



Conduite de la vigne et esca : enquête de terrain (1^{re} partie)

L'observation sur plusieurs années de couples de parcelles confirme l'influence de la conduite et de la taille de la vigne sur la prévalence de l'esca.

PASCAL LECOMTE*, **BARKA DIARRA***, **JEAN-MICHEL LIMINANA***, **CHRISTEL CHEVRIER**** ET **PATRICE REY*****

*Inrae, ISVV, UMR1065 Santé et agroécologie du vignoble, Save - Villenave-d'Ornon. **CR A Languedoc-Roussillon, Maison des agriculteurs - Lattes.

***Bordeaux Sciences Agro - Université de Bordeaux, ISVV, UMR1065 Save - Villenave-d'Ornon.

L'esca est la maladie de dépérissement qui contribue certainement le plus à la perte de rendement observé à l'échelle nationale en production viticole. Son impact moyen national est évalué à au moins 13 % de ceps improductifs. Le programme Casdar intitulé « Évaluer l'impact de techniques agricoles et des facteurs environnementaux pour prévoir et lutter contre les maladies du bois de la vigne » (2013-2017) a permis d'étudier l'effet des modes de conduite ou de taille sur cette maladie. À partir de 2017, une autre étude (projet GTD-FREE) a confirmé les résultats.

Différents facteurs favorables à l'esca

L'impact de l'esca est très variable selon les parcelles de vigne, parfois bien supérieur à la moyenne nationale (Lecomte *et al.*, 2011, 2012). De très nombreux facteurs, biotiques ou abiotiques, peuvent expliquer le développement de l'esca et la variabilité de ses dommages. L'âge des ceps et la fragilité de certains cépages sont les deux principaux facteurs déjà bien connus. En Aquitaine, les sols à forte réserve utile et au statut azoté riche ont été perçus plus favorables (Destrac-Irvine *et al.*, 2007). Idem en Champagne



Photo : P. Lecomte-B. Diarra - Inrae

< Symptôme récent d'esca sur cabernet-sauvignon (cépage noir).

et dans des sols lourds (Panon *et al.*, 2005). Les conditions estivales très sèches de certains sols peuvent également avoir une influence (Panon, com. pers. ; Lecomte *et al.*, 2005). Ces trois facteurs n'expliquent pas toute la variabilité observée. C'est précisément cette variabilité de situations parcellaires qui a encouragé l'UMR Save du centre Inrae de Bordeaux à mener une enquête à partir de 2007, avec pour objectif d'examiner spécifiquement le rôle du mode de conduite et

du système de taille. Un premier résultat avait été obtenu lors d'une étude antérieure consacrée à la symptomatologie de l'esca (Lecomte *et al.*, 2012, 2014), montrant que deux parcelles voisines, de même âge et de même cépage, mais avec des modes de conduite différents (lyre *versus* cordon), pouvaient présenter des comportements très différenciés en termes de dommages causés par l'esca. À savoir, une mortalité et des ceps improductifs en proportion importante

RÉSUMÉ

♦ **CONTEXTE** - L'impact moyen national de l'esca est évalué à au moins 13% de ceps improductifs. Cette maladie de dépérissement est caractérisée par le développement de parasites et de nécroses dans le bois conduisant à une expression chronique ou sporadique de symptômes foliaires très caractéristiques avant la mort partielle ou totale des ceps de

vigne. Le développement de cette maladie est aujourd'hui bien connu comme étant sous la dépendance de nombreux facteurs, dont des facteurs culturaux.

♦ **ÉTUDE** - Dans le cadre du programme Casdar V1303/CNIV intitulé « Évaluer l'impact de techniques agricoles et des facteurs environnementaux pour prévoir et lutter contre les

maladies du bois de la vigne » (2013-2017), une action spécifique a été initiée pour mettre en évidence l'effet des modes de conduite ou de taille sur l'esca.

Cette action a comporté deux approches : l'une descriptive, sous la forme d'une enquête, présentée dans cet article ; l'autre analytique (article page 25). L'étude charentaise réalisée grâce au projet GTDFREE

soutenu par l'ANR et le groupe Hennessy (2016-2021) a prolongé cette action à partir de 2017 (article page 25).

♦ **RÉSULTATS** - Les ceps conduits en lyre et en cordon s'avèrent souvent moins impactés par les maladies du bois que ceux conduits en Guyot (simple ou double) ou Guyot-Arcure. Il a été également montré que les formes Guyot avec

des bras longs et bien formés sont moins impactées que les formes Guyot avec des bras courts ou absents. Par ailleurs, une forme non ou peu taillée (taille minimale ou mécanique) sera avantagée par rapport à une forme régulièrement taillée (cordon).

