

Avant-propos

Le secteur de la vigne et du vin génère en France chaque année plus de 10 milliards d'euros et près de cinq cent mille emplois, sans compter le tourisme œnologique et la place du vin dans notre vie sociale. Il existe plus de trois mille vins différents, seize régions viticoles, et pourtant les vignes n'occupent que 3 % des surfaces agricoles !

La chimie du vin a été peu évoquée dans *L'Actualité Chimique* [1-2]. Diverses étapes du passage de la vigne au vin et aux eaux-de-vie sont traitées dans ce dossier.

La viticulture est en pleine mutation avec le changement climatique. Un réchauffement au-delà de celui envisagé par la COP 21 conduirait à des impacts importants sur les vignobles français. Autrefois, les « anciens » plantaient des pieds de vigne pour cinquante ans au minimum. Aujourd'hui, ce ne sera que pour quarante ans au mieux, la chaleur fatiguant les ceps. En 2000, le taux d'alcool moyen était de 10 à 11 degrés ; il atteint actuellement 13 à 14 degrés... Les vendanges commencent avec plus d'un mois d'avance et se rapprochent des dates précoces du XVI^e siècle ! Les profils des vins sont modifiés : perte d'acidité, davantage d'alcool et d'arômes de fruits cuits...

Selon Frédéric Brochet, vigneron dans la Vienne, le métier n'est que chimie, ne serait-ce que par la composition du produit final qu'est le vin. Il rappelle que Pasteur fut le premier œnologue moderne de l'histoire des vins ; il travailla sur la stéréochimie de l'acide tartrique que l'on nomme en allemand « Weinsäure », littéralement « l'acide du vin ». L'auteur expose l'incidence de l'anhydride sulfureux dans la qualité gustative des vins pour éviter la désagréable odeur d'éthanal issu de l'oxydation de l'alcool du vin.

Olivier Zekri et son équipe présentent de nouvelles variétés de cépages issues de croisements naturels. Ces variétés hybrides doivent être résistantes aux maladies cryptogamiques (mildiou, phylloxera, pourriture grise...) et posséder des qualités identiques aux cépages actuels : c'est le défi réussi par une entreprise vendéenne, la première en Europe pour la production de ces nouveaux cépages.

Joseph Vercauteren nous invite à un voyage avec les polyphénols de la vigne au vin. Il y en a des milliers, balayant un spectre de 0,4 g/L dans les vins blancs jusqu'à 4 g/L dans les vins rouges. L'étude de leur biogénèse permet de les classer en familles. De nombreux mécanismes réactionnels permettent de comprendre les (bio)synthèses correspondantes. Avec humour, l'auteur précise que la présence d'eau (85 %) ne résulte que du raisin, et la nature est alors une fée bienfaitrice pour le vigneron car c'est justement la composition optimale pour extraire dans le pressoir les polyphénols de la peau et du pépin de raisin !

Véronique Cheynier et son équipe nous invitent à étudier la couleur des vins rosés : c'est une information immédiatement perçue par le consommateur car ils sont dans des bouteilles volontairement non teintées. Les pigments rouges des raisins sont des anthocyanes (c'est-à-dire des polyphénols) localisés dans les pellicules (ou peaux). Il est possible d'obtenir un vin blanc à partir d'un cépage noir en évitant la macération avant le

pressoir. En France, l'assemblage des vins blancs et rouges pour la production des vins rosés n'est pas autorisé, sauf dans de rares cas comme le champagne. La couleur ne dépend pas seulement de la durée de la macération mais aussi du cépage : ainsi un syrah donnera un vin rosé, même avec une macération très courte.

Gérard Liger-Belair présente les techniques d'élaboration du champagne conduisant à la formation du gaz carbonique et des bulles. De belles photos illustrent la thermodynamique du dégazage. Lorsque le bouchon de champagne saute, que le gaz carbonique est expulsé hors du goulot, une détente adiabatique abaisse la température du jet de gaz de plusieurs dizaines de degrés. Des cristaux submicroniques de carboglace se forment qui diffusent la lumière ambiante selon le régime de Rayleigh, faisant apparaître un nuage bleu-ciel. Le dégazage du champagne servi dans une flûte filmé avec une caméra à infrarouge montre que plus de 80 % du CO₂ s'échappe par la surface et seulement 20 % par les bulles.

Pour analyser les arômes d'un Cognac, Corine Trarieux va au-delà des appareils. La détection des arômes s'effectue par olfactométrie et chromatographie en phase gazeuse et donne une « carte olfactométrique » de près de quatre-vingt zones olfactives dans une eau-de-vie de Cognac ! Mais l'auteure indique que l'analyse d'un spiritueux ne peut en aucun cas être ramenée à cette seule composition analytique, et l'appréciation sensorielle lors de la dégustation est indispensable.

Quid des contrefaçons ? Un comité d'experts œnologues existe dans les cours de justice et est chargé d'examiner les recours concernant les fraudes éventuelles des vins. Tristan Richard et son équipe argumentent sur l'intérêt d'utiliser la RMN pour contrôler les origines géographiques, les cépages et les millésimes des vins. La RMN quantitative se révèle très efficace et l'auteur propose une approche statistique des données spectrales exploitables pour la traçabilité des vins.

Enfin, saviez-vous qu'un vin blanc peut émettre une lumière turquoise sous éclairage d'une lampe torche ultraviolet ? Les vins sont fluorescents ! [2]. François Guillaume et son équipe utilisent la diffusion Raman pour le contrôle analytique des vins. Usuellement, la fluorescence masque le signal Raman de bien plus faible intensité, et c'est avec succès que l'auteur propose d'employer une excitation laser à une longueur d'onde judicieusement choisie dans les extrêmes du spectre, le proche ultraviolet, combinée avec une exaltation plasmonique. Les spectres Raman de certaines molécules du vin sont alors exaltés et elles deviennent identifiables.

L'approche présentée au travers de ces articles n'est en rien exhaustive et montre la nécessité des connaissances chimiques sur la vigne et le vin.

**Joël BARRAULT, Philippe COLOMBAN
et Jean-Pierre FOULON**

[1] P. Coutos-Thévenot, J. Guillard, J. Barrault, Minimiser l'impact des maladies foliaires et du bois sur le vignoble par biocontrôle, *L'Act. Chim.*, **2018**, 427-428, p. 75-79.

[2] B. Valeur, L'étonnante fluorescence naturelle des vins, *L'Act. Chim.*, **2022**, 475, p. 10-11.