

— Taux de polymères : 57 % (moyenne).

III. — Cas des vins frauduleux.

Deux vins sains, l'un rouge, issu du cépage Syrah (I.N.R.A., Toulouse), l'autre rosé provenant d'un mélange de cépages (Domaine Expérimental I.N.R.A. de Pech-Rouge, près de Narbonne) ont été additionnés d'œnocyanines de bonne qualité, l'une liquide (taux de polymères : 38 %), l'autre en poudre (41 %). Le taux de polymères des vins traités a été suivi pendant 25 jours. Les résultats sont indiqués dans le tableau 1.

On a constaté qu'en 25 jours, c'est l'ensemble de la matière colorante des deux vins qui s'était altéré.

**

Les résultats que nous venons de relater et qui portent sur plus d'une centaine de vins expérimentaux, semblent indiquer que la méthode de détermination du taux de polymères de la matière colorante est susceptible de permettre la détection facile de vins altérés ou frauduleux.

C'est une voie nouvelle qu'il convient d'explorer rationnellement.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) BOURZEIX (M.), HÉRÉDIA (N.), 1978. — Estimation qualitative de la matière colorante des moûts, des moûts concentrés et des vins. *Prog. Agric. Vitic.* (Montpellier), 23, 668-670.
- (2) BOURZEIX (M.), HÉRÉDIA (N.), GUETOV (G.), CORDONNIER (R.), SALGUES (M.), BIRON (C.), PLANQUE (Jeanine), 1978. — Évaluation du taux de polymères de la matière colorante des moûts, des moûts concentrés et des vins. *Prog. Agric. Vitic.* (Montpellier), 23, 670-676.
- (3) GLORIES (Y.), 1978. — Recherches sur la matière colorante des vins rouges. Thèse d'État. Université de Bordeaux II.

M. Audidier. — Il serait souhaitable que le Service des Fraudes s'inspire de ces mises au point fort intéressantes pour détecter des fraudes manifestes qui se produisent assez souvent.

ÉVALUATION DE LA PRÉCISION DE LA MESURE DE QUELQUES CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DE LA TOMATE ET CHOIX DE CRITÈRES DE MATURITÉ

par Mireille Cabibel et P. Ferry

(Note présentée par M. Flanzly)

RÉSUMÉ

La connaissance objective d'un stade physiologique d'un organe végétal impose d'en déterminer certains critères physico-chimiques caractéristiques. Ceux-ci ne sont exploitables que si la précision de leur mesure est connue. L'étude de l'échantillonnage a permis d'évaluer cette précision dans le cas de la tomate récoltée à trois stades visuellement différents et de choisir des critères significativement différents d'un stade à l'autre : pigments, substances insolubles dans l'alcool et fermenté.

INTRODUCTION

Il ne paraît pas possible de maîtriser les techniques de conservation en frais des fruits et légumes si leur stade ontogénique au moment du traitement n'est pas connu.

Un travail a été entrepris pour choisir les différents critères qui caractérisent un stade physiologique. La tomate a été prise comme modèle en raison de son importance économique sur le plan régional et national.

Lors d'essais préliminaires, nous avons constaté une très grande variabilité entre les différents fruits composant un lot. Nous avons donc voulu faire une étude statistique de la distribution de la population sur un lot de trente tomates ; les contraintes matérielles et les délais d'analyse ne permettant pas de traiter des lots plus importants.

D'autre part, comme il n'est pas possible de faire habituellement des mesures sur chaque fruit d'un lot, nous avons voulu déterminer la précision que l'on peut attendre des mesures effectuées sur un broyat de 30 tomates.

MÉTHODES ET TECHNIQUES

MATÉRIEL VÉGÉTAL.

La variété étudiée est une variété largement répandue, la H 63.5. Nous avons considéré trois stades de maturité définis de la façon suivante :

- Stade vert : Fruit vert, côté attache pistilaire blanc.
- Stade jaune : Apparition de la couleur jaune et persistance de vert.
- Stade rose : Apparition de rose, coexistence de vert et de jaune ou seulement de vert.

La récolte a été faite sans tenir compte de la place du fruit sur la plante, en choisissant des calibres aussi semblables que possible.

PROTOCOLE D'ESSAI.

