

# Influence du fonctionnement interne du cep sur l'expression de symptômes esca/Bda

Programme 2013 à 2016



**Gaël Delorme – Chambre d'agriculture du Jura et Société de Viticulture du Jura**

*Avec le soutien financier du Conseil Régional*

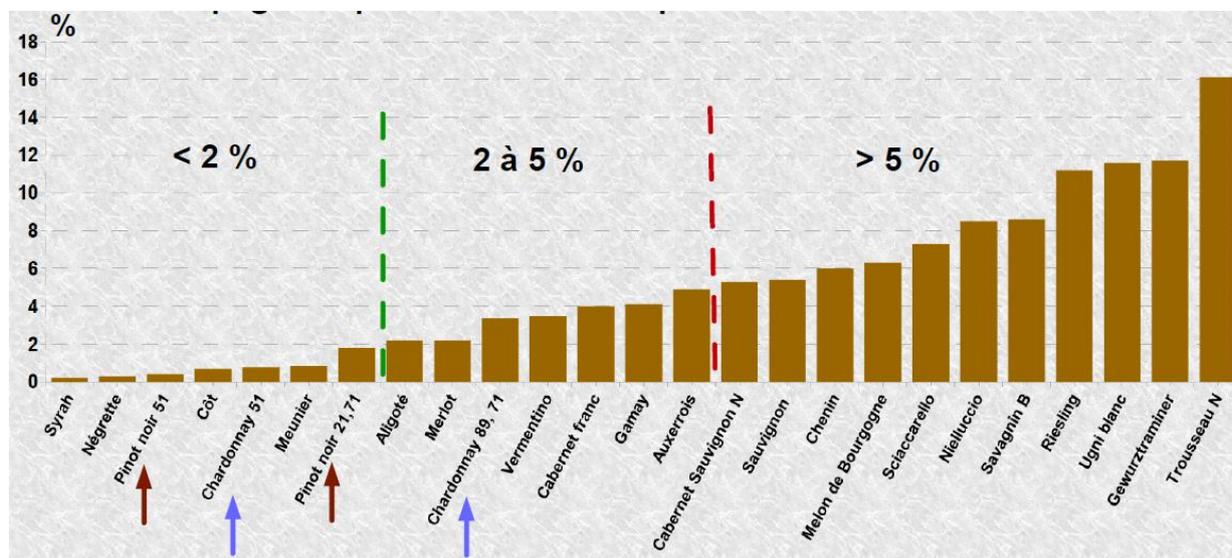
*Avec la collaboration de Stéphane Garnier – Université de Bourgogne*

*Et de François Dal – SICAVAC centre Loire*



Face aux impacts techniques et économiques sur la filière vin, induits par les maladies du bois et plus particulièrement l'Esca et le Black Dead Arm (BDA), la Société de Viticulture du Jura et Chambre d'agriculture du Jura, étudient activement le sujet.

En effet le vignoble jurassien possède deux cépages parmi les plus sensibles de France : Le trousseau N et le Savagnin B



#### Cépages et prévalences des expressions 2012 à 2015-16 ; Bruno Doublet DRAAF-SRAL Grand-Est

L'esca et le BDA, souvent assimilés, sont considérés comme des maladies d'équilibre. La sensibilité variétale est un élément majeur (Cf Graphique ci-dessus) ; l'âge de la vigne en est un autre important. La qualité de la taille est aussi régulièrement citée.

L'étude réalisée entre 2013 et 2016 cherche à mesurer l'impact des dysfonctionnements des trajets de sève sur l'expression de ces maladies.