♦ **MOTS-CLÉS** - Esca, vigne, maladie de dépérissement, taille, conduite.



parmi les ceps conduits en Guyot (48%) et une proportion beaucoup plus faible (9%) parmi les ceps conduits en lyre mais avec une plus forte expression foliaire (56% *versus* 25% en 2006). D'où l'hypothèse que les formes avec des bras longs peuvent déperir moins vite que celles avec des bras courts – à sensibilité variétale égale et conditions environnementales similaires, les nécroses ont besoin de plus de temps pour engendrer le dépérissement – mais peuvent exprimer plus souvent ou plus longtemps des symptômes foliaires.

Grâce au programme Casdar V1303, une action spécifique a été initiée pour mettre en évidence l'effet des modes de conduite et de taille sur l'esca. Cette action a comporté deux approches, l'une descriptive, sous la forme d'une enquête (présentée dans cet article), et l'autre analytique (article page 25). L'étude charentaise réalisée grâce au projet GTDFREE a prolongé cette action à partir de 2017.

Une approche d'abord descriptive

Notations sur les symptômes et la qualité de taille

La démarche suivie de 2010 à 2016 dans l'approche descriptive a été celle d'une en-

quête : en recherchant par prospection, des dispositifs expérimentaux déjà existants ou des couples de parcelles présentant des profils agronomiques assez comparables (âge identique ou proche, sauf si la plus jeune était plus affectée ; mêmes cépages ou cépages de sensibilité équivalente ; porte-greffe si possible identique ; même environnement) mais présentant des modes de conduite ou de taille très différents (photos 1 à 6). Les parcelles avec un travail du sol sur le rang ou ayant reçu par le passé des traitements à l'arsénite ont été évitées. Dans les parcelles étudiées, l'esca était toujours identifiée comme la maladie prédominante. Les symptômes d'esca (sur feuilles et au niveau du bois) imputables aux maladies du bois (esca) ont été notés en fin de saison estivale (fin août à fin septembre) en suivant la méthode CEB 261 (Grosman et Lecomte, 2016). Quatre grandes catégories de ceps ont été définies, en ne prenant pour base de notation que les ceps d'origine (ceux datant de la

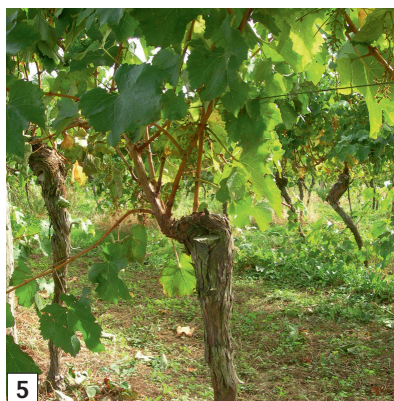
plantation) : les ceps asymptomatiques, les ceps improductifs (I) (= morts, manquants, marcottes, replantés, recépés...), les ceps partiellement improductifs (E) (= tous ceux

présentant une partie de bois morte ou supprimée) et les ceps symptomatiques (F), quelle que fut l'intensité des symptômes foliaires. Les effectifs de ces quatre catégories ont été comparés par des tests 'khi2' de comparaison de distributions, pour chaque couple de parcelles et chaque année d'observation. Pour les dispositifs expérimentaux avec répétitions, des analyses de variance ont été réalisées avec les variables F, I + E et une variable T (total) cumulant

les dommages sur troncs et feuilles.

Une brève notation sur la qualité de la taille à l'échelle de la parcelle a également été réalisée selon une grille avec trois catégories : '+' = respect assez fidèle des principales règles (respect des trajets de sève et absence d'inversion, absence de grosses plaies rases) de la méthode Poussard (Lafon, 1921), '-' = aucun respect des principes de taille, '+/-' =

Tous les symptômes au niveau du bois ou des feuilles ont été notés.