Nous avons mesuré l'extrait sec, l'acidité totale, les substances insolubles dans l'alcool (A.I.S.), les sucres réducteurs et les pigments :

- 1) Sur 30 tomates une à une : une mesure par critère et par fruit.
- 2) Sur un broyat de 30 tomates avec :
 - 10 répétitions pour l'extrait sec et l'acidité totale,
 - 6 répétitions pour l'A.I.S., les pigments et les sucres réducteurs.

La fermeté a été mesurée sur les 30 fruits entiers.

Les prélèvements des lots pour l'étude de la distribution et pour l'étude du broyat ont été faits pour le même stade, soit le même jour, soit des jours différents par suite d'insuffisance de matériel végétal. Ces jours s'échelonnent du 10-7-75 (stade vert) au 28-8-75 (stade rose) (tableau I).

MÉTHODES DE DOSAGE ET EXPRESSION DES RÉSULTATS

— Sucres réducteurs

25 g de broyat sont lessivés à l'eau bouillante ; le filtrat est amené à 250 ml. Le dosage est ensuite effectué à l'autoanalyseur Technicon (adaptation Technicon de la méthode W.S. Hoffmann, 1937, de réduction du ferricyanure en milieu alcalin).

Les résultats sont exprimés en g de sucres réducteurs pour 100 g de matière fraîche.

— Extrait sec

Sur 5 g selon la méthode A.O.A.C., 1975 n° 22018.

— A.I.S.

Sur 10 g selon la méthode A.O.A.C. 1975 n° 32006.

TABLEAU I
DATES DE RÉCOLTE

| | STADE VERT | | STADE JAUNE | | STADE ROSE | |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 30 tomates une à une | broyat de 30 tomates | 30 tomates une à une | broyat de 30 tomates | 30 tomates une à une | broyat de 30 tomates |
| Matière sèche | 10-7-75 | 10-7-75 | 17-7-75 | 21-7-75 | 28-7-75 | 28-7-75 |
| A.I.S. | 01-9-75 | 10-7-75 | 28-8-75 | 28-8-75 | 28-8-75 | 28-8-75 |
| Acidité | 10-7-75 | 10-7-75 | 17-7-75 | 21-7-75 | 28-8-75 | 28-7-75 |
| Sucres réducteurs | 10-7-75 | 10-7-75 | 17-7-75 | 21-7-75 | 28-7-75 | 28-7-75 |
| β-carotène | 15-7-75 | 10-7-75 | 21-7-75 | 21-7-75 | 23-7-75 | 28-7-75 |
| Lycopène | 15-7-75 | 10-7-75 | 21-7-75 | 21-7-75 | 23-7-75 | 28-7-75 |
| Chlorophylle | 15-7-75 | 10-7-75 | 21-7-75 | 21-7-75 | 23-7-75 | 28-7-75 |