## I/ Estimation du fonctionnement interne des ceps

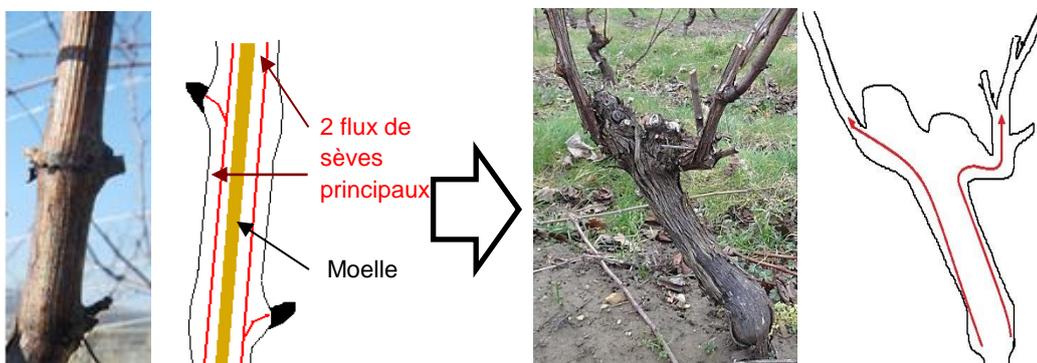
Grâce au nouveau regard porté sur la taille de la vigne, notamment initié par la SICAVAC (Sancerre, 18) avec la taille dite "respectueuse" ou "Poussard", grâce également à l'expérience apportée par de nombreuses coupes de ceps (exemple en page 8), l'estimation du fonctionnement, ou plutôt des dysfonctionnements internes peut être effectuée par simple observation du cep et ce, sans toucher à son intégrité physique.

*"Visualiser de l'extérieur ce qui se passe à l'intérieur"*

En voici les principes :

### Les flux de sève principaux

Chaque portion de l'architecture d'un cep, en particulier son tronc, est alimentée par 2 orthostiques indépendants. De façon schématisée, ce sont deux réseaux d'alimentation privilégiés. Nous parlerons de flux de sève principaux.



*Schéma organisation des 2 flux de sève principaux. Ils correspondent, au départ, à l'alimentation des 2 rangées de bourgeons.*

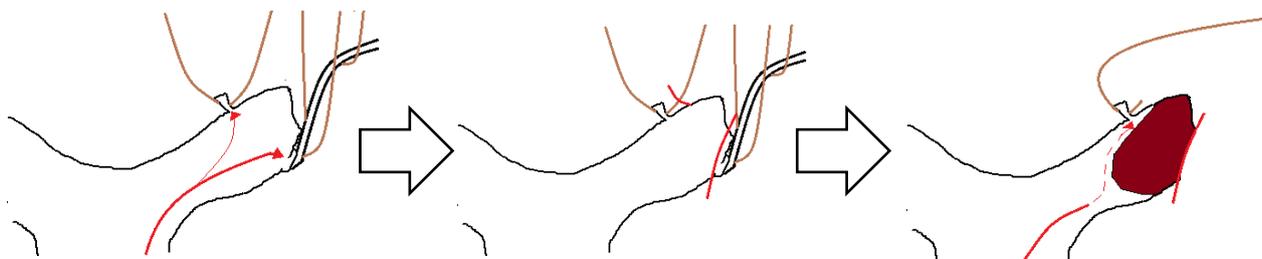
L'un des deux flux peut être perdu par accident (blessure mécanique, maladies du bois,...) ou plus régulièrement par choix dans la pratique de la taille.

Les deux premières années d'étude ont montré que ce critère seul ne suffisait pas à évaluer le fonctionnement interne.

En d'autres termes, la présence d'1 ou des 2 flux dans le tronc principal n'a aucune corrélation avec l'expression de l'esca/BDA (étude 2013 et 2014).

### Les inversions de flux de sève

Les inversions de flux de sève, issues des choix dans la pratique de la taille, entraînent des trajets de sève sinueux, avec une présence proche de bois morts.



*Chronique de la pratique taille induisant une inversion de flux de sève*

Bien que très variable d'une parcelle à l'autre, le nombre d'inversions de flux par cep, seul, n'est pas un critère suffisant : il n'y a pas de corrélation avec l'expression de l'esca/BDA (étude 2013 et 2014)

### **Note globale de fonctionnement interne**

Bien que factuels, ces deux premiers indicateurs ne suffisent pas. Il est indispensable d'intégrer également d'autres critères qualitatifs (les plaies, leur taille, leur emplacement sur l'architecture du cep,...) afin de juger au mieux le fonctionnement interne d'une souche.

Plus ils seront gros (inversions et plaies), nombreux, et proches de la base des ramifications architecturales du cep (du tronc principal notamment) plus ils seront importants dans la notation.

L'échelle choisie va de 0 (fonctionnement idéal) à 5 ; ainsi 6 notes peuvent être octroyées à chaque cep d'origine observé.

La notation s'est faite seulement sur les souches originelles à la plantation de la parcelle (exclusion des remplacements).

