

IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'EXPRESSION DES SYMPTÔMES DE L'ESCA / BDA DANS LE VIGNOBLE FRANÇAIS

→ CONTEXTE

A travers les anciens écrits grecs, latins, arabes et ceux du Moyen-Age et de l'Époque moderne traitant de la viticulture, il est difficile de savoir avec certitude si les maladies du bois existaient à ces époques suite aux descriptions trop sommaires que les agronomes en donnaient. Néanmoins, des indices permettent de penser leur présence à ces périodes. Les conseils donnés à ces époques pour que les vigneronniers mènent à bien leur vignoble sont les mêmes qu'aujourd'hui (protection des plaies taille, restauration des ceps, marcottage, entreplantation). Il est cependant difficile d'en mesurer leur ampleur mais à travers les préconisations données dans les écrits, il est possible que ces maladies prenaient une grande place, à côté des Pourridiés, de l'Anthracnose, des dégâts liés aux insectes et d'autres maladies pour lesquelles il est difficile d'en identifier les causes en raison de leur description trop brève (Larignon 2016).



Un événement très grave de la seconde moitié du XIX^e siècle a touché la viticulture: la crise phylloxérique (Legros 1993). La reconstitution du vignoble français suite à cette crise par le greffage de cépages de la vigne européenne sur de la vigne américaine a conduit à la recrudescence de l'esca / BDA selon certains écrits de l'époque (Vinet 1909, Maisonneuve 1926). Désignée pendant cette période sous les noms d'apoplexie ou de folletage, cette maladie était préoccupante dans le Midi (Ravaz 1898, 1909, Viala 1926) et sévissait également dans les vignobles de la façade atlantique de façon importante : Anjou (Vinet 1909, Moreau et Vinet 1923), Charentes (Ravaz 1922, Prioton 1929), Bordeaux (Gaudineau 1959). Sa description précise (figure 1) a été donnée par plusieurs phytopathologistes à la fin du XIX^e siècle (Pierce 1890, Ravaz 1898) et au début du XX^e siècle (Ravaz 1901, Viala 1926, Arnaud et Arnaud 1931). Les travaux de recherche ont conduit à la découverte de l'efficacité de l'arsénite de sodium à son égard (Ravaz 1919, Bonnet 1926, Viala 1926) et ont engendré de ce fait à leur arrêt. Son utilisation est devenue interdite en novembre 2001 (avis du 8 novembre, JORF du 23/11/2001) en raison de son caractère cancérogène (IARC 1980, 2012).

Figure 1 – Forme d'expression sévère

Un autre événement, qui pourrait avoir un impact sur cette affection, est le changement climatique. Le réchauffement climatique lié à l'activité humaine aurait commencé dès l'ère industrielle dont les premiers effets auraient été mesurés dès 1850 en Europe (Abram et al. 2016). Son impact est aujourd'hui perceptible sur la culture de la vigne : précocité des stades phénologiques, vendanges plus précoces, niveau de production moindre, degré alcoolique plus élevé des vins (Jones et Davis 2000, Garcia de Cortazar Atauri 2006, Beltrando et Briche 2010, Cuccia et al. 2010). Mais qu'en est-il des maladies du bois, plus particulièrement de l'esca / BDA ? Est-ce que le changement climatique a conduit à sa recrudescence ou tout au contraire à sa diminution ? Pour répondre à cette question, l'auteur a retracé son évolution au cours du XX^e siècle et au début du XXI^e siècle dans six vignobles grâce à l'élaboration d'une grille d'évaluation du degré potentiel d'expression des symptômes de cette affection et aux témoignages rapportés dans la littérature.

→ ÉTABLISSEMENT D'UNE GRILLE D'ÉVALUATION DES SYMPTÔMES

A partir des observations réalisées dans le vignoble français et des connaissances acquises sur les facteurs climatiques favorisant l'expression des symptômes (forme lente, forme défoliatrice) du BDA (Black dead arm) (Larignon 2009), une grille d'évaluation du degré potentiel de leur manifestation a été créée par l'auteur (tableau 1). Elle est constituée de

