

Comportement du Pinot noir sur différents porte-greffe dans des sols chlorosants du Valais central

J.-L. SPRING¹, Agroscope RAC Changins, Centre viticole du Caudoz, CH-1009 Pully
M. PONT, C. PARVEX, Office cantonal de la viticulture, CH-1950 Châteauneuf/Sion

 E-mail: jean-laurent.spring@rac.admin.ch
Tél. +41 (0)21 72 11 563.

Résumé

Trois parcelles de Pinot noir greffé sur dix porte-greffe différents (5BB, 5C, Fercal, 41B, 161-49C, 420A, 110R, 1103P, SO4 et Börner) ont été installées sur des sols très calcaires du Valais central (> 60% de calcaire total) et observées de 1997 à 2005. En conditions très chlorosantes, seul le porte-greffe Fercal a résisté de manière satisfaisante à la chlorose ferrique. Dans les trois parcelles, le porte-greffe Börner s'est révélé trop sensible à la chlorose. En sols bien drainés moyennement à peu chlorosants, tous les porte-greffe testés peuvent être envisagés, à l'exception de Börner. Les porte-greffe 41B, 420A et 161-49C ont présenté un développement initial un peu plus lent et ont contribué à réduire la vigueur. Sur la vigne adulte, le porte-greffe n'a que peu influencé la production et la teneur en sucre des mouts, mais a eu un effet plus marqué sur la teneur en azote selon son niveau de vigueur. L'indice chlorophyllien du feuillage (N-Tester) a été bien corrélé avec la notation visuelle de l'intensité de la chlorose ferrique.

tion de vins de haute qualité exige des vignes avec un bon équilibre végétatif, ce qui peut conduire le producteur à reconsidérer ses choix. Si la palette des porte-greffe à disposition est relativement étendue pour les sols perméables et peu calcaires, il en va tout autrement pour les sols très calcaires et chlorosants. Pour étudier cette problématique, un réseau de trois parcelles de Pinot noir greffé sur dix porte-greffe différents a été implanté en 1995 dans des sols très calcaires du Valais central. Cet article résume les observations effectuées de 1997 à 2005 dans le cadre de cette expérimentation.

Introduction

Le choix d'un porte-greffe est prioritairement guidé par ses capacités d'adaptation au type de sol considéré. Les facteurs limitants peuvent être d'ordre chimique (teneur en calcaire susceptible de favoriser la chlorose ferrique) et physique (perméabilité des sols, hydromorphie, importance du réservoir hydrique). De nombreux auteurs (Galet, 1990; Huglin *et al.*, 1998; Cordeau,

1998; Pongràcz, 1983) ont proposé des classements hiérarchiques des différents porte-greffe en fonction de leur comportement dans les sols calcaires, leur sensibilité à l'hydromorphie et à la sécheresse. La vigueur conférée au greffon et son influence sur le cycle végétatif de la vigne (arrêt de croissance, précocité de maturation) est un autre aspect important à prendre en considération dans le choix du porte-greffe. L'orientation actuelle vers une produc-

Matériel et méthodes

Réseau expérimental

L'essai a été implanté en 1995 dans trois parcelles situées sur les communes de Veyras, Venthône et Salgesch. Le Pinot noir clone RAC12 a été choisi. Les trois sites expérimentaux se situent dans la gamme des sols très calcaires (> 60% de calcaire

¹Avec la collaboration de l'ensemble de la section de viticulture et œnologie d'Agroscope RAC Changins.

Tableau 1. Essais de porte-greffe en sols calcaires sur Pinot noir. Caractéristiques principales des sols.

Parcelle	Horizon considéré	Calcaire total (%)	Calcaire actif (%)	IPC*	pH	Argile (%)	Silt (%)	Sable (%)	Matière organique (%)	Appréciation générale
Veyras	2-20 cm	78	11,7	13,0	7,9	–	–	–	2,5	Sol très tassant, très alcalin et très calcaire; sol «béton» durcissant par temps de sécheresse et très chlorosant
	30-50 cm	76	12,6	10,5	8,0	12,5	38,2	49,3	–	
Venthône	2-20 cm	76	12,5	14,3	8,1	–	–	–	2,5	Sol très alcalin et très calcaire, assez peu chlorosant
	30-50 cm	80	12,4	12,3	8,2	13,9	36,6	49,5	–	
Salgesch	2-20 cm	60	9,7	1,4	8,5	–	–	–	2,0	Sol tassant, très alcalin et très calcaire, moyennement chlorosant
	30-50 cm	62	9,6	1,1	8,1	14,4	44,8	40,7	–	

*IPC = Indice de pouvoir chlorosant selon Pouget *et al.* (1972).

total), plus ou moins susceptibles d'induire des symptômes de chlorose ferrique. La parcelle de Venthône peut être considérée comme la moins chlorosante, alors que celle de Veyras se situe à l'extrême inverse. La parcelle de Salgesch occupe une position intermédiaire.

