

Dessèchement de la rafle et folletage des grappes: deux accidents physiologiques de la vigne souvent confondus

Dessèchement de la rafle

Symptômes

Le dessèchement de la rafle est un problème physiologique complexe qui apparaît certaines années et touche plus spécifiquement certaines parcelles ou situations du vignoble et certains cépages. Les symptômes primaires peuvent survenir dès la véraison, généralement de façon brutale et simultanée dans une région donnée. Parfois, plusieurs vagues se succèdent jusqu'à la maturité du raisin. Les symptômes primaires consistent en lésions nécrotiques bien délimitées, de forme et d'extension très variables, souvent situées à l'aisselle d'embranchements de la rafle. Ces nécroses débutent toujours sur des stomates de la rafle. Les symptômes secondaires interviennent essentiellement lorsque des nécroses ceignent la rafle et coupent l'alimentation en eau et en nutriments de tout ou partie de la grappe. Dans ce cas, le processus normal de maturation des parties atteintes est interrompu. Les baies flétrissent progressivement et restent pauvres en sucres, en composés azotés et riches en acides organiques (fig.1). La perte de qualité dépend beaucoup de l'intensité de l'attaque et du moment où elle intervient. Par temps humide, des infections secondaires causées notamment par le botrytis peuvent s'installer sur les rafles nécrosées et aggraver les dégâts en provoquant la chute partielle ou totale des grappes. Dans les cas de faible ou moyenne gravité, il arrive que seule l'extrémité de la grappe ou les épaules soient touchées. Des attaques intervenant tardivement (10 à 14 jours avant la récolte) sont sans conséquences négatives pour la qualité.



Fig. 1. Dessèchement de la rafle sur une grappe de Chasselas.

Causes du dessèchement de la rafle

Cet accident physiologique complexe fait intervenir des facteurs endogènes liés à la physiologie de la plante, ainsi que des facteurs externes naturels ou liés à l'influence de l'homme qui vont moduler le comportement du végétal. Le dessèchement de la rafle a été beaucoup étudié et son origine a donné lieu à de nombreuses hypothèses. Parmi celles-ci, on peut notamment relever:

- l'influence négative d'un excès d'azote minéral dans les tissus végétaux (toxicité)
- l'influence positive de taux de magnésium élevé dans la plante (catalyseur dans les phénomènes de réduction de l'azote minéral)
- le déséquilibre hormonal entre les baies et les centres de croissance végétative qui peut favoriser cet accident lors d'une mauvaise fécondation des baies (conditions climatiques défavorables lors de la floraison, coulure).

Toute une série de facteurs susceptibles de favoriser l'apparition et la gravité du phénomène de dessèchement de la rafle ont ainsi été identifiés. Par ailleurs, la plupart des auteurs ayant traité ce sujet s'accordent sur le fait qu'une expression étendue de ce phénomène est liée à des facteurs déclenchants d'ordre climatique. En Suisse romande, le dessèchement de la rafle s'est particulièrement manifesté en 1956, 1963, 1965, 1972, 1995 et 1996, ainsi que, dans une moindre mesure, en 2006. Il est intéressant de noter qu'il s'agit (sauf en 1972) d'années relativement humides en août et parfois au début de septembre, caractérisées par des retours de froid marqués durant la période de véraison du raisin. Le dessèchement de la rafle ne se manifeste pas lors d'années chaudes et sèches. En période de sécheresse, des cas de dessèchement de la rafle peuvent, par contre, être provoqués par des irrigations abondantes et tardives, notamment lorsque celles-ci sont suivies de journées très ensoleillées et chaudes favorisant une évapotranspiration élevée.

Observations dans les essais viticoles suisses

Influence de l'alimentation azotée

Dans le cadre d'essais viticoles touchant l'entretien du sol et la fumure azotée, une relation très étroite a toujours pu être établie entre le niveau d'alimentation azotée et la gravité du

