

THÉORIE DE LA MATURATION ET DE LA TYPICITÉ DU RAISIN

THEORY OF GRAPE BERRY MATURATION AND TYPICITY

Professeur Alain CARBONNEAU

Montpellier SupAgro, Institut des Hautes Etudes de la Vigne et du Vin,
UMR Sciences Pour l'Œnologie, bâtiment 28

2 place Pierre Viala, F-34060 MONTPELLIER cedex 1

tel: 33-(0)499612360 / fax: 33-(0)499613043 / e-mail : carbonne@supagro.inra.fr

Résumé :

Suite à une expérience d'une vingtaine d'années d'analyse sensorielle de vins du monde, l'auteur propose un modèle décrivant l'évolution de la maturation du raisin et des éléments de sa typicité sensorielle. Ce modèle est calé sur la charge en sucres du raisin, dont certaines étapes sont apparues liées à l'expression de certains types de vins au cours d'essais précédents, notamment l'arrêt à maturité de la charge en sucres et du grossissement du raisin. Le modèle fait apparaître le déroulé continu de l'évolution physiologique interne du fruit, surtout lié aux événements métaboliques dans la pulpe, sur lequel se greffent des évolutions dérivées plus dépendantes de l'environnement. Des essais précédents sur Syrah ont mis en évidence l'influence de la contrainte hydrique à la fois sur l'expression de la typicité fruitée et sur des expressions dérivées comme l'arôme de violette, issu de la dégradation des carotènes de la pellicule.

Mots clés :

Raisin, vin, biologie de la vigne, charge en sucres, maturation, maturité, typicité, arômes, analyse sensorielle, modèle descriptif.

Summary :

Following an about twenty year experience of sensorial analysis of worldwide wines, the author proposes a model describing the evolution of grape berry maturation and of its elements of sensorial typicity. This model is bound to berry sugar loading, some phases of which appeared to be linked to the expression of some wine types from previous experiments, in particular the end of berry sugar loading and growth at maturity. The model reveals the continuous unfolding of the internal physiological evolution of the fruit, onto which derived and more environment dependant evolutions are grafted. Previous experiments on Syrah pointed out the influence of water deficit either on the expression of fruity character or on derived expressions such as the violet aroma, coming from carotene degradation in the skin.

Key words :

Grape berry, wine, grapevine biology, sugar loading, maturation, maturity, typicity, aromas, sensorial analysis, descriptive model.

INTRODUCTION

La pratique de l'analyse sensorielle des vins révèle des éléments de leur typicité qui permettent leur description et leur distinction. A l'occasion de missions dans l'ensemble des pays viticoles du monde, nous avons eu l'occasion de goûter des vins expérimentaux ou commerciaux. Les notes recueillies pendant une vingtaine d'années nous ont permis d'accumuler une information riche et diverse que cet article se propose d'exploiter. Au-delà de l'analyse de telles données, il est intéressant de procéder à des associations d'impressions sensorielles en ayant présente à l'esprit une *théorie de la maturation du raisin qui se dégage de l'accumulation d'une masse d'analyses sensorielles*. C'est sur de telles bases que sera proposé de façon illustrée un modèle général décrivant l'éventail de typicité du raisin, avec des applications à diverses situations de terroir ou de cépage.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

L'échantillon de vins notés du monde entier, expérimentaux ou commerciaux, établi au cours d'une vingtaine d'années représente un nombre voisin de 2000.

L'analyse sensorielle a été réalisée de façon relativement systématique, mais avec en mémoire les méthodes couramment utilisées à l'INRA ou à SupAgro (CARBONNEAU, 1990 ; RAZUNGLES *et al.*, 1998), et une partie du vocabulaire de base décrit par le fondateur de l'analyse sensorielle objective et précise, EMILE PEYNAUD (1980).

Il convient de rappeler ici que les éléments sensoriels, substances aromatiques en particulier, se révèlent en général au terme de la vinification et de l'élevage, mais sur la base de composés, de précurseurs ou de substrats présents dans le raisin.

Le tableau 1 recense les descripteurs aromatiques que nous avons été capable d'identifier sur la base de notre capacité personnelle.

Le tableau 2 présente les associations entre les variables regroupées par famille, ces dernières ayant été définies sur des bases classiques ainsi qu'en fonction des grandes catégories que nous avons constatées.

RÉSULTATS

Le tableau 2 permet de distinguer clairement des associations quasiment systématiques (notées +++), fréquentes (notées ++), occasionnelles (notées +), rares voire absentes (notées 0). Les associations ou, à l'opposé, les distinctions sont franches pour certaines familles, ce qui peut se révéler

en analyse statistique non paramétrique. Il ressort en particulier (se reporter aux sigles explicités dans le tableau 1) :

1) Le « *déroulé fruité* » qui apparaît clairement de la façon suivante.

Il existe une progression continue vers l'état de maturité, lui-même dépassé par la surmaturité. L'ordre est logique : $Hb < Vg < gF < fF < mF < dF, cF < Ja < bF$.

En général, la note végétale Vg est fortement associée à la note herbacée Hb (poivron vert associé à herbe ou feuille) et à la note de fruit vert gF (poivron vert associé à fruit peu mûr source de verdure) ; elle l'est moins par rapport à la note de fruit frais fF (groseille ou cassis) ; elle ne l'est pratiquement jamais avec la note de fruit mûr mF (fraise ou prune), et encore moins avec des notes de fruit séché dF (pruneau) ou de confiture Ja ou animales An.

Tableau 1 - Explication des sigles des descripteurs aromatiques en analyse sensorielle, avec les notes particulières détectées par l'auteur. Noter que certains descripteurs se trouvent à la limite de 2 classes (exemple : feuille ou buis entre herbacé et végétal ; poire entre fruit vert et fruit frais)

Table 1 - Explanation of abbreviations of the aromatic descriptors in sensorial analysis, with the particular notes detected by the author. Notice that some descriptors are at the limit between 2 classes (example: leaf or boxwood between herbaceous and vegetable; pear between green fruit and fresh fruit).