Le tableau 1 résume quelques caractéristiques des sols de ces trois parcelles. Il apparaît que la teneur en calcaire actif et les valeurs de l'indice de pouvoir chlorosant (IPC) selon Pouget *et al.* (1972) demeurent à un niveau relativement modeste et sont mal corrélées avec le pouvoir chlorosant réel de ces sols. Il semble que, dans la gamme des sols étudiés, leur nature physique joue un rôle prépondérant. Les ceps ont été conduits en Guyot simple. Les distances de plantation étaient de 130 × 75 cm pour la parcelle de Veyras, de 150 × 100 cm pour celle de Venthône et de 120 × 75 cm à Salgesch. Les hauteurs de la haie foliaire ont été de 90 cm à Veyras et Salgesch et de 130 cm à Venthône. Les essais ont été installés en blocs randomisés avec quatre répétitions.

Porte-greffe étudiés

Les porte-greffe ci-dessous ont été retenus dans le cadre de ce réseau:

Groupe des *V. riparia* × *V. berlandieri*

- **5BB (Kober):** porte-greffe le plus répandu dans la région et faisant office de témoin.
- **5C (Téléki):** porte-greffe également présent dans la région et souvent recommandé pour des sols calcaires et compacts (terres «béton») (Nicollier, 1968; Simon *et al.*, 1992).
- **420A (Millardet et de Grasset):** peu ou pas représenté dans la région; testé dans le cadre d'études en vue de la reconstitution du vignoble (Leyvraz, 1946, Leyvraz, 1950); généralement abandonné en raison de sa vigueur jugée trop faible à l'époque.
- **161-49 (Couderc):** peu ou pas représenté traditionnellement dans la région; connaît un récent regain d'intérêt; testé dans le cadre d'études en vue de la reconstitution du vignoble (Leyvraz, 1946, Leyvraz, 1950); recommandé à l'époque pour des sols caillouteux, perméables et profonds; ne s'est pas développé en raison de sa vigueur jugée trop faible à l'époque.
- **SO4:** porte-greffe présent sporadiquement dans la région; il n'a été introduit que dans les parcelles de Veyras et de Venthône.

Groupe des *V. berlandieri* × *V. rupestris*

- **110 (Richter)**
- **1103 (Paulsen)**

Il existe peu de références expérimentales en Suisse pour ces deux porte-greffe considérés généralement comme trop vigoureux et retardant la maturité du raisin, mais qui sont très bien adap-

tés aux conditions de sols secs et calcaires (Galet, 1988).

Groupe des *V. vinifera* × *V. berlandieri*

- **41B (Millardet et de Grasset):** longuement étudié dans le cadre d'études en vue de la reconstitution du vignoble (Leyvraz, 1946; Leyvraz, 1950); recommandé pour des sols très calcaires et perméables; très peu répandu dans la région en raison de son développement initial très lent.
- **Fercal (INRA):** porte-greffe assez récent, assez répandu dans les régions à sols très chlorosants; son comportement végétatif et son influence sur la maturité du raisin sont encore peu décrits dans nos régions par rapport aux témoins classiques (5BB et 5C).

Contrôles effectués

Chlorose ferrique

Une notation de l'intensité de la chlorose a été effectuée pour chaque cep selon l'échelle de Juste *et al.* (1972) de 0 à 5:

- 0 = absence de symptôme, limbe de couleur vert foncé
- 1 = limbe de couleur vert clair
- 2 = limbe de couleur jaune pâle, présence d'un réseau de petites nervures vertes
- 3 = limbe de couleur jaune franc, nervures principales vertes
- 4 = apparition de petites nécroses sur le limbe jaune franc à blanchâtre
- 5 = limbe nécrosé sur plus de 10% de la surface; stade «Cottis».

Ce contrôle a été effectué chaque année à fin juin de 1997 à 2005. Parallèlement, un contrôle de l'indice chlorophyllien (N-Tester) (Spring *et al.*, 2000; Spring, 2002) a été effectué le même jour sur les feuilles principales situées dans la zone des grappes de 2001 à 2005.

Vigueur et composantes du rendement

De 2001 à 2004, le poids des bois de taille a été déterminé pour l'ensemble des porte-greffe à l'exception de Börner et 110R. Parallèlement, le poids des baies et des grappes ainsi que le rendement effectif ont été déterminés. La récolte de la parcelle de Veyras a fait l'objet d'une limitation systématique en été, alors qu'il n'y a pas eu de dégrappage pour les parcelles de Venthône et de Salgesch.

Qualité des moûts

A partir d'échantillons de 200 baies prélevées peu avant la vendange, on a déterminé le poids des baies, ainsi que les paramètres suivants:

- indice réfractométrique
- pH
- acidité totale (exprimée en acide tartrique)
- teneur en acide tartrique et malique
- indice de formol selon la méthode proposée par Aerny (1996).

Résultats et discussion

Chlorose ferrique

Les figures 1 à 3 réunissent les notations de l'intensité de la chlorose ferrique observée à fin juin selon l'échelle Juste *et al.* (1972). La parcelle de Veyras est de loin la plus chlorosante, suivie de celle de Salgesch et de Venthône, ce qui correspond à la connaissance empirique du comportement de ces parcelles.