*Repères de notation sur guyot simple et double :*

**0** : parfait

**1** : 2 flux sur tronc, 1 ou 2 inversions mais pas de grosse plaie sous les bras

**2** : 2 flux sur tronc, 2 ou 3 inversions ou 1 grosse partie morte sur partie supérieure

**3** : 2 flux sur tronc, nombreuses inversions et/ou grosse partie morte / ou 1 flux sève sur tronc principal et bon fonctionnement du reste

**4** : 1 seul flux principal 1 à 3 inversions et/ou grosse partie morte

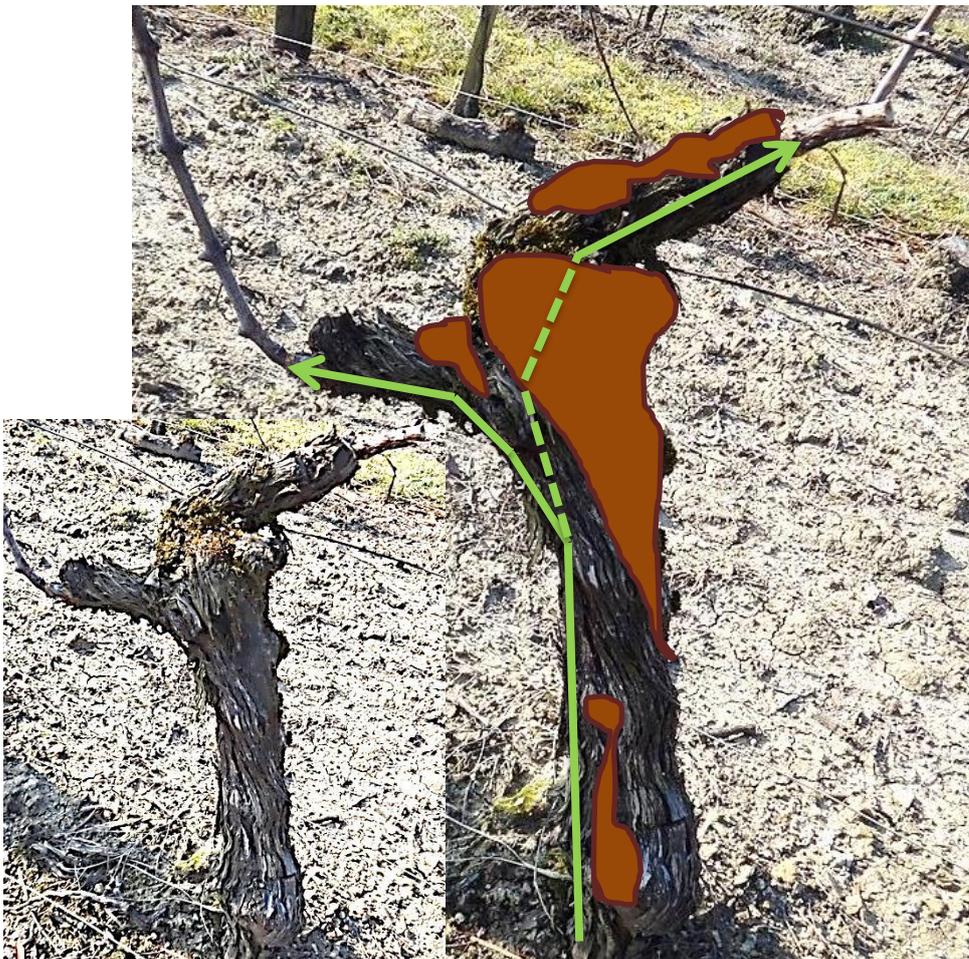
**5** : 1 seul flux principal nombreuses inversions et/ou grosse partie morte

NB : Grosse(s) blessure(s) sur le tronc principal : -1 à -2 sur la note

Quelques illustrations de notation :



**Cep noté : 1** (2 flux de sève principaux, rectilignes, toutes les plaies sur le dessus, peu d'entraves, aucune grosse plaie sur le tronc)



**Cep noté : 4** (un seul flux principal, de nombreuses parties mortes et contraintes et ce dès la base du tronc)

## II/ 1<sup>ère</sup> étape : à l'échelle du cep

Grâce à l'aide précieuse de Stéphane Garnier, Enseignant – chercheur à l'université de Bourgogne, nous avons pu monter cette étude avec toute la rigueur statistique nécessaire.