Sigle	Famille	Exemples de descripteurs détectés
Hb	herbaceous / <i>herbacé</i>	<i>rafle/stem, herbe/herb, armoise/artemisia, foin/hay</i>
Vg	vegetable, “veggy” / <i>végétal</i>	<i>feuille/leaf, buis/boxwood, poivron vert/green pepper, chou/cabbage, asperge/asparagus, cornichon/pickle, céleri/celery</i>
gF	green fruit / <i>fruit vert</i>	<i>fruit peu mûr/few mature fruit, banane verte/green banana, pomme verte/green apple, poire/pear</i>
MI	mineral / <i>minéral</i>	<i>poussière de roche/rock powder, terre/earth, pétrole/mineral oil</i>
Ba	balsamic / <i>balsamique</i>	<i>herbe aromatique/aromatic herb, menthe/mint, thym/thyme, sauge/sage, laurier/laurel, genièvre/juniper, résine/resin</i>
fF	fresh fruit / <i>fruit frais</i>	<i>melon blanc/white melon, agrumes/citrus, pamplemousse/grapefruit, citron/lemon, fruit de la passion/passion-fruit, groseille/red currant, canneberge/cranberry, framboise/raspberry, griotte/morello cherry, mûre/blackberry, myrtille/whortleberry, cassis/blackcurrant</i>
Fw	flower / <i>floral</i>	<i>fleur blanche/white flower, jasmin/jasmine, rose/rose, rose fanée/faded rose, violette/violet, miel/honey</i>
mF	mature fruit / <i>fruit mûr</i>	<i>pêche/peach, abricot/apricot, banane mûre/mature banana, ananas mûr/mature pineapple, litchi/litchee, orange mûre/mature orange, cerise/cherry, fraise/strawberry, mirabelle/mirabelle, prune/plum</i>
Tp	terpenic / <i>terpénique</i>	<i>muscat/muscat, fleur de muscat/muscat flower, sirop de muscat/muscat syrup</i>
Sp	spicy / <i>épicé</i>	<i>poivre/pepper, noix muscade/nutmeg, clou de girofle/clove, gingembre/ginger, cannelle/cinnamon, champignon/mushroom, champignon sec/dried mushroom, truffe/truffle</i>
dF	dried fruit / <i>fruit séché, sec</i>	<i>raisin sec/raisin, abricot sec/dried apricot, pruneau/dried plum, figue/fig, datt/date, olive noire/black olive, amande/almond, noix/walnut, caroube/carob</i>
cF	candied fruit / <i>fruit confit, en conserve</i>	<i>pâte de coing/quince past, fruit confit/candied fruit, orange confite/candied orange, cédrat confit/candied citron, fruit à l'eau-de-vie/fruit in spirit, kirsch/cherry spirit</i>
Ja	jammy / <i>confiture</i>	<i>marmelade d'agrumes/citrus marmelade, confiture de myrtille ou de cerise ou de fraise ou de prune/ jam of whortleberry or cherry or strawberry or plum</i>
Py	empyreumatic, smoky / <i>empyreumatique</i>	<i>fumé/smoky, coup de fusil/gunshot, caramell/caramel, réglisse/licuorice, chocolat/chocolate, brûlé/burned, goudron/tar</i>
An	animal / <i>animal</i>	<i>cuir/leather, charcuterie/delicatessen, gibier/wild animal, sueur/sweat, « foxé »/foxy, « déjection »/excrements</i>
bF	boiled fruit / <i>fruit bouilli</i>	<i>fruit cuit délavé/washed out cooked fruit, pruneau bouilli/boiled dried plum, fruit blet/over-ripe fruit</i>

	Hb	Vg	gF	MI	Ba	fF	Fw	mF	Tp	Sp	dF	cF	Ja	Py	An	bF
Hb		+++	++	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vg			+++	++	++	+	+	0	+	+	0	0	0	0	0	0
Gf				++	++	+++	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI					++	++	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0
Ba						++	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0
Ff							++	+++	+	++	0	0	0	0	0	0
Fw								++	++	++	+	0	0	0	0	0
Mf									++	++	+++	++	+	+	0	0
Tp										+	++	+	0	+	0	0
Sp											++	++	++	+	+	0
Df												+++	++	++	+	0
Cf													++	++	+	0
Ja														+++	++	+
Py															+	+
An																++
bF																

Tableau 2 - Liaisons entre les familles de descripteurs aromatiques :

- 0 : liaison absente ou rare
- + : liaison peu fréquente
- ++ : liaison fréquente
- +++ : liaison très fréquente

Table 2 - Links between families of aromatic descriptors :

- 0: no or rare link
- +: few frequent link
- ++: frequent link
- +++: very frequent link

Par exemple, les vins de Cabernet-Sauvignon marqués par l'arôme de poivron vert (famille des pyrazines) présentent aussi très souvent des notes de feuille de cassis, de petits fruits sauvages peu mûrs, de cassis ; dès lors que l'arôme de poivron vert est peu dominant, cette place est prise par les notes balsamiques, de cassis, d'épices, de pruneau, de réglisse notamment ; des notes dominantes de pruneau et de réglisse excluent quasiment la perception d'arômes végétaux.

Autre exemple également avec les vins de Chardonnay qui sont marqués par l'arôme d'asperge en cas de mauvaise maturité, puis selon le degré de maturité, par la pêche blanche, l'ananas, l'ananas très mûr et les fruits confits.

Autre exemple avec les vins de Pinot noir qui développent en fonction du degré de maturité des arômes herbacés (armoise), de griotte, de cerise mûre, de kirsch, avec la particularité dans certains terroirs, de maintenir cette palette extrêmement large de la griotte au kirsch en y intégrant des arômes épicés (truffe, réglisse), empyreumatiques ou animaux très fins.

Autre exemple enfin avec les vins de Marselan, dont la maturation de ses petits raisins peut être très rapide, ce qui permet, en fonction de la date de récolte et/ou du degré de maturité, de passer de vins « feuille de cassis – cassis », à des vins « cassis – eau-de-vie de poire – épices – chocolat », et jusqu'à des vins proches du type « vin doux naturel : alcool, confiture, chocolat ».

En réitérant ces constatations on peut aisément établir l'enchaînement des notes aromatiques ci-dessus. La limite entre certaines familles peut parfois être critiquée car difficile à distinguer, mais la vision globale est claire.

Ces constats empiriques établissent donc une règle simple et logique qui paraît universelle étant donnée la diversité des vins analysés : *au cours de sa maturation, le raisin développe le déroulé métabolique de base de tout fruit, couplé à la charge en sucres (voir ci-après) ; l'originalité vient, moins de cette évolution vers la maturité et la sur-maturité, que de la diversité des arômes de fruits « mimés » par le raisin ; la pulpe du raisin serait concernée en premier du fait qu'elle est le siège de la charge en sucres.*

2) La « *série dérivée* » est plus difficile à appréhender car il existe des connexions avec le déroulé fruité qui varient selon la famille considérée. Il est possible d'émettre l'hypothèse générale, qui sera illustrée par les exemples suivants, que *certaines conditions créent une dérivation des métabolismes du fruit très tôt au cours de la phase végétale, que d'autres dérivations se succèdent, et que la pellicule du raisin est peut-être la plus directement concernée.* Considérons les autres notes aromatiques.