cinq classes, caractérisées chacune par une note indiquant le rang d'expression de symptômes (de très défavorable à très favorable). Ce rang est défini par rapport à deux critères : le niveau de pluviométrie et le nombre de jours pour lesquels les températures maximales dépassent les 30°C (critère nécessaire pour l'extériorisation des symptômes) pour la période comprise entre le 1er mai et le 15 septembre. Cette grille a été appliquée pour les vignobles d'Alsace, d'Anjou, de Bordeaux, de Bourgogne, de Champagne et du Languedoc. Les données climatiques utilisées correspondent aux villes de Colmar (de 1957 à 2018, source meteo-climat-stats), d'Angers (de 1955 à 2018, source meteo-climat-stats), de Bordeaux-Mérignac (de 1920 à 2018, source infoclimat), de Dijon (de 1961 à 2018), de Nîmes-Courbessac (de 1927 à 2018, source infoclimat) et de Reims (de 1959 à 2018, source CIVC). Pour suivre l'évolution des conditions climatiques favorables à l'expression des symptômes de l'esca / BDA, l'auteur a choisi de représenter les résultats de façon lissée en cumulant les notes sur une période de dix années en fonction des dix années correspondantes.

Notes	Degré d'expression	Niveau de pluviométrie (mm)	Nb de jours Tmax > 30°C
1	Très défavorable	Indifférent < 100	≤ 2 Indifférent
2	Défavorable	Entre 100 et 200 Entre 200 et 300 Entre 300 et 400	> 2 ≤ 20 > 2 ≤ 10 > 2 ≤ 5
3	Moyennement	Entre 100 et 200 Entre 200 et 300 Entre 300 et 400 > 400	> 20 > 10 ≤ 20 > 5 ≤ 10 > 2 ≤ 5
4	Favorable	Entre 200 et 300 Entre 300 et 400 > 400	> 20 > 10 ≤ 20 > 5 ≤ 10
5	Très favorable	Entre 300 et 400 > 400	> 20 > 10

Tableau 1 - Grille d'évaluation du degré potentiel d'expression de symptômes de l'esca / BDA

➔ EVOLUTION DE L'ESCA / BDA (FIGURE 2)

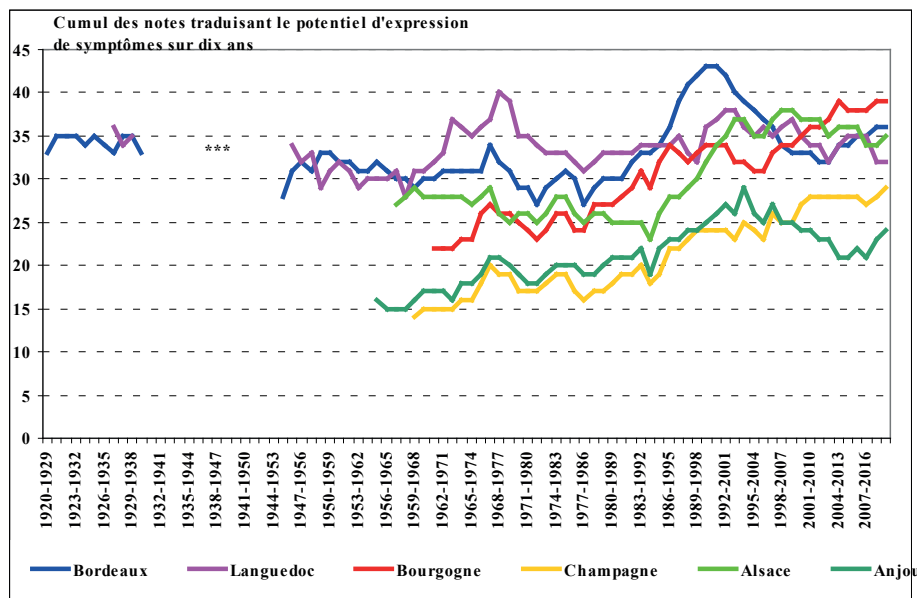


Figure 2 - Evolution du degré potentiel d'expression de symptômes d'esca / BDA dans six vignobles français.

*** Calcul du cumul des notes, non effectué en raison du manque des données climatiques lié à la deuxième guerre mondiale

ordre vers 1948. Son extension à cette époque coïncidait avec la suppression depuis 1939 ou 1940 des traitements d'hiver pratiqués jusqu'alors. Plus tardivement, sa sévérité était toujours d'actualité. Boubals (1994) signalait des parcelles où 70 % des plants étaient atteints par l'Esca. Aujourd'hui, cette maladie est restée toujours aussi préoccupante comme l'ont montrée les observations réalisées dans ce vignoble suite à l'interdiction du seul traitement efficace en novembre 2001 (Bruez et al. 2013).

