

Comportement des variétés de froment d'hiver vis-à-vis de la verse et des maladies

L. Couvreur et J.L. Herman¹

1. Introduction

Qu'il s'agisse de produire du froment fourrager ou du froment de qualité, le potentiel de rendement reste le premier critère pris en considération par les agriculteurs dans le choix des variétés qu'ils cultivent. Cependant, la sécurité du rendement est de plus en plus prise en compte. Les principaux facteurs de sécurité du rendement sont la résistance des variétés à l'hiver, leur résistance à la verse et leur comportement vis-à-vis des maladies.

Différents articles ont paru dans les éditions antérieures du Livre Blanc (2002 et 2004) sur la prise en compte du comportement des variétés vis-à-vis des maladies dans les stratégies de protection des cultures de céréales. Toutefois, eu égard au renouvellement rapide de la gamme de variétés proposée aux agriculteurs belges et à l'évolution continue des programmes de lutte fongicide, il s'avère nécessaire de faire le point sur le comportement des variétés actuelles vis-à-vis des maladies.

2. Type d'expérimentation et variétés étudiées

Les résultats présentés sont issus pour la plupart du réseau multilocal d'essais établi annuellement par le Département Production végétale (CRA-W) en collaboration avec la Direction du Développement et de la Vulgarisation du Ministère de la Région Wallonne. Répartis au travers de la zone céréalière de la Wallonie, ces essais sont semés en 4 répétitions dont l'une ne reçoit pas de traitement fongicide en cours de végétation et sert aux différentes observations sur le développement des maladies. Quatre localisations ont été prises en compte au cours des années 2004 et 2005 : Thines et Ligney en région limoneuse et Thynes et Fraire en Condroz.

Les niveaux des maladies ont été évalués à partir d'un système de cotation tenant compte de l'intensité du développement des maladies mais également des étages de végétation sur lesquels elles sont présentes. Les maladies sont cotées sur base d'une échelle allant de 1 à 9, où « 9 » correspond à l'absence de maladies et « 1 », à une infection très grave de toute la surface des feuilles. Les notations débutent dès le stade 2e noeud et sont réalisées à différents stades du froment. Pour une même maladie, les cotations retenues sont celles qui permettent la meilleure discrimination de comportement entre variétés.

¹ CRA-W – Département de production végétale

Le comportement des variétés à l'égard de la verse a été étudié plus particulièrement dans les essais spécifiquement destinés à ce type d'évaluation. Dans ces essais, le risque de verse a volontairement été intensifié par la combinaison d'un précédent cultural laissant des disponibilités azotées élevées pour le froment (jachère de trèfle en 2004 et féverole en 2005), d'une fumure azotée élevée (d'au moins 200 unités d'azote/ha) et, bien entendu, de l'absence de tout traitement antiverse. Le comportement des variétés vis-à-vis de la verse a été évalué suivant un système de cotation intégrant à la fois l'intensité de la verse et son étendue. L'échelle de cotation utilisée allait de 1 à 9, où « 9 » équivalait à l'absence totale de verse dans la parcelle et « 1 » à une parcelle versée jusqu'à terre et sur toute sa surface

La grande diversité de l'assortiment variétal en froment et son renouvellement rapide caractérisent la Belgique parmi les pays d'Europe occidentale. Ainsi, au cours de ces deux dernières années, environ 70 variétés ou lignées (encore sous code) ont-elles participé au réseau d'essai. Chaque année, un tiers des variétés mises en essais étaient de nouvelles variétés.

Les résultats présentés ci-après se limitent aux variétés testées au cours des 2 dernières années (variétés confirmées) ainsi qu'aux variétés ayant participé uniquement aux essais en 2005 et reprises dans les essais de 2006 (nouvelles variétés).

3. Comportement des variétés vis-à-vis de la verse

La verse a été bien présente au cours de ces 2 dernières années aussi bien dans les essais spécifiquement conduits pour favoriser la verse que dans le réseau des essais régionaux classiques. Des différences importantes ont été observées entre les variétés. Pour les variétés « confirmées », le tableau 1 reprend les données moyennes enregistrées en 2004 et en 2005, ainsi que la moyenne générale, sur laquelle le classement de ces variétés a été réalisé. Le tableau 2 donne un aperçu du comportement des « nouvelles » variétés vis-à-vis de la verse au cours de l'année 2005. Ces 2 tableaux mentionnent également les hauteurs moyennes de paille de chacune de ces variétés.

