinerea* et par le phénomène de folletage des grappes (Spring et Siegfried 2007) a été contrôlé sur 50 grappes par répétition.

Vinifications

De 2012 à 2016, les différentes variantes ont fait l'objet d'une vinification selon un protocole standard. Les moûts n'ont pas 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*.

Résultats et discussion

Influence du porte-greffe sur la vigueur et la production

Les données relatives à la vigueur, contrôlée par le pesage des bois de taille, sont réunies dans la figure 1. Les contrôles ont débuté en cinquième année. Le niveau de vigueur moyen constaté durant l'ensemble de la période de l'essai montre un groupe de porte-greffe vigoureux (3309 C, 5BB, Fercal et 101-14 MGt). Diverses sources (Cordeau 1998; IFV 20 07) attribuent généralement une vigueur inférieure pour 101-14 MGt

par rapport à 3309 C, Fercal et 5BB, ce qui n'a pas été observé dans cet essai. Dans ce groupe, le 5BB s'est révélé légèrement moins vigoureux, et ceci de manière significative. Le porte-greffe 161-49C a présenté une position intermédiaire, alors que le 41B MGt a été le moins vigoureux. Les différences constatées entre le groupe de porte-greffe vigoureux et 41 B MGt ainsi que 161-49 C semblent plus marquées durant les dix premières années. Cet écart s'est nettement réduit en fin d'expérimentation, traduisant une installation plus lente de ces deux porte-greffe et plus particulièrement de 41 B MGt. Les variations interannuelles sont essentiellement liées au climat de l'année et en particulier aux précipitations, qui sont pour les conditions du Valais central le facteur limitant principal. La vigueur exceptionnellement élevée enregistrée en 2007, année à la pluviométrie estivale record dans cette région, en est la parfaite illustration.

La vigueur relativement faible conférée par le porte-greffe 41B MGt dans les conditions pédoclimatiques du Valais central confirme des observations antérieures effectuées sur Pinot noir dans un réseau de parcelles situées dans la région de Sierre et Salgesch (Spring *et al.* 2005), ainsi que des essais conduits sur le domaine Agroscope de Leytron sur Pinot noir (Spring *et al.* 2016) et Cornalin (Spring *et al.* 2012). Les données issues d'autres régions viticoles attribuent généralement un niveau de vigueur supérieur à ce porte-greffe que celui constaté dans cet essai (Cordeau 1998; IFV 2007; Pongràcz 1983).