• D'abord la *note minérale* MI est bien liée aux notes Vg, gF, Ba et fF. Par exemple, les vins de Riesling sont typés par des notes végétales et de fruit vert (renforcées par l'acidité), associées à des notes minérales de poussière de roche, avec

une évolution vers des notes de pétrole au cours du vieillissement. Au-delà de certaines caractéristiques liées au cépage, les notes minérales sont souvent associées à une certaine originalité de l'environnement.

- La famille des *notes balsamiques* Ba apparaît de façon assez parallèle à celle des notes minérales. Il convient néanmoins de la distinguer car les perceptions sensorielles sont différentes. Les notes balsamiques semblent bien être associées aux premières phases de l'évolution du fruité ; en cela il est possible de faire un parallèle avec les plantes sauvages qui développent leurs arômes dans leurs tissus végétaux. Il faut souligner aussi que nous avons essayé de faire abstraction, dans certains cas, de l'apport du bois au cours de l'élevage du vin (résine) ou éliminé les vins trop « boisés » (résine, vanille). Ces notes balsamiques méritent sans doute d'être mieux prises en compte, car elles apparaissent souvent comme des marques d'originalité typant certains terroirs (vins de Cabernet-Sauvignon ou de Syrah), voire renvoyant à un certain mimétisme que la vigne peut développer dans un environnement donné avec la flore naturelle (plantes sauvages aromatiques, de garrigue, huiles essentielles). Par exemple, les vins de Syrah exhalent souvent des « arômes de garrigue » en terroir sec de défriche de garrigue du Languedoc, probablement par similarité métabolique avec les plantes sauvages environnantes, et non par piégeage des arômes de l'air de la garrigue par la pruine du raisin (en effet, dans d'autres situations, d'autres arômes pourraient ainsi être adsorbés, ce qui n'a pas été observé). Enfin, des vins de cépages comme le Mourvèdre sont typés par le genièvre (en plus de notes comme la myrtille ou la confiture de myrtille) et doivent une intense persistance en bouche en grande partie grâce aux arômes balsamiques ; même chose pour le Petit Verdot, avec l'apport de l'acidité et de la tannicité.

- Les *notes florales*, délicates (fleur blanche) ou capiteuses (jasmin, miel), se distinguent des précédentes dans leur apparition et sont plutôt associées à une phase un peu plus tardive, où se positionnent les notes de fruit frais ou mûrs, parfois combinées à des notes terpéniques (vins fins de Muscat) ou épicées (vins de Gewurztraminer à touche de rose poivrée). Il est intéressant de noter que dans une plante, sépales et pétales sont des évolutions de feuilles, ce qui renvoie à une connexion assez proche entre les caractères végétaux et les caractères floraux. Il est aussi remarquable d'observer dans des vins de Syrah que l'arôme de violette (β -ionone) est un marqueur de l'état hydrique de la plante, puisqu'il n'est plus perçu lorsque le niveau de sécheresse dépasse un seuil de contrainte hydrique modérée, la note de confiture devenant alors dominante (CARBONNEAU *et al.*, 2005).

- La note *terpénique* est caractéristique des cépages Muscats, mais se retrouve dans des vins de Sauvignon par exemple. Elle est liée à une certaine maturité du raisin et associée aux notes de fruit mûr ou séché (raisin sec), ainsi qu'aux notes florales. Au cours de la maturation, le Sauvignon présente d'abord un pic plus ou moins net au niveau de notes de fruit frais (pamplemousse, arômes de la famille des thiols volatils) encore associées à des notes végétales de cassis, puis développe les caractères terpéniques au détriment des arômes typiques de pamplemousse si la maturation est rapide.

- La famille des *notes épicées* est extrêmement vaste : épices douces ou piquantes. Elles sont reliées à des caractères fruités couvrant une gamme de maturité, d'une situation d'expression limitée à une situation d'expression totale (figures 3 à 6). Leur distinction par rapport aux notes balsamiques (menthe) ou empyreumatiques (régliasse, chocolat) est parfois difficile. Leur apport est souvent interactif avec d'autres impressions sensorielles.

- Les *notes empyreumatiques* exprimant une implication du feu de diverses manières, sont très liées à une grande maturité et aux notes de confiture en particulier. Elles peuvent apporter une complexité très intéressante, par exemple dans des vins de Merlot (note de caramel associée à la note de fraise) ou dans des vins de Grenache (note de cacao associée à des notes de framboise ou de confiture). Elles peuvent aussi exacerber un caractère violent de brûlé (goudron) souvent constaté dans des vins issus de vendanges surmuries.

- Les *notes animales* sont aussi associées à une grande maturité, peut-être plus liées à la chaleur qu'à la sécheresse ambiante. Elles peuvent apporter soit une certaine finesse (cuir doux), ou, à l'opposé, de l'agression sensorielle (gibier, « foxé ») voire du dégoût (sueur, déjections). Leur combinaison avec des notes de fruit bouilli (ou blet) traduit la destruction, par un environnement extrême, du potentiel aromatique du raisin.

THÉORIE DE LA MATURATION DU RAISIN

Deux types de phénomène émergent.

1) Le premier élément du raisonnement, relié au « déroulé fruité », est de considérer la *charge en sucres du raisin* non seulement comme la mesure de base de la physiologie de sa maturation, mais encore comme l'indicateur de certains changements de phases de typicité dans le registre « fruité » comme analysé ci-avant. Ceci a été étayé par des observations pratiques (HUNTER *et al.*, 2004). L'apport de la contrainte hydrique comme moyen de contrôle de tels changements de phase a été mis en exergue, en rapport avec la contrainte hydrique modérée (CARBONNEAU, 1987) ou avec le pilotage de l'irrigation (OJEDA, 2007) ; certains aspects sensoriels (marqueur « arôme de violette » vis-à-vis de l'état de sécheresse de la vigne) ont été affinés (CARBONNEAU *et al.*, 2005). Cette dernière observation introduit le point suivant.

2) Le second élément du raisonnement, relié à la « série dérivée », est de considérer que des dérivations métaboliques se produisent dès lors que le raisin quitte sa typicité herbacée ou végétale pour développer sa gamme « fruitée ». Il est intéressant de prendre en compte le *carrefour métabolique* organisé autour du métabolisme respiratoire et de l'acétyl-CoA, qui reste actif en permanence en orientant diverses voies de synthèse dont la plus connue concerne les terpènes, avec les connexions vers la synthèse des carotènes, puis vers celle des produits de leur dégradation, les norisoprénoides comme la β -ionone ou « arôme de violette » (BAYONOVE *et al.*, 1998).