Parmi les variétés « confirmées » et qui ont montré une très bonne résistance à la verse, on peut mettre en évidence Tulsa, Tommi, Tapidor, Limes, Robigus, Dekan et Drees.

En ce qui concerne les variétés nouvelles (présentes uniquement en 2005), Capnor, Toisondor, Lexus et Fourmi viennent s'ajouter à la série des variétés résistantes.

Dans le groupe suivant, se trouvent des variétés qui ont habituellement un bon comportement vis-à-vis de la verse mais qui, dans certaines situations, n'en sont pas totalement indemnes comme Maverick, Biscay, Katart, Anthus, Corvus, Claire ainsi que Kodex et Quebon.

Parmi les variétés moyennement sensibles à la verse, on peut citer Istabracq, Hourra, Mercurey, Raspail, Alsace, Hatrick, Akteur, Sokrates, Rosario ainsi que Campari. Les variétés « nouvelles » comme Tuareg, Samurāi, Sombrero, Mulan, Piastre, Glasgow, Incisif, Némocart et Florett se placent également dans ce groupe.

Parmi les variétés sensibles à très sensibles, se trouvent Drifter, Winnetou, Cubus, Ephoros, Deben, Patrel, Kaspart, Centenaire, Koch et Tourmalin ainsi que Haussmann, Elégant et Rustic.

Tableau 1 : Comportement des variétés de froment vis-à-vis de la verse – (Cotations verse 1-9 : 9 = Absence de verse) et hauteur de paille (en cm) en 2004 et 2005

Variétés	2004		2005		MOYENNE	
	Verse	Hauteur	Verse	Hauteur	Verse	Hauteur
TULSA	9,0	77	9,0	78	9,0	78
TOMMI	8,9	93	8,9	96	8,9	95
TAPIDOR	8,8	85	9,0	84	8,9	84
LIMES	8,8	87	8,9	89	8,9	88
ROBIGUS	8,8	86	8,8	83	8,8	85
DEKAN	8,6	92	8,9	92	8,8	92
DREES	8,8	96	8,8	92	8,8	94
MAVERICK	8,3	83	8,7	85	8,5	84
BISCAY	8,3	86	8,7	88	8,5	87
KATART	8,4	87	8,4	82	8,4	84
ANTHUS	8,0	99	8,8	95	8,4	97
CORVUS	8,4	93	8,3	91	8,4	92
CLAIRE	8,6	82	8,2	83	8,4	83
ISTABRAQ	8,4	91	7,8	90	8,1	91
HOURRA	8,0	81	8,2	83	8,1	82
MERCURY	8,5	101	7,5	98	8,0	100
RASPAIL	7,9	88	8,1	83	8,0	85
ALSACE	8,5	91	7,5	89	8,0	90
HATTRICK	7,5	93	8,0	89	7,8	91
AKTEUR	6,5	102	9,0	103	7,7	103
SOKRATES	8,0	93	7,5	98	7,7	96
ROSARIO	7,4	85	7,8	85	7,6	85
CAMPARI	8,3	90	6,6	88	7,4	89
DRIFTER	6,6	98	7,2	98	6,9	98
WINETOU	5,4	94	7,7	98	6,5	96
CUBUS	5,6	90	7,4	86	6,5	88
EPHOROS	7,2	100	4,8	103	6,0	101
DEBEN	6,2	91	5,2	87	5,7	89
PATREL	6,1	85	4,8	86	5,5	85
KASPART	5,5	92	5,0	89	5,3	90
CENTENAIRE	3,7	104	6,8	103	5,3	103
KOCH	6,9	92	3,5	90	5,2	91
TOURMALIN	3,5	97	5,0	98	4,3	98