De manière générale, la chlorose ferrique s'est faiblement manifestée en 2000, 2003 et 2004 dans les trois parcelles et en 2005 dans les parcelles de Veyras et de Venthône. Ces quatre millésimes ont été caractérisés par des hivers et des printemps secs. Au contraire, les millésimes 1999 et 2001 ont été précédés d'hivers et de printemps nettement plus humides, particulièrement en 2001. En 2002, ce sont les précipitations du printemps qui ont été relativement élevées. Ces années ont été généralement marquées – à l'exception de l'essai Venthône en 1999 – par une chlorose printanière plus forte; cela confirme les observations de Römheld (1986), selon lesquelles la chlorose ferrique est favorisée par l'humidité élevée du sol combinée à des températures basses. La forte chlorose observée en 2005 sur la parcelle de Salgesch paraît, par contre, davantage liée au rendement excessif de l'année précédente (moyenne de production supérieure à 2,5 kg/m²). L'influence d'un rapport feuille/fruit insuffisant sur l'intensité de la chlorose ferrique l'année suivante a été clairement démontrée par Murisier (1996).

Dans les porte-greffe étudiés, le Fercal a confirmé son excellent comportement dans les sols très chlorosants. A Venthône et à Salgesch, la vigne est pratiquement restée indemne de chlorose durant les neuf années d'observation. Dans les conditions extrêmes de la parcelle de Veyras, de légers symptômes de chlorose n'ont été notés qu'en 1999, 2001 et 2002. Le 1103P a présenté également une très bonne résistance à la chlorose et s'est mieux comporté que

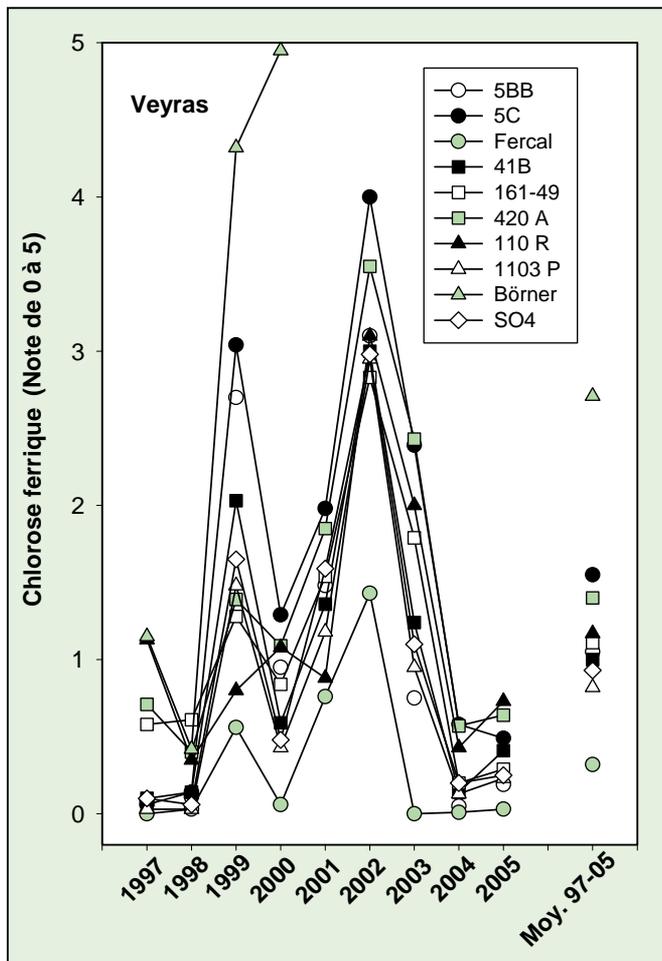


Fig. 1. Essais de porte-greffe sur Pinot noir en sols calcaires. Notation de l'intensité de la chlorose à fin juin. Parcelle de Veyras. 1997-2005.

le 110R. Les porte-greffe 5BB, SO4, 41B et 110R se sont comportés de manière assez proche avec des notes de chlorose un peu plus élevées que Fercal et 1103P. Le 5C, généralement réputé pour sa bonne adaptation dans les sols très calcaires et compacts, s'est révélé moins résistant à la chlorose que le témoin 5BB dans les sols de Veyras et de Salgesch. Le porte-greffe 420A a également présenté une sensibilité un peu plus élevée, proche de celle du 5C dans ces mêmes essais. La résistance à la chlorose du porte-greffe 161-49C a été proche de celle du témoin 5BB à Veyras et Venthône, mais un peu plus faible dans l'essai de Salgesch. Le porte-greffe Börner est celui qui a entraîné la plus grande sensibilité de la vigne à la chlorose ferrique; cette sensibilité a également été relevée dans le cadre d'essais conduits en Allemagne par Becker *et al.* (1998). Dans les conditions très chlorosantes de la parcelle de Veyras, l'ensemble des ceps greffés sur Börner ont atteint le stade «Cottis» en 1999 et ont péri l'année suivante.

En conclusion, en situation extrêmement chlorosante, illustrée par la parcelle de Veyras, seul Fercal peut être recommandé. Tous les autres porte-greffe testés sont susceptibles d'être atteints à divers degrés de chlorose ferrique (à l'exemple du millésime 2002). Des jaunissements très graves et répétés peuvent conduire, dans les cas extrêmes, à la mort des ceps atteints (100% de mortalité sur Börner en 2000; 18% de

Fig. 3. Essais de porte-greffe sur Pinot noir en sols calcaires. Notation de l'intensité de la chlorose à fin juin. Parcelle de Venthône. 1997-2005.