▲ Exemples de ceps de vigne conduits selon différents modes de conduite en France : en haut, ceux aujourd'hui considérés moins favorables à l'esca (1, 2 et 3) ; en bas, ceux identifiés comme très favorables (4, 5 et 6). 1 et 2. « Espalier Guyot double », avec des bras longs, respectivement un cabernet-sauvignon girondin et un colombar d'Alsace. 3. Un sauvignon blanc languedocien initialement conduit en « Espalier Guyot-Lépine » et reconverti en non-taille. 4, 5 et 6. Ceps conduits en « Espalier Guyot simple », sans bras ou avec des bras très courts, présentant tous plusieurs plaies de taille concentrées et localisées en tête de souche avec parfois de très larges plaies ; exemples ici avec respectivement un cabernet franc girondin, un colombar d'Alsace, et un pinot noir bourguignon (extrait de Lecomte *et al.*, 2018).



respect partiel des principales règles. Les principes généraux, préludes à la mise en pratique d'une taille de qualité sont présentés en encadré⁽¹⁾ p. 28.

Les prospections ont été réalisées en Gironde, dans le Gers, le Languedoc, le Jura et la Bourgogne. Excepté en Bourgogne, au moins deux observations annuelles ont été réalisées. Au total, dix-sept propriétaires ont été contactés, vingt-quatre parcelles ont été suivies, soit vingt-huit situations parcellaires autorisant la comparaison de quatorze couples. Parmi eux, huit couples d'une même exploitation, suggérant, au moins pour ces couples, des pratiques et des interventions phytosanitaires similaires.

Gironde : cordon ou lyre vs Guyot, Guyot-Poussard vs Guyot simple

Sont présentées pour la Gironde douze situations parcellaires, dont six intégrées dans trois dispositifs en blocs. Les notations de symptômes ont été réalisées à quatre localisations différentes : Latresne, Saint-Genis-du-Bois, Castillon et Saint-Philippe-d'Aiguille (Tableaux 1 et 2). Les modes de conduite comparés sont : des formes en espaliers de type Guyot (taille simple ou double avec des bras longs ou courts), des cordons ou des lyres.

À Latresne (Tableau 1), un dispositif Inrae de quatre blocs comportait dans une même parcelle de cabernet-sauvignon des ceps conduits en cordon ou en Guyot. Une forte variabilité annuelle des symptômes foliaires a été constatée entre 2010 et 2016 interdisant toute interprétation solide sur la base de cette variable. Trop fluctuante, cette variable a été jugée inexploitable pour ce type d'étude. *A contrario*, la variable I+E n'a cessé de progresser dans les deux modalités pour atteindre, en 2016, 28,1 % de ceps touchés au niveau du bois chez les Guyot contre 13,8 % chez les cordons. Globalement dans ce dispositif expérimental, les ceps conduits en cordon ont été deux fois moins endommagés au niveau du bois que les ceps conduits en Guyot. Par contre, ces

Tableau 1 : impact des maladies du bois (esca principalement) dans trois dispositifs expérimentaux situés en Gironde et comparant deux modes de conduite, des formes en Guyot versus des formes en cordons ou en lyre

Parcelle	Mode de conduite	Note qualité taille	Nombre de ceps examinés	Année	Ceps improductifs (I + E) et esca-symptomatiques (F) (%)		
					I + E	F	Total
Grand Parc Latresne 4 blocs	'Espalier Guyot' Bras courts 20-30 cm	+/-	640	2010	9,7	7,3	17
				2011	11,4	5,9	17,3
				2012	15,5	11,2	26,7
				2013	18,6	14,2	32,8
				2014	22,5	10,1	32,7
				2015	25,8	3,6	29,4
	'Espalier Cordon' Bras longs 0-60 cm	+/-	640	2010	5,6	6,9	12,5
				2011	6,3	4,2	10,5
				2012	6,9	17,3	24,2
				2013	6,9	14,6	21,5
				2014	8,9	22,4	31,3
				2015	11,1	6,1	17,2
Lagrange 2 Saint-Genis-du-Bois 3 blocs	'Espalier Guyot' Bras courts 10-30 cm	+/-	482	2012	28,6	6,0	34,6
				2013	33,4	5,4	38,8
				2014	37,6	3,1	40,7
	'Lyre' Bras longs 40-80 cm		441	2012	12,7	10,9	23,6
				2013	15,0	8,8	23,8
				2014	17,0	7,9	24,9
Lagrange 3 Saint-Genis-du-Bois 2 blocs	'Espalier Guyot' Bras courts 20-30 cm	+/-	665	2012	29,4	3,9	33,3
				2013	32,5	7,2	39,7
				2014	33,4	3,5	36,9
	'Lyre' Bras longs 40-80 cm		686	2012	3,6	10,1	13,7
				2013	4,8	10,9	15,7
				2014	5,5	8,6	14,1

derniers ont exprimé plus souvent des symptômes foliaires, très probablement car la longueur des bras a retardé leur complet dépérissement.