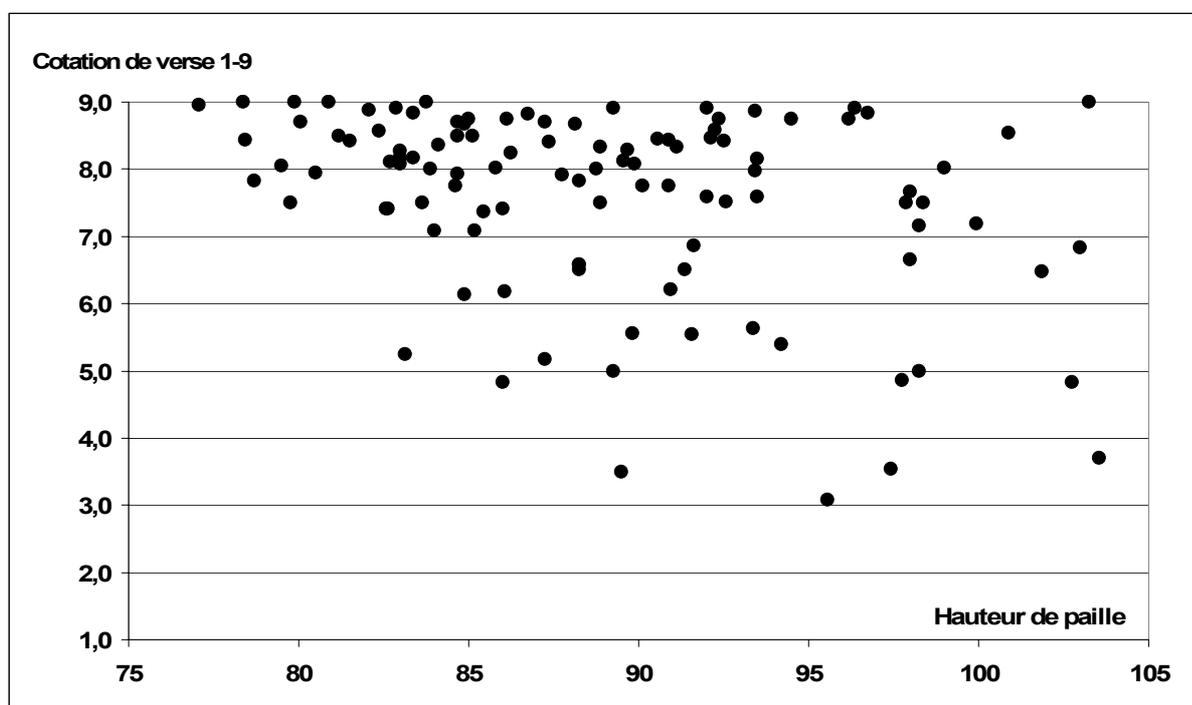
4 Variétés : verse et maladies

Tableau 2 : Comportement des variétés de froment vis-à-vis de la verse – (Cotations verse 1-9 : 9 = Absence de verse) et hauteur de paille en 2005.

Variétés	2005		Variétés	2005	
	Verse	Hauteur		Hauteur	Verse
TOISONDOR	9,0	69	PIASTRE	7,6	92
CAPNOR	9,0	81	MULAN	7,6	94
LEXUS	8,9	83	GLASGOW	7,5	80
FOURMI	8,8	97	INCISIF	7,5	84
KODEX	8,5	85	NEMOCART	7,4	83
QUEBON	8,3	89	FLORETT	7,1	84
TUAREG	8,1	90	HAUSSMANN	6,6	88
SAMURAI	7,8	88	ELEGANT	6,5	88
SOMBRERO	7,8	91	RUSTIC	5,3	83

La résistance à la verse est une caractéristique variétale dépendant notamment de la hauteur de paille. A quelques exceptions près, les variétés hautes (> 95 cm pour les données recueillies dans les essais) marquent une propension plus grande à la verse. La figure 1 présente la relation entre les hauteurs de paille des variétés et leur comportement à l'égard de la verse. Malgré leurs hautes pailles, certaines variétés (Tommi, Dress, Mercury, etc.) se sont très bien comportées face à la verse. La hauteur de paille n'est donc pas le seul facteur à déterminer le comportement des variétés face à la verse.

Figure 1 : Relation entre l'indice de verse et la hauteur de paille des variétés en 2004 et 2005.



4. Comportement des variétés vis-à-vis des maladies du feuillage

Les tableaux 3 et 4 reprennent les cotations des trois maladies présentes dans les essais en 2004 et 2005 : l'oïdium, la septoriose des feuilles et la rouille brune. Aucune information n'a pu être obtenue sur la rouille jaune ni sur les maladies de l'épi, en raison de leur absence ou de leur très faible développement dans les essais.

Tableau 3 : Comportement des variétés confirmées à l'égard des maladies (Moyennes des années 2004 et 2005).