La figure 1 rappelle ce carrefour métabolique de base (Marie-Annette CARBONNEAU, 2006, *communication personnelle*).

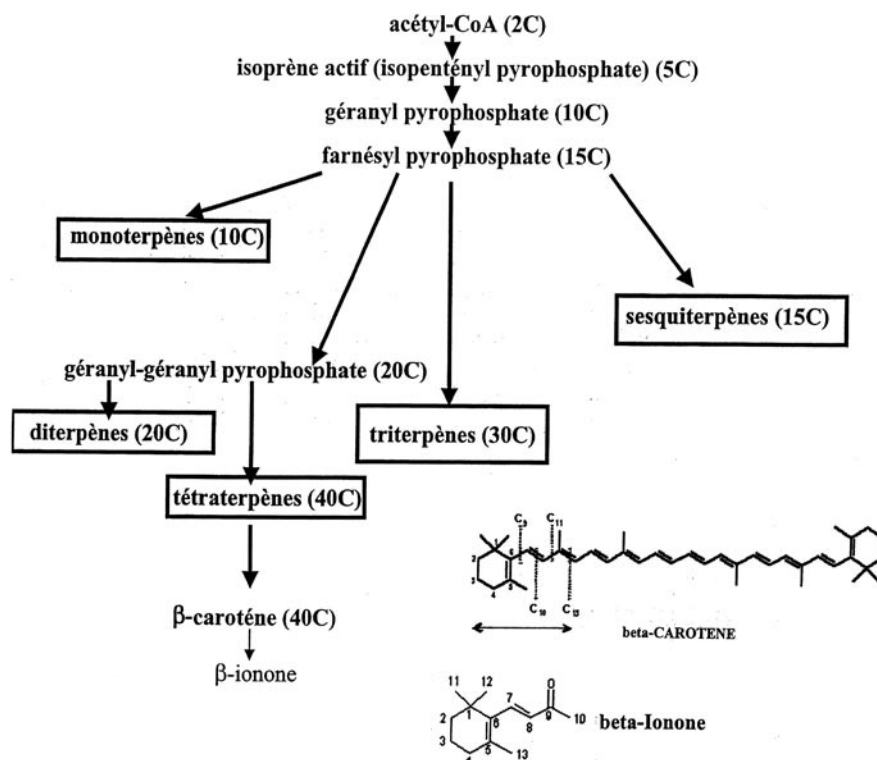


Figure 1 - Schéma des métabolismes dérivant de la respiration des sucres autour de l'acétyl-CoA et conduisant à la synthèse des terpènes, puis celle des carotènes avec un produit de dégradation la β-ionone (M-A. CARBONNEAU, 2006).

Figure 1 - Scheme of metabolisms deriving from sugar respiration around acetyl-CoA and leading to synthesis of terpens, then this one of carotens with β-ionon as a product of degradation (M-A. CARBONNEAU, 2006).

La « série dérivée » peut se construire sur ce type de schéma, en supposant que le carrefour métabolique, issu de la respiration, développe des ramifications de chaînes métaboliques variant selon les divers substrats que produit le raisin au cours de sa maturation. Ceci aboutit à une kyrielle de composés finaux selon la régulation du métabolisme général du raisin ou de sa charge en sucres, selon la régulation des ramifications métaboliques, selon aussi des facteurs de l'environnement auxquels le raisin et plus particulièrement sa pellicule sont sensibles.

De façon graphique et synoptique, il est possible de représenter la courbe de base de la charge en sucres du raisin, le « déroulé fruité » parallèle, la « série dérivée » greffée sur ce dernier (figures 2 et 2bis). Sur ces figures sont également indiquées les plages relatives aux valeurs optimales des anthocyanes et des complexes incluant les polyphénols sur la base de résultats généraux (CHEYNIER *et al.*, 1998). Il faut aussi noter que les évolutions des impressions sensorielles peuvent venir de la concentration même de certaines molécules à effets aromatiques plus que de leur changement de nature, ce qui peut se passer lorsque la charge en sucres du raisin s'arrête pour n'évoluer qu'en termes de concentration.

L'application se fait immédiatement à diverses dynamiques de maturation : maturation limitée (figure 3), maturation lente (figure 4), maturation rapide (figure 5), maturation complète (figure 6). Egalement la spécificité de certains cépages, ou plutôt de certaines interactions « cépage – environnement » au sein d'une Unité de Terroir Viticole précise,

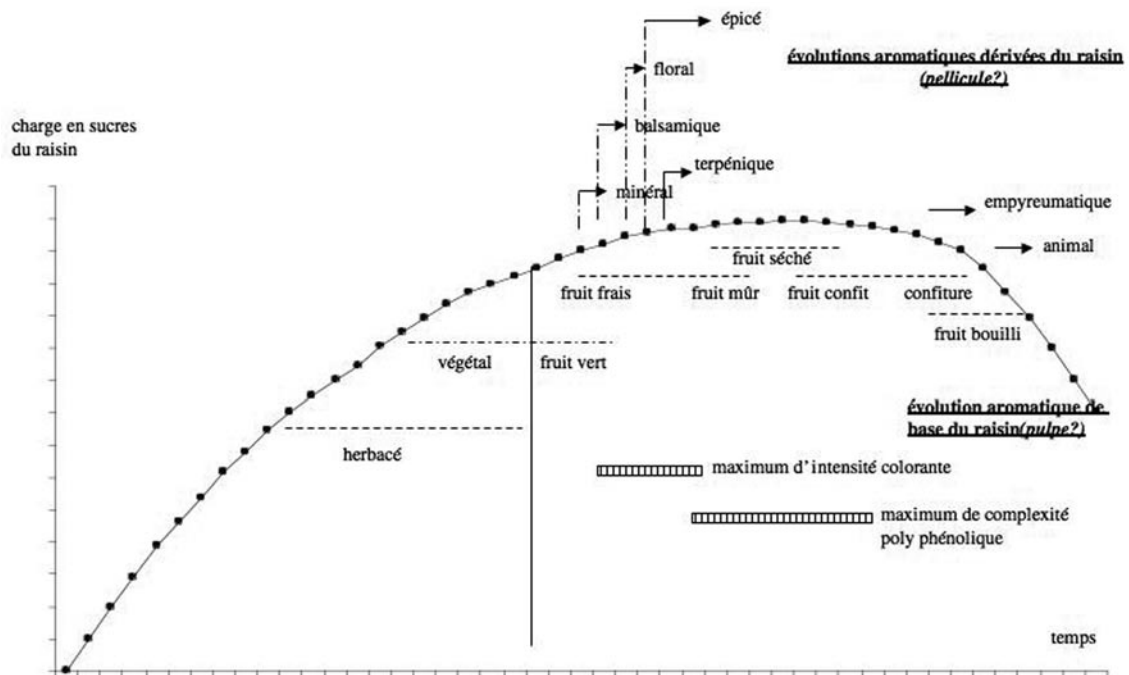
peut être traitée par cette méthode graphique : Sauvignon typique (figure 7), Syrah complexe (figure 8).