Les conditions climatiques étaient favorables à l'expression des symptômes dès le début de l'étude (1920) dans le vignoble bordelais. La valeur du cumul des notes sur dix années est comprise entre 30 et 35. Elles sont toujours restées favorables tout au long du XX^e siècle et au début du XXI^e siècle avec une période beaucoup plus propice à leur manifestation, elle correspond à la période des années 90 (valeur comprise entre 35 et 40, voire même au-delà). Des témoignages corroborent l'importance de l'esca / BDA dans ce vignoble durant toute la période d'étude. Gaudineau (1959) indiquait bien sa gravité en 1922 dans le Bordelais et observait des dégâts de même

Dans le Midi, les conditions étaient également très propices à l'expression des symptômes dès le début de l'étude (1927). La valeur du cumul des notes est comprise le plus souvent entre 30 et 35 et quelquefois au-delà. Des témoignages indiquent aussi l'importance de cette maladie durant toute la période concernée. Sa gravité était effectivement soulignée au début du XX^e siècle, notamment par Ravaz (1898, 1909), Viala (1926), la Station viticole et vinicole du Languedoc (1934) ou plus tardivement par Boubals (1994). Ce pathologiste avertissait qu'on observerait son explosion dans le vignoble gardois au moment où l'arsénite de sodium deviendrait interdit. Aujourd'hui, l'esca / BDA reste toujours important. Péros et al. (2008), Larignon (2009) et le guide des vignobles Rhône-Méditerranée (2013) indiquaient des parcelles fortement atteintes à la fin des années 90 et au début des années 2000. Vingt pourcents des ceps d'une même parcelle, voire plus, pouvaient exprimer des symptômes au cours d'une seule année.

Contrairement à ces deux vignobles pour lesquelles les conditions climatiques ont toujours été favorables à l'expression des symptômes en dépit du changement climatique, les vignobles septentrionaux ont une évolution différente. Pour le vignoble d'Alsace, l'évolution du degré potentiel d'expression des symptômes de l'esca / BDA entre 1957 et 2018 peut se résumer en deux principales phases. La première, caractérisée par une valeur du cumul des notes comprises entre 25 et 30, indique des conditions climatiques faiblement à moyennement favorables. La seconde phase est très similaire à celle de la région bordelaise ou languedocienne. Les conditions climatiques deviennent très favorables à l'expression des symptômes, le cumul des notes étant compris entre 30 et 35, voire plus pour les années 90. Aucun témoignage n'est en revanche rapporté dans la littérature avant 1980. Son non-signallement serait lié au fait que cette maladie, fréquente sur les vignes âgées, était considérée, la plupart du temps, comme normale (*Harranger 1980*). Boubals (1994) signalait qu'il y avait dans cette région des entreprises d'application de l'arsénite de soude. Un réseau d'observations a montré des parcelles atteintes jusqu'à 14% durant la période 1996-1998 (*Larignon et Dubos 1999*). Plus récemment, sa gravité a aussi été signalée (*Kuntzmann et al. 2010, Abidon 2016*).