2012 a permis le calage de la méthodologie notamment en terme d'estimation et notation.

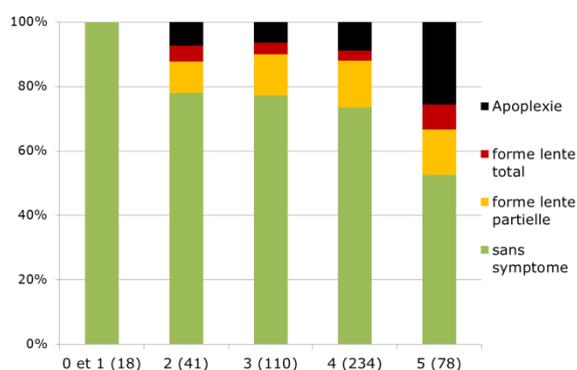
Les 2 premières années, l'étude s'est portée sur 5 parcelles de savagnin et trousseau de 11 à 27 ans.

**Chaque cep** était considéré comme un individu, statistiquement parlant.

Ainsi en 2013, 481 ceps d'origine ont été étudiés, et 625 l'année suivante.

Sur chaque cep, deux notations indépendantes ont été réalisées sur les ceps d'origine de la parcelle (exclues les souches issues de la complantation) :

- A l'automne, estimation de l'intensité de l'expression de l'esca/BDA
- En hiver, le nombre de flux de sève principaux dans le tronc, le nombre d'inversion et la note de fonctionnement Interne.



**Répartition par classe de notation fonctionnement interne 2013**

**Pour 2013**, l'analyse statistique se fait, sur chaque parcelle en comparant l'expression et intensité des symptômes avec les différents critères d'évaluation du fonctionnement interne.

-pas d'influence entre 1 ou 2 flux de sève principaux sur le tronc (test U Mann-Whitney)

-pas d'influence du nombre total d'inversions mais 1 parcelle avec une tendance forte (test Spearman)

Parcelle	P Value	Coeff. Corrélation
A	0,006	0,3
B	0,41	0,08
C	0,08	0,17
D	0,02	0,25
E	0,45	0,08

-1 parcelle avec une tendance et 2 avec une corrélation positive entre **la note de fonctionnement Interne** et les symptômes (tableau ci-contre- Test de Spearman)

**Pour 2014** : même type d'analyses que l'année précédente :

-pas d'influence entre 1 ou 2 flux de sève principaux sur le tronc (test U Mann-Whitney)

-pas d'influence du nombre total d'inversions (test Spearman)

-1 parcelle avec une tendance et 1 avec une corrélation positive entre **la note de fonctionnement Interne** et les symptômes (tableau ci-contre - Test de Spearman)

Parcelle	P Value	coeff. Corrélation
A	0,52	-0,06
B	0,93	0,01
C	0,01	0,21
D	0,88	0,01
E	0,07	0,15

Pour ces 2 années, les coefficients de corrélation ne sont pas très élevés.

### III/ 2<sup>nd</sup>e étape : à l'échelle de la parcelle

Suite à la première étape de l'étude, nous constatons que chaque parcelle se comporte quelque peu différemment que ce soit au niveau expression de l'esca/BDA que du fonctionnement interne des ceps. Tout en restant sur nos deux cépages sensibles, l'échelle est modifiée : la parcelle devient l'individu statistique.

L'échantillon est alors composé de 25 parcelles de 7 à 36 ans, pour rester dans la période principale d'expression à l'Esca/BDA.

De la même manière, deux notations indépendantes ont été réalisées :

- A l'automne, estimation de l'intensité de l'expression de l'esca/BDA sur 300 ceps répartis en placettes ainsi que la proportion de ceps productifs
- En hiver, la note de fonctionnement interne sur 100 à 120 ceps d'origine et taux de ceps d'origines