CONCLUSION

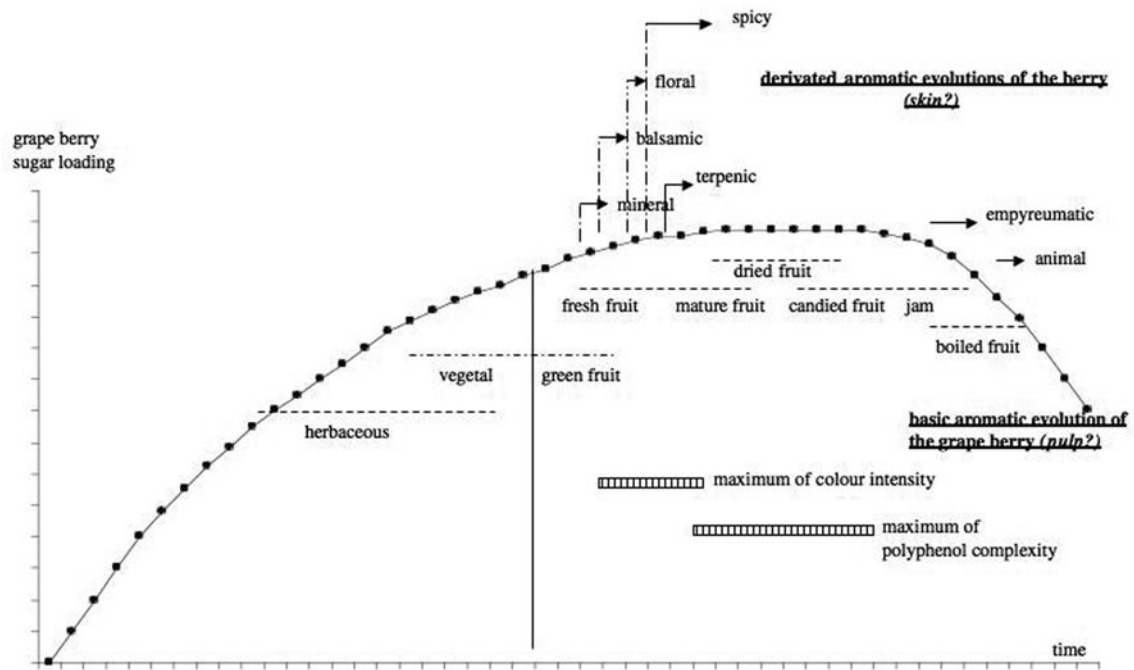
Ces considérations qui sont à la fois empiriques et hypothétiques, permettent en tout cas de dresser un premier bilan en matière de typicité, et de jeter les bases d'un **modèle des éléments de la typicité** des vins qui représentent chacun une interaction « cépage – environnement » particulière, ou une combinaison de plusieurs interactions de ce type. A cette fin, il conviendrait :

- de quantifier mathématiquement une famille de courbes de chargement en sucres du raisin de la véraison à la sur-maturation, en fonction des interactions les plus représentatives ;
- d'y caler, selon ces interactions, le déroulé fruité ;
- d'y positionner les points de greffe de la série dérivée ;
- de quantifier l'évolution de chaque série dérivée ;
- de tester le modèle, en amont en rapport avec des mesure d'activités métaboliques, en aval avec des analyses sensorielles caractéristiques.

La typicité elle-même reste à construire sur la base de tels éléments, espérons-le modélisables, par exemple sous



DEROULE DE TYPICITE (liens entre impressions aromatiques)



UNFOLDING OF TYPICITY (links between aromatic impressions)

Figures 2 et 2bis - Représentation du « déroulé fruité » et de la « série dérivée » par rapport à la charge en sucres du raisin (figure 2 en français ; figure 2bis en anglais).

Figures 2 and 2bis - Representation of the “unfolding of fruity” and of the “derived series” in relation to grape berry sugar loading (figure 2 in French; figure 2bis in English).

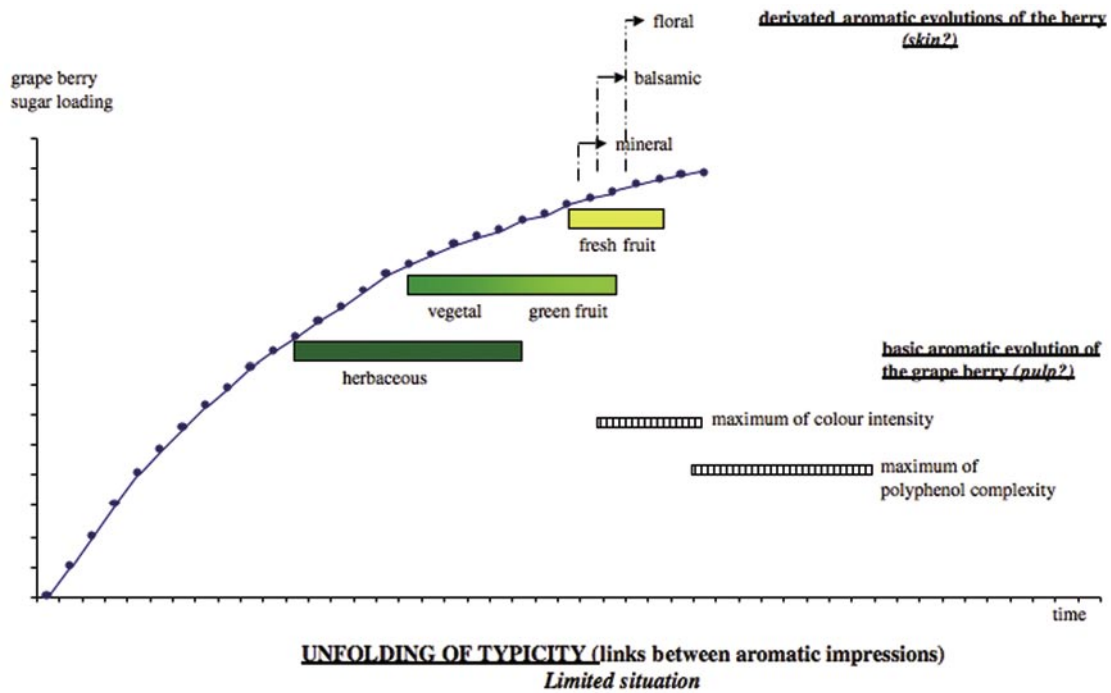


Figure 3 - Déroulé de typicité dans le cas d'une maturation limitée.
Figure 3 - Unfolding of typicity in the case of a limited maturation.

