

Sur la détermination du pourcentage de jus dans les fruits frais

par P. DUPAIGNE

Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer

L'aspect et la consistance des fruits et légumes frais ne donnent pas une idée exacte de leur teneur en liquide pouvant être extrait au pressoir ; ainsi les oranges paraissent beaucoup plus juteuses que les pommes, alors que leur rendement en jus n'atteint que la moitié de celui des pommes.

Or, pour l'usine il est très important de connaître la quantité de moût qui sera extraite, par les procédés industriels courants, d'un lot de fruits déterminé, puisque le rendement en jus est le premier facteur qui déterminera le prix de revient, connaissant le prix de la matière première.

Par ailleurs, à l'intérieur d'une même espèce de fruits, on constate des différences importantes dans le rendement en jus suivant la variété, le terroir, l'état de maturité, la fraîcheur, etc. ; l'état de fraîcheur peut s'évaluer à la turgescence qui est elle-même fonction de la teneur en jus : des oranges cueillies en début de saison sont plus fermes qu'en fin de saison ou après un stockage prolongé en silos aérés.

On sait aussi que les conditions de culture ont une grande importance sur le rendement en jus ; des pommes cultivées en plaine irriguée sont plus aqueuses (et moins agréables) que des pommes de coteau.

Il n'existe pas de méthode normalisée pour l'appréciation du rendement en jus, alors que l'on dispose de méthodes suffisamment précises pour l'évaluation de la teneur en eau, en résidu sec, en sucres, etc., dans les fruits et légumes ; en effet, le rendement en jus dépend aussi du procédé d'extraction, alors que la teneur en eau, par exemple ne dépend que de la matière première.

EXTRACTION DU JUS

Selon la définition légale des jus de fruits et de légumes en France, le jus doit être extrait exclusivement par pression, ce qui est encore le procédé courant. Ceci oblige donc à l'emploi d'un pressoir, aussi bien dans l'industrie qu'au laboratoire qui sera chargé de la détermination du rendement.

Cependant les procédés d'extraction évoluent rapidement, de même que les pressoirs ; aussi les normes provisoires des jus de fruits élaborées par la Commission mixte FAO-OMS-Codex alimentaire-CEE, qui seront valables dans les pays de la Commission économique pour l'Europe, prévoient d'une manière plus large que les jus de fruits doivent être obtenus "par un procédé physique", sans autre précision. Ainsi peut-on broyer la totalité du fruit ou de sa partie comestible, puis retirer de la purée obtenue une portion des matières les plus grossières et des insolubles afin d'obtenir finalement un liquide buvable. D'autres procédés à l'étude font appel à l'extraction des substances solubles par diffusion méthodique, par l'eau froide ou chaude, soit directement à partir des fruits partiellement déshydratés (c'est le cas des jus de pruneaux), soit à partir des fruits frais mais en retirant ensuite une partie de l'eau de dilution afin d'obtenir une boisson d'une richesse comparable à celle du jus de pression.

Dans les nouveaux systèmes il est difficile de parler de rendement en jus des fruits ; on devrait plutôt exprimer l'efficacité du procédé par un taux d'extraction des matières solubles, le but de l'opération étant de laisser dans les résidus le moins de matière soluble possible.

Mais une définition trop large du jus de fruits laisserait la porte ouverte à des abus et la qualité des boissons s'en ressentirait, soit par excès d'eau, soit par excès de matières broyées sans saveur différente de celle de la pulpe. Ainsi des oranges broyées sans élimination de la peau fournissent avec un rendement de 100 p. cent une base pour boissons à l'orange, mais pas un jus d'orange au sens courant du terme qui, lui, n'est obtenu qu'avec un rendement de 40 p. cent.

Le consommateur est peut-être mieux protégé par une définition qui précise que l'extraction, par un procédé physique, doit être limitée à la "partie comestible" des fruits ; dans ce cas on sous-entend que la peau d'orange n'est pas comestible, ce qui est faux d'ailleurs.

Finalement la définition française (extraction uniquement par la pression) apparaît provisoirement la plus sage, malgré l'évolution des systèmes d'extraction ; si les procédés continus se généralisent, il faudra garantir la qualité par une limitation du taux d'extraction admissible et préciser que seule la pulpe doit être utilisée.

EVALUATION DE LA MATIERE PREMIERE

Pour en revenir au pressurage proprement dit, la recherche du rendement en jus d'un fruit déterminé doit être réalisable dans un laboratoire sommairement installé et donner rapidement le renseignement destiné.

L'utilisation des hautes pressions ne fournit pas en moins longtemps des résultats comparables à ceux des pressoirs de l'usine, car la composition des jus n'est pas la même ; d'ailleurs, si on atteint des pressions de l'ordre de 1000 kg/cm², il devient très difficile d'éviter que la totalité de la pulpe ne passe à travers les toiles filtrantes.

Les essais rapportés ici ont été réalisés avec deux matériels légers de conception différente :

1°) un petit pressoir métallique à vis et ressort, muni d'assiettes de répartition et d'un récipient pour le jus extrait, fournissant une pression unitaire de l'ordre de 2 kg/cm². Cet appareil convient pour les fruits à pulpe "succulente" comme l'ananas, le raisin, l'orange mais ne donne évidemment pas de jus avec les fruits à pulpe cohérente.