À Saint-Genis-du-Bois (Tableau 1), deux dispositifs expérimentaux en blocs avec du merlot, mis en place par Alain Carbonneau dans les années 1980 et comparant deux



▲ Feuille de sauvignon et cep atteints de l'esca.





Tableau 2 : impact des maladies du bois (esca majoritaire) dans plusieurs couples de parcelles comparables situées en Gironde

Parcelle	Mode de conduite	Note qualité taille	Année	Nombre de ceps visités	Ceps improductifs (I + E) et symptomatiques (F) (%)		
					I + E	F	Total
Lagrange 1	'Espalier Guyot simple' Bras courts (30-35 cm)	-	2014	579	73,4	1,0	74,4
			2015	579	76,5	1,2	77,7
Lagrange 4	'Lyre' Bras longs (40-80 cm)	+/-	2014	655	41,7	16,5	58,2
			2015	656	60,5	5,8	66,3
Castillon 1	'Espalier Guyot double' Bras longs (25-40 cm)	+	2011	600	8,2	0,2	8,4
			2014	600	9,7	1,7	11,4
			2015	600	11,8	1,2	13,0
Castillon 2	'Espalier Guyot simple' Bras courts (15-25 cm)	-	2011	561	50	8,5	58,5
			2014	561	72,8	3,4	76,2
			2015	561	76,4	1,8	78,2
Saint-Philippe-d'Aiguille 1	'Espalier Guyot double' Bras longs (25-40 cm)	+	2011	825	22,5	0,7	23,2
			2014	825	27,8	2,1	29,9
			2015	825	32,2	0,9	33,1
Saint-Philippe-d'Aiguille 2	'Espalier Guyot simple' Bras courts (15-25 cm)	+/-	2011	702	29,3	16,9	46,2
			2014	702	34,8	9,9	44,7
			2015	702	40,0	2,6	42,6

Tableau 3 : impact de l'esca dans trois couples de parcelles comparables identifiées dans le Gers

Plot	Training-pruning system	Note qualité taille	Année	Nombre de ceps visités	Ceps improductifs (I + E) et symptomatiques (F) (%)		
					I + E	F	Total
Gondrin 1	'Espalier Guyot simple' Bras courts (10 cm)	-	2011	732	24,6	5,9	30,5
			2012	732	30,1	6,1	36,1
Caubeyre	'Lyre' Bras longs (40-60 cm)	+/-	2011	758	14,7	3,8	18,5
			2012	758	17,2	7,1	24,3
Gondrin 1	'Espalier Guyot simple' Bras courts (10 cm)	+	2013	746	38,5	1,9	40,4
			2014	746	40,4	7,9	48,3
			2015	696	43,4	5,7	49,1
			2016	752	47,6	3,7	51,3
Gondrin 2	'Espalier Guyot double' Bras longs (60-80 cm)	+/-	2013	612	8,6	3,4	12,0
			2014	612	9,1	10,8	19,9
			2015	612	13,4	9,8	23,2
			2016	612	16,4	16,8	33,2
Heux 1	'Espalier Guyot simple' Bras courts ou absents (5 cm)	-	2014	800	37,8	9,5	47,3
			2015	800	42,8	8,1	50,8
			2016	800	44,4	7,6	52
Heux 2	'Espalier Guyot double' Bras longs (40 cm)	+	2014	554	9,9	6,0	15,6
			2015	550	16,5	2,9	19,4
			2016	550	19,1	3,1	22,2

modes de conduite, la lyre et le Guyot, ont été exploités entre 2012 et 2014. Les résultats obtenus, par exemple en 2014 avec la variable T, ont montré que, dans les deux situations, les ceps conduits en Guyot ont été beaucoup plus touchés par l'esca (40,7% et

36,9%) que ceux conduits en lyre (24,9% et 14,1% respectivement). Globalement, les ceps endommagés au niveau des charpentes (I+E) ont été deux fois plus importants chez les ceps conduits en Guyot que chez les formes en lyre.

Sur la même exploitation (Tableau 2), la comparaison de deux parcelles indépendantes, Lagrange 1 et Lagrange 4, a confirmé cette hiérarchie de modes de conduite lyre/Guyot malgré une qualité de taille, observée sur les lyres, jugée plutôt mauvaise (nombreuses tailles rases, directement sur les troncs notamment, causant d'importants cônes de dessèchement). En revanche, les ceps conduits en lyre ont exprimé plus souvent des symptômes foliaires, très probablement car la longueur des bras a retardé leur complet dépérissement.