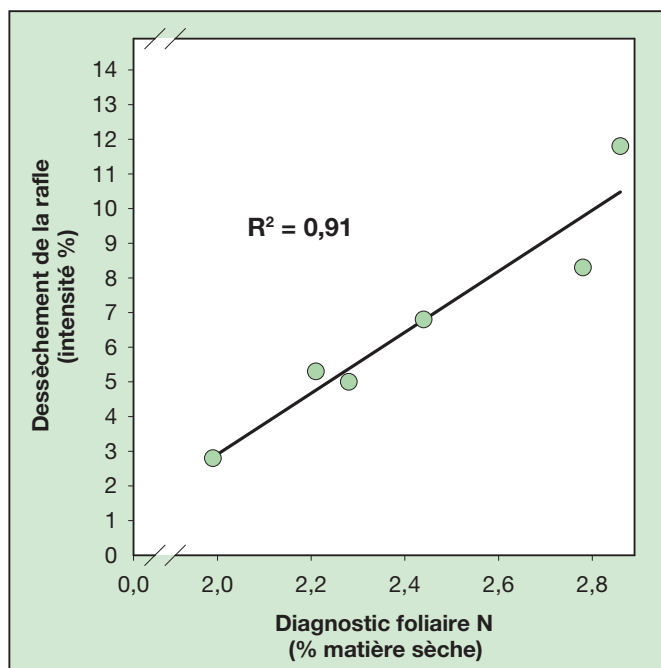


Fig. 2. Essai de fumure azotée sur Chasselas à Changins, 2006. Relation entre le diagnostic foliaire N et le dessèchement de la rafle.

dessèchement de la rafle (fig. 2). Des vignes enherbées, peu fumées, présentant un faible niveau d'alimentation azotée, sont nettement moins exposées à ce risque, contrairement aux vignes vigoureuses et fortement alimentées en azote.

Influence de l'alimentation magnésienne

L'alimentation en magnésium joue un rôle considérable dans l'expression du dessèchement de la rafle, notamment par le choix du porte-greffe qui conditionne fortement l'alimentation du greffon (fig. 3). De manière générale, moins un porte-greffe assimile le magnésium, plus le risque de dessèchement de la rafle est important. Cette propriété peut toutefois être modulée par la vigueur conférée par le porte-greffe: par exemple, le porte-greffe Riparia gloire, de très faible vigueur, expose nettement moins le greffon au dessèchement de la rafle que le 5C beaucoup plus vigoureux, même si les deux assimilent très médiocrement le magnésium. Une alimentation magnésienne équilibrée (> 0,2% Mg dans la matière sèche au diagnostic foliaire effectué à la véraison) réduit considérablement le risque de dessèchement de la rafle. L'antagonisme K/Mg semble jouer un rôle important au niveau du porte-greffe. Les porte-greffe qui absorbent bien le magnésium assimilent, en général, mal le potassium (fig. 4). Sur la base d'observations provenant d'un réseau expérimental d'étude des porte-greffe en Suisse romande, une première classification des porte-greffe peut être proposée selon leur faculté à augmenter ou réduire les risques de dessèchement de la rafle (tabl.1).

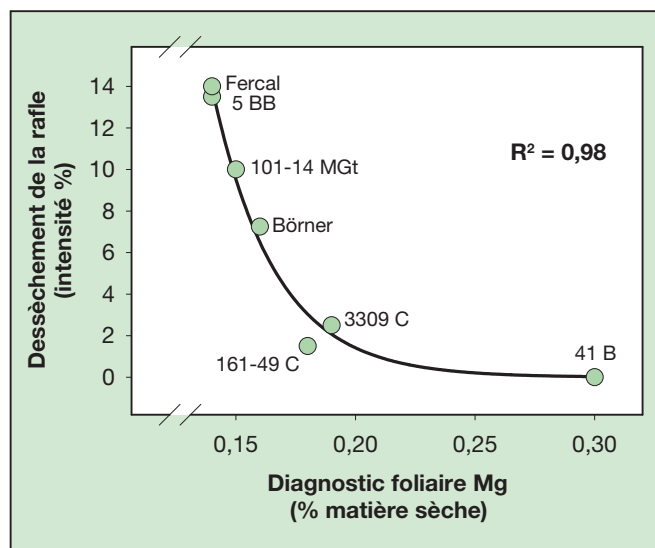


Fig. 3. Essai de porte-greffe sur Cornalin à Leytron, 2006. Relation entre le diagnostic foliaire Mg et le dessèchement de la rafle.

