

Considérations sur la maturation du raisin

La figure 1 propose une lecture fonctionnelle de la maturation de la baie de raisin, depuis le **début de la véraison**, caractérisé notamment par le ramollissement du fruit, jusqu'à la vendange. Cette période peut être subdivisée en **deux sous-phases, définies en fonction de la dynamique de chargement en sucres de la baie**.

Phase 1 – Pré-plateau de chargement en sucres.

Après le début de la véraison, l'importation et l'accumulation des sucres dans la baie sont très actives (par exemple, jusqu'à environ 12 mg de sucres par baie et par jour chez le Merlot ou la Syrah). La quantité de sucres par baie augmente rapidement, en relation notamment avec l'activité photosynthétique de la vigne, elle-même dépendante, entre autres facteurs, de son état hydrique et de la température foliaire.

Cette augmentation de la quantité de sucres par baie s'accompagne d'une augmentation du volume et/ou du poids frais de la baie, selon une relation qui n'est pas nécessairement linéaire. Cette phase est également caractérisée par une **forte diminution de la teneur en acide malique**. Le malate participe au métabolisme énergétique de la baie et son utilisation augmente au cours de la maturation. Des températures élevées, notamment $\geq 30\text{ °C}$, contribuent également à accélérer sa dégradation.

Chez les cépages rouges, l'accumulation des **anthocyanes** débute également à la véraison (figures 2, 3), à la suite de leur biosynthèse dans les cellules de la pellicule des baies.

Phase 2 – Post-plateau de chargement en sucres.

Cette phase débute lorsque la quantité de sucres accumulée **par baie atteint un plateau**, traduisant un ralentissement marqué, voire un arrêt, de l'importation nette de sucres depuis la plante. À partir de ce stade, une augmentation éventuelle de la concentration en sucres, exprimée en °Brix, peut principalement résulter d'une **perte d'eau de la baie**, et non d'un apport supplémentaire de sucres.

Le poids frais ou le volume de la baie peut alors diminuer, notamment sous l'effet des pertes d'eau par transpiration et, dans certaines situations, d'un **flux de retour de l'eau de la baie vers la plante** (« backflow »). L'acide malique atteint des teneurs faibles et son évolution devient ensuite plus lente. Les anthocyanes peuvent continuer à s'accumuler pendant un certain temps, atteindre un maximum, puis se stabiliser ou diminuer en fonction du cépage et des conditions environnementales.

La distinction entre les phases **pré- et post-plateau du chargement en sucres** est particulièrement utile pour raisonner la date de vendange. Elle permet notamment de ne

Considérations sur la maturation des baies de raisin

Fiche technique du 8 août 2026

Deloire A. et Pellegrino A.

pas assimiler systématiquement une augmentation tardive du °Brix à la poursuite du chargement de la baie en sucres.

Après l'atteinte du plateau, l'évolution de la composition de la baie est davantage influencée par les **pertes d'eau et les phénomènes de concentration**, tandis que se poursuivent des modifications de la structure des **tanins**, de la composition et de la teneur en autres composés phénoliques, ainsi que de certains précurseurs aromatiques.

La date optimale de récolte résulte donc d'un compromis entre les différentes dimensions de la maturité du raisin, **technologique, phénolique et aromatique**, ainsi qu'entre l'état hydrique et l'état sanitaire des baies. Les relations entre ces différentes composantes de la maturité sont **variables et non linéaires**.