À Castillon (Tableau 2), la comparaison de deux parcelles voisines de 50 mètres, avec des cépages de sensibilité proche (cabernet franc et cabernet sauvignon), a montré que la vigne conduite en Guyot double avec des bras longs et bien taillée en respectant plusieurs des principes de taille énoncés par M. Poussard était environ sept fois moins touchée par l'esca (par exemple 11,8% en 2015) que celle conduite en Guyot simple avec des bras très courts ou inexistantes (76,4% en 2015).

Enfin, à Saint-Philippe-d'Aiguille (Tableau 2), une comparaison de deux parcelles de cabernet sauvignon conduites en Guyot issues de deux exploitations différentes (l'un des propriétaires est celui qui applique les principes de la taille Poussard à Castillon), a montré également une différence d'impact d'esca. Cette différence, d'environ 10%, est moins importante que celle observée pour le couple suivi à Castillon, car la parcelle 1 de Saint-Philippe-d'Aiguille présentait de nombreux ceps amputés d'un bras (les deux tiers environ des ceps semblaient avoir été affectés au niveau du tronc). Ceci était dû en réalité à des choix de taille et non à une conséquence de l'esca, notamment à des retours de production à proximité des troncs (l'inconvénient de la taille en Guyot-Poussard est l'allongement progressif des bras).

Gers : bras longs vs bras courts

Dans le Gers, la forme en espalier Guyot est très souvent rencontrée. Et la taille en Guyot simple est très fréquente. Des formes en cordon existent encore. Trois couples de parcelles de colombar ont été retenus (Tableau 3). Les formes en Guyot simple, avec absence de bras ou avec un bras très court (Gondrin 1 et Heux 1) se sont révélées catastrophiques en termes d'impact esca. La parcelle Gondrin 1 a été d'abord comparée à des lyres au départ des notations puis à des Guyot double après l'arrachage des cordons. L'avantage en termes de mode de conduite revient toujours à la forme montrant les bras les plus longs.

(1) Source : <https://www.plan-deperissement-vigne.fr/outils/fiches-techniques/repenser-la-taille-de-la-vigne-principes-generaux>



Tableau 4 : impact de l'esca dans quatre vignobles languedociens (même exploitation, deux situations comparées)

Parcelle	Mode de conduite ou de taille	Note qualité taille	Année	Nombre de ceps visités	Ceps improductifs (I + E) et symptomatiques (F) (%)		
					I + E	F	Total
Prelong Olivier	'Espalier Guyot-Lépine'	+/-	2015	575	38,6	6,8	45,4
			2016		40,3	2,6	42,9
La Cayoutale	Non taillée depuis quatre saisons		2015	600	31,7	3,5	35,2
			2016		32,3	0,3	32,6
La Grèse	'Espalier Cordon'	+/-	2015	659	35,4	4,1	39,5
			2016		37,8	2,1	39,9
La Crouzette	Non taillée depuis cinq saisons		2015	600	28,7	0,8	29,5
			2016		29,3	0	29,3

Tableau 5 : impact des maladies du bois (principalement l'esca) dans deux parcelles de vigne contiguës du Jura taillées différemment

Parcelle	Mode de conduite	Note qualité taille	Année	Nombre de ceps visités	Ceps improductifs (I + E) et symptomatiques (F) (%)		
					I + E	F	Total
Voiteur 1	'Espalier Guyot simple'	+/-	2015	625	18,8	0,5	19,3
			2016	625	18,8	0,2	20
Voiteur 2	'Espalier Guyot simple'	-	2015	603	38,9	3,8	18,5
			2016	603	42,2	6,6	48,8

Tableau 6 : impact des maladies du bois (dont esca principalement) dans quatre vignobles visités en Bourgogne dont deux taillés selon les principes de la taille Guyot-Poussard

Parcelle	Mode de conduite ou de taille	Note qualité taille	Nombre de ceps visités	Ceps improductifs (I + E) et symptomatiques (F) (%)		
				I + E	F	Total
Meix Cadot 1	'Espalier Guyot mixte Poussard' Bras longs (20-60 cm)	+	498	21,6	1	22,6
Meix Cadot 2	'Espalier Guyot simple' Bras courts (10-30 cm)	-	560	43,9	2,9	46,8
La Chaponnière	'Espalier Guyot mixte Poussard' Bras longs (20-40 cm)	+	618	30,4	0,2	30,6
Saint-Jacques	'Espalier Guyot simple' Bras courts (10-20 cm)	-	568	51,9	2,9	54,8

Hérault : Guyot vs non-taille

Dans un domaine de l'Hérault (Tableau 4), deux parcelles du cépage sauvignon blanc initialement conduites en Guyot avaient été reconverties en non-taille depuis 2009. Comparées à des parcelles non reconverties, des différences significatives d'impact d'esca s'observaient déjà en 2016, à l'avantage des parcelles en non-taille (par exemple 29,3% et 32,3% contre 40,3% et 37,8% pour la variable I + E).