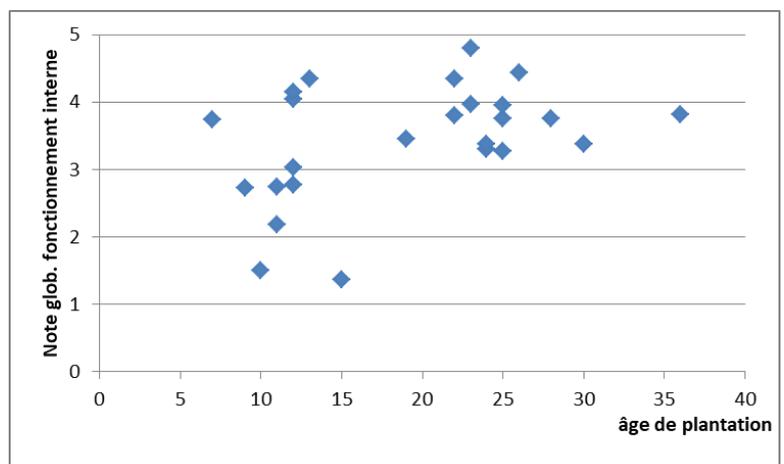
Premier constat : sur le nuage de répartition des 25 parcelles, les notes moyennes de fonctionnement interne occupent quasiment toute la plage de valeurs.

Second constat : sur notre échantillon, il n'y a pas de corrélation entre l'âge de la vigne et la note moyenne de fonctionnement interne (régression linéaire et test de Pearson).

Néanmoins nous constatons deux groupes :

-les parcelles de 7 à 15 ans dont des notes étalées comprises entre 1,36 et 4,35

-les parcelles plus âgées qui ont des notes plus élevées sur; probablement en faible partie expliquées par un cumul plus important d'années de taille, mais surtout par une évolution de la façon de concevoir la taille par une grande partie des pratiquants depuis 7-8 ans.

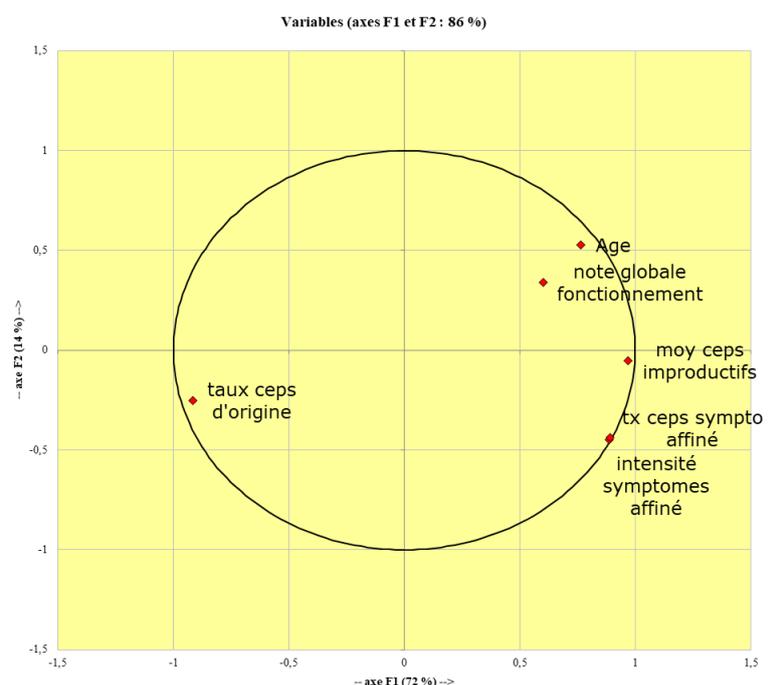


En partant du postulat que la grande majorité des ceps morts ont succombé à l'Esca/BDA, 4 indicateurs ont été mesurés dans le but d'évaluer l'impact de ces 2 maladies :

-**Taux de ceps symptomatiques et intensité des symptômes**, traduisant l'expression annuelle