Concernant le vignoble de Bourgogne, l'évolution de l'expression des symptômes se découpe en trois principales phases entre 1961 et 2018. La première, pour laquelle les conditions climatiques n'étaient pas propices à l'expression des symptômes, est caractérisée par une valeur du cumul des notes, sur dix années, inférieure à 25. Les informations trouvées dans l'ancienne littérature indiquent, en effet, que cette maladie ne touchait que quelques ceps par hectare (source : avertissements agricoles de la station de Bourgogne-Franche-Comté, Bulletin janvier 1965). La deuxième, caractérisée par une valeur comprise entre 30 et 35, correspond à une période pour laquelle les conditions climatiques étaient plus propices à son expression. La maladie était bien présente dans le vignoble bourguignon comme l'a rapporté Boubals (1994). Des traitements à l'arsénite de sodium étaient préconisés pendant deux années consécutives lorsque le seuil de nuisibilité était atteint (30 à 40 pieds sur 8000). Enfin, la troisième période est, quant à elle, beaucoup plus favorable à sa manifestation, les valeurs du cumul des notes dépassent les 35. Ces conditions plus propices à l'extériorisation de l'esca/BDA, additionnées à l'interdiction des traitements à l'arsénite de sodium (en novembre 2001), se sont traduites par une inquiétude des viticulteurs face à cette maladie, qui était devenue importante dans le vignoble (*Grosman et Doublet 2012, Larignon 2019*). Cette évolution a déjà été mise en évidence dans une précédente étude qui a plutôt utilisé comme critère d'évaluation du degré potentiel d'expression la moyenne des températures maximales au lieu du nombre de jours dépassant les 30°C en température maximale. Ce précédent travail a aussi permis de montrer que la période comprise entre 1901 et 1960 avait connu une phase pour laquelle les conditions climatiques étaient devenues favorables à l'expression des symptômes de 1920 à 1950, mais à un degré moindre que celles observées durant la deuxième période (années 90) (*Larignon 2019*). Ce dépérissement avait effectivement été observé durant cette période (source : Bulletin de la société vigneronne de l'arrondissement de Beaune n°170).

Pour le vignoble de Champagne, la cinétique de l'évolution des symptômes entre 1959 et 2018 est identique à celle observée pour le vignoble de Bourgogne. Cependant, le cumul des notes traduisant le degré potentiel d'expression reste toujours inférieur à celui observé pour la Bourgogne pour chacune des phases. La première période, pour laquelle les conditions climatiques n'étaient pas propices à l'expression des symptômes, est caractérisée par une valeur inférieure à 20. Les informations trouvées dans l'ancienne littérature indiquent, en effet, que cette maladie était pratiquement inexistante ou heureusement pas encore développée en Champagne (source : Le vigneron champenois 1963, volume 84). A la fin des années 70, de nouveaux ceps ou de nouveaux foyers atteints par cette affection étaient découverts chaque année, elle restait malgré tout extrêmement rare (source : Le vigneron champenois 1979, volume 100). La deuxième, caractérisée par une valeur comprise entre 20 et 25, correspond à une période pour laquelle les conditions climatiques devenaient un peu plus propices à son expression. La maladie était bien présente dans le vignoble comme l'a rapporté Boubals (1994), il était conseillé de traiter à 0,5 % de pieds extériorisant la maladie. Enfin, la troisième

période est, quant à elle, la plus favorable à sa manifestation, les valeurs du cumul des notes sont comprises entre 25 et 30. Des réseaux d'observation (*Panon et al. 2005*) ont montré une proportion moyenne de ceps avec symptômes par parcelle oscillant entre 0,8 et 0,9 % (réseau Magister) ou une moyenne annuelle d'expression des symptômes foliaires de 0,4 à 1,8 % sur la période 2001 – 2004 (réseau Moët et Chandon). Les conditions climatiques de la Champagne moins favorables à l'expression des symptômes que celles de la Bourgogne permettent de comprendre en partie pourquoi le vignoble champenois présente une prévalence de l'esca/BDA moindre alors que certains cépages sont identiques (Pinot noir, Chardonnay). On pourrait aussi penser, par comparaison des cinétiques entre ces deux vignobles que la Champagne aurait pu connaître entre 1920 et 1950 une phase pour laquelle les conditions étaient plus propices à l'extériorisation des symptômes. Elles auraient été moins favorables que celles observées lors de la deuxième période. Il est difficile de dire si l'esca / BDA était bien présente. Dans son livre « Le vignoble & le Vin de Champagne », Chappaz (1951) n'a pas consacré de chapitre sur cette maladie lorsqu'il traite des maladies de la vigne. Il a seulement rapporté que les traitements effectués avec une solution d'arsénite de soude pour lutter contre la pyrale de la vigne combattaient efficacement, s'il y a lieu, le champignon parasite de l'esca. Avant cette période, la maladie semble être inconnue. Henriot-Marguet (1922) faisait part de son inquiétude de son possible développement en raison de la modification du système de culture suite à la crise phylloxérique.

