

Proposition d'un protocole pour la mesure de l'évolution du poids frais des baies et leur chargement en sucres (mg/baie)

Alain Deloire et Anne Pellegrino

L'Institut Agro-Montpellier

Ce document de travail propose une méthode pour le suivi de l'évolution du chargement en sucres des baies et le suivi du volume des fruits.

- L'évolution du volume des baies renseigne sur l'état hydrique de la vigne et sur les dynamiques d'accumulation mais aussi de pertes d'eau dans les baies. Ces mesures sont intéressantes pour notamment anticiper le flétrissement des baies et contrôler l'efficacité d'une irrigation (attention : post plateau du chargement en sucres les baies perdent de l'eau de façon irréversible ; Shahood *et al.*, 2020 ; Deloire *et al.*, 2021).
- Le suivi de l'accumulation des sucres dans la baie peut être utilisé pour déterminer une date de vendange (Antalick *et al.*, 2021) ou comme indicateur physiologique du fonctionnement de la vigne et du raisin (Deloire, 2013 ; Wang *et al.*, 2003).

Pour le chargement en sucres (figure 1), il convient de réaliser des prélèvements cinétiques en fonction de valeurs de concentration en sucres (qui sont exprimées en °Brix dans ce document) et non par dates, à savoir qu'il est suggéré de caler la cinétique de prélèvements des baies (ou des grappes) sur les valeurs de concentration en sucres suivantes :

- 6-8 °Brix (ce qui correspond à des baies vertes et molles = tout début de la véraison)
- 12-15 °Brix (ce qui correspond à peu près à mi-véraison soit 80% de baies molles et 50% de baies colorées)
- 18-20 °Brix (ce qui correspond au plateau du chargement en sucres : 100% de baies molles et rouges pour les cépages rouges) (Shahood *et al.*, 2020).
- 22-24 ° Brix (ce qui correspond au stade post plateau du chargement en sucres ; dans certains cas le plateau se situera autour de 22 °Brix !).
- et certainement au-delà (vers la sur maturité) à savoir entre 24 et 28°Brix.

Cela implique d'aller dans le vignoble chaque semaine et de mesurer les valeurs de °Brix de quelques baies (par baie) pour savoir s'il convient de prélever (nb : cette étape revient à réaliser un prélèvement hebdomadaire, sachant que la vitesse d'accumulation des sucres dans les baies va dépendre du couple cépage x environnement x pratiques culturales). Il convient de commencer les prélèvements au tout début de la véraison, soit à des valeurs moyennes de °Brix de 6-8. Entre 18 et 22 °Brix il faudra peut-être aller au vignoble deux fois par semaine, le plateau du chargement en sucres peut être atteint rapidement en 2 ou 3 jours à partir de 18°Brix.

Les mesures simultanées de poids frais et °Brix des baies sont nécessaires afin de pouvoir calculer la quantité de sucres par baie (mg/baie ; cf formule ci-dessous).

Echantillonnage :

Le **nombre de baies (ou de grappes)** à prélever va dépendre du type de mesures à effectuer, à savoir les besoins en moût nécessaires pour certaines analyses au laboratoire, par exemple les analyses à l'aide du Foss. La quantité de baies ou de grappes à prélever (incluant d'éventuelles répétitions) va également dépendre du nombre de ceps disponibles par expérimentation.

En pratique, un échantillonnage de 200 baies ou d'une dizaine de grappes est généralement réalisé au vignoble. Toutefois cet échantillon peut être revu à la hausse et raisonné à l'échelle de zones dans le cas de vignobles hétérogènes ; ou au contraire réduit si l'objectif est d'évaluer l'évolution du développement des baies sur un nombre de plants limités au vignoble. **Des mesures par baies** peuvent aussi être réalisées, à ce titre la baie est considérée comme un individu. Les analyses par baies sont surtout réalisées à des fins de recherche pour comprendre les mécanismes de fonctionnement de la vigne et **aussi apprécier l'hétérogénéité de leur développement à véraison et vendange**.

A ce titre l'outil Dyostem® développé par la société Vivelys (<https://www.vivelys.com/>) s'avère très utile pour automatiser la mesure des volumes d'une population de 200 baies, son homogénéité/hétérogénéité et la mesure ne dure que quelques secondes.

Dans tous les cas, le nombre de baies prélevé ne doit pas excéder 10% de la charge en fruit maximum du cep de vigne afin de ne pas altérer le développement des baies restantes. Une méthode de prélèvement au vignoble a été proposée par Oger *et al.*, 2021 et des informations complémentaires sur l'échantillonnage sont disponibles dans l'ouvrage de Carbonneau *et al.*, 2020.

Equipements :

- a) Un **réfractomètre** et une balance de précision (1g) pour le poids frais des baies. Le calcul de la quantité de sucres par baie est donné par les équations ci-dessous (McCarthy and Coombe, 1999) :

- $\text{Solutés par berry (g)} = \text{berry fresh mass (g)} \times \text{°Brix}/100$
- $\text{Non-solute per berry (g)} = \text{berry fresh mass (g)} - \text{solutés par berry}$

« Solutés »: composés solubles réfractifs tels que les sucres hexoses, le malate, le tartrate et les ions potassium.