TABLEAU

RÉSULTATS

\bar{x} = moyenne

v = variance

$t = t$ de Fisher pour $P = 95\%$

II

ANALYTIQUES

$P_1 = \frac{100 \sigma t}{\bar{x}}$ Précision d'un résultat isolé

$P_2 = \frac{100 \sigma m t}{\bar{x}}$ Précision sur la moyenne des mesures

| | STADE VERT | | | | | | | | | | | | STADE JAUNE | | | | STADE ROSE | | | | | | | | |
|------------------------------|----------------------|--------------|-------------|------------|----------------------|--------------|------------|------------|----------------------|---------------|-------------|-------|----------------------|---------------|-------------|------------|----------------------|--------------|-------------|------------|----------------------|--------------|-------------|------------|-------|
| | 30 tomates une à une | | | | Broyat de 30 tomates | | | | 30 tomates une à une | | | | Broyat de 30 tomates | | | | 30 tomates une à une | | | | Broyat de 30 tomates | | | | |
| | \bar{x} | v | P_1 | P_2 | \bar{x} | v | P_1 | P_2 | \bar{x} | v | P_1 | P_2 | P_2 | \bar{x} | v | P_1 | P_2 | \bar{x} | v | P_1 | P_2 | \bar{x} | v | P_1 | P_2 |
| Fermeté. . . | 1 730 | 82 254 | 34 | 6,2 | — | — | — | — | 1 515 | 63 989 | 34 | — | 6,2 | — | — | — | — | 945 | 78 814 | 60,9 | 11,5 | — | — | — | — |
| Matière sèche | 6,44 | 0,386 | 19,7 | 3,6 | 7,87 | 0,036 | 5,5 | 1,7 | 7,14 | 0,767 | 25 | 4,6 | 8,02 | 0,676 | 23,2 | 7,3 | 6,77 | 0,651 | 24,4 | 4,4 | 7,21 | 0,626 | 25 | 8,3 | |
| A.I.S. . . . | 2,02 | 0,270 | 54 | 13 | 2,08 | 0,060 | 26 | 12 | 1,72 | 0,158 | 23,1 | 3,6 | 3,09 | 0,015 | 23 | 4,2 | 1,53 | 0,041 | 27,5 | 5,0 | 2,62 | 0,019 | 13,4 | 5,5 | |
| Acidité . . . | 5,79 | 1,190 | 38 | 7 | 5,99 | 0,021 | 5,6 | 1,9 | 6,83 | 0,87 | 28 | 5,1 | 7,56 | 0,020 | 16,1 | 6,7 | 7,64 | 1,31 | 30,6 | 5,6 | 8,90 | 0,024 | 3,9 | 1,3 | |
| Sucres rédu- cteurs . . . | 2,88 | 0,107 | 23,3 | 4,2 | 2,89 | 0,007 | 7,6 | 3,1 | 3,61 | 0,056 | 13 | 2,4 | 3,87 | 0,009 | 2,7 | 1,1 | 3,25 | 0,23 | 31,7 | 6,0 | 3,48 | 0,017 | 4,3 | 1,8 | |
| β carotène. . | 6 47 | 36 527 | 60,4 | 11 | 967 | 3 536 | 15,8 | 6,4 | 680 | 24 149 | 47 | 8,5 | 1 152 | 49 308 | 49,5 | 20 | 767 | 19 884 | 37,5 | 6,8 | 1 081 | 73 537 | 61,5 | 23,3 | |
| Lycopène . . | 0,33 | 3,22 | 100 | 100 | 0 | — | — | — | 28 | 77 290 | 100 | 69,3 | 14 | 324 | 100 | 100 | 514 | 44 906 | 84 | 15,3 | 534 | 19 724 | 64,5 | 24,3 | |
| Chlorophylle | 74,3 | 419 | 56,2 | 10,3 | 101 | 22,09 | 11,9 | 4,8 | 94 | 7 022 | 43,2 | 7,8 | 93 | 805 | 66,3 | 27 | 48 | 309 | 36 | 13,4 | 62,5 | 157 | 51,6 | 21,2 | |

broyat:

— Pigments

Méthode de Lime et Griffiths, 1957, modifiée. Les pigments extraits à l'acétone sont transférés dans l'éther de pétrole et la densité optique de l'extrait global est mesurée au spectrophotomètre Beckmann DK 2A à 450, 470 et 660 nm.

Les caroténoïdes n'absorbant pas à 66 nm, cette mesure donne directement la teneur en chlorophylle. Elle est exprimée en unités de densité optique pour 100 g, le coefficient d'extinction des chlorophylles dans l'éther de pétrole n'ayant pas été trouvé dans la littérature.

Les caroténoïdes ayant leur maximum d'absorption à 450 nm (carotènes et xanthophylles jaunes) et ceux ayant leur maximum d'absorption à 470 nm (lycopène et xanthophylles rouges) sont exprimés en μg pour 100 g de matière fraîche, respectivement

en β carotène et en lycopène. Le calcul se fait au moyen de 2 équations utilisant les coefficients d'extinction suivants :

| | |
|--|--------------------------|
| E 1 % dans l'éther de pétrole à 450 nm | β carotène : 2 550 |
| 1 cm | Lycopène : 2 210 |
| à 470 nm | β carotène : 2 090 |
| | Lycopène : 3 470 |

— Fermeté

Mesurée au pénétromètre enregistreur (méthode utilisée par Souty, Vladimirov et Ferry 1967) avec embout de 6 mm de diamètre. Quatre mesures sont effectuées dans le plan équatorial, sur le même fruit, après avoir enlevé l'épiderme à l'endroit de la pénétration. Les résultats sont exprimés en g/fruit (moyenne des quatre mesures).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

L'ensemble des résultats figure au tableau II.

La précision obtenue sur les mesures effectuées sur le broyat permet d'estimer, en première approximation, la précision de la méthode analytique choisie.