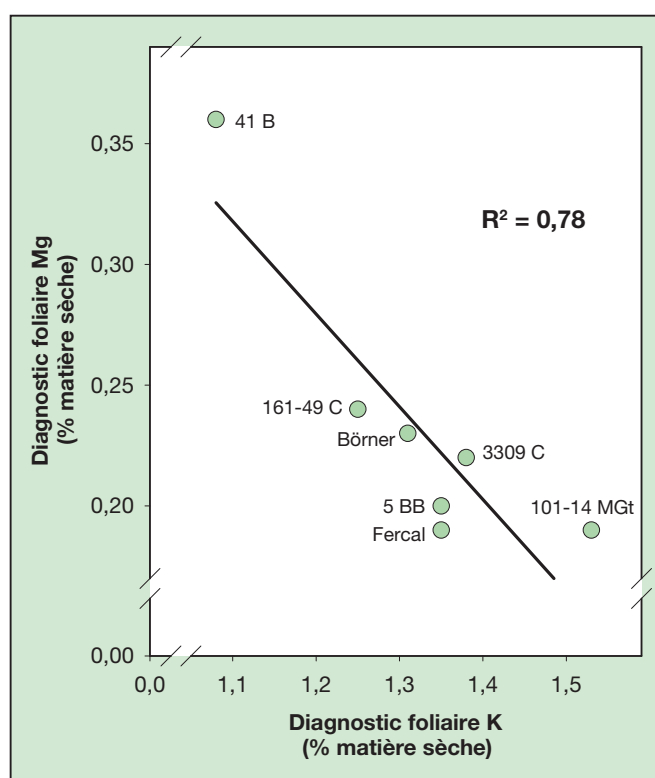


Fig. 4. Essai de porte-greffe sur Cornalin à Leytron. Relation entre la teneur en potassium et en magnésium du feuillage. Moyennes 1999-2006.

Tableau 1. Influence du porte-greffe sur le risque d'apparition du dessèchement de la rafle.

Augmentent fortement le risque	Augmentent le risque	Comportement intermédiaire ou variable selon le terroir	Diminuent le risque
125 AA	5BB	Riparia gloire	3309 C
SO4	5C	161-49 C ¹	41 B
	Fercal	Gravesac ³	420 A ²
	101-14 MGt	G1x5C 17-17 ⁴	G1x5C 16-8 ⁴
	G1x5C 17-16 ⁴		G1x5C 17-24 ⁴

¹Diminue le risque en sols secs, profonds et bien drainés (Valais).

²Expérience en Valais seulement.

³Expérience en Valais seulement, appréciation provisoire (expérimentation récente).

⁴Nouveaux porte-greffe en phase d'expérimentation.

Les conditions de sol (richesse en potassium, régime hydrique) et de climat, ainsi que des facteurs liés à la plante (âge, profil d'enracinement), influencent beaucoup l'absorption du potassium et par là même les risques d'apparition de dessèchement de la rafle (antagonisme K/Mg). De manière générale, les facteurs favorisants sont les suivants:

- un climat humide;
- un sol à fortes réserves hydriques;
- une irrigation excessive;
- un sol riche en potassium, une fumure potassique excessive;
- de jeunes vignes (enracinement superficiel dans l'horizon enrichi en potassium);
- un enracinement limité en profondeur (asphyxie temporaire).

Influence du taux de nouaison

Les grappes fortement coulées ou millerandées sont plus sujettes au dessèchement de la rafle. Une fécondation insuffisante peut être causée par des conditions météorologiques défavorables lors de la floraison (couleur climatique) et toucher une région entière. Une nouaison déficiente peut également se manifester ponctuellement à l'échelle de la parcelle en raison d'excès de vigueur, de clones ou de variétés sujets à la coulure (fig. 5), de problèmes virologiques, etc. Certaines interventions comme l'application d'acide gibbérellique lors de la floraison, expérimentée actuellement pour contrôler le potentiel de rendement, peuvent également favoriser le dessèchement de la rafle en provoquant une certaine coulure.

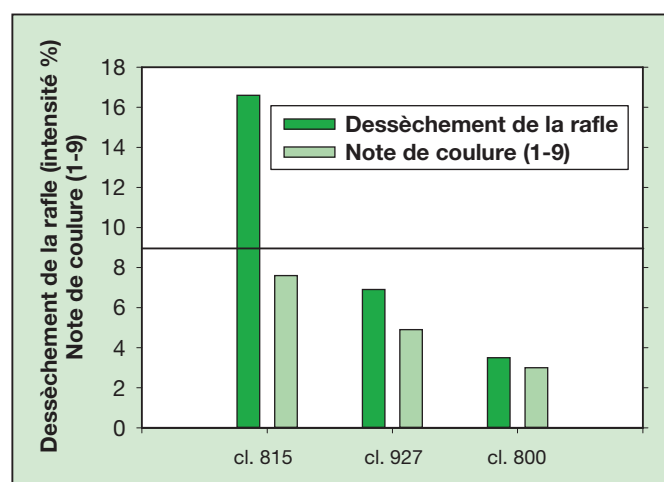


Fig. 5. Collection d'étude de clones de Chasselas à Changins, 1996. Relation entre l'intensité de la coulure et le dessèchement de la rafle. Note 0 = pas de coulure. Note 9 = coulure totale.