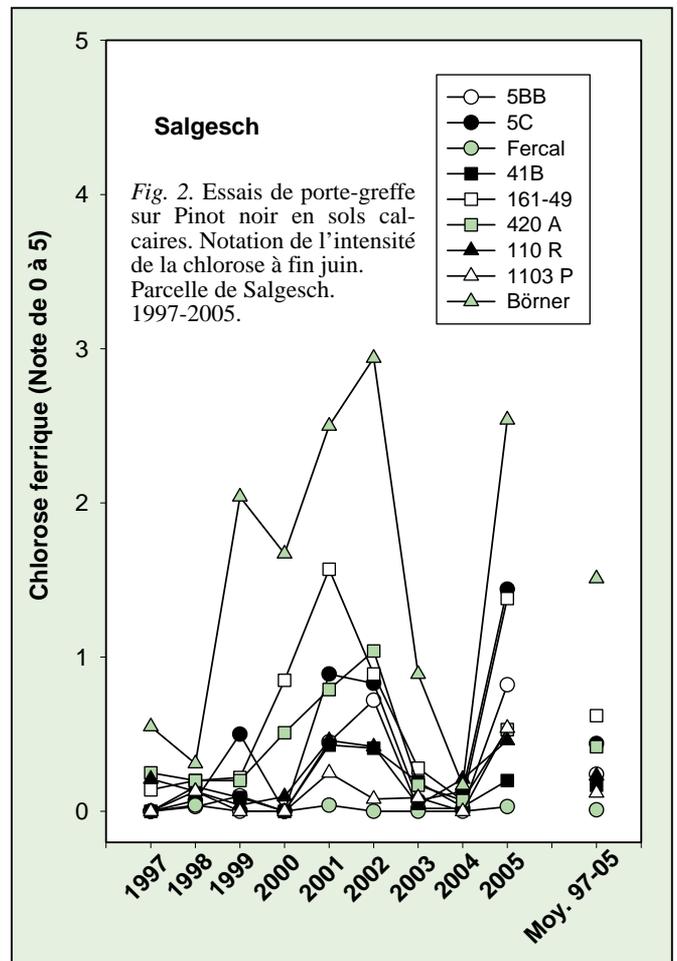
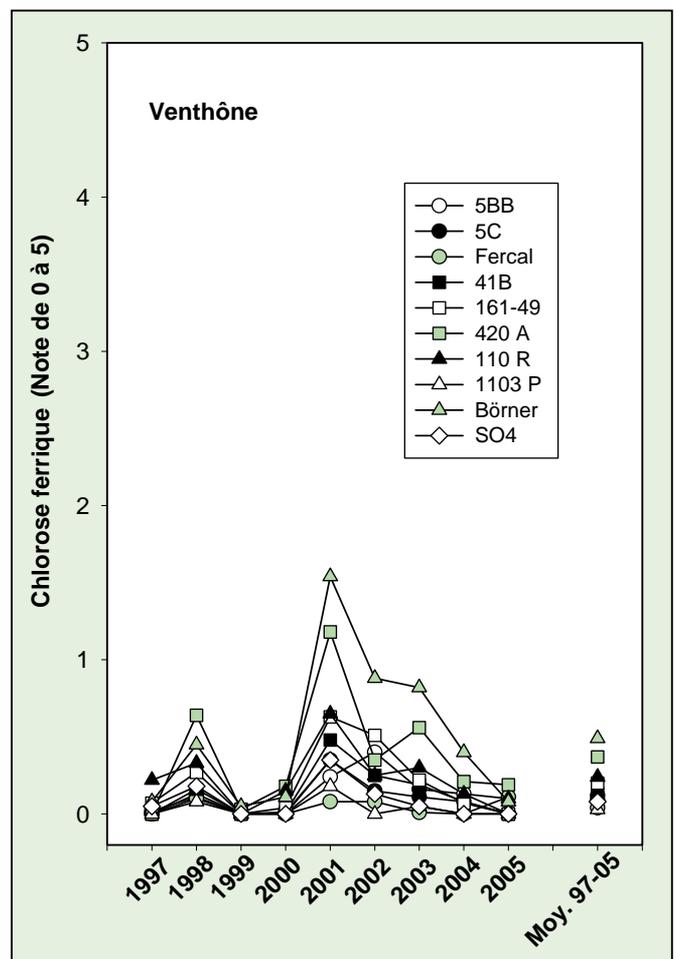


Fig. 2. Essais de porte-greffe sur Pinot noir en sols calcaires. Notation de l'intensité de la chlorose à fin juin. Parcelle de Salgesch. 1997-2005.



ceps morts sur 5C et 5% sur 5BB sur l'ensemble de la période de l'essai à Veyras). Il faut relever qu'une régulation stricte de la charge a été effectuée sur cette parcelle. La chlorose se serait manifestée certainement encore plus fortement avec un niveau de charge plus élevé et un rapport feuille/fruit moins favorable.

