

UTILISATION DE PARAMÈTRES PHYSIQUES POUR LA CARACTÉRISATION DE LA VÉRAISON DES BAIES DE RAISIN

P. ABBAL*, J.C. BOULET** et M. MOUTOUNET***

*INRA, Institut des Produits de la Vigne,
Laboratoire de biochimie métabolique et technologie,
2, place Viala, 34060 Montpellier cedex 1 (France)

**INRA, Institut des Produits de la Vigne,
Station expérimentale de Pech Rouge-Narbonne, 11430 Gruissan (France)

***INRA, Institut des produits de la Vigne,
Laboratoire des polymères et des techniques physico-chimiques,
2, Place Viala, 34060, Montpellier cedex 1 (France)

Résumé : *Cette étude consiste à comparer l'évolution de la fermeté et de la couleur de cinq cépages différents de baies de raisins, avant et après la véraison : Merlot, Syrah, Cinsaut, Mourvèdre et Grenache.*

INTRODUCTION

La véraison, par l'ensemble des mécanismes physiologiques et hormonaux qui évoluent à ce moment là (SAULNIER BLACHE et BRUZEAU, 1967), constitue une étape capitale dans l'évolution de la baie de raisin. Il est donc important de chercher à la déterminer avec le plus de précision possible. Pour cela, deux paramètres physiques peuvent être utilisés: d'une part, le changement de couleur de la pellicule, qui peut s'apprécier par observation directe, d'autre part la modification de la résistance de la baie à l'écrasement qui intervient simultanément. Nous avons essayé de quantifier objectivement ces deux paramètres à l'aide du robot PENELAUP* et du colorimètre MINOLTA. Ces deux appareils seront décrits dans la partie appareillage du texte.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

I — MATÉRIEL VÉGÉTAL

L'expérimentation a été conduite sur des baies de raisin de cinq cépages rouges: Cinsaut, Merlot, Syrah, Mourvèdre et Grenache provenant de la station viti-vinicole de Treysere, Pyrénées Orientales.

*PENELAUP est une marque déposée de SERISUD,
Parc Scientifique AGROPOLIS 34397 Montpellier cedex 5
(France)

L'échantillonnage a été réalisé à partir de grappes présentant environ 50 p. cent de baies après véraison (tableau III partie a). Chaque lot comportait 150 baies environ dont l'intégrité de la pellicule avait été préservée en ciselant soigneusement chaque baie au ras du pédoncule.

II — APPAREILLAGE

a) mesure de la fermeté : la mesure de la résistance à l'écrasement a été réalisée à l'aide du système PENELAUP, utilisé précédemment avec succès pour mesurer la fermeté ou la texture des fruits et légumes. Sur la cerise (ABBAL et PLANTON, 1990), il a permis d'appréhender les effets du stade de cueillette et de vieillissement (avec par ailleurs des résultats bien corrélés avec la couleur de fond des lots de fruits). Sur l'asperge, on l'a utilisé pour évaluer la fibrosité. Sur la pomme, il a permis de quantifier valablement la quantité de jus extraite de morceaux (ABBAL et PLANTON, 1992). Dans le cas de baies de raisin, on l'a utilisé pour mesurer la résistance des baies en atmosphère CO₂ (macération carbonique) et pour mettre en évidence les variations de résistance des baies de raisin en fonction de la durée de métabolisme anaérobie (ABBAL et PLANTON, 1992).

L'intérêt de ce système, déjà donc largement utilisé, est de permettre de mesurer avec une grande précision la déformation d'un produit sous l'effet d'une force même faible. Suivant l'intensité de la contrainte choisie et l'embout utilisé, le test pourra être destructif ou non destructif. Ce système est également polyvalent (les mesures pouvant être faites aussi bien sur la myrtille que sur le melon) ainsi que particulièrement simple pour offrir à l'expérimentateur une réponse à de nombreux problèmes spécifiques.