Enfin, pour le vignoble d'Anjou, qui est plutôt sous un climat atlantique, les conditions climatiques n'étaient pas favorables à l'expression des symptômes dès le début de l'étude (1955). La valeur du cumul des notes sur dix années est comprise entre 15 et 20. Elles le sont devenues par la suite (valeur du cumul des notes, comprise entre 20 et 25, voire plus, mais inférieure à 30), mais restent cependant moins propices à celles observées pour les autres régions comme l'Alsace, le Bordelais, la Bourgogne ou le Midi (valeur du cumul des notes sur dix années supérieure à 30). Elles sont plutôt similaires à celles de la Champagne. Les informations recueillies dans la littérature montrent bien la présence de cette maladie dans le vignoble angevin (*Geoffrion 1971, Interloire 2019*) et de façon plus importante qu'en Champagne (*Grosman et Doublet 2012*). Les différences observées entre ces deux régions au niveau de la prévalence sont partiellement ou totalement liées à la sensibilité des cépages. L'encépagement du vignoble angevin est constitué de cépages sensibles à l'esca / BDA comme le Cabernet franc, le Sauvignon, le Chenin et le Melon de Bourgogne, alors que celui de la Champagne est plutôt composée de cépages plutôt tolérants à cette maladie (Chardonnay, Pinot noir, Pinot meunier) (*Grosman et Doublet 2012*). Cette différence de comportement des cépages face à cette maladie explique aussi pourquoi il y a moins d'expression en Bourgogne qu'en Anjou pour une période caractérisée par une même valeur du cumul des notes (entre 20 et 25).

L'absence des données climatiques avant 1955 n'a pas permis de savoir si cette maladie était bien présente. Cependant, la littérature indiquait qu'elle sévissait de façon importante au début du XX^e siècle. Vinet (1909) rapportait de nombreuses attaques d'apoplexie conduisant à remplacer par an 125 à 200 souches par hectare. Moreau et Vinet (1923) signalaient que sur leur parcelle expérimentale consacrée à son étude, un tiers des souches a été remplacée depuis vingt ans, et observaient aussi que les cas d'apoplexie étaient rares dans les années chaudes et sèches, comme 1920.

➔ CONCLUSION

La grille d'évaluation du degré potentiel d'expression des symptômes de l'esca / BDA a permis de retracer son historique au cours du XX^e et du XXI^e siècle dans six vignobles français. Il reflète tout à fait les témoignages rapportés dans la littérature. Il montre aussi que le changement climatique a eu une influence sur son extériorisation, uniquement dans les vignobles septentrionaux. Les conditions climatiques de la région de Bourgogne sont même devenues aussi favorables que celles observées dans les vignobles méridionaux et bordelais. L'observation de parcelles d'un même cépage (Sauvignon) entre les deux régions (Bordeaux, Bourgogne) montre des incidences de même ordre (*Bruez et al. 2013*). La Champagne et l'Anjou montrent, quant à elles, des conditions climatiques moins favorables à l'expression des symptômes que les autres régions. Ces conditions additionnées par un encépagement constitué de cépages tolérants expliquent en partie ou totalement pourquoi la Champagne est la région la moins touchée de tous les vignobles français. Quant au vignoble angevin, son encépagement composé de variétés sensibles à l'esca / BDA explique les différences observées avec ce vignoble dans l'expression de la maladie.

Le changement climatique est ainsi responsable de la remontée de cette maladie (du moins son expression) dans le Nord. Autrefois inconnue dans le vignoble luxembourgeois (*Anonyme 1959*) ou allemand (*Stellwaag 1959*), ces vignobles sont aujourd'hui atteints. En Luxembourg, des enquêtes menées par l'Institut Viti-Vinicole ont estimé aujourd'hui

qu'entre 5 et 10 % de ceps du vignoble sont atteints (Réponse à la question parlementaire n°2637 de Monsieur le Député Gilles Baum). En Allemagne, jusqu'à 12 % de pieds malades ont été observés dans des parcelles de Riesling situées dans le vignoble de Rhénanie-Palatinat (Becker 2013).

Selon les prévisions actuellement émises par le GIEC, le réchauffement va s'accroître au cours des trente prochaines années. Les innovations culturales pour gérer l'impact du changement climatique au vignoble (implantation de nouvelles variétés tolérantes aux stress hydriques, irrigation, ...) devront prendre en considération cette maladie.

➔ REMERCIEMENTS

L'auteur remercie le Comité interprofessionnel du vin de Champagne pour avoir mis à disposition les données climatiques journalières de la région Champagne.