Dans le cas de sols très calcaires modérément chlorosants (illustrés par la parcelle de Salgesch) ou peu chlorosants (à l'exemple de l'essai de Venthône), l'ensemble des porte-greffe peuvent être utilisés, à l'exception de Börner, moyennant le respect strict d'un rapport feuille/fruit équilibré. Les porte-greffe 41B, 161-49C et 420A ont présenté une installation un peu plus lente et un peu plus délicate pour les deux derniers (17% de remplacements à la plantation pour 420A et 6% de remplacements pour 161-49C). Le recours à ce type de porte-greffe se justifie es-

sentiellement lorsqu'on recherche, en sols fertiles, la maîtrise d'une vigueur excessive.

Indice chlorophyllien du feuillage (N-Tester)

L'indice chlorophyllien du feuillage (N-Tester) est très bien corrélé avec sa teneur en chlorophylle (Bavaresco, 1995). Les résultats des mesures effectuées sur les feuilles principales de la zone des grappes au moment de la notation visuelle de l'intensité de la chlorose figurent dans le tableau 2. Les valeurs de l'indice chlorophyllien sont bien reliées à la notation de l'intensité de la chlorose (fig. 4). La hiérarchie des porte-greffe diffère en fonction de la situation (sols peu ou très chlorosants). Le feuillage du porte-greffe Fercal se classe parmi les plus verts essentiellement en sol très chlorosant (parcelle de Veyras).

Tableau 2. Essais de porte-greffe en sols calcaires sur Pinot noir. Indice chlorophyllien (N-Tester) des feuilles principales situées dans la zone des grappes, mesuré à fin juin. Parcelles de Veyras, Venthône et Salgesch. Moyennes 2001-2005.

Porte-greffe	Veyras	Venthône	Salgesch
5BB	517	579	548
5C	466	565	523
Fercal	522	545	536
41B	505	557	534
161-49	501	565	519
420A	457	538	519
110R	456	529	508
1103P	496	564	516
SO4	502	562	–
Börner	–	512	475
ppds p = 0,05	36	14	48

ppds: plus petite différence significative.

Tableau 3. Essais de porte-greffe en sols calcaires sur Pinot noir. Poids des bois de taille, composantes du rendement et rendement effectif. Parcelles de Veyras, Venthône et Salgesch. Moyennes 2001-2004.

Porte-greffe	Veyras				Venthône				Salgesch			
	Poids des bois de taille (g/cep)	Poids des baies (g)	Poids des grappes (g)	Rendement (kg/m ²)	Poids des bois de taille (g/cep)	Poids des baies (g)	Poids des grappes (g)	Rendement (kg/m ²)	Poids des bois de taille (g/cep)	Poids des baies (g)	Poids des grappes (g)	Rendement (kg/m ²)
5BB	253	1,21	99	0,607	449	1,50	204	1,376	225	1,38	144	1,485
5C	233	1,36	110	0,553	459	1,56	207	1,437	225	1,36	145	1,676
Fercal	259	1,26	109	0,847	482	1,42	189	1,358	238	1,39	147	1,651
41B	245	1,30	134	0,944	381	1,49	208	1,424	185	1,42	149	1,725
161-49	251	1,36	131	0,854	439	1,53	210	1,435	202	1,39	147	1,538
420A	232	1,11	108	0,713	388	1,39	190	1,263	180	1,32	136	1,886
1103P	271	1,22	120	0,807	450	1,43	220	1,550	228	1,32	146	1,759
SO4	275	1,27	127	0,808	423	1,56	219	1,580	–	–	–	–
ppds p = 0,05	25	0,13	31	0,140	44	n.s.	n.s.	0,155	30	n.s.	n.s.	n.s.

ppds: plus petite différence significative.
n.s.: non significatif.

Tableau 4. Essais de porte-greffe en sols calcaires sur Pinot noir. Analyse des moûts à la vendange. Parcelles de Veyras, Venthône et Salgesch. Moyennes 2001-2004.

Porte-greffe	Veyras						Venthône					
	Réfractométrie (°Oe)	pH	Acidité ¹ totale (g/l)	Acide tartrique (g/l)	Acide malique (g/l)	Indice de formol	Réfractométrie (°Oe)	pH	Acidité ¹ totale (g/l)	Acide tartrique (g/l)	Acide malique (g/l)	Indice de formol
5BB	96,7	3,56	5,3	5,5	2,4	21,3	93,7	3,49	6,6	5,5	3,9	19,0
5C	95,3	3,56	5,8	5,7	2,8	22,5	94,5	3,48	6,6	5,6	3,8	17,8
Fercal	97,3	3,53	5,2	5,9	2,0	17,8	93,2	3,48	6,5	5,6	3,7	17,5
41B	95,9	3,53	5,3	5,6	2,3	18,7	92,0	3,44	6,7	5,7	3,6	16,4
161-49	97,4	3,56	5,2	5,7	2,3	20,1	93,8	3,47	6,6	5,7	3,6	17,2
420A	97,9	3,58	4,9	5,7	2,0	20,8	94,7	3,47	6,3	5,7	3,3	16,6
1103P	96,6	3,62	5,2	5,6	2,4	22,4	93,7	3,45	6,8	5,7	3,8	17,6
SO4	96,5	3,58	5,5	5,7	2,5	22,3	92,5	3,46	7,1	5,8	4,0	17,7
ppds p = 0,05	n.s.	n.s.	95	n.s.	0,3	2,7	n.s.	n.s.	0,7	n.s.	0,5	1,4

¹Exprimée en acide tartrique.
ppds: plus petite différence significative.
n.s.: non significatif.