« Non solutés »: eau et composés non solubles incluant des petites quantités de polymères tels que la cellulose et d'autres composés non solubles dans l'eau.

b) Des **ciseaux** : la baie doit être coupée au niveau du pédicelle et non arrachée du pédicelle. Si les grappes sont compactes, privilégier au vignoble le prélèvement de grappes. Toutefois et pour des suivis de maturité sans trop de contrainte d'échantillonnage au vignoble, les baies peuvent être séparées des grappes (prélevées) sans le pédicelle (attention simplement à ce qu'elles ne perdent pas trop de « jus »).

Les courbes de volume du fruit et d'accumulation de sucre qui sont tracées en temps réel permettent de prendre des décisions rapides pour par exemple :

- Gérer un apport d'eau par irrigation,
- Anticiper une récolte en début de perte d'eau voire de flétrissement des baies, notamment post plateau du chargement en sucres des baies (limiter les pertes de rendement et la concentration des fruits)
- Anticiper les dates de vendanges versus le profil aromatique souhaité des vins (fruit frais ou fruit mûr ; Antalick *et al.*, 2021),
- Evaluer le fonctionnement de la vigne. En effet une réduction/inhibition de la photosynthèse due à des stress thermiques et/ou hydriques se reflète en temps réel via une diminution du chargement en sucres et du volume des baies (Wang *et al.*, 2003),
- Evaluer l'hétérogénéité de dynamique de maturation au sein d'une population de baies. Cette hétérogénéité de développement peut avoir des conséquences sur le profil aromatique des vins. L'outil Dyostem® permet le suivi en temps réel des volumes d'une population de 200 baies.

Bibliographie :

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, 131-146, DOI:10.20870/oenone.2021.55.2.4527

Carbonneau A., Torregrosa L., Deloire A., Pellegrino A., Pantin F., Romieu C., Ojeda H., Jaillard B., Métay A., Abbal P., 2020. *Traité de la Vigne, Physiologie-Terroir-Culture*, Dunod Editeur, Paris, France, ISBN 978-2-10-079857-5, 689 p.

[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, DOI: <https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2021.4615>

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

Suivi du chargement en sucres (mg par baie)

Protocole (AD, AP-07082022)

Alain.deloire@supagro.fr; anne.pellegrino@supagro.fr

Oger B., Laurent C., Vismara P., Tisseyre B., 2021. Which routes for optimal yield sampling in viticulture? <https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2021.4893>

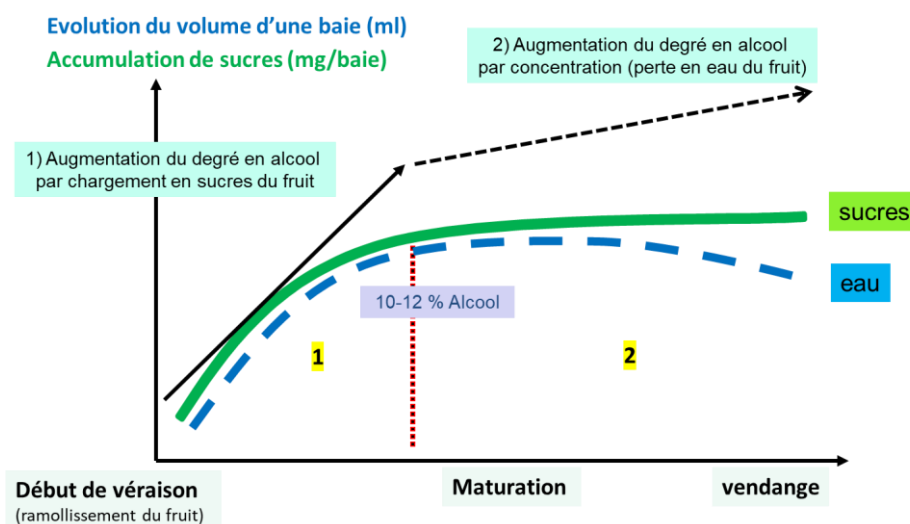
Mccarthy M.G. And COOMBE B.G., 1999. Is weight loss in ripening grape berries cv. Shiraz caused by impeded phloem transport? Australian Journal of Grape and Wine Research **5**, 17–21, 1999

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 2020, 4, 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, 213-222.



Dynamique d'accumulation des sucres et de l'eau dans une baie



Kelja Šuklje, Guillaume Antalicki, Campbell MEEKS, John W. Blackman, Alain Deloire, and Leigh M. Schmidtke, 2017. Optimising harvest date through use of an integrated grape compositional and sensory model: a proposed approach for a better understanding of ripening of autochthonous varieties, Acta Horticulturae - November 2017DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1188

Figure 1 : Principe de la dynamique d'évolution du poids frais des baies et du chargement en sucres (mg/baie). Ces analyses renseignent sur : 1) la vitesse de chargement en sucres des baies (pente de la courbe) ; 2) la durée du chargement (en générale environ 28-30 jours depuis le ramollissement du fruit jusqu'au plateau) ; 3) La concentration en sucres (°Brix ou % d'alcool probable) à l'arrivée au plateau (entre 18 et 22 °Brix suivant les situations) ; 4) le poids frais/volume des baies au plateau ; 5) la vitesse de perte en eau et de concentration en sucres du plateau à vendange.