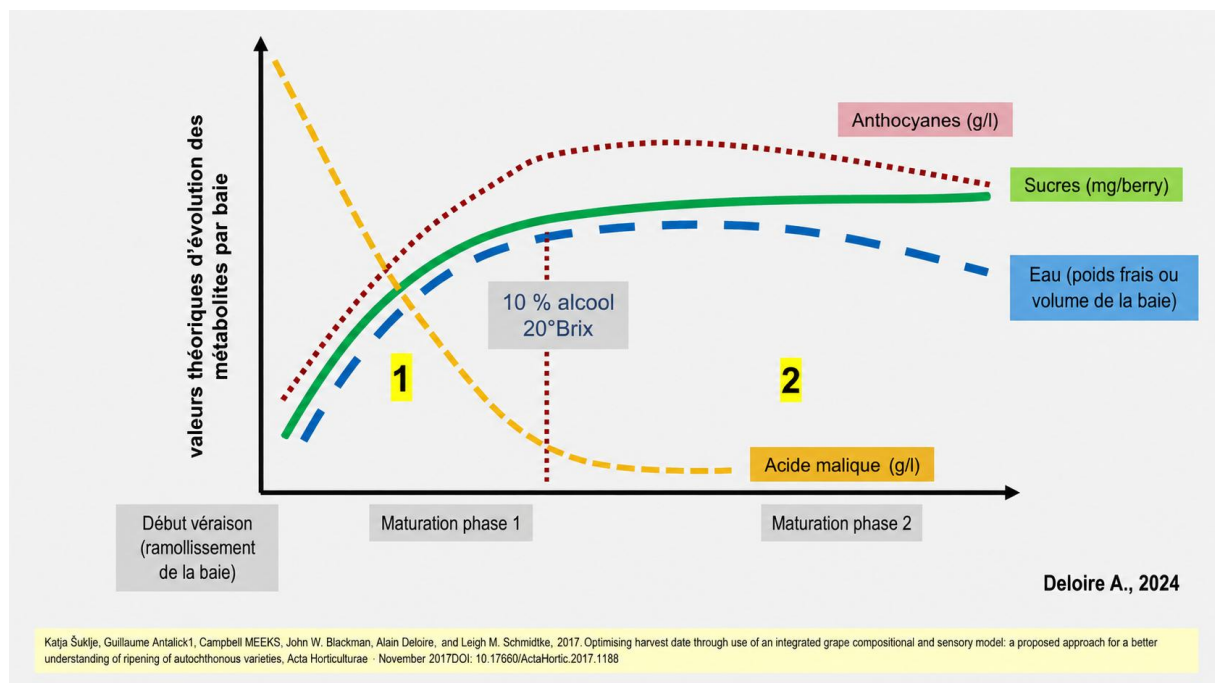


Figure 1 : Représentation théorique de l'évolution de certains métabolites primaires et secondaires d'une baie de raisin.

Considérations sur la maturation des baies de raisin

Fiche technique du 8 août 2026

Deloire A. et Pellegrino A.