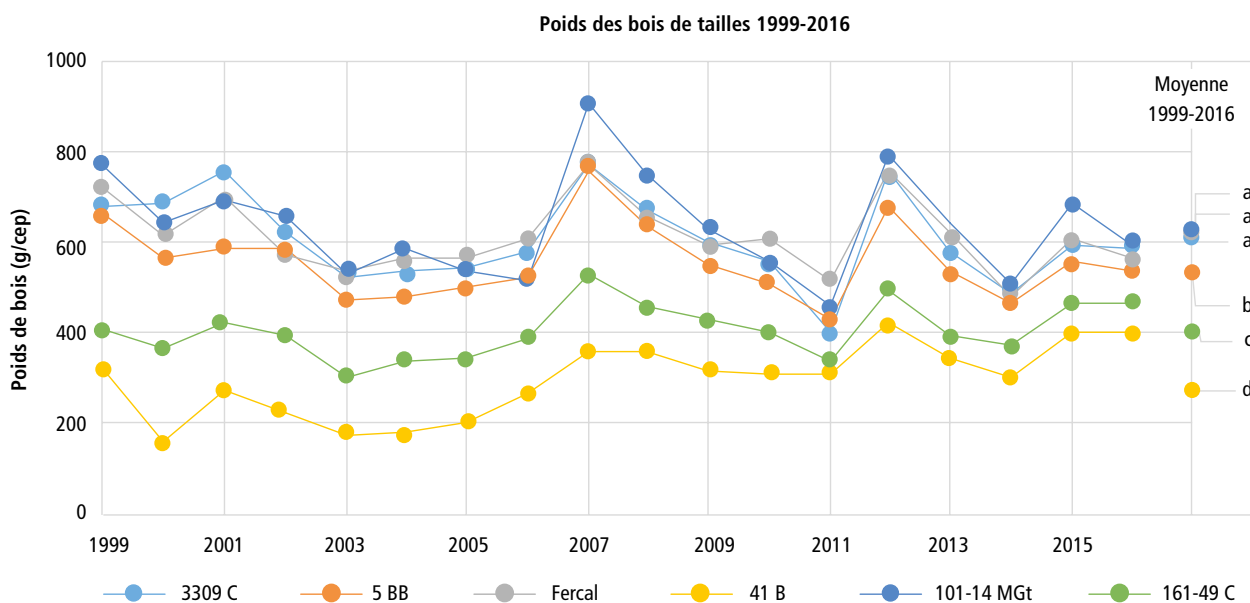


Figure 1 | Essai de porte-greffe sur Humagne rouge à Leytron. Poids des bois de taille, 1999-2016. Les moyennes munies d'une lettre commune ne se distinguent pas significativement ($p = 0,05$).

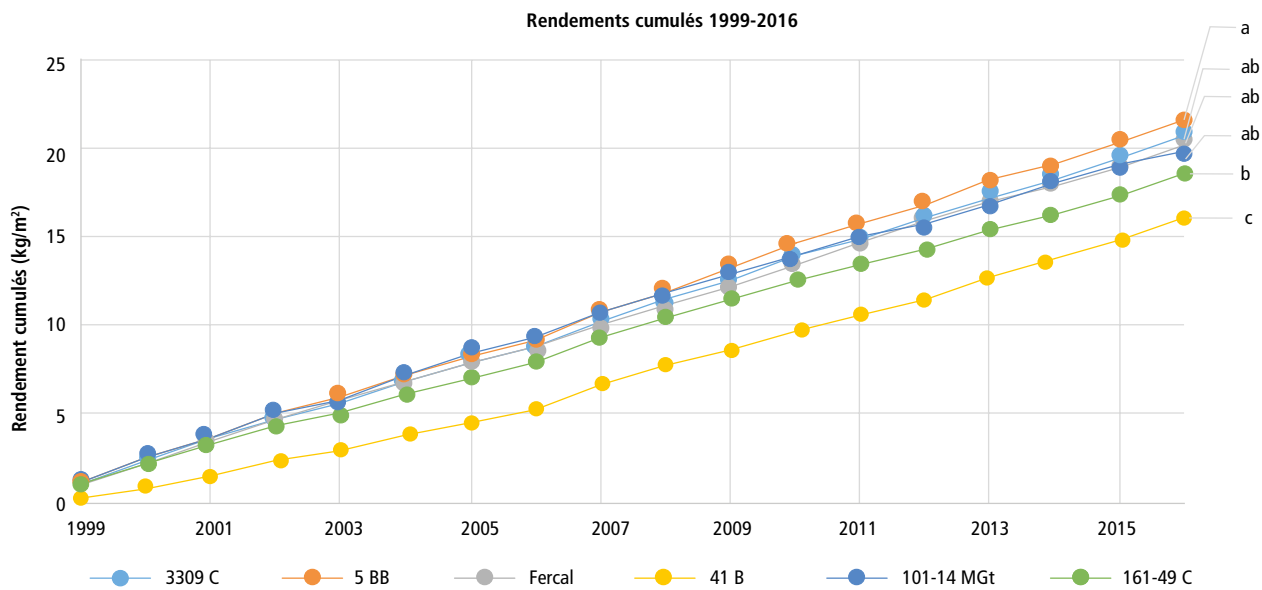


Figure 2 | Essai de porte-greffe sur Humagne rouge à Leytron. Rendements cumulés 1999-2016.

Production

La figure 2 illustre les différences de production observées dans cet essai, obtenues par le cumul des productions annuelles enregistrées pour la période 1999-2016. Le niveau de production a été très proche pour les porte-greffe vigoureux (3309 C, 5 BB, 101-14 MGt et Fercal), alors qu'il est nettement plus faible avec 41 B MGt et se classe de manière intermédiaire avec 161-49 C. Le niveau de rendement moyen constaté pour l'ensemble des porte-greffe est toutefois très confortable pour un cépage tel que l'Humagne rouge planté à 8000 ceps/ha, puisqu'il oscille entre 1,2 kg/m² pour le maximum (5 BB) et 0,9 kg/m² pour le minimum (41 MGt), et ceci avec une régulation de la récolte effectuée systématiquement sur l'ensemble des porte-greffe. De manière générale, le niveau de productivité est très bien corrélé avec le niveau de vigueur conféré par les différents porte-greffe (figure 3).