Variétés	Cotations 1 à 9 : 9 = absence de maladies		
	Oïdium	Septoriose	Rouille brune
TOMMI	8,5	7,6	8,7
ROBIGUS	8,5	7,7	8,5
TULSA	8,3	7,3	8,5
KOCH	8,8	7,2	8,0
PATREL	7,6	7,5	8,3
TOURMALIN	8,0	6,9	8,3
DREES	7,9	6,7	8,4
CENTENAIRE	7,7	6,8	7,3
ANTHUS	8,3	7,3	5,9
ROSARIO	7,2	6,4	7,8
CAMPARI	8,0	5,8	7,4
ISTABRAQ	7,8	5,3	7,9
EPHOROS	7,6	7,0	6,1
EINSTEIN	7,3	5,7	7,7
DRIFTER	7,8	4,8	7,8
CLAIRE	6,3	6,3	7,7
BISCAY	7,0	5,0	8,2
AKTEUR	8,2	4,6	7,2
WINNETOU	6,3	6,7	6,9
ALSACE	7,7	4,8	7,3
DEBEN	6,9	6,4	6,5
HOURRA	6,7	6,7	6,3
MERCURY	6,3	6,6	6,8
KATART	7,5	5,2	6,6
LIMES	7,1	5,4	6,5
DEKAN	8,5	7,6	2,7
RASPAIL	6,1	4,5	7,7
CORVUS	7,3	7,8	3,2
MAVERICK	7,0	5,1	6,0
CUBUS	8,0	6,2	3,8
KASPART	6,8	5,5	5,6
TAPIDOR	5,7	3,1	8,5
SOKRATES	6,7	6,2	4,3
HATTRICK	7,8	5,9	3,4

Le haut des tableaux 3 et 4 est donc occupé par des variétés à bon comportement global vis-à-vis des trois maladies citées. Parmi celles-ci, citons notamment Tommi, Robigus, Tulsa,

6 Variétés : verse et maladies

Koch, Patrel, Tourmalin et Drees et, pour les variétés présentes uniquement en 2005, Toisondor, Lexus, Elégant, Capnor et Némocart.

A l'opposé, au bas des tableaux 3 et 4, se classent des variétés sensibles à un ou plusieurs pathogènes, comme Hattrick, Sokrates, Tapidor, Kaspart, Cubus, Quebon, Piastre, etc.

Le classement « global » des tableaux 3 et 4, basé sur l'addition des cotes attribuées aux trois maladies est fort différent des classements spécifiques par maladie (figure 2). Ceci indique que, pour une même variété, les réactions face à différents pathogènes ne sont pas liées entre elles : une variété peut présenter en même temps un très haut niveau de résistance à un pathogène et une très grande sensibilité à un autre (par exemple : Akteur, Dekan, Cubus, etc). Dans cette figure, les variétés dont le comportement a été uniquement évalué en 2005 sont notées en italique.

Tableau 4 : Comportement des nouvelles variétés à l'égard des maladies (Année 2005).

Variétés	Cotations 1 à 9 : 9 = absence de maladies		
	Oïdium	Septoriose	Rouille brune
TOISONDOR	8,8	7,8	7,8
LEXUS	8,5	7,9	6,7
ELEGANT	8,8	6,1	8,0
NEMOCART	8,2	6,1	7,7
MULAN	8,7	6,4	6,3
SOMBRERO	8,7	5,8	6,8
INCISIF	8,0	5,3	7,8
FLORETT	7,7	7,4	6,0
SAMURAI	7,7	7,0	6,2
TUAREG	9,0	6,8	5,0
RUSTIC	8,0	6,0	6,7
KODEX	6,8	6,0	7,5
HAUSSMANN	7,3	6,8	6,2
FOURMI	6,5	5,5	6,5
GLASGOW	8,0	7,3	2,8
PIASTRE	6,3	6,5	5,2
QUEBON	8,8	4,3	4,0

Figure 2 : Résistance/sensibilité des variétés à chaque maladie (échelle 9 à 1).