Philippe Larignon

Institut Français de la Vigne et du Vin, Pôle Rhône-Méditerranée, 7 avenue Cazeaux, 30230 Rodilhan
philippe.larignon@vignevin.com

➔ RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abidon C. 2016. Les maladies du bois Esca et BDA en Alsace. Bilan 2003-2016 du réseau d'observation. **Les vins d'Alsace**. 12, 14-16.
- Abram N.J., McGregor H.V., Tierney J.E., Evans M.N., McKay N.P., Kaufman D.S., Thirumalai K., & the PAGES2k Consortium (Martrat B., Goosse H., Phipps S.J., Steig E.J., Kilbourne K.H., Saenger C.P., Zinke J., Leduc G., Addison J.A., Mortyn P.G., Seidenkrantz M.-S., Sicre M.-A., Kandasamy S., Filipsson H.L., Neukom R., Gergis J., Curran M. A. J., and von Gunten L.) 2016. Early onset of industrial-era warming across the oceans and continents. **Nature**. 536, 411-418.
- Anonyme. 1959. Lutte contre certaines maladies cryptogamiques (Oïdium, Esca, Excoriose). Luxembourg, rapport national. **Bulletin OIV**. 32, 6.
- Arnaud G. & Arnaud M. 1931. **Traité de Pathologie Végétale**. Tome I. Paul Lechevalier & Fils eds, Paris VI. 993 pages.
- Becker A. 2013. Esca – was können wir tun? **Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau**. 13/13, 6-9.
- Beltrando G. & Briche E. 2010. Changement climatique et viticulture en Champagne : du constat actuel aux prévisions du modèle ARPEGE-Climat sur l'évolution des températures pour le XXI^e siècle. **EchoGéo**. 14 /2010. URL : <http://journals.openedition.org/echogeo/12216>. 16 pages.
- Bonnet L.O. 1926. A promising remedy for black measles of the vine. **Bulletin de l'University of California college of agriculture experiment station Berkeley, California**, circular 303, 10 pages.
- Boubals D. 1994. Etat actuel des problèmes posés par les maladies du bois entraînant des dépérissements de la vigne (Eutypiose, Esca, Bois noir). **Progrès Agricole et Viticole**. 6, 125-231.
- Bruze E., Lecomte P., Grosman J., Doublet B., Bertsch C., Fontaine F., Ugaglia A., Teissedre P.L., Da Costa J.P., Guerin-Dubrana L. & Rey P. 2013. Overview of grapevine trunk diseases in France in the 2000s. **Phytopathologia Mediterranea**. 52, 262-275.
- Chappaz G. 1951. Le vignoble & le vin de Champagne. ED. Louis Larmat, Paris. 414 pages.
- Cuccia C., Richard Y., Bois B., Castel T. & Thevenin D. 2010. Changement climatique : impacts sur la phénologie du Pinot noir en Bourgogne. **23^{ème} Colloque de l'Association Internationale de Climatologie**, Rennes 1-4 septembre 2010. 143-148.
- Garcia de Cortazar Atauri I. 2006. Adaptation du modèle STICS à la vigne (*Vitis vinifera* L.). Utilisation dans le cadre d'une étude d'impact du changement climatique à l'échelle de la France. PhD Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Montpellier, 291 pp.
- Gaudineau M. 1959. L'esca ou apoplexie parasitaire. Rapport national France, VIII^e congrès international de la vigne et du vin. In **Bulletin OIV**. 31, 342, 31-35.
- Geoffrion R. 1971. L'esca de la vigne dans les vignobles de l'Ouest. **Phytoma**. 2, 21-31.
- Grosman J. & Doublet B. 2012. Maladies du bois de la vigne. Synthèse des dispositifs d'observation au vignoble, de l'observatoire 2003-2008 au réseau d'épidémiologie-surveillance actuel. **Phytoma**. 651, 31-5.
- Harranger J. 1980. Bulletin technique des stations d'avertissements agricoles – Station « Alsace et Lorraine ». n°2.
- Henriot-Marguet E. 1922. Réflexions sur la viticulture en Champagne. **Revue de Viticulture**. 1457, 421-427.