Jura, Bourgogne : Guyot et qualité de taille

Dans le Jura (Tableau 5), la comparaison de deux parcelles en Guyot simple de cépage chardonnay, contiguës, l'une jugée bien taillée avec deux appels de sève et l'autre présentant de larges blessures de taille, ju-

gée moins bien taillée avec un seul appel de sève, souvent modifié, sur un seul côté du tronc, a montré que cette dernière a été globalement deux fois plus touchée : par exemple 42,2% contre 18,8% en 2016.

En Bourgogne sur chardonnay (Tableau 6), deux couples de parcelles ont été constitués en comparant des ceps taillés en Guyot simple (plantés dans les années 1980 et 1990) à de beaucoup plus vieux ceps (1920 et 1940) taillés en Guyot mixte méthode Poussard : les jeunes ceps taillés en Guyot simple se sont avérés presque deux fois plus touchés par l'esca : 54,8% et 46,8% contre 30,6% et 22,6% en 2016 (variable T).

Champagne, Alsace, Charentes : avantage aux bras longs

Plus au nord, en Champagne, les résultats

(hors projet Casdar mais sur le même sujet) d'un réseau de quatorze parcelles suivies par le Comité Champagne (aimablement transmis par Sébastien Dubuisson et Julie Perry) confirment que les formes en lyre avec des bras longs sont moins touchées au niveau des troncs que les formes plus traditionnelles de type chablis ou cordons. Une visite rapide en Alsace a également permis de constater une situation potentiellement dramatique avec un grand nombre de parcelles jeunes conduites aujourd'hui en Guyot simple sans bras ou bras très courts à l'image de ce qui se fait en l'Entre-Deux Mers, dans le Gers ou le Jura. Hors projet mais pas hors sujet, signalons qu'une étude récente (Gilet, 2018), réalisée dans le Val de Loire, a également montré un avantage de la taille semi-minimale avec seulement 16% de mortalité comparée à plusieurs systèmes classiques (Guyot nantais, gobelet, cordon, Guyot-arcure) affichant de 19 à 24% de pieds morts ou manquants.

Enfin, à signaler également, l'existence d'un autre dispositif expérimental très complet, suivi par le Bureau national interprofessionnel du Cognac (BNIC) à Rouillac, en Charentes, comparant différents modes de conduite (même cépage, même âge, même origine des plants) dont des cordons associés à de la taille mécanique ou manuelle. Ce dispositif a permis de confirmer un avantage certain aux formes avec des bras longs taillés mécaniquement donc avec des blessures de taille situés loin des bras et du tronc. À titre d'exemple, les ceps conduits en cordons et taillés mécaniquement comptaient 12,4% de ceps improductifs alors que les cordons taillés manuellement et les ceps de référence conduits en Guyot-Arcure affichaient respectivement 39,4% et 57,7% de ceps improductifs !

POUR EN SAVOIR PLUS

CONTACTS : pascal.lecomte@inrae.fr
patrice.rey@inrae.fr

LIEN UTILE : <https://www.maladie-du-bois-vigne.fr/>

REMERCIEMENTS Avec le concours de : V. Mayet-Cook (Inrae), S. Bastien (université de Bordeaux), J.-P. Roby (université de Bordeaux), L. Guerin-Dubrana (université de Bordeaux, Inrae), P. Malhomme (Terres de Gascogne, CA32), N. Bals (CA34), G. Delorme (CA39), J. Dureuil (CA71), C. Grosjean (CRA Bourgogne), S. Dubuisson, J. Perry et M.-L. Panon (Comité Champagne), C. Bertsch (UHA), A. Carbonneau (Supagro), F. Dal (Sicavac), M. Giudici et T. Martignon (Simonit & Sirch), T. Lusseau et D. Forget (Inrae Bordeaux, Domaines expérimentaux).