Alimentation minérale du greffon

Le choix du porte-greffe a fortement influencé la nutrition minérale du greffon. Les taux de N, P, K et Mg constatés dans les feuilles au moment de la véraison (diagnostic foliaire) se trouvent dans la figure 4. Pour l'azote, seuls les deux porte-greffe les moins vigoureux (41 B MGt et 161-49 C) se distinguent par des teneurs significativement inférieures dans les feuilles. Il est intéressant de constater que cette hiérarchie n'est pas respectée si l'on considère les taux d'azote assimilables des moûts (figure 5), pour lesquels les teneurs les plus basses sont celles enregistrées sur 5 BB, Fercal, et 161-

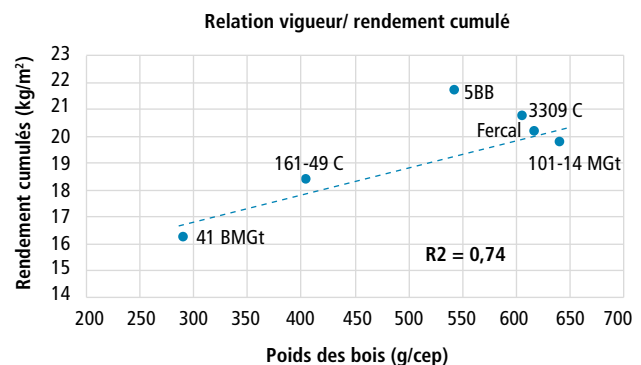


Figure 3 | Essai de porte-greffe sur Humagne rouge à Leytron. Relation entre le niveau de vigueur et la productivité 1999-2016.

49 C et les plus élevées sur 101-14 MG t et 3309 C. De manière générale, les taux d'azote des moûts sont faibles, illustrant une caractéristique typique du cépage Humagne rouge. Le potassium est moins bien absorbé par le porte-greffe 41 B MGt et, dans une moindre mesure, par 161-49 C et Fercal. En contrepartie, 41 B MGT absorbe nettement mieux le magnésium que l'ensemble des porte-greffe de cet essai. Ce comportement traduit le phénomène d'antagonisme entre l'absorption du potassium et du magnésium (Simon *et al.* 1970; Spring *et al.* 2003, Spring et Siegfried 2007). Pour le phosphore, les porte-greffe qui l'absorbent le moins sont le 3309 C et 101-14 MGt, alors que les taux les plus élevés dans les feuilles sont constatés avec 5 BB.

Le porte-greffe entraîne également des différences importantes dans les taux de potassium déterminés dans les moûts avec des valeurs nettement plus faibles