Influence du cépage

Les différents cépages présentent une sensibilité très variable au dessèchement de la rafle. Sur la base d'observations réalisées dans les collections des domaines expérimentaux d'Agroscope ACW en Suisse romande, un classement selon leur sensibilité peut être esquissé (tabl. 2). Une variabilité importante peut également exister entre les types ou les clones différents d'un même cépage. Par exemple, la sensibilité du Pinot noir type Mariafeld, très épaulé, est plus marquée que celle de types moins rameux à grappes plus compactes.

Influence de la maîtrise du rendement

En général, le dessèchement de la rafle est plus important dans les vignes surchargées sans qu'il soit possible de dire si c'est la charge elle-même qui joue un rôle primaire ou si

Tableau 2. Sensibilité de différents cépages au phénomène du dessèchement de la rafle.

Très sensibles	Moyennement sensibles	Assez peu sensibles
Gewürztraminer	Chasselas	Sylvaner
Savagnin blanc (Païen, Heida)	Müller-Thurgau	Chardonnay
Cabernet sauvignon	Arvine	Charmont
Ancellotta	Doral	Merlot
Carminoir	Gamay	Garanoir
	Pinot noir	Galotta
	Cabernet franc	
	Syrah	
	Cornalin	
	Humagne rouge	
	Gamaret	
	Diolinoir	

c'est le retard de maturation des vignes surchargées qui fait coïncider plus fréquemment la phase très sensible de la véraison avec des périodes de retour de froid marquées. La technique de limitation de la récolte consistant à couper en deux les grappes exerce non seulement un effet positif sur la réduction des attaques de botrytis, mais également sur la gravité du dessèchement de la rafle. Cette opération demeure toutefois coûteuse en main-d'œuvre.

Lutte contre le dessèchement de la rafle

L'exposé des différents facteurs favorisant le dessèchement de la rafle montre qu'il est possible de diminuer les risques de son apparition par les mesures indirectes suivantes:

- éviter une alimentation azotée excessive (gestion de l'entretien du sol et de la fumure azotée);
- maîtriser la vigueur de la vigne (choix du porte-greffe, rapport feuille/fruit équilibré);
- favoriser une bonne alimentation magnésienne (choix du porte-greffe, fumure potassique adaptée);
- éviter une alimentation hydrique excessive (gestion de l'irrigation);
- maîtriser le rendement (rapport feuille/fruit équilibré);
- choix de cépages peu sensibles dans les situations fortement exposées à ce problème.

Lorsque les conditions climatiques sont favorables à cet accident (étés humides, retours de froids en août-septembre, forts écarts climatiques) et lorsque la nouaison est déficiente (coulure), une lutte directe est fortement conseillée. Cette lutte consiste à pulvériser une bouillie spécifique de sulfate de magnésium hydraté (9,8% Mg) dans la zone des grappes (600 à 800 l/ha) à raison de 18 à 20 kg/ha de sulfate de magnésium. Cette application doit être effectuée très soigneusement de manière à bien mouiller les grappes. En cas de risques élevés, le traitement doit être effectué une première fois au début de la maturation du raisin et répété une dizaine de jours plus tard. Comme des essais effectués en Suisse alémanique l'ont montré, cette méthode de lutte directe se montre, en général, très efficace.

Folletage des grappes

Ce phénomène, parfois confondu avec le dessèchement de la rafle, est apparu avec une fréquence accrue au cours des dernières années dans les vignobles septentrionaux.

Symptômes

Comme le dessèchement de la rafle, cet accident peut apparaître peu après la véraison déjà. Il se caractérise par une interruption des processus normaux de maturation. Les grappes atteintes restent peu sucrées et très acides. La synthèse des arômes et des composés colorants de la baie est également perturbée. Chez les cépages rouges, les grappes restent généralement roses, notamment lorsque le phénomène intervient tôt durant la maturation du raisin (fig. 6). Il est également souvent associé à une perte de turgescence et à un flétrissement des baies. Ces signes ne sont toutefois pas toujours présents, en particulier chez certains cépages comme le Sauvignon blanc dont les grappes peuvent rester fermes. Dans les parcelles où le phénomène se manifeste, les grappes peuvent être atteintes à des degrés très divers (turgescence, retard de maturation), ce qui complique souvent singulièrement les opérations de tri de la vendange.