Dans le cas de l'étude entreprise ici, le test mécanique choisi consistait à faire diminuer le diamètre des baies de 30 p. cent de leur valeur initiale pour chacun des lots avant et après véraison.

b) mesure de la couleur : la mesure de la couleur a été réalisée à l'aide d'un colorimètre MINOLTA, adapté à la mesure des objets solides, et programmé pour donner les coordonnées L, a et b correspondant à la couleur de chaque baie. Ces caractéristiques chromatiques ont été définies par la Commission Internationale de l'Eclairage à partir de coordonnées dites tristimulaires (BAKKER et *al.*, 1976). La couleur d'une baie peut être caractérisée dans un espace à trois dimensions a et b définissant la chromaticité (teinte et saturation), L définissant la clarté.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

La distinction baie avant véraison, baie après véraison a été réalisée par mesure de la couleur de la façon suivante : lors de la véraison, les baies passent du vert au rose-violet. Comme le montrent l'analyse en composantes principales de la figure 1 et les chiffres du tableau I; la composante "a" augmente et la composante "b" diminue. La baie perd de son éclat car L diminue également. Chacune de ces trois variables peut représenter les deux autres. Si nous choisissons arbitrairement "a" car proche à la fois de "b" et de "L", nous pouvons établir pour chaque cépage, les valeurs maximales et minimales de a (tableau II).

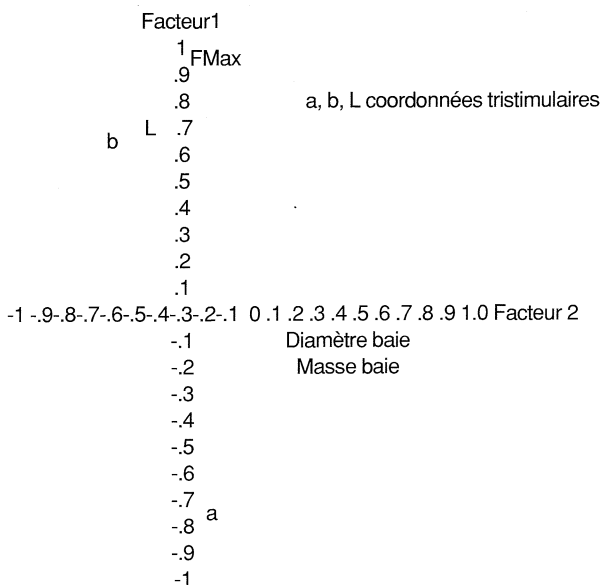


Fig. 1 — Caractéristiques physiques des baies : couleur, fermeté, masse, diamètre de cinq cépages de baies de raisins. Représentation en composantes principales sur les deux premiers axes principaux

F Max : force maximale exercée sur chaque baie; cépages étudiés : Grenache, Cinsaut, Mourvèdre, Syrah et Merlot. Le Facteur 1 exprime 63 p. cent de la variation, le facteur 2, 17 p. cent de la variation.

TABLEAU I
Évolution des caractéristiques des baies au cours de la véraison.
Corrélations entre les variables observées

| | Fermeté | | | | Couleur | | |
|------|---------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | m | d | x | fmax | L | a | b |
| m | 1,00 | 0,91 | 0,79 | 0,00 | -0,13 | 0,15 | -0,21 |
| d | 0,91 | 1,00 | 0,83 | 0,04 | -0,16 | 0,16 | -0,27 |
| x | 0,79 | 0,83 | 1,00 | 0,01 | -0,15 | 0,16 | -0,24 |
| fmax | 0,00 | 0,04 | 0,01 | 1,00 | 0,64 | -0,69 | 0,62 |
| L | -0,13 | -0,16 | -0,15 | 0,64 | 1,00 | -0,91 | 0,81 |
| a | 0,15 | 0,16 | 0,16 | -0,69 | -0,91 | 1,00 | -0,84 |
| b | -0,21 | -0,27 | -0,24 | 0,62 | 0,81 | -0,84 | 1,00 |

fmax : force maximum exercée; x : abscisse de fmax; m : masse moyenne de la baie; d : diamètre moyen de la baie