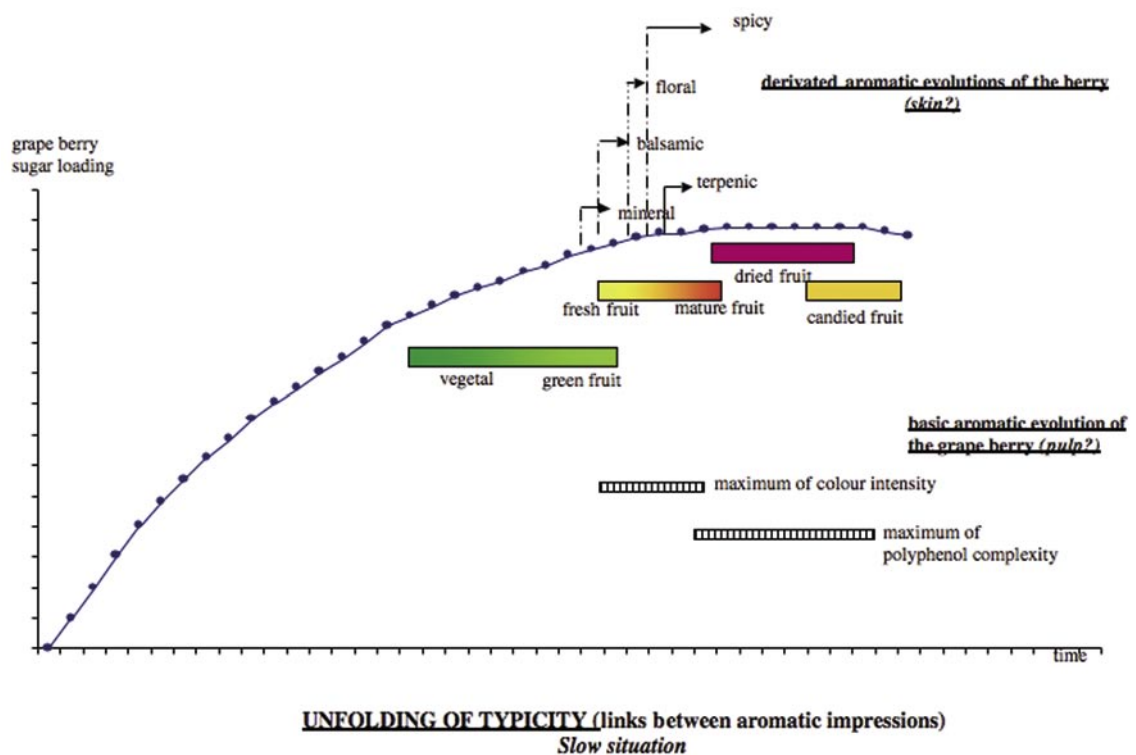


Figure 4 - Déroulé de typicité dans le cas d'une maturation lente.
Figure 4 - Unfolding of typicity in the case of a slow maturation.

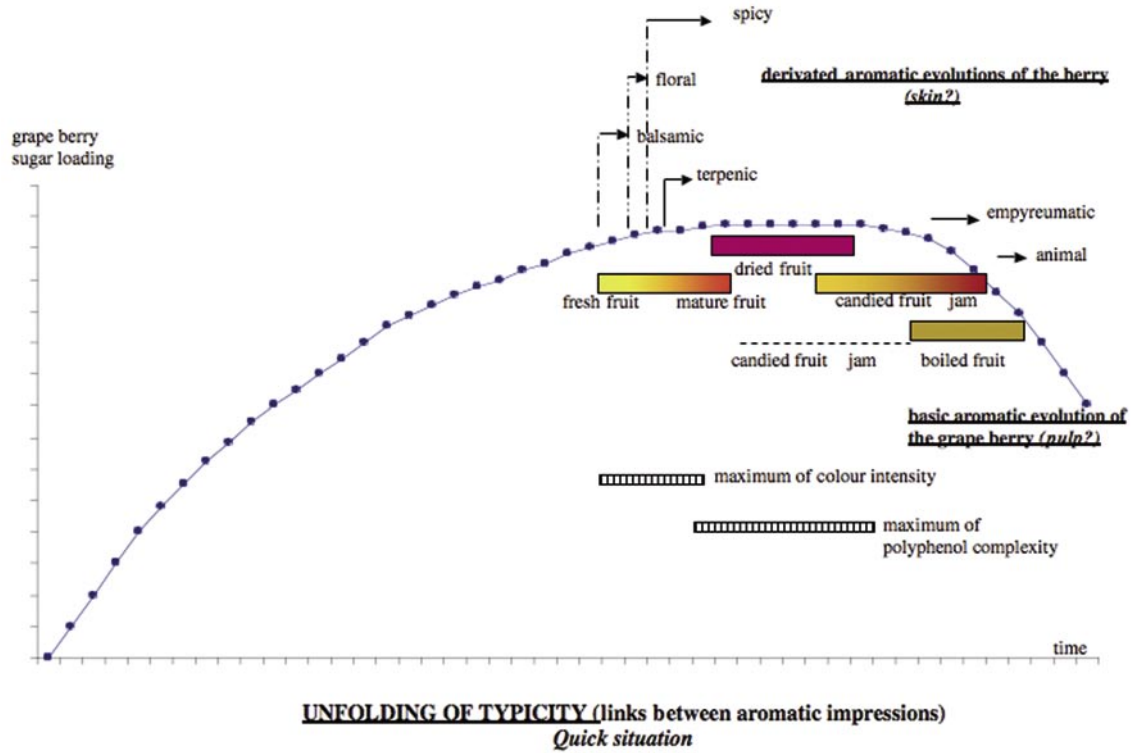


Figure 5 - Dérouté de typicité dans le cas d'une maturation rapide.

Figure 5 - Unfolding of typicity in the case of a quick maturation.