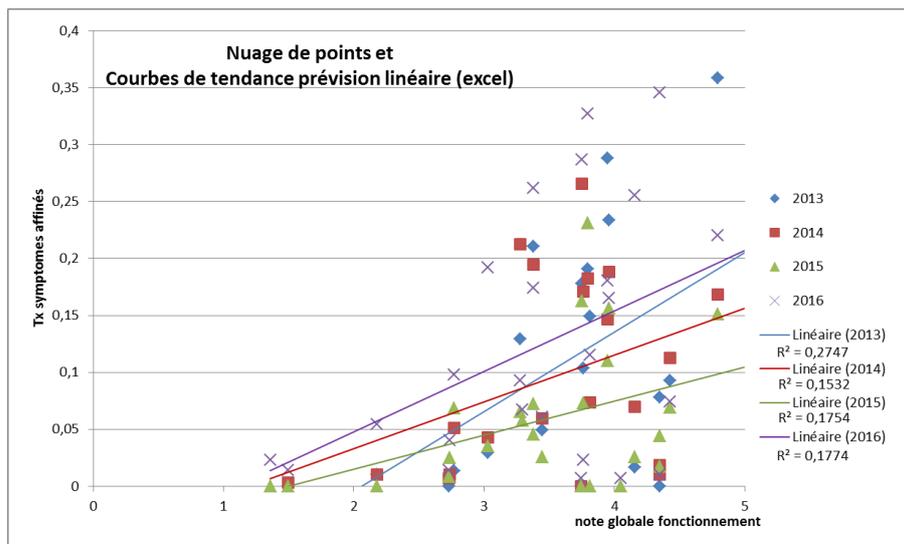
-**Taux de ceps productifs et proportion de ceps d'origine**, traduisant plutôt l'historique des mortalités de la parcelle.

Pour ceux-ci et à partir des données 2015, sur l'analyse en composantes principales (ACP), nous observons, sans trop de surprise, une corrélation quasi-parfaite entre les 2 indicateurs annuels et assez proche (positive ou négative) avec les 2 autres.



L'analyse statistique se basera sur les taux de symptômes mesurés sur 4 campagnes (2013 à 2016).

Les différents coefficients de détermination (R<sup>2</sup>) vont de 0.1532 à 0.2747 et sont donc très inférieurs à 0,7 : il n'y a pas une bonne prédiction du taux de symptômes avec la note globale de fonctionnement. Néanmoins cela ne signifie pas qu'il n'y a pas un effet. Il faut ainsi aller plus loin dans l'analyse de ces données.



De là nous réalisons une ANalyse COVariance entre 3 variables:

- Variable analysée : taux de symptôme affiné
- Variable explicative : année d'observation
- Covariable : note globale fonctionnement

	ddl	S.C.E	CM	F	Proba
année	3	0,056	0,019	2,683	0,052
note globale fonctionnement	1	0,138	0,138	19,750	<b>0,000</b>
Var.résiduelle	87	0,608	0,007		
Total	91	0,803			

Très bonne significativité de la note de fonctionnement (prob: 0,000 test f de Fisher) une fois que l'effet année a été enlevé



#### IV/ Conclusions et perspectives :

Cette étude met en évidence le lien possible entre le fonctionnement interne des ceps (ou dysfonctionnements) et la sensibilité à l'Esca et au BDA. Nous avons travaillé sur un réseau de parcelles de Trousseau N et Savagnin B.

Clairement, sur ces deux cépages sensibles, une très bonne corrélation est ressortie. Les régressions linéaires nous ont montré néanmoins qu'il était difficile de prédire l'impact de la note de fonctionnement interne sur le taux de symptômes de la parcelle. Ce qui est tout à fait cohérent face au nombre d'autres facteurs plus au moins connus pouvant influencer la sensibilité à ces maladies (matériel végétal, âge, condition pédologique, conduite de la parcelle,...).

Le fonctionnement interne des ceps, profondément lié à la pratique de la taille, mérite d'être mis en avant et constitue une véritable marge de progrès pour la filière.

D'autant que les intérêts sur la durabilité des parcelles ne s'arrêtent pas seulement à la limitation des nécroses internes où se développent les champignons responsables des maladies du bois et réduire la sensibilité par d'autres facteurs moins connus (moins de modifications de la vascularité, moins de modification/dégradation de la stratégie défensive de la plante face aux pathogènes internes,...).

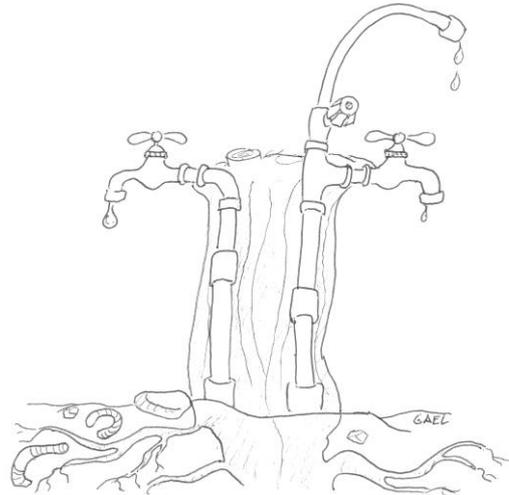
La meilleure vascularité doit également aller dans le sens d'une meilleure pérennité de la vie des ceps et d'une homogénéité de la vigueur au sein de la parcelle (taille mutilante = baisse prématurée de la vigueur) et donc entraîner une production plus constante dans le temps.