Quant à la dispersion des résultats sur les 30 tomates analysées une à une, elle montre bien la variabilité des individus d'un lot.

Ceci est particulièrement bien illustré par le cas du lycopène. De la même façon, c'est une tomate à un stade plus avancé qui est responsable de la « précision » de $\pm 100\%$ obtenue au stade jaune.

De tels faits soulignent la difficulté d'effectuer un échantillonnage des fruits d'après leur couleur. En effet, dans le cas présent, le lycopène n'apparaissait pas extérieurement.

Le fait de travailler sur un broyat, au stade vert n'introduit pas d'erreur supplémentaire et nous aurions pu augmenter la précision de l'échantillonnage en augmentant le nombre de fruits du lot.

Il n'en est pas de même aux stades jaune et rose, car la difficulté d'homogénéisation entre phases solide et liquide rend les prélèvements moins reproductibles. Ceci se traduit par une moindre précision sur l'extrait sec, l'A.I.S. et les pigments.

Ce phénomène n'a pas lieu pour l'acidité et les sucres, c'est-à-dire les substances dissoutes dans la phase liquide, certainement à cause de la répartition entre les deux phases.

Les résultats en chiffres gras, dans le tableau, concernent les récoltes effectuées aux mêmes dates pour l'échantillonnage individuel et le broyat.

Quant aux autres résultats, il faut noter que des prélèvements différés peuvent introduire un biais supplémentaire dû aux conditions climatiques et à l'alimentation de la plante différant d'une date à l'autre.

Des études d'échantillonnage, actuellement en cours à la station, permettront certainement d'obtenir de meilleures précisions, mais notre but était de savoir quelle précision attendre dans des conditions habituelles de travail. L'évaluation de cette précision nous permet donc de choisir les critères qui nous ont paru significatifs d'un stade de maturité.

Certains critères tels que l'acidité, les sucres et l'extrait sec, malgré une précision acceptable ne présentent pas un grand intérêt ; leurs variations d'un stade à l'autre ne dépassent pas les variations dues à l'échantillonnage et aux méthodes utilisées

C'est aussi le cas de la chlorophylle qui dans cette variété de tomate, ne disparaît pas entièrement au cours de la maturation.

Par contre, la fermeté et la mesure de l'A.I.S. ont retenu notre attention par leurs variations d'un stade à l'autre.

La mauvaise précision obtenue pour le lycopène ne nous a pas conduit à éliminer ce critère. En effet, sa quantité augmente de 20 à 40 fois du stade jaune au stade rose ; d'autre part, son apparition est facile à déterminer par l'analyse et peut constituer un indice précoce de l'évolution de la tomate. Il en est de même pour le β carotène.

CONCLUSION

Les mesures de caractéristiques physico-chimiques telles que : fermeté, extrait sec, substances insolubles dans l'alcool, sucres et pigments sont couramment effectuées sur les végétaux.

Le choix de certaines de ces caractéristiques comme critère de maturité imposait d'en connaître la précision de mesure.

L'étude de la variabilité d'un échantillon de 30 tomates à trois stades de maturité appréciés visuellement a permis de conclure que les mesures effectuées sur un broyat de 30 tomates permettent de mieux caractériser un lot que la moyenne des déterminations faites sur les fruits un à un.

Nous avons pu évaluer la précision de ces mesures et par conséquent choisir la fermeté, l'A.I.S., le β carotène et le lycopène comme critères caractérisant le plus sûrement un stade physiologique ; leur variation d'un stade de maturité à l'autre dépasse l'erreur qui entache leur mesure.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- HOFFMAN (W. S.), 1937. — *J. Biol. Chem.*, 120, 51.
LIME (B. J.), GRIFFITHS (F. P.), 1957. — *Agric. and Food Chem.*, 5 (12), 941.
SOUTY (M.), VLADIMIROV (G.), FERRY (P.), 1967. — Sur la fermeté des oreillons de quelques variétés de pêches appertisées au sirop. Rôle de certains constituants des fruits. *Pomol. Fr.*, 11 (3), 81-88.

N^o 59.
MESSAD. N.
Agromonice.



THE BRITISH LIBRARY

This document has been supplied by or on behalf of The British Library Document Supply Centre, Boston Spa, West Yorkshire LS23 7BQ United Kingdom

WARNING: Further copying of this document (including text and electronic images) is not permitted without the permission of the copyright owner or licensing body.