	ROUILLE BRUNE	SEPTORIOSE	OÏDIUM
9.0			<i>Tuareg</i>
	Tommi		Koch <i>Elégant</i> <i>Quebon</i> <i>Toisonдор</i> <i>Mulan</i> <i>Sombrero</i>
8.5	Robigus Tapidor Tulsa Drees		Tommi <i>Lexus</i> Dekan Robigus <i>Capnor</i>
	Patrel Tourmalin Biscay		Tulsa <i>Nemocart</i> Anthus Akteur Tourmalin
8.0	Koch <i>Elegant</i> Istabracq		Cubus Campari <i>Rustic</i> <i>Glasgow</i> <i>Incisif</i> Istabracq Drees Drifter Hatrick
	<i>Incisif</i> <i>Toisonдор</i> Rosario Drifter Claire <i>Nemocart</i> Einstein Raspail	<i>Lexus</i> Corvus <i>Toisonдор</i>	<i>Florett</i> <i>Samurai</i> Alsace Centenaire Patrel Ephoros Katart
7.5	<i>Kodex</i> Campari Alsace Centenaire Akteur	<i>Florett</i> Tulsa Anthus <i>Glasgow</i> Koch	Rosario Corvus Einstein <i>Hausmann</i>
7.0	Mercury <i>Sombrero</i> Winnetou	Ephoros <i>Samurai</i> <i>Tuareg</i> Centenaire Tourmalin <i>Hausmann</i>	Limes Biscay Maverick Deben <i>Kodex</i> Kaspert
	<i>Rustic</i> <i>Lexus</i> Katart Deben Limes <i>Fourmi</i>	Hourra Winnetou Drees Mercury	Hourra Sokrates
6.5	Hourra <i>Capnor</i> <i>Mulan</i>	<i>Piastre</i> Rosario Deben <i>Mulan</i> Claire	<i>Fourmi</i>
	<i>Samurai</i> <i>Hausmann</i> Ephoros	Cubus Sokrates <i>Elegant</i> <i>Nemocart</i>	<i>Piastre</i> Winnetou Mercury Claire
6.0	<i>Florett</i> Maverick Anthus	<i>Kodex</i> <i>Rustic</i> Hatrick Einstein Campari <i>Sombrero</i>	Raspail
	Kaspert	<i>Fourmi</i> Kaspert Istabracq <i>Incisif</i> Limes	Tapidor
5.5	<i>Piastre</i>	Katart Maverick Biscay	
5.0	<i>Tuareg</i>		
		Drifter Alsace	
4.5		Akteur Raspail	
	Sokrates	<i>Quebon</i>	
4.0	<i>Quebon</i> Cubus		
3.5			
	Hatrick Corvus	Tapidor	
3.0			
	<i>Glasgow</i> Dekan		
2.5			

En italiques : les variétés nouvelles, en essai seulement en 2005

La rouille brune est la maladie potentiellement la plus dommageable en culture de froment. Lorsqu'elle survient tôt et que l'année est chaude, les infections peuvent être très graves et donner lieu à des chutes de rendements de 3.000 kg par ha, voire plus.

Les cotations montrent une grande diversité de réaction des variétés face à cette maladie, allant de l'absence de tout symptôme (cote de 9) à des situations où, dans certains essais, toutes les feuilles étaient fortement touchées par la rouille brune (cote de 1).

La figure 2 met en évidence le très bon comportement de Tommi, Robigus, Tulsa, Tapidor, Drees, Patrel, Tourmalin, Biscay Koch et Istabracq ainsi que de Elégant. Dans le groupe des variétés touchées par la rouille brune se classent parmi les sensibles : Sokrates, Tuareg, Piastre, Kaspart et Anthus et parmi les très sensibles : Dekan, Glasgow, Corvus, Hattrick, Cubus et Quebon.

Par rapport à la septoriose, maladie des feuilles pour laquelle il n'y a pas de variétés totalement résistantes, Lexus, Corvus, Toisonдор, Robigus, Dekan, Tommi, Capnor, Patrel, Florett, Tulsa, Anthus, Glasgow, Koch, Ephoros et Samuraï se révèlent les moins sensibles. A l'opposé, les variétés sensibles sont notamment, Quebon, Raspail, Akteur, Alsace, Drifter, Biscay, Maverick, Katart et Incisif. Tapidor se révèle comme la variété la plus sensible à la septoriose.