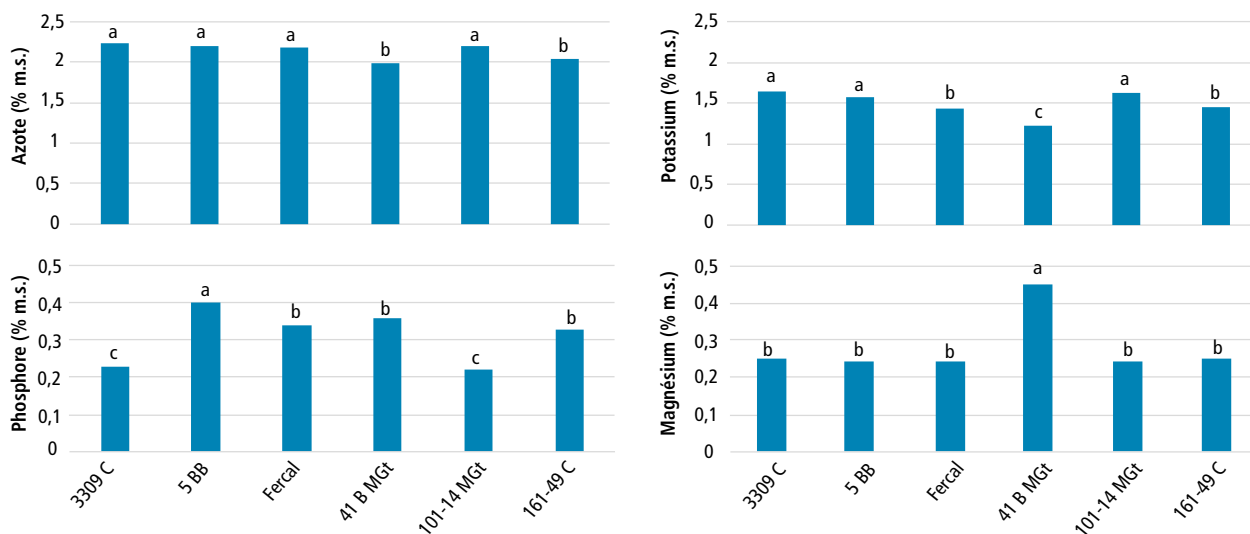


Figure 4 | Essai de porte-greffe sur Humagne rouge à Leytron. Teneurs en éléments minéraux des feuilles à la véraison, moyennes 1999-2016. Les colonnes surmontées d'une lettre commune ne se distinguent pas significativement ($p = 0,05$).

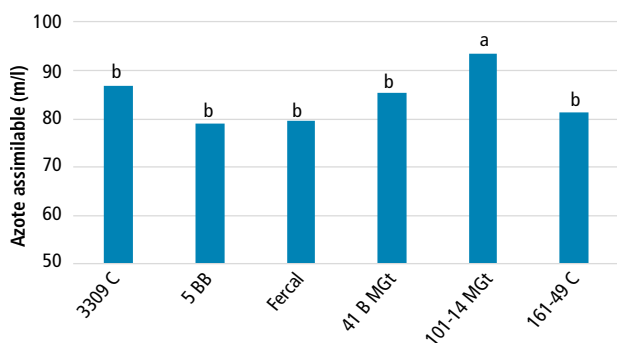


Figure 5 | Essai de porte-greffe sur Humagne rouge à Leytron. Teneurs en azote assimilable des moûts, moyennes 1999-2016.

pour 41 B MGt et 161-49 C et les plus élevées avec 101-14 MGt. Les conséquences sont importantes sur la composition des vins (figure 6). 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 de potassium plus élevés, présents dans les moûts des porte-greffe vigoureux (3309 C, 5BB, Fercal et surtout 101-14 MGt), entraînent une précipitation plus importante de tartrate de potassium en cours de vinification, ce qui contribue à diminuer l'acidité fixe des vins.

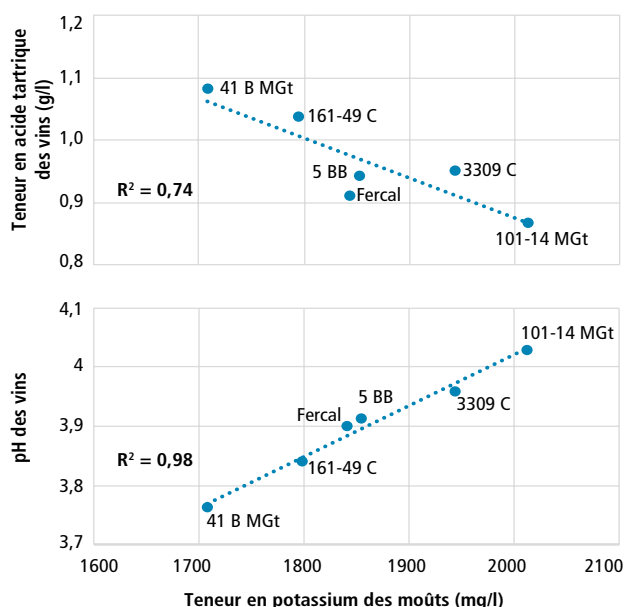


Figure 6 | Essai de porte-greffe sur Humagne rouge à Leytron. Relation entre la teneur en potassium des moûts et celle en acide tartrique des vins et avec leur pH.

