



C'est pendant l'hiver que le rendement de la vigne va se jouer. À cette période, la qualité de la taille est décisive.

© Carole Parodi, Agroscope

## LES COMPOSANTES DU RENDEMENT CHEZ LA VIGNE

**La mise en place des composantes du rendement chez la vigne se déroule sur deux années consécutives, sauf en climat tropical. Le rendement « potentiel » du cep se décide donc à la taille d'hiver. Eclairage.**

### QUE SE PASSE T'IL L'ANNÉE N ?

C'est la différenciation des primordia d'inflorescences (PIs) (généralement 2 PIs en moyenne, mais c'est variable!) dans le futur bourgeon latent qui s'effectue en année N et qui va assurer le « potentiel » de production en année N+1 (fig. 1 et 2).

La différenciation des bourgeons latents (et des PIs) est progressive le long des rameaux primaires en croissance (tiges herbacées). Chaque bourgeon se différencie pendant environ 12 semaines, soit de débourrement à nouaison pour les bourgeons à la base des rameaux primaires. Le potentiel de rendement pour les tailles courtes (taille en courson à 2 yeux par exemple) est donc fixé plus tôt dans l'année sur les tiges en croissance que pour les tailles longues (taille Guyot).

La fertilité des bourgeons en année N+1 dépend des cépages (voire de l'association cépage & porte-greffe), des conditions environnementales et de l'état physiologique

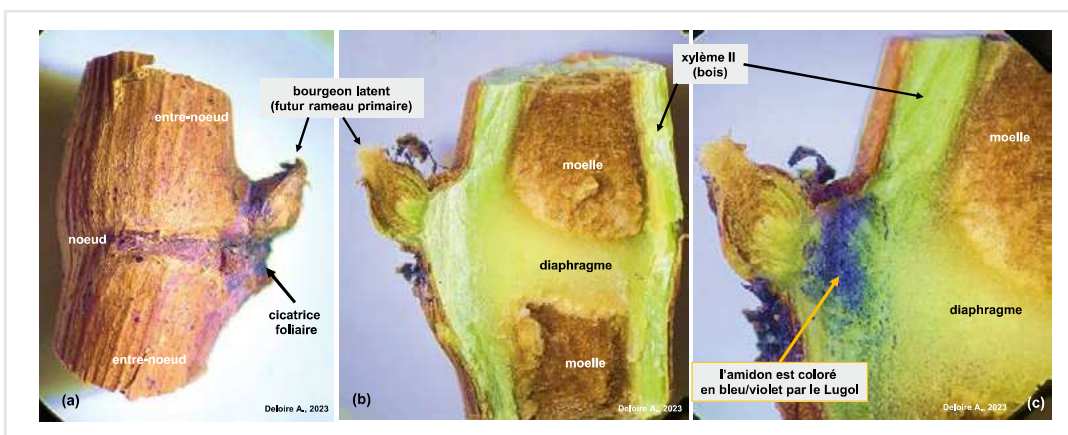
de la vigne pendant leur période de différenciation en année N. La variation spatiale de la fertilité des bourgeons le long du rameau primaire pour les tailles longues résulte donc à la fois de facteurs génétiques et climatiques et de la temporalité du développement de chaque bourgeon, par rapport à la saison culturale et à la phénologie de la plante. La différenciation des PIs en année N va dépendre des facteurs suivants :

- Sommes journalières des températures
- État hydrique de la vigne
- État minéral et azoté de la vigne
- Éclairement de la canopée (microclimat de la canopée)

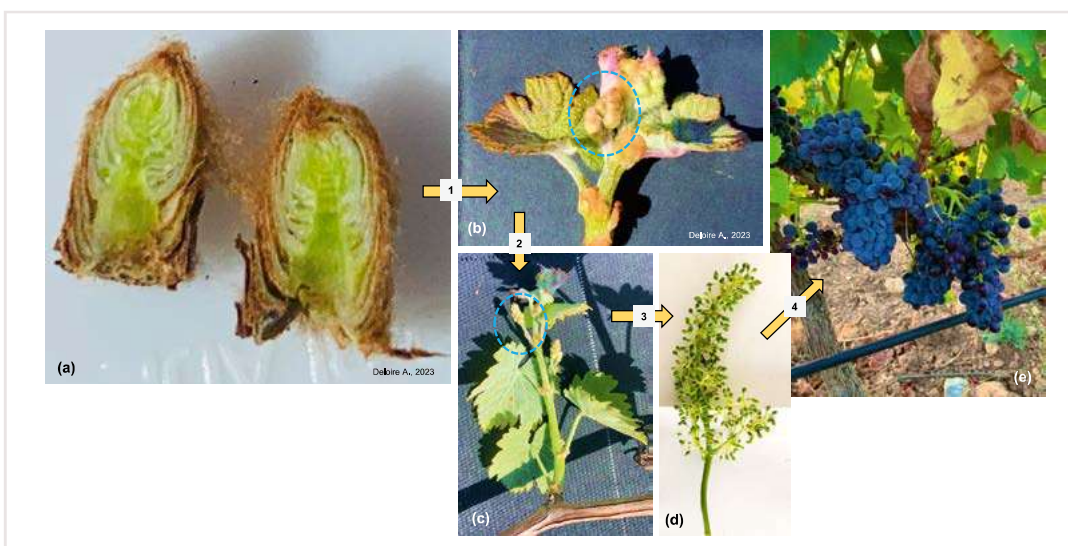
Les réserves carbonées mises en place l'année N-1 (racines, tronc, cordons, sarments) sont importantes, sachant que les premières feuilles formées sur le rameau primaire en développement ne deviennent généralement source de carbone qu'à partir de la floraison de l'année N.