Peu présent dans les cultures de froment avant 2003, l'oïdium s'est à nouveau développé au cours des années 2004 et 2005. Les observations ont permis de mettre en évidence une grande diversité de comportement vis-à-vis de ce pathogène avec de bonnes notes pour les variétés confirmées Koch, Tommi, Dekan, Robigus, Tulsa Anthus et Akteur et pour les variétés testées uniquement en 2005, Tuareg, Toisonдор, Elégant, Quebon, Mulan, Sombrero, Lexus, Capnor et Némocart. Les variétés Tapidor, Raspail, Mercury, Winnetou, Claire et Piastre sont, quant à elles, très sensibles à l'oïdium.

5. Modalités culturales et comportement des variétés à l'égard de la verse

La lutte contre la verse constitue un point essentiel dans la réussite de la culture tant au niveau du potentiel de rendement qu'au niveau de la qualité du grain. Elle détermine également la facilité de la récolte. La protection contre la verse doit s'envisager avant tout par la prise en compte d'un ensemble de modalités culturales et pas uniquement par l'utilisation de régulateurs de croissance. Dans ce contexte, la connaissance de l'aptitude des variétés de froment à l'égard de la verse est un point important.

C'est ainsi que l'on pourra valoriser pleinement la résistance à la verse de certaines variétés dans des situations à risque élevé de verse dû aux disponibilités importantes en azote minéral dans le sol (précédent vieille prairie ou légumineuse ou encore apport régulier et important de matières organiques,...) de même dans des terres caillouteuse, où il faut à tout prix éviter la verse pour échapper à des gros problèmes lors de la moisson.

A l'inverse, les variétés connues pour leur sensibilité à la verse pourront être conduites de manière à en limiter le risque. On évitera notamment les semis trop hâtifs et les densités de semis trop élevées. Pour ces variétés, la fumure azotée sera adaptée en réduisant le niveau des fractions de tallage et de redressement et en reportant la différence sur l'apport de dernière feuille. Enfin, l'utilisation de régulateurs de croissance devra être envisagée d'office.

6. Tenir compte du comportement des variétés à l'égard des maladies dans les schémas de lutte fongicide

Si la résistance variétale aux maladies permet de diminuer l'impact des maladies, elle donne également la possibilité d'adapter davantage la stratégie de lutte en fonction du climat, de la région, de la parcelle et du type de maladies présentes. En culture de froment, les 2 maladies les plus dommageables que sont la rouille brune et la septoriose apparaissent habituellement à des périodes différentes : pour la septoriose de fin avril à début juin (même si au cours de ces 2 dernières années, son développement a été plus tardif en raison des conditions sèches du mois de mai) et pour la rouille brune, à partir de fin mai.

Pour des variétés sensibles à la septoriose, la vigilance sera donc très précoce, surtout si les conditions climatiques favorisent son développement et davantage encore si la variété est précoce. Pour des variétés sensibles à la rouille brune, cette vigilance pourra être plus tardive mais reste indispensable dès le stade dernière feuille.

L'avantage majeur des variétés dotées d'un bon comportement vis-à-vis des maladies du feuillage réside dans la souplesse qu'elles permettent au niveau du déclenchement de l'intervention. Ce type de variétés ne tolère toutefois pas de négligence car la résistance ne se manifeste jamais complètement vis-à-vis du complexe parasitaire et tout défaut même mineur doit être corrigé en fonction du climat.

L'observation des symptômes de maladies et plus particulièrement leur étendue au niveau des étages foliaires constitue certainement un élément important à prendre en considération pour déclencher un traitement fongicide. Il faut toutefois rester prudent et tenir compte du moment de l'observation. A titre d'exemple, à la fin avril – début mai 2005, alors que la septoriose était bien présente sur les feuilles de froment dans certains essais, il était très difficile de mettre en évidence des différences de surfaces foliaires nécrosées par la septoriose entre les variétés. A ce stade du froment (1-2^e nœud), des variétés bien connues pour leur bon comportement à la septoriose ne se différenciaient guère de variétés qualifiées de sensibles en terme d'importance des symptômes. Ce n'est que plus tard que les différences entre variétés sont apparues au niveau des étages supérieurs de la végétation avec pour certaines variétés une justification du traitement fongicide.

7. Conclusion

Dans les critères de choix d'une variété, le haut rendement financier reste primordial mais la probabilité de l'atteindre gagne en importance. La verse recèle des coûts cachés (perte de qualité, coût supplémentaire de récolte), les maladies posent des problèmes de contrôle (efficacité et positionnement des interventions). La résistance à la verse et aux maladies participe donc aux derniers euros de marge financière.