Le réseau de connexions (flux de sève) fait partie d'un des 3 piliers du Concept du système triptyque biologique fonctionnel de la plante (Lebon, thèse d'Université Reims, 2005). En d'autres termes le fonctionnement vasculaire joue, au même titre que la régulation hormonale et la disponibilité en élément de base (équilibres entre organes sources et puits, disponibilité en minéraux, Réserves...), un rôle prépondérant dans l'équilibre et le fonctionnement global de la plante.

Autre intérêt de la taille "respectueuse" et "Poussard", si elle est réalisée dès les premières années de la vigne, c'est l'optimisation de la taille, tant en terme d'architecture des souches (baisse risque de blessures,...) qu'en terme de temps de travaux. Un viticulteur jurassien en a fait l'expérience et parle de la moitié de temps de travaux de taille en moins sur une parcelle menée en guyot "Poussard" dès le départ, face à une parcelle, d'un an de plus, qui ne l'est pas ; « Plus besoin de réfléchir. La taille est logique et tout tombe sous le sécateur ! »

Concrètement, sur le vignoble jurassien, cette nouvelle façon de concevoir la taille s'est alors largement développée. D'abord par le biais des formations où François Dal de la SICAVAC est intervenu, puis par des agents locaux (Chambre d'agriculture et Société de Viticulture du Jura, CFA/CFPPA de Montmorot). Chefs d'exploitation, salariés, étudiants, ce n'est pas moins de 500 opérateurs formés depuis 2011 sur le petit vignoble jurassien de 2000 ha. Pendant 8 années, le concours de taille de la vigne en a été également un bel outil de développement et de promotion.

L'expérience acquise dans une telle étude est aujourd'hui, mobilisé au sein du plan national dépérissement du vignoble sur le programme LONGVI "Comprendre et améliorer la longévité du vignoble" et plus particulièrement sur l'axe 3 : Caractérisation des parcelles âgées qui fonctionnent



*La taille : une histoire de tuyauterie*

bien et approfondissement de la relation âge/conductivité hydraulique (piloté par l'Institut Français de la vigne et du Vin – Marion CLAVERIE).

L'âge, la "qualité de la taille", la conductivité hydraulique (vasculaire) seront étudiés en lien avec les dépérissements.

Voici concrètement une pierre de plus à l'édifice de la compréhension et des moyens de prévention de ces maladies plurifactorielles dont il reste encore beaucoup à apprendre.

**Crédit Photo** : toutes les photos et schémas ont été produites par la Société de Viticulture du Jura  
Elles peuvent être utilisées telles quelles. Si besoin d'une meilleure résolution, n'hésitez pas à nous en faire la demande.

## **Bibliographie**

Dal, F (2014). Manuel des pratiques viticoles contre les maladies du bois, SICAVAC

Dumot, V. (2016). Modes de conduite, porte-greffe, vigueur... effet et limites des pratiques viticoles.  
Journée technique de la station viticole du BNIC. Le Castel Chateaubernard.

Lebon(2005), Concept du système triptyque biologique fonctionnel de la plante, thèse d'Université  
Reims

Lafon, R. (1921). Modifications à apporter à la taille de la vigne des Charentes, taille Guyot-Poussart mixte et double: l'apoplexie, traitement préventif (méthode Poussard), traitement curatif, Roumégous et Déhan.

**Rédigé en décembre 2018**

Contact :  
**Gaël DELORME**  
**Conseiller viticulture**  
**Chambre d'agriculture du Jura**  
**Société de Viticulture du Jura**  
455 rue du Colonel de Casteljau  
B.P. 40417  
39016 LONS LE SAUNIER CEDEX  
Tél.: 03 84 35 14 14  
Fax: 03 84 24 82 15  
email : gael.delorme@jura.chambagri.fr  
Site internet : www.sv-jura.com