### QUE SE PASSE T'IL L'ANNÉE N+1

Dès la période prédébourrement en année N+1, les inflorescences initiées en année N poursuivent leur développement. Les composantes du rendement en



**Fig. 1:** Exemple de section longitudinale au niveau du nœud d'un sarment montrant le bourgeon latent et ses organes formés en année N pour la récolte de l'année N+1. Un bourgeon latent de vigne (bourgeon d'hiver) contient la future tige principale et les futures inflorescences; (a) Le bourgeon latent se forme au niveau d'un nœud qui sépare deux entre-nœuds; (b) Une section longitudinale du nœud permet d'observer l'intérieur du bourgeon, la future tige, les futures feuilles et les poils protecteurs. Le diaphragme sépare les moelles entre les deux entre-nœuds; (c) La présence d'amidon (sucre de réserve) est visible sous le bourgeon. Ces réserves de sucre contribueront au développement du bourgeon au printemps.



**Fig. 2:** La mise en place des composantes du rendement chez la vigne depuis le débourrement du bourgeon (a) qui contient le futur rameau primaire et une moyenne de deux primordia d'inflorescences et jusqu'à la maturation (e). Suivez les flèches de 1 à 4 (b, c, d, e) pour comprendre le chemin parcouru par les primordia d'inflorescences différenciés dans le bourgeon latent en année N (a) jusqu'à la récolte de la grappe mûre en année N+1 (e).

- (a) Section longitudinale dans un bourgeon latent de vigne qui montre la présence de la future tige, les futurs phytomères (un phytomère = un nœud et un entre-nœud) et les écailles de protection des tissus du bourgeon.
- (b) Début de développement de la tige à la suite du débourrement qui montre 2 jeunes feuilles étalées et les primordia d'inflorescences en développement (cercle bleu en pointillés).
- (c) Jeune tige en développement qui porte 5 feuilles étalées. Les inflorescences en formation sont bien visibles (cercle bleu en pointillés montrant l'une d'elles).
- (d) Inflorescence formée au stade de floraison. Depuis le stade montré en (c) les fleurs se sont différenciées sur l'inflorescence qui s'est ramifiée. Les fleurs sont

regroupées en petits bouquets de 3 à 5 fleurs appelés cymes.

- (e) Grappes entières de raisins rouges à maturité prêtes à être vendangées. Depuis la fécondation des ovules et le développement d'au moins un pépin, le fruit a poursuivi son développement par augmentation de son volume. Les métabolites primaires et secondaires sont fabriqués par les baies elles-mêmes (tannins, anthocyanes, précurseurs aromatiques, acides organiques...) et/ou sont accumulés, en provenance de la vigne (eau, sucres, éléments minéraux, azote...), tout au long du développement des fruits (pré et postvéraison) et durant la maturation. L'arrivée au plateau du chargement en sucres est une étape clef dans le développement et la maturation du raisin (Shahood et al., 2020; Antalick et al., 2023)





© Alain Deloire

année N+1 (nombre de fleurs, nombre de baies et volume individuel des baies) dépendent des conditions climatiques et physiologiques de l'année N+1 (Levin et al., 2020; Guilpart et al., 2014). En effet, pour la récolte de l'année N+1 il faut que les étapes suivantes se déroulent, dans la mesure du possible, sans problème physiologique et/ou climatique :

- Le développement et la ramification des inflorescences sur le rameau primaire en croissance ;
- La différenciation des fleurs sur les inflorescences ;
- La floraison ;
- La fécondation qui est généralement autogame chez la vigne et qui se fait sous le capuchon avant sa déhiscence. Il faut que la future baie développe au moins un pépin normal pour que sa croissance se fasse au moins normalement ;
- L'étape de multiplication des cellules de l'ovaire qui va former la future baie et qui ne dure que 8 à 12 jours post floraison / fécondation ;
- La croissance herbacée de la baie (augmentation en volume) qui est due principalement au grandissement cellulaire. Les facteurs principaux du grandissement cellulaire des jeunes baies vertes et de leur augmentation en volume sont l'eau, l'azote, les hormones et le nombre de pépins par baie ;
- Après une courte étape de non-croissance de la baie herbacée prévéraison, le fruit enclenche la véraison et la maturation. Le volume du fruit (qui généralement double au cours de cette période) dépend de l'état hydrique de la vigne et de l'entrée des sucres d'où l'importance d'une photosynthèse active (Wang et al., 2003) ;
- La maturation est divisée en deux sous étapes : pré et post plateau du chargement en sucres (Deloire, 2011 & 2013; Shahood et al., 2020; Antalick et al., 2021).