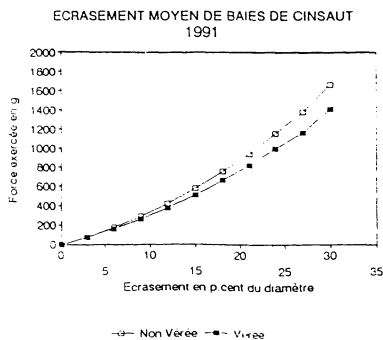
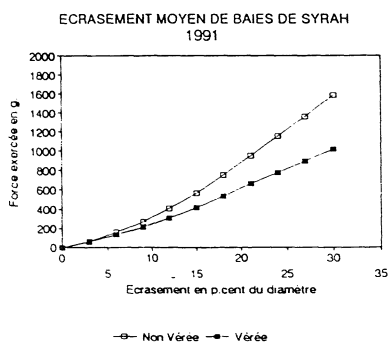
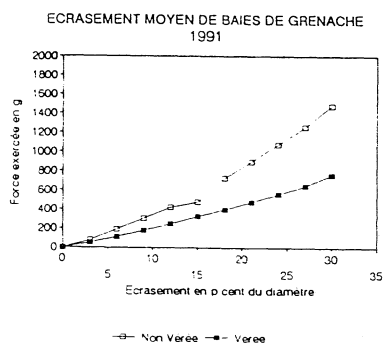
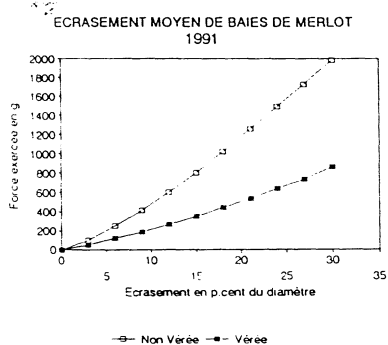
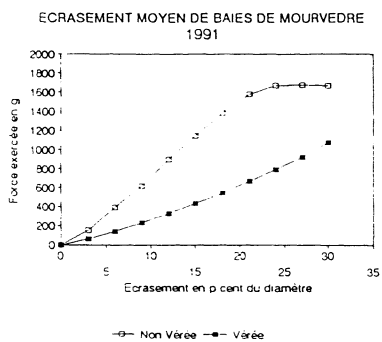


Fig 2 — Évolution des courbes rhéologiques des baies des cinq cépages étudiés

TABLEAU II

**Évolution de la coloration des baies au cours de la véraison.
Établissement des valeurs extrêmes de a (teinte)**

| Cépage | a minimum | a maximum |
|-----------|-----------|-----------|
| Cinsaut | - 18,0 | 9,6 |
| Syrah | - 20,5 | 11,5 |
| Grenache | - 19,4 | 10,0 |
| Mourvèdre | - 17,5 | 7,0 |
| Merlot | - 17,1 | 8,2 |

a minimum correspond aux baies non vérées (teinte verte pour a négatif)

a maximum correspond aux baies vérées (teinte rouge pour a positif)

TABLEAU III

**Évolution de certaines caractéristiques physiques des baies
au cours de la véraison**

| a/ Nombre de baies | | | | | | b/ Diamètre (mm) | | | | | |
|--------------------|------|------|------|------|------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | GRE | MOU | CIN | SYR | MERL | | GRE | MOU | CIN | SYR | MERL |
| NV | 79 | 76 | 109 | 80 | 83 | NV | 11,36 | 12,28 | 13,15 | 11,0 | 11,2 |
| V | 71 | 73 | 71 | 89 | 67 | V | 11,9 | 12,5 | 14,2 | 11,7 | 11,5 |
| c/ Masse (g) | | | | | | d/ Force d'éclatement (g force) | | | | | |
| | GRE | MOU | CIN | SYR | MERL | | GRE | MOU | CIN | SYR | MERL |
| NV | 1,08 | 1,15 | 1,68 | 0,98 | 0,92 | NV | 1.476 | 2.246 | 1.668 | 1.620 | 1.985 |
| V | 1,2 | 1,27 | 2,08 | 1,16 | 1,01 | V | 755 | 1.085 | 1.420 | 1045 | 860 |
| | | | | | | % Var. | 49,8 | 51,7 | 14,9 | 35,5 | 56 |