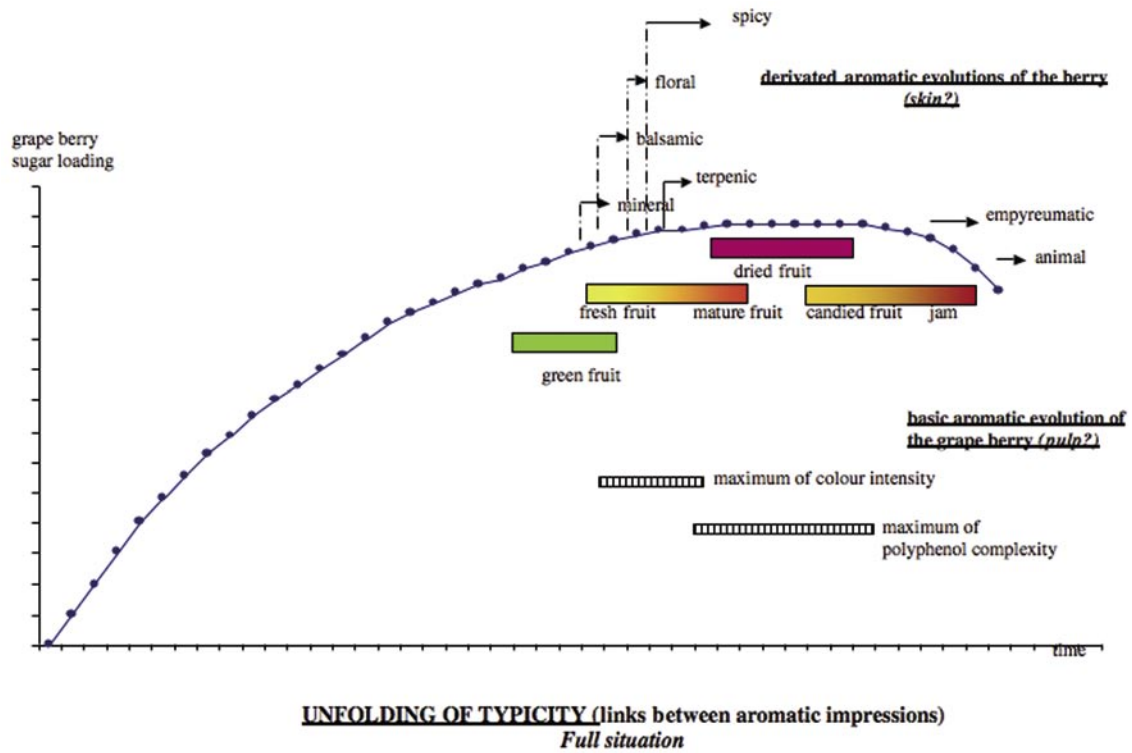


Figure 6 - Dérouté de typicité dans le cas d'une maturation complète (avec le maximum de caractères favorables).

Figure 6 - Unfolding of typicity in the case of a full maturation (with the maximum of favourable characters).

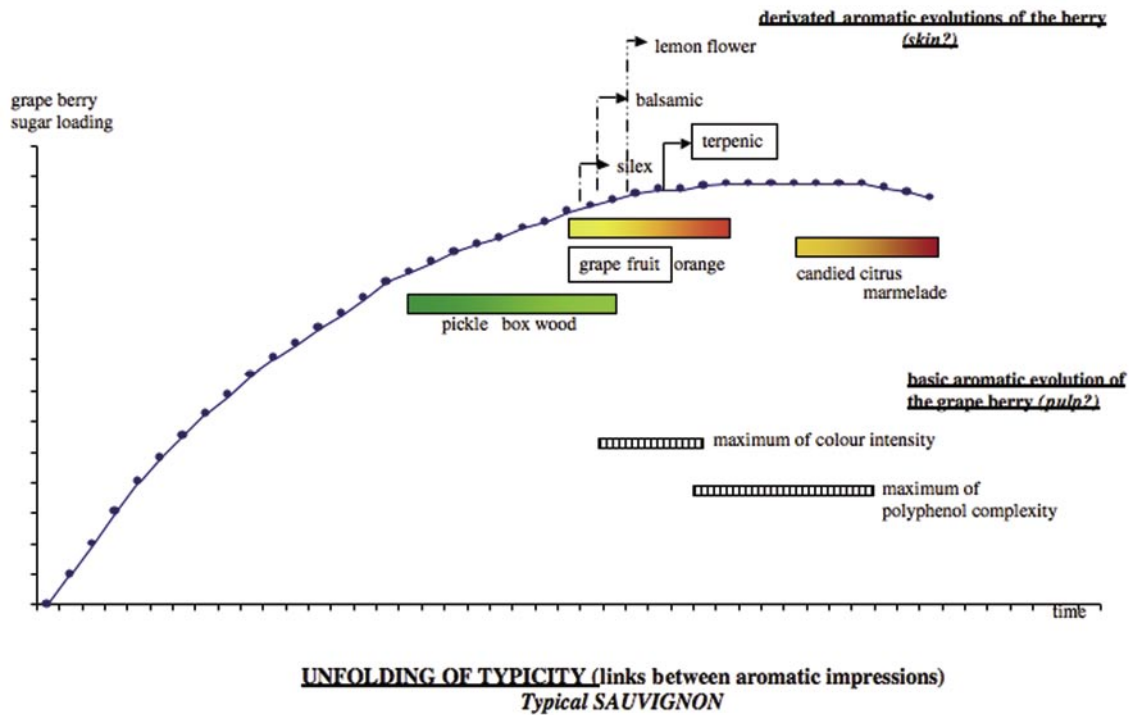


Figure 7 - Déroulé de typicité dans le cas d'un Sauvignon typique et complexe (arôme variétal le plus typique : pamplemousse).

Figure 7 - Unfolding of typicity in the case of a typical and complex Sauvignon (most typical varietal aroma: grapefruit).