Le folletage des grappes peut toucher tout ou partie de la production de certains céps, affectant de manière préférentielle l'extrémité des grappes. Contrairement au dessèchement de la rafle, il n'est pas accompagné de lésions nécrotiques sur la rafle, qui reste verte. A l'analyse, les rafles des grappes atteintes ne présentent pas le même déséquilibre entre le potassium, le magnésium et le calcium que dans les cas de dessèchement de la rafle.

Facteurs favorisants

Cet accident affecte plus gravement certains cépages que d'autres. En Suisse romande, il touche plus particulièrement le Gamay, le Chasselas, le Sauvignon (blanc et gris), le Diolinoir, l'Humagne rouge et le Cornalin.

Le folletage des grappes est assez fréquemment observé dans des sols fertiles à réserves hydriques importantes et beaucoup plus rarement dans les coteaux à sols secs et bien drainés, comme en Valais. L'alimentation en eau semble ainsi jouer un rôle considérable. Dans le cadre d'essais d'irrigation conduits à Leytron (VS) avec de l'Humagne rouge, cépage très sen-

Fig. 6.

Grappe de Pinot noir folletée, avec des baies restées roses (photo H. Jüstrich).

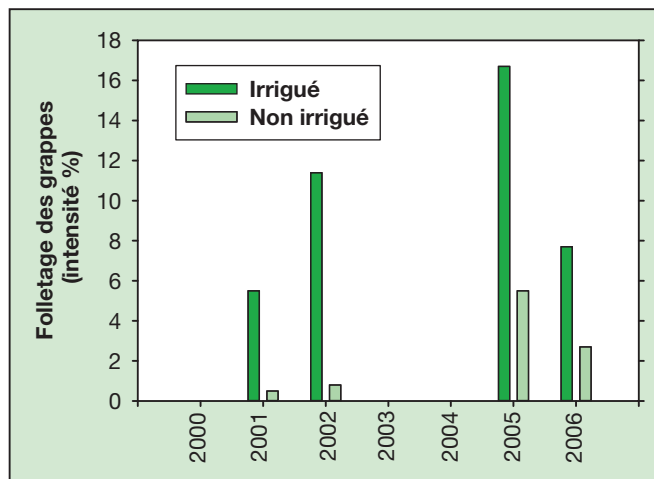


Fig. 7. Essai d'irrigation d'Humagne rouge à Leytron, 2000-2006. Intensité du phénomène de folletage des grappes. Irrigué = compensation de 30% de l'évapotranspiration entre floraison et véraison.

sible à cet accident, le folletage n'apparaît pas lors d'années à fort déficit hydrique (comme 2000, 2003 et 2004). Lors d'années moins sèches (2001, 2002, 2005 et 2006), son intensité est beaucoup plus forte dans les variantes irriguées (fig. 7).

Ce désordre physiologique se manifeste de manière accrue dans des vignes vigoureuses à fort développement foliaire et à forte charge. Dans quelques cas bien spécifiques, le folletage des grappes a pu également être attribué à de graves carences potassiques.

A l'instar du dessèchement de la rafle, ce phénomène semble être déclenché par de brusques changements climatiques (périodes pluvieuses et froides ou irrigations copieuses alternant avec des périodes de forte évapotranspiration du feuillage). En conséquence, les années qui sont propices à l'apparition du dessèchement de la rafle le sont souvent aussi pour le folletage des grappes.

Possibilités de lutte

Contrairement au dessèchement de la rafle, il n'existe pas, pour l'instant, de possibilité de lutte directe contre le folletage. Dans les situations à risque, l'effort doit porter essentiellement sur les méthodes de lutte indirectes:

- éviter les excès de vigueur (gestion de l'entretien du sol et de la fumure, choix du porte-greffe, rapport feuille/fruit équilibré);
- éviter les excès de charge (rapport feuille/fruit équilibré);
- éviter les excès d'alimentation en eau (gestion de l'irrigation);
- choix de cépages peu sensibles en situations à risque.

Pour des cépages très sensibles au folletage des extrémités de grappes, comme le Cornalin ou l'Humagne rouge, la limitation de la récolte en coupant les grappes par la moitié permet de réduire fortement l'impact de ce problème. Cette mesure permet en outre de diminuer notablement les risques de pourriture du raisin.

La mise au point de nouvelles possibilités de lutte contre ce problème, en recrudescence dans nos vignobles, nécessite d'approfondir, au cours des prochaines années, les connaissances sur les mécanismes physiologiques liés à cet accident.

**Jean-Laurent Spring
et Werner Siegfried,
Agroscope Changins-Wädenswil ACW**