Alimentation hydrique

Les valeurs de δC^{13} dans les moûts pour les années 2012 à 2016 (sauf 2014) sont reportées dans la figure 7. Cette mesure reflète la contrainte hydrique subie durant la maturation du raisin. Van Leeuwen *et al.* (2009) proposent les seuils suivants pour l'interprétation de cette mesure :

- Absence de contrainte hydrique : < -26
- Contrainte hydrique faible : de $-24,5$ à -26
- Contrainte hydrique modérée : de -23 à $-24,5$
- Contrainte hydrique modérée à forte : de $-21,5$ à -23
- Contrainte hydrique forte : $> -21,5$

Seulement lors des deux millésimes les plus secs (2012 et 2016), on observe pour l'ensemble des porte-greffe un niveau de contrainte modéré, voire modéré à fort. Lors des années 2013 et 2015, le niveau de contrainte est qualifié de faible, à l'exception du porte-greffe 41 B MGt, qui se situe juste au seuil de la contrainte modérée. Globalement, c'est le groupe des porte-greffe les plus faibles (41 B MGt et 161-49 C) qui

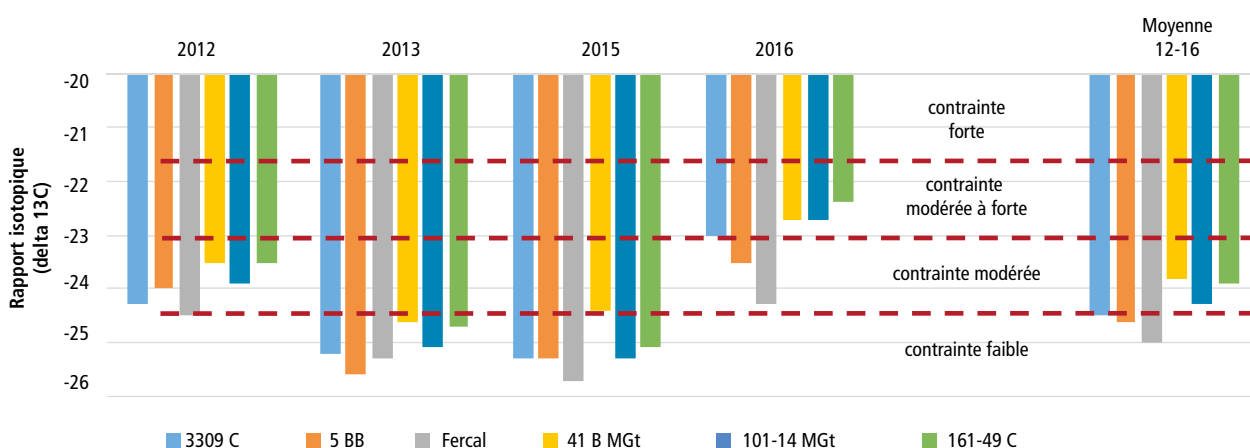


Figure 7 | Essai de porte-greffe sur Humagne rouge à Leytron. Valeurs de $\Delta^{13}\text{C}$ des moûts à la vendange, 2012-2016 (sauf 2014).

conditionne le niveau de contrainte hydrique le plus élevé. Parmi les porte-greffe vigoureux, 101-14 MGt semble être le plus sensible au stress hydrique, ce qui est confirmé par des observations effectuées sur Pinot noir (Spring *et al.* 2016) sur le même site expérimental, ainsi que par d'autres sources (Cordeau 1998; IFV 2007).

Sensibilité à la pourriture grise et au folletage des grappes

La présence de pourriture sur grappe et de folletage des grappes n'a été constatée que lors de sept années d'essais sur dix-huit. Les taux d'attaque moyens sont reportés dans le tableau 1. Tant pour l'attaque de *Botrytis cinerea* que pour l'incidence du folletage des grappes, les taux d'attaque sont faibles et ne montrent pas de différences significatives en fonction du porte-greffe.

Conclusion

Conclusions générales

Dix-huit années d'expérimentation – dont cinq millé-

simes ont fait l'objet d'essais de vinification – du comportement de 6 porte-greffe (3309 C, 5BB, Fercal, 41B MGt, 101-14 MGt, 161-49 C) sur le cépage Humagne rouge au domaine expérimental Agroscope de Leytron (VS) permettent de tirer les conclusions suivantes :

- Le porte-greffe a fortement influencé la rapidité d'implantation des souches.
 - En vigne adulte, le niveau de vigueur conféré par 161-49 C et surtout 41 B MGt s'est révélé inférieur à celui des autres porte-greffe.
 - L'alimentation magnésienne a été fortement influencée par le porte-greffe. Le 41 B MGt s'est distingué par le meilleur niveau d'alimentation.
 - Les porte-greffe moins vigoureux (161-49 C, 41 B MGt) ont moins bien assimilé le potassium et les plus faibles teneurs dans les moûts ont permis le maintien dans les vins d'une acidité supérieure.
- Les portes-greffe les moins vigoureux ainsi que 101-14 MGt semblent présenter une sensibilité légèrement supérieure au stress hydrique.