- IARC 1980. Some metals and metallic compounds. Lyon, International Agency for Research on Cancer, pp. 39–141 (IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans), Vol. 23, 438 pages.
- IARC 2012. A review of human carcinogens. Metals, arsenic, dusts, and fibres. Lyon, International Agency for Research on Cancer (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans), Vol. 100C, 501 pages.
- Interloire. 2019. Observatoire maladies du bois. Sauvignon – Cabernet franc – Chenin – Melon. https://techniloire.com/sites/default/files/observatoire_maladies_du_bois_pluriannuel_2019-2015_val_de_loire.pdf
- Jones G.V. & Davis R.E. 2000. Climate influences on grapevine phenology, grape composition, and wine production and quality for Bordeaux, France. **Am. J. Enol. Vitic.** 61, 249-261.
- Kuntzmann P., Lauer M.N., Richter E., Ansen D., Demmerle E., Marchand D. & Schwaerzler F. 2010. Les maladies du bois en Alsace. Bilan 2003-2009 du réseau d'observation. **Les Vins d'Alsace**, 2, 18-20.
- Larignon P. 2009. Y a-t-il un lien entre climat et expression du Black Dead Arm ? Identification des facteurs climatiques favorisant l'expression des symptômes. **Phytoma**. 628, 27-29.
- Larignon P. 2016. Maladies cryptogamiques du bois de la vigne : symptomatologie et agents pathogènes. E-book. <https://www.vignevin.com>, 167 pages.
- Larignon P. 2019. L'esca/BDA en Bourgogne au cours des XXe et XXIe siècles. **Phytoma**. 726, 42-43.
- Larignon P. & Dubos B. 1999. Synthèse des travaux réalisés dans le cadre du programme européen « Maitrise de l'Esca et respect de l'environnement. CAMAR 8001-CT91-208.
- Legros J.P. 1993. L'Invasion du vignoble par le Phylloxéra. **Académie des Sciences et Lettres de Montpellier**. Conférence n°2102, Bull. 24, 205-222.
- Maisonneuve P. 1926. Le vigneron angevin. Deuxième partie de l'Anjou, ses Vignes et ses Vins. Imprimerie du Commerce, Angers, 3 rue Saint-Maurille. 372 pages.
- Moreau M.L. & Vinet E. 1923. Contribution à l'étude de l'apoplexie de la vigne et de son traitement. **Association française de l'avancement des Sciences**. Compte rendu de la 47e session, Bordeaux 1923. 1016-1020.
- Panon M.L., Panigai L., Moncomble D. & Boulay M. 2005. Dossier Esca/BDA : une affaire complexe. **Le vigneron champenois**. 4, 22-47.
- Péros J.P., Berger G. & Jamaux-Despréaux I. 2008. Symptoms, wood lesions and fungi associated with esca in organic vineyards in Languedoc-Roussillon (France). **J. Phytopathology**. 156, 297-303.
- Pierce N.B. 1892. The California vine disease. A preliminary report of investigations. **U.S. Department of Agriculture. Division of vegetable pathology**. Bulletin n°2. 222 pages.
- Prioton H. 1929. La culture de la vigne dans les Charentes et la production du Cognac. Eds J. B. Baillièrre & Fils, Paris, 134 pages.
- Ravaz L. 1898. Sur le folletage. **Revue de Viticulture**. 10, 184-185.
- Ravaz L. 1901. Le folletage. **Progrès Agricole et Viticole**. 35, 633.
- Ravaz L. 1909. Sur l'apoplexie de la vigne. **Progrès Agricole et Viticole**. 52, 574-579.
- Ravaz L. 1919. Encore l'apoplexie de la vigne. **Progrès Agricole et Viticole**. 78, 601-603.
- Ravaz L. 1922. La Taille de la vigne et l'Apoplexie. **Progrès Agricole et Viticole**. 77, 3-6.
- Station viticole et vinicole du Languedoc. 1934. Situation viticole et vinicole du Languedoc. **Revue de Viticulture**. 81, 254.
- Stellwaag F. 1959. Lutte contre certaines maladies cryptogamiques (Oidium, Esca, Excoriose). Rapport allemand. **Bulletin OIV**. 31, 76-79.
- Viala P. 1926. Esca. **Annales des Epiphyties**. 180 pages.
- Vinet E. 1909. L'apoplexie de la vigne en Anjou. **Revue de Viticulture**. 32, 676-681.