Vigueur, composantes du rendement, production

De 2001 à 2004, le pesage des bois de taille a été effectué sur les porte-greffe étudiés à l'exception de Börner et de 110R (tabl. 3). Les porte-greffe qui ont conféré la vigueur la plus faible sont le 420A et le 41B. Les différences ont été relativement peu marquées pour la parcelle de Veyras. Les différences importantes des poids de bois de taille entre les parcelles résultent essentiellement des différences de système de conduite (hauteur de la haie foliaire). Le porte-greffe 420A, un peu moins vigoureux, a induit la production de baies et de grappes un peu plus légères. Les différences de production n'ont pas été très importantes entre les porte-greffe pour des vignes adultes.

Analyse des moûts

Les moyennes 2001-2004 de l'analyse des moûts effectuée peu avant la vendange figurent dans le tableau 4. Les différents moûts n'ont pas fourni des teneurs en sucre et en acidité très différentes. On constate tout au plus des taux d'acide malique un peu plus faibles avec le porte-greffe 420A qui est le moins vigoureux. La teneur en azote des moûts (indice de formol) est la plus basse avec le 41B. Cette remarque est également valable pour le 420A à Venthône et à Salgesch. Dans ces deux dernières parcelles, il existe une assez bonne corrélation entre le niveau de vigueur et la teneur en azote dans les moûts ($R^2 = 0,61$ à Venthône et $R^2 = 0,88$ à Salgesch). Plus le niveau de vigueur est élevé, plus la teneur en azote des moûts a tendance à rester élevée.

Salgesch					
Réfractométrie (°Oe)	pH	Acidité ¹ totale (g/l)	Acide tartrique (g/l)	Acide malique (g/l)	Indice de formol
92,9	3,70	5,7	5,0	4,1	20,7
91,6	3,69	5,4	5,0	3,8	20,8
93,9	3,68	5,5	4,8	3,9	21,6
91,8	3,55	5,8	5,2	3,6	16,5
91,7	3,74	5,4	5,0	3,9	20,1
93,5	3,59	5,5	5,0	3,5	17,9
93,1	3,72	5,6	4,9	4,1	21,2
—	—	—	—	—	—
n.s.	0,08	n.s.	n.s.	0,4	1,8

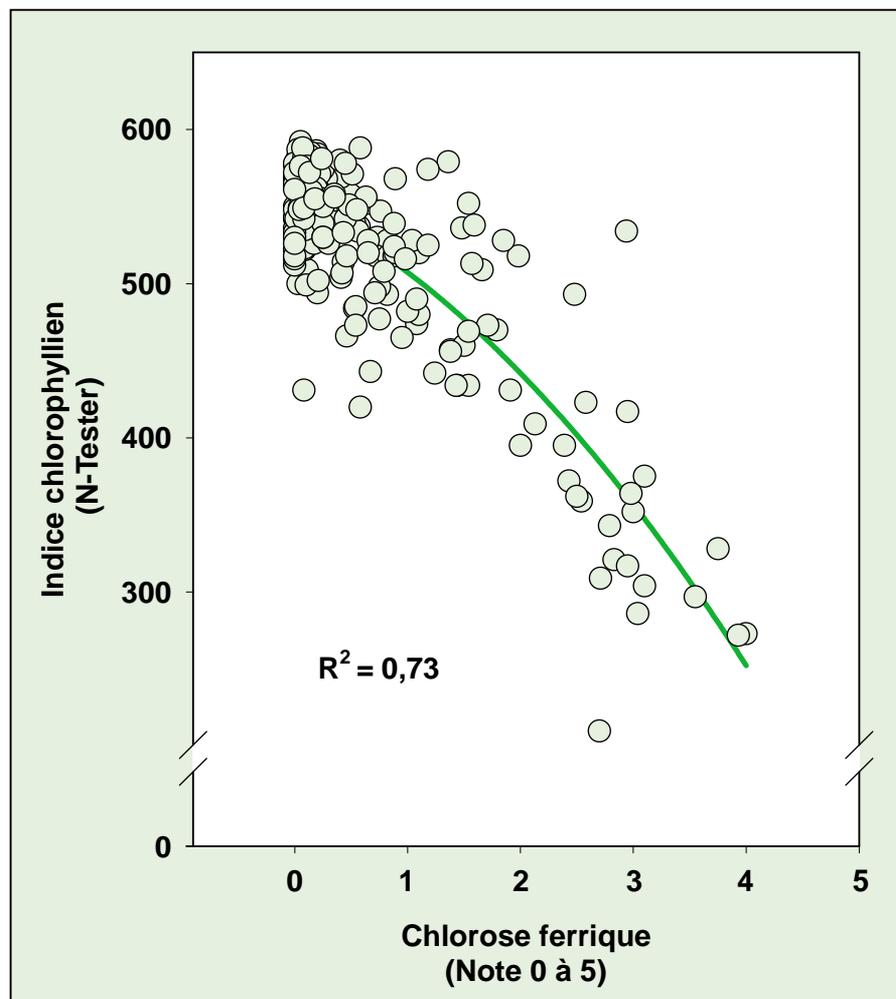


Fig. 4. Essais de porte-greffe sur Pinot noir en sols calcaires. Relation entre la notation visuelle de la chlorose ferrique et l'indice chlorophyllien du feuillage. Parcelles de Veyras, Venthône et Salgesch. 2001-2005.