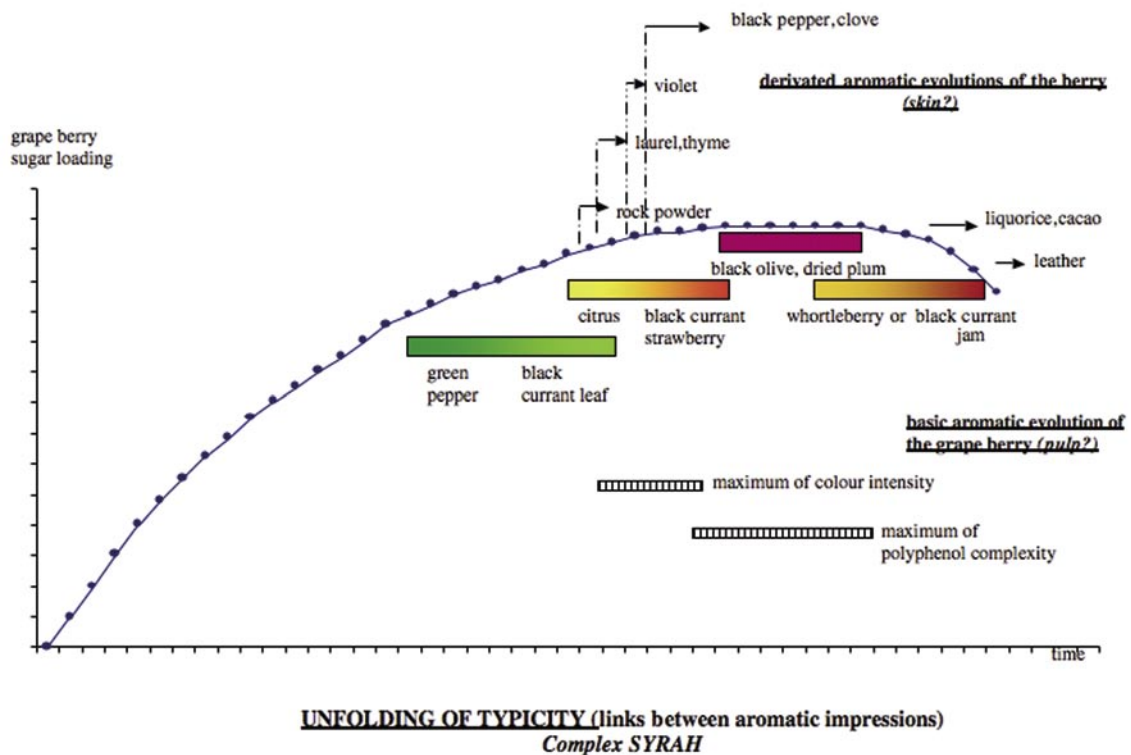


Figure 8 - Déroulé de typicité dans le cas d'une Syrah particulièrement complexe (avec maintien de l'arôme de violette).

Figure 8 - Unfolding of typicity in the case of a very complex Syrah (while keeping the violet aroma).

forme d'*indices* révélateurs des effets des cépages, des régions climatiques, des terroirs viticoles.

A. C.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BAYONOVE C., BAUMES R., CROUZET J., GÜNATA Z., 1998. Arômes. In Œnologie, Lavoisier Paris Ed., 165-237.

CARBONNEAU A., 1987. Stress modérés sur feuillage induits par le système de conduite et régulation photosynthétique de la vigne. *III^{ème} Symp. Int. Physiologie Vigne, Bordeaux, 24-27 juin 1986, OIV Ed., Paris, Section IV*, 376-385.

CARBONNEAU A., 1990. Influence de la conduite du vignoble sur la qualité des vins. *C.R. Acad. Agric.*, 76(1), 13-21.

CARBONNEAU A., OJEDA H., SAMSON A., PACOS J., JOLIVOT A., HEYWANG M., 2005. Chaîne méthodologique d'analyse de la qualité : exemple du bilan vitivinicole des essais de conduite de la Syrah en terroir sec à l'Unité Expérimentale de Pech Rouge. CR

GESCO 14 in *Progr. Agric. Vitic.* (Comité de Lecture), 123 (15-16), 291-301.

CHEYNIER V., MOUTOUNET M., SARNI-MANCHADO P., 1998. Les composés phénoliques. In Œnologie, Lavoisier Paris Ed., 124-164.

HUNTER J.J., PISCIOTTA A., VOLSCHEK C.G., ARCHER E., NOVELLO V., KRAEVA E., DELOIRE A., NADAL., 2004. Role of harvesting time/optimal ripeness in zonal/terroir expression. *Proc. Joint OIV, GESCO, SASEV Intl. Conference on Viticultural Zoning, 15-19 November 2004, Cape Town, South Africa*. 466-478.

OJEDA H., 2007. Irrigation qualitative de précision de la vigne. *Progr. Agric. Vitic.*, 124 (7), 133-141.

PEYNAUD E., 1980. Le goût du vin. Dunod Ed., Paris. 239p.

RAZUNGLES A., ABBAL P., BELLON V., SAINT-PIERRE B., SAMSON A., SCHLICH P., 1998. Analyse sensorielle des vins. In Œnologie, Lavoisier Paris Ed., 238-291.

VIENT DE PARAÎTRE :

BACCHUS 2008

ENJEUX, STRATÉGIES ET PRATIQUES DANS LA FILIÈRE VITI-VINICOLE

J.-C. COUDERC, H. HANNIN, F. D'HAUTEVILLE, E. MONTAIGNE

Dans un monde du vin en pleine évolution, les acteurs de la filière viti-vinicole ont besoin de repères et d'outils. C'est dans cet esprit qu'a été conçue la série des Bacchus. Ce 3^{ème} tome vient enrichir les deux précédents dans les domaines économique, stratégique et managérial, suivant quatre grandes thématiques :

- *Acteurs et tendances* : Terroir et stratégies du négoce dans la filière vitivinicole • Réforme de l'OCM et devenir de la spécificité sectorielle • Droit de la marque et origine géographique.

- *Marchés et distribution* : Les contrats en raisin entre production et négoce • Comprendre le consommateur de vin • Les jeunes adultes et le vin à travers l'Europe • Vins, boissons et contextes de consommation en France.

- *Management de la filière vin* : Le vignoble aquitain, entre atomisation et concentration • Les performances des coopératives viticoles • L'installation en viticulture et son accompagnement par la banque • Évolution des structures de la viticulture française.

- *Vins du monde* : Australie • Californie • Chine.

Les Bacchus s'adressent à l'ensemble des acteurs de la filière vin, quels que soient leur métier (producteur, négo-

çant, etc.) et la structure au sein de laquelle ils l'exercent (entreprise, coopérative, syndicat, etc.). Il est aussi l'outil de réflexion indispensable des étudiants et des enseignants des formations professionnelles initiales ou continues.

Jean-Pierre COUDERC est maître de conférences à Montpellier SupAgro et responsable de programmes de recherche viniflor (Office national interprofessionnel des fruits, des légumes, des vins et de l'horticulture).

Hervé HANNIN est ingénieur de recherche à Montpellier SupAgro, secrétaire général de l'IHEV (Institut des Hautes Etudes de la Vigne et du vin) et expert auprès de l'OIV (Organisation internationale de la vigne et du vin).

François D'HAUTEVILLE est professeur à Montpellier SupAgro et à l'IHEV.

Étienne MONTAIGNE est professeur à Montpellier SupAgro, à l'IHEV et expert auprès de l'OIV. Il a coordonné, pour le Parlement européen, l'étude sur la réforme de l'OCM vin.

L'ouvrage de 352 pages, 190 x 255 est vendu au prix public de 32 Euros. Il peut être commandé dans toutes les librairies.