Conclusions pratiques de l'essai pour les différents porte-greffe expérimentés sur Humagne rouge

- **3309 C** : a eu un comportement très proche du 5 BB et Fercal, soit un niveau de vigueur et de productivité relativement élevé.
- **5 BB** : ce porte-greffe de référence en Valais a montré un comportement proche de 3309 C et de Fercal. C'est le porte-greffe qui a présenté la meilleure productivité.
- **Fercal** : l'utilisation de ce porte-greffe doit surtout être envisagée dans des zones particulièrement chlorosantes, où il reste incontournable. Son comportement s'est révélé très proche de celui des porte-greffe de références 5 BB et 3309 C. Il a été apparemment le moins sensible au stress hydrique.

Tableau 1 | Essai de porte-greffe sur Humagne rouge à Leytron.

Attaque de pourriture et de folletage des grappes. Moyennes 1999-2016. Les valeurs suivies d'une lettre commune ne se distinguent pas significativement ($p=0,05$).

Porte-greffe	<i>Botrytis</i> (% attaque)	Intensité de folletage (% attaque)
3309 C	3,1 a	0,8 a
5 BB	2,6 a	1,2 a
Fercal	1,9 a	1,3 a
41 B MGt	1,3 a	0,4 a
101-14 MGt	2,5 a	1,0 a
161-49 C	2,0 a	0,4 a

- **41 B MGt**: ce porte-greffe induit une vigueur plus faible que les porte-greffe classiques de référence (3309 C, 5 BB). Il absorbe très bien le magnésium mais mal le potassium, ce qui entraîne l'obtention de vins plus acides. L'installation de ce porte-greffe est toutefois lente et nécessite des soins attentifs lors des premières années de plantation. La productivité en vigne adulte peut en revanche être qualifiée de bonne. Il résiste bien au calcaire mais ne se comporte bien que dans des sols perméables, suffisamment profonds et parfaitement drainés. Les taux de réussite en pépinières sont relativement faibles, ce qui n'encourage pas sa multiplication.
- **101-14 MGt**: ce porte-greffe a démontré dans nos conditions d'expérimentation un niveau de vigueur élevé, voisin de celui des porte-greffe de références classiques. Il est plus sensible à la chlorose ferrique que 3309 C, ce qui restreint son aire d'adaptation potentielle par rapport à ce dernier. Ce porte-greffe absorbe bien le potassium et mal le magnésium. Le 101-14 MGt a fourni des moûts riches en potassium et, par conséquent, des vins les moins acides. Ce porte-greffe semble également présenter une sensibilité légèrement plus marquée au stress hydrique.
- **161-49 C**: comme le 41 B MGt, ce porte-greffe a contribué à réduire la vigueur de l'Humagne rouge. Son installation est un peu plus lente que celle des porte-greffe classiques de référence. Il absorbe moins bien l'azote et le potassium, ce qui conduit à la production de vins un peu plus acides. Sa résistance au calcaire est bonne, proche de celle du 5 BB, mais il ne s'adapte qu'à des sols profonds, perméables et parfaitement drainés. Sa sensibilité, lors de premières années de végétation, au phénomène de la formation de thylls dans les vaisseaux conducteurs peut entraîner ponctuellement des problèmes de mortalité des jeunes plants, ce qui rend difficile sa recommandation sans réserve. Dans le cadre de cette expérimentation, il s'est révélé un peu plus sensible au stress hydrique. ■