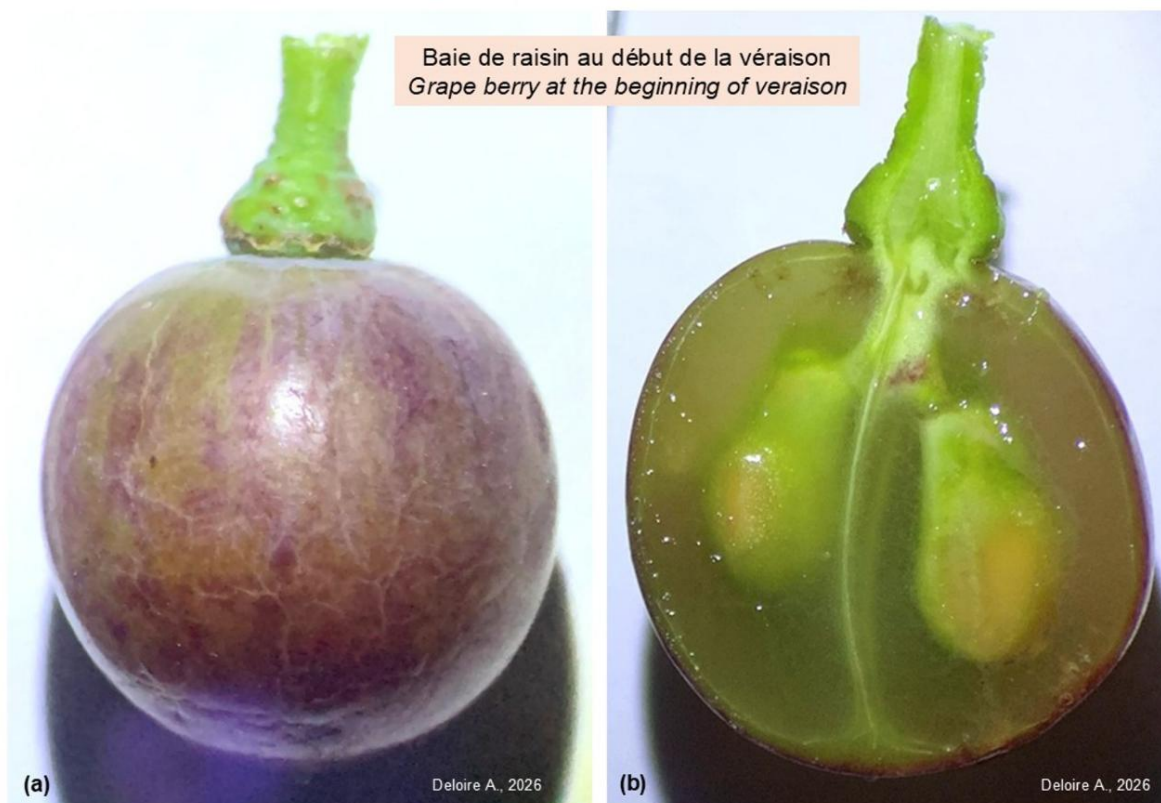


Figure 2 : (a) Exemple d'une baie de Syrah (*Vitis vinifera* L.) au début de la véraison ; (b) section longitudinale de la baie montrant son organisation tissulaire et la présence des pépins.



Considérations sur la maturation des baies de raisin
Fiche technique du 8 août 2026
Deloire A. et Pellegrino A.

Figure 3 : Exemple de grappes au stade de début à mi-véraison pour un cépage rouge (a) et un cépage blanc (b).

Bibliographie

- Alatzas, A., Theocharis, S., Miliordos, D.-E., Leontaridou, K., Kanellis, A. K., Kotseridis, Y., Hatzopoulos, P., Koundouras, S., 2021:** The Effect of Water Deficit on Two Greek *Vitis vinifera* L. Cultivars: Physiology, Grape Composition and Gene Expression during Berry Development. *Plants* 10, no. 9: 1947. <https://doi.org/10.3390/plants10091947>
- Antalick, G., Šuklje, K., Blackman, J. W., Schmidtke, L. M., Deloire, A., 2021:** Performing sequential harvests based on berry sugar accumulation (mg/berry) to obtain specific wine sensory profiles. *OENO One* 55:131–146. <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2021.55.2.4527>
- Bigard, A., Romieu, C., Ojeda, H., Torregrosa, L. J.-M., 2022:** The sugarless grape trait characterised by single berry phenotyping. *OENO One* 56:89–102. <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2022.56.3.5495>
- 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.
- Coombe, B. G., 1992:** Research on Development and Ripening of the Grape Berry. *American Journal of Enology and Viticulture* 43:101–110. <https://doi.org/10.5344/ajev.1992.43.1.101>
- Coombe, B. G., McCarthy, M. G., 2000:** Dynamics of grape berry growth and physiology of ripening. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 6:131–135. <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.2000.tb00171.x>
- Dai, Z. W., Vivin, P., Barrieu, F., Ollat, N., Delrot, S., 2010:** Physiological and modelling approaches to understand water and carbon fluxes during grape berry growth and quality development: a review. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 16:70–85. <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.2009.00071.x>
- Deloire, A., 2013:** Physiological indicators to predict harvest date and wine style. 15th Australian Wine Industry Technical Conference, Sydney, New South Wales. 47-50.
- Deloire, A., Pellegrino, A., 2021:** Review of vine water deficit. What levers for the vineyard in the short and medium term? *IVES Technical Reviews*. <https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2021.4842>
- Dokoozlian, N. K., Kliewer, W. M., 1996:** Influence of Light on Grape Berry Growth and Composition Varies during Fruit Development. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 121:869–874. <https://doi.org/10.21273/JASHS.121.5.869>
- Greenspan, M. D., Shackel, K. A., Matthews, M. A., 1994:** Developmental changes in the diurnal water budget of the grape berry exposed to water deficits. *Plant, Cell and Environment* 17:811–820. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3040.1994.tb00175.x>
- Luchaire, N., Rienth, M., Romieu, C., Nehe, A., Chatbanyong, R., Houel, C., Ageorges, A., Gibon, Y., Turc, O., Muller, B., Torregrosa, L., Pellegrino, A., 2017:** Microvine: A New Model to Study Grapevine Growth and Developmental Patterns and their Responses to Elevated Temperature. *American Journal of Enology and Viticulture* 68:283–292. <https://doi.org/10.5344/ajev.2017.16066>
- McCarthy, M. G., 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. <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.1999.tb00146.x>