Une fois que le nombre de grappes par cep et le nombre de baies par grappe sont fixés, le rende-

ment est alors essentiellement dû au volume des baies. Il faut intégrer dans le raisonnement les possibilités de perte d'eau du fruit post plateau du chargement en sucres des baies pouvant conduire à des pertes en volume des fruits et, in fine, à du flétrissement qui est un processus généralement irréversible (Savoi et al., 2021; Deloire et al., 2021; McCarthy & Coombe, 1999).

La production de raisin de l'année N+1 dépend donc des combinaisons cépage/porte-greffe, du climat et aléas climatiques et des pratiques culturales (fertilisation au sol ou foliaire, irrigation si nécessaire, gestion de la canopée, traitements phytosanitaires contre les bioagresseurs, etc.) conditionnant l'état hydrique-minéral-azoté et sanitaire de la vigne ainsi que le microclimat des organes végétatifs-reproducteurs.



© Alain Deloire





© Alain Deloire

### QUERETENIR?

- La gestion des rendements se raisonne par cep (notamment le rapport surface foliaire exposée/charge en raisin : SFE/P) et ensuite par hectare. Le rapport idéal SFE/P n'existe pas mais il y a des seuils à respecter qui varient entre 0,8 à 1,5 en moyenne.
- La relation entre le rendement et les profils aromatiques des vins est flexible et non linéaire (effet dominant de la combinaison climat x physiologie de la vigne x date de vendange). La relation entre le rendement et la qualité des vins est un raisonnement par seuils de rendement à raisonner par situations cépages x environnement x pratiques culturales, dont le système de conduite de la vigne (point non développé dans cette fiche technique) !
- Il convient d'avoir de solides bases techniques et scientifiques pour faire face aux défis climatiques actuels et gérer un vignoble et ses pratiques culturales (pérennité et rentabilité des vignobles, rendements et profils aromatiques des vins). 🍷



© Alain Deloire

### Pour en savoir plus

Antalick G., Šuklje K., Blackman J.W., Schmidtke L.M. Deloire A., 2023. *Modulation des profils sensoriels des vins rouges : meilleure compréhension grâce aux profils de chargement en sucre des baies de raisin*, IVES Technical Reviews, <https://ives-technicalreviews.eu/article/view/7797>.

Antalick G., Šuklje K., Blackman J.W., Schmidtke L.M., and Deloire A., 2021. *Performing sequential harvests based on berry sugar accumulation (mg/berry) to obtain specific wine sensory profiles*, OENO One 2021, 2, pp. 131-146, DOI:10.20870/oeno-one.2021.55.2.4527.

Deloire A., Rogiers S., Šuklje K., Antalick G., Zeyu X., Pellegrino A., 2021. *Grapevine berry shrivelling, water loss and cell death: an increasing challenge for growers in the context of climate change*, IVES Technical Reviews, <https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2021.4615>

Deloire A., 2013. *Physiological indicators to predict harvest date and wine style*. 15<sup>th</sup> Australian Wine Industry Technical Conference, Sydney, New South Wales; pp. 47-50.

Deloire A., 2011. *The concept of berry sugar loading*, Wineland Magazine, January 2011.

Guilpart N., A. Metay and C. Gary, 2014. *Grapevine bud fertility and number of berries per bunch are determined by water and nitrogen stress around flowering in the previous year*. European Journal of Agronomy, 54; pp. 9-20.

Levin, A.D., M.A. Matthews, and L.E. Williams, 2020. *Effect of Preveraison Water Deficits on the Yield Components of 15 Winegrape Cultivars*. American Journal of Enology and Viticulture, 71(3); pp. 208-221.

McCarthy M.G. and Coombe B.G., 1999. *Is weight loss in ripening grape berries cv. Shiraz caused by impeded phloem transport?* Australian Journal of Grape and Wine Research 5, pp. 17-21.

Savoi S., Torregrosa L., and Romieu C., 2021. *Transcripts switched off at the stop of phloem unloading highlight the energy efficiency of sugar import in the ripening V. vinifera fruit*, Horticulture Research, 8; p. 193, <https://doi.org/10.1038/s41438-021-00628-6>.

Shahood R., Torregrosa L., Savoi S., Romieu C., 2020. *First quantitative assessment of growth, sugar accumulation and malate breakdown in a single ripening berry*, OENO One, 4, pp. 1077-1092, DOI:10.20870/oeno-one.2020.54.4.3787.

Wang Z., Deloire A., Carbonneau A., Federspiel B., Lopez F., 2003. *The study of sugar phloem unloading in ripening grape berries under water stress conditions*, J. Int. Sci. Vigne vin, 37, 4; pp. 213-222.