Remerciements

Les collaborateurs de la section de viticulture et d'œnologie d'Agroscope RAC Changins et ceux du domaine du Grand Brûlé de l'Etat du Valais qui ont participé à cette expérimentation sont vivement remerciés de leur précieuse collaboration. Nous tenons également à remercier chaleureusement Roman Ziegler à Sierre, Charles-Henri Favre à Veyras et Bernardo Mathier à Salgesch qui ont mis à disposition leur parcelle et qui en ont pris soin tout au long de la période d'expérimentation.

Bibliographie

- Aerny J., 1996. Composés azotés des moûts et des vins. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **28** (3), 161-165.
- Bavaresco L., 1995. Utilisation d'un compteur non destructif pour déterminer la concentration en chlorophylle dans les feuilles de la vigne. *Bulletin de l'O.I.V.* **68** (771-772), 406-414.
- Becher A. & Wheeler H. P., 1998. Stand der Unterlagenzüchtung an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau. *Das Deutsche Weinmagazin* **5**, 22.

- Cordeau J., 1998. Création d'un vignoble. Greffage de la vigne et porte-greffe. Elimination des maladies à virus. Ed. Feret, 183 p.
- Galet P., 1988. Cépages et vignobles de France. Tome I, les vignes américaines. Imp. Déhan, Montpellier, 553 p.
- Huglin P., 1986. Biologie et écologie de la vigne. Ed. Payot, Lausanne, 372 p.
- Juste C. & Pouget R., 1972. Appréciation du pouvoir chlorosant des sols par un nouvel indice faisant intervenir le calcaire actif et le fer facilement extractible. Application au choix des porte-greffe de la vigne. *C.R. Acad. Agric. de France* **58**, 352-354.
- 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.
- Murisier F., 1996. Optimisation du rapport feuille-fruit de la vigne pour favoriser la qualité du raisin et l'accumulation des glucides de réserve. Relation entre le rendement et la chlorose. Thèse N° 11729 de l'EPF Zurich.
- Nicollier J., 1968. La culture de la vigne. Editions Rhodaniques, St-Maurice, 255 p.
- Pongrácz D. P., 1983. Rootstocks for grape-vines. David Philip publisher, Cape Town, 150 p.
- Pouget R. & Juste C., 1972. Le choix des porte-greffe de la vigne pour les sols calcaires. *Connaissance de la vigne et du vin* **4**, 359-364.

- Römheld V., 1986. Schlechtwetterchlorose der Rebe: Einfluss von Bikarbonat und niedrigen Bodentemperaturen auf die Aufnahme und Verlagerung von Eisen auf das Auftreten von Chlorose. Kongressband Giessen, VDLUFA, Schriftenreihe 16, 211-217.
- Simon J.-L., Eggenberger W., Koblet W., Mischler M. & Schwarzenbach J., 1992. Viticulture. Ed. Payot, Lausanne, 223 p.
- Spring J.-L. & Zufferey V., 2000. Intérêt de la détermination de l'indice chlorophyllien du feuillage en viticulture. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 32 (6), 323-328.
- Spring J.-L., 2002. Nutrition azotée de la vigne: intérêt de la détermination de l'indice chlorophyllien pour les cépages Chasselas, Pinot noir et Gamay. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 34 (1), 27-29.

Conclusions

Le suivi de trois parcelles de Pinot noir greffé sur dix porte-greffe différents dans des conditions de sols très calcaires (> 60% de calcaire total) du Valais central a permis de tirer les conclusions suivantes:

- ❑ La teneur en calcaire actif et l'indice de pouvoir chlorosant (IPC) sont mal corrélés avec le pouvoir chlorosant réel des sols étudiés. La nature physique des sols semble jouer un rôle prépondérant.
- ❑ Dans des situations très chlorosantes (sols très tassants de type «béton» durcissant fortement par temps de sécheresse), seul le porte-greffe Fercal peut être recommandé.
- ❑ Dans des situations moyennement à peu chlorosantes, tous les porte-greffe testés (5BB, 5C, Fercal, 41B, 161-49, 420A, 110R, 1103P et SO4), à l'exception de Börner, peuvent être envisagés, moyennant le respect d'un rapport feuille/fruit équilibré.
- ❑ Les porte-greffe 41B, 420A et 161-49C présentent un développement initial plus lent et sont, pour les deux derniers, plus délicats à la reprise. Ils ne doivent être implantés que dans des sols perméables. Le porte-greffe 420A semble assez sensible à la sécheresse. Ces porte-greffe doivent faire l'objet de soins attentifs durant la période d'installation (entretien du sol, irrigation).
- ❑ Les porte-greffe 41B, 420A et dans une moindre mesure 161-49 induisent une vigueur un peu plus faible et ne devraient être envisagés que dans des sols suffisamment fertiles dans un objectif de maîtrise de la vigueur.
- ❑ Dans le groupe des *V. rupestris* × *V. berlandieri*, le 1103P a montré une bonne résistance à la chlorose, supérieure à celle conférée par le 110R. Dans les conditions de sols modérément fertiles où ces porte-greffe ont été expérimentés, ils n'ont pas présenté les défauts d'allongement excessif du cycle végétatif et de retard de maturation qui leur sont généralement imputés.
- ❑ En phase de pleine production (de la septième à la dixième année de végétation), le porte-greffe n'a que faiblement influencé la productivité de la vigne et la teneur en sucre et en acidité des moûts. Seul le porte-greffe 420A, le moins vigoureux de la série, a produit des baies et des grappes un peu plus légères et des moûts moins riches en acide malique.
- ❑ Le taux d'azote dans les moûts (indice de formol) est assez bien corrélé avec le niveau de vigueur conféré par le porte-greffe (taux généralement plus élevés pour des porte-greffe vigoureux).
- ❑ Le porte-greffe Börner n'est pas adapté à des conditions de sols très calcaires. Il jaunit fortement et dépérit en situation très chlorosante.
- ❑ La détermination de l'indice chlorophyllien du feuillage (N-Tester) a été bien corrélée à la notation visuelle d'intensité des symptômes de chlorose ferrique.