Considérations sur la maturation des baies de raisin

Fiche technique du 8 août 2026

Deloire A. et Pellegrino A.

Medrano, H., Escalona, J. M., Cifre, J., Bota, J., Flexas, J., 2003: A ten-year study on the physiology of two Spanish grapevine cultivars under field conditions: effects of water availability from leaf photosynthesis to grape yield and quality. *Functional Plant Biology* 30(6):607-619. <https://doi.org/10.1071/FP02110>

Ojeda, H., Deloire, A., Carbonneau, A., 2001: Influence of water deficits on grape berry growth. *Vitis* 40:141–145. <https://doi.org/10.5073/vitis.2001.40.141-145>

Ollat, N., Gaudillère, J.-P., 1996: Investigation of Assimilate Import Mechanisms in Berries of *Vitis vinifera* var. 'Cabernet Sauvignon'. *Acta Horticulturae* 427:141–149. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1996.427.17>

Rienth, M., Torregrosa, L., Sarah, G., Ardisson, M., Brillouet, J.-M., Romieu, C., 2016: Temperature desynchronizes sugar and organic acid metabolism in ripening grapevine fruits and remodels their transcriptome. *BMC Plant Biology* 16:164. <https://doi.org/10.1186/s12870-016-0850-0>

Rossouw, G. C., Smith, J. P., Barril, C., Deloire, A., Holzapfel, B. P., 2017: Carbohydrate distribution during berry ripening of potted grapevines: Impact of water availability and leaf-to-fruit ratio. *Scientia Horticulturae* 216:215–225. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.01.008>

Ruffner, H. P., Hawker, J. S., 1977: Control of glycolysis in ripening berries of *Vitis vinifera*. *Phytochemistry* 16:1171–1175. [https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(00\)94354-1](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(00)94354-1)

Savoi, S., Torregrosa, L., 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* 8:193. <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* 54:1077–1092, <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2020.54.4.3787>

Sweetman, C., Deluc, L. G., Cramer, G. R., Ford, C. M., Soole K. L., 2009: Regulation of malate metabolism in grape berry and other developing fruits. *Phytochemistry* 70:1329–1344. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2009.08.006>

Wang, Z., Deloire, A., Carbonneau, A., Federspiel, B., López, F., 2003: Study of sugar phloem unloading in ripening grape berries under water stress conditions. *OENO One* 37:213. <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2003.37.4.1678>

Wilhelm De Almeida, L., Ojeda, H., Pellegrino, A., Torregrosa, L., 2024: Carbon trade-offs in the fruits of fungus-tolerant *Muscadinia* × *Vitis* hybrids exposed to water deficit. *Plant Physiology and Biochemistry* 212:108774. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2024.108774>

Zhang, Y., Keller, M., 2015: Grape Berry Transpiration Is Determined by Vapor Pressure Deficit, Cuticular Conductance, and Berry Size. *American Journal of Enology and Viticulture* 66:454–462. <https://doi.org/10.5344/ajev.2015.15038>