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

- Avice J., Ourry A., Lemaire G. & Boucaud J., 1996. Nitrogen and carbon flows estimated by ¹⁵N and ¹³C pulsechase labeling regrowth of alfalfa. *Plant physiol.*, **112**, 281-290.
- 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. Elimination des maladies à virus. Editions 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^e Symp. Intern. d'œnologie «Actualités œnologiques 89», Bordeaux, Dunod Editions, 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^e édition. Editeur: 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.
- Pongràcz D. P., 1983. Rootstocks for grapevines. David Philip publisher, Cape Town, 150 p.
- Ryser J.-P., Aerny J. & Murisier F., 1989. Fumure potassique de la vigne et acidité du vin. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* **21** (4), 219-232.
- 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., Basler P., Bertschinger L. & Häseli A., 2003. Données de base pour la fumure en viticulture. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* **35** (4).
- 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.* **35** (4), 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.
- Spring J.-L., Verdenal T., Zufferey V., Gindro K. & Viret O., 2012. Influence du porte-greffe sur le comportement du cépage Cornalin dans le Valais central. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* **44** (4), 226-231.
- 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.
- Van Leeuwen C., Tregoat O., Choné X., Bois B., Pernet D. & Gaudillière J.P., 2009. Vine water status is a key factor in grape ripening and vintage quality for red Bordeaux wine. How can it be assessed for vineyard management purposes?. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, **43** (3), 121-134.
- 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.
- Vouillamoz J. F., 2017. Cépages suisses. Histoire et origines. Editions Favre, Lausanne, 159 p.
- Zufferey V., Spring J.-L., Voinesco F., Viret O. & Gindro K., 2015. Physiological and histological approaches to study berry shrivel in grapes. *J. Int. Sci. Vigne Vin* **49**, 113-125.

Summary**Influence of the rootstock on the mineral and water supply and vigour of Humagne Rouge under Central Valais conditions**

The influence of the rootstock on the mineral and water supply and vigour of Humagne Rouge was studied on the experimental field of the Agroscope research station in Leytron (canton of Valais). The following rootstocks were tested: 3309C, 5BB, Fercal, 41B MGt, 101-14 MGt and 161-49C. The rootstock mainly influenced the vigour and mineral supply of the graft. The 41B MGt and 161-49C rootstocks turned out to be less vigorous, and led to a lower nitrogen and potassium supply. 41B MGt and 161-49C rootstocks produced wines that were slightly more acidic. The 41B MGt, 161-49C and 101-14 MGt rootstocks exhibited a slightly greater sensitivity to water stress.

Key words : grape vine, Humagne rouge, rootstock, mineral nutrition, wine quality, water stress

Zusammenfassung**Einfluss der Unterlage auf die Mineralstoff- und Wasserversorgung sowie die Wuchskraft von Humagne rouge unter den Bedingungen im Mittelwallis**

Der Einfluss der Unterlage auf die Mineralstoff- und Wasserversorgung sowie auf die Wuchskraft von Humagne rouge wurde auf dem Versuchsbetrieb der Forschungsanstalt Agroscope in Leytron (VS) untersucht. Folgende Unterlagen wurden getestet: 3309 C, 5BB, Fercal, 41B MGt, 101-14 MGt und 161-49 C. Die Unterlage beeinflusste insbesondere die Wuchskraft sowie die Mineralstoffversorgung des Edelreisers. Die Unterlagen 41B MGt und 161-49 C erwiesen sich als weniger kräftig und erreichten eine geringere Stickstoff- und Kaliumversorgung. Die aus den Unterlagen 41B MGt und 161-49 C produzierten Weine hatten einen etwas höheren Säuregehalt. Die Unterlagen 41 B MGt, 161-49 C und 101-14 MGt waren etwas sensibler auf Wasserstress.

Riassunto**Influenza del portainnesto sull'apporto minerale e idrico e sul vigore dell'Humagne rosso nelle condizioni del Vallese centrale.**

L'influenza del portainnesto sull'apporto minerale e idrico e sul vigore dell'Humagne rosso è stata studiata nel vitigno sperimentale della Stazione di ricerca di Agroscope a Leytron (VS). Sono stati testati i portainnesti seguenti: 3309 C, 5BB, Fercal, 41B MGt, 101-14 MGt e 161-49 C. Il portainnesto ha influenzato soprattutto il vigore e l'apporto minerale dell'innesto. I portainnesti 41B MGt e 161-49 C si sono rivelati meno forti e hanno indotto un apporto di azoto e di potassio inferiore. Il 41B MGt e il 161-49 C hanno prodotto vini un po' più acidi. I portainnesti 41 B MGt, 161-49 C e 101-14 MGt hanno attestato una sensibilità leggermente più elevata allo stress idrico.