Summary

Behaviour of Pinot noir on various rootstocks under chlorotic soil conditions in central Wallis, Switzerland

Three Pinot noir plots of vines grafted on various rootstocks (5BB, 5C, Fercal, 41B, 161-49, 420A, 110R, 1103P, SO4 and Börner) were planted in highly calcareous soils (> 60% total lime) in central Wallis, Switzerland, and monitored from 1997 to 2005. In very chlorotic situations, Fercal was the only rootstock that resisted ferric chlorosis satisfactorily. In all three situations, the rootstock Börner grafted vine proved to be too sensitive to chlorosis. In well drained, medium to low chloritic soils, all the grafted vines tested in the present study, except Börner, may be used. There was an initial slow start to development in the grafted vines 41B, 420A and 161-49C, which contributed to a lowering in plant strength. In the productive phase, there was little influence from the grafted vine type on productivity and sugar content in musts. The nitrogen content in musts was influenced by the level of plant strength, which, in turn, is determined by the grafted vine. There was a good correlation between the chlorophyll index of foliage (N-Tester) and visual observations of the intensity of ferric chlorosis.

Key words: grapevine, Pinot noir, rootstock, lime chlorosis, chlorophyll-index.

Zusammenfassung

Verhalten von Blauburgunder auf verschiedenen Unterlagen in sehr kalkhaltigen Böden des Zentralwallis

Drei Parzellen mit Blauburgunder-Reben, die auf zehn verschiedenen Unterlagen (5BB, 5C, Fercal, 41B, 161-49, 420A, 110R, 1103P, SO4 und Börner) gepfropft waren, wurden in sehr kalkhaltigen Böden des Zentralwallis (> 60% Gesamtkalkgehalt) von 1997 bis 2005 beobachtet. In den sehr Chlorose begünstigenden Böden vermittelte einzig die Unterlage Fercal eine ausreichende Chlorosefestigkeit. In allen Parzellen zeigte sich die Unterlage Börner zu stark chloroseempfindlich. In mittelmässig bis schwach Chlorose begünstigenden, gut drainierten Böden können ausser Börner alle geprüften Unterlagen gebraucht werden. 41B, 420A und 161-49C haben am Anfang eine verlangsamte Entwicklung gezeigt und damit dazu beigetragen, die Wuchskraft der Rebe mehr oder weniger zu bremsen. Bei adulten Reben wurden die Produktivität und der Zuckergehalt der Moste durch die Unterlage wenig beeinflusst. Die Stickstoffkonzentration im Most ist gut korreliert mit der Wuchskraft der Rebe. Der Chlorophyllindex der Blätter (N-Tester) war mit der visuellen Bonitierung der Chlorose-Symptome ebenfalls gut korreliert.

Riassunto

Comportamento del Pinot nero innestato su diversi portinnesti in situazioni di suoli clorosanti nella regione del Vallese centrale

Tre parcelle di Pinot nero, innestato su dieci portinnesti differenti (5BB, 5C, Fercal, 41B, 161-49, 420A, 110R, 1103P, SO4 e Börner), piantate in suoli molto calcarei del Vallese Centrale (> 60% di calcare totale), sono state osservate tra il 1997 e il 2005. Nelle condizioni di suoli molto clorosanti, solo il portinnesto Fercal resiste in modo soddisfacente. In tutte le parcelle, il portinnesto Börner si è mostrato sensibile alla clorosi. In suoli sufficientemente drenati e mediamente a poco sensibili alla clorosi, tutti i portinnesti testati possono essere utilizzati all'eccezione del Börner. I portinnesti 41B, 420A e 161-49C hanno uno sviluppo iniziale più lento e possono contribuire a diminuire il vigore. In fase produttiva, tutti i portinnesti considerati hanno solo debolmente influenzato la resa e il contenuto zuccherino dei mosti. Al contrario, il contenuto d'azoto nei mosti è stato influenzato dal livello di vigore conferito dal portinnesto. L'indice clorofilliano delle foglie (N-Tester) è positivamente correlato con la notazione visuale dell'intensità della clorosi ferrica.