NV : avant véraison; V: après véraison; GRE :Grenache; MOU: Mourvèdre; CIN:Cinsaut; SYR:Syrah; MERL:Merlot

La distribution de a est plus concentrée vers les extrêmes mais autour de la valeur médiane (0), nous n'avons que peu de points. Il nous a donc semblé logique de choisir la valeur critique a = 0 en dessous de laquelle les baies seront considérées comme non vérées. A l'inverse, une valeur supérieure correspondra à une baie au stade après véraison.

Parallèlement au changement de couleur, la taille et la masse moyenne des baies ont augmenté. Le tableau III résume ces résultats cépage par cépage. On remarque en le parcourant que l'évolution de la masse et du diamètre des baies est significativement plus forte pour le cépage Cinsaut que pour les quatre autres cépages étudiés.

Dans l'étude de la fermeté, on observe que la résistance à l'écrasement F_{max} est corrélée avec le changement de couleur (0,69 avec "a"). C'est l'impression que l'on a sur le terrain lorsqu'on palpe une baie verte et une baie après véraison.

Cependant cette remarque varie d'un cépage à l'autre comme le montrent les courbes d'écrasement (figure 2). En effet, la variation de la résistance mécanique des baies étudiées est différente d'un cépage à l'autre.

Avant la véraison, le classement par ordre décroissant de résistance est le suivant : Mourvèdre, Merlot, Cinsaut, Syrah et Grenache. Les valeurs de résistance à 30 p. cent du diamètre évoluent de 2 246 grammes force à 1 476.

Après véraison le classement est sensiblement modifié : le Cinsaut devient alors le plus résistant suivi par le Mourvèdre et la Syrah, le Merlot et enfin le Grenache.

Les pourcentages de variation des résistances mécaniques avant et après la véraison montrant jusqu'à 56 p. cent de variation pour le Merlot et à peine 15 p. cent pour le Cinsaut. La résistance à l'écrasement du Cinsaut diminue peu, contrairement à celle des quatre autres cépages étudiés (tableau III partie d, et courbes de la figure 2).

CONCLUSION

En utilisant des paramètres physiques mesurables au moyen d'appareillages spécialisés, cette étude a permis de quantifier objectivement quelques aspects jusque là trop subjectifs utilisés dans l'appréciation de l'état de véraison du raisin. Ceci constitue un progrès. Elle devra néanmoins être complétée au cours d'autres millésimes, par des répétitions sur d'autres cépages provenant d'autres terroirs.

Remerciements :

Nous adressons nos remerciements à Monsieur Torres, Station Viti-Vinicole de Tresseyre (66 - France), pour ses observations attentives.

Manuscrit reçu le 1^{er} octobre 1992; accepté le 5 novembre 1992

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ABBAL P. et PLANTON G., 1990. La mesure objective de la fermeté des fruits et légumes, 9^{ème} colloque sur les recherches fruitières d'Avignon

- ABBAL P. et PLANTON G., 1992. Mesure de la fermeté des fruits et légumes grâce au robot PENELAUP. 3^{èmes} entretiens d'AGROPOLIS, Montpellier
- BAKKER J., BRIDLE P. and TIMBERLAKE C.F., 1986. Tristimulus measurements of port wine colour. *Vitis*, **25**, 67-78
- SAULNIER-BLACHE P. et BRUZEAU Françoise, 1967. Nouvelles recherches sur la croissance et la respiration pendant le passage de la phase de croissance végétative à la maturation. *Ann. Physiol. Vég.*, **9**, n°2, 179-196