2°) un centrifugeur ménager à panier cylindrique perforé, muni d'un disque abrasif au centre pour broyer les morceaux de fruits introduits.

Cet appareil fournit toujours un liquide, quelque soit le fruit introduit ; cependant l'état du liquide est très différent selon l'efficacité du tamisage du tambour perforé : ainsi des oranges entières coupées en morceaux donnent une purée épaisse et homogène, alors que les quartiers d'orange fournissent un jus d'apparence normale. L'ananas donne au début un jus très pulpeux, puis les fibres s'accumulant contre la tôle perforée forment une couche filtrante et le jus sort alors presque limpide.

Dans le but d'obtenir du premier coup un jus d'aspect normal, nous avons dans certains cas garni l'intérieur du tambour perforé avec une toile de filtration en tissu synthétique facile à nettoyer (Meraklon).

En plus de ces appareils de laboratoire, nous disposons pour les essais comparatifs d'une presse hydraulique à paquets, dont la pression unitaire peut atteindre 20 kg/cm² et qui, avec un dispositif spécial, peut aussi fournir une pression dépassant 200 kg/cm², d'une presse continue à perforations de 0,5 mm pour le jus de tomate, et d'un appareil à têtes tournantes pour l'extraction des jus d'agrumes.

Certains essais préliminaires ont déjà fait l'objet de publications ; nous ne rapportons ici que des réalisations encore inédites.

Pommes

1. On a utilisé des pommes de table Red Delicious mûres mais très fermes, sans taches extérieures ni brunissement interne. Les rendements suivants ont été obtenus :
 presse hydraulique : 70 p. cent, jus presque limpide, assez oxydé
 centrifugeur : 72 p. cent, jus trouble, pulpeux, brunissant aussitôt
 centrifugeur avec toile : 62 p. cent, jus limpide dont la couleur change rapidement.

2. Avec des pommes Golden Delicious très mûres, manquant de turgescence, la presse hydraulique n'a fourni que 60 p. cent de jus opalescent, le marc restant humide en bouillie.

Le centrifugeur a donné 72 p. cent d'un jus d'aspect normal, assez clair et stable.

Oranges

On a pu comparer des oranges Thompson juteuses et fraîches avec des Sanguines et des Maltaises conservées, moins turgescences.

1. Thompson - poids moyen 300 g par fruit
- | | |
|--|------------|
| extracteur à tête tournante, tamisage | 43 p. cent |
| centrifugeur après épluchage à la main | 49 p. cent |
- autre échantillonnage :
- | | |
|--------------|------------|
| extracteur | 41 p. cent |
| centrifugeur | 49 p. cent |

L'aspect des jus, selon les deux procédés, est le même ; c'est le jus d'orange tel qu'il se présente dans le commerce. L'écorce retirée à la main avec la totalité de l'albedo représentait le tiers du poids des oranges entières. D'un autre côté la pulpe retenue par le tamis, dans l'extracteur à tête tournante, correspondait à 12 p. cent du poids de l'orange, soit le tiers du jus recueilli.

Un lot de très grosses oranges a fourni des chiffres comparables, ce qui prouve que les deux systèmes d'extraction agissent à peu près de manière identique :

extracteur	42 p. cent
centrifugeur	48 p. cent

2. Sanguines, Maltaises de petite taille (moins de 100 g par fruit)

extracteur, tamisage	40 p. cent
centrifugeur sans épluchage	49 p. cent (purée homogène)

autre lot :

extracteur, tamisage	42 p. cent
centrifugeur sans épluchage	46 p. cent (purée)

autre lot :

extracteur, tamisage	41 p. cent
centrifugeur avec épluchage	52 p. cent

Bien que l'état de turgescence de ces oranges soit très différent de celui des oranges Thompson précédentes, les rendements en jus sont du même ordre.

Citrons

Ces fruits étaient gros, mûrs mais très fermes ; la peau était assez épaisse (32 p. cent des fruits). La différence de rendement selon le procédé est encore plus nette qu'avec les oranges :

extracteur à tête tournante	36 p. cent
tamisage	
centrifugeur après épluchage	57 p. cent

A remarquer que le jus de centrifugation était très clair, presque limpide.

Ananas

Pour que la comparaison soit valable, puisque les ananas sont des fruits hétérogènes, chaque fruit a été séparé en deux portions selon l'axe vertical, après épluchage à la main, les portions respectives étant dirigées sur chaque appareil : presse-fruit à ressort ou centrifugeur.

Comme nous l'indiquions dans une note précédente, la petite presse qui agit à pression constan-

te (écrasement du ressort) fournit du jus d'une manière continue pendant assez longtemps, selon une courbe régulière dont nous donnons des exemples (voir figure ci-contre).

On ne peut donc pas espérer obtenir un chiffre significatif avant 60 ou 90 minutes d'écoulement.

Par contre la centrifugation donne en moins longtemps (10 à 15 minutes) une extraction plus complète, c'est-à-dire que l'on obtient des chiffres supérieurs de 5 à 10 unités aux rendements observés au moment où l'on s'est décidé à arrêter l'action de la presse. La différence n'est pas considérable, mais d'après les courbes précédentes, elle correspondrait à ce que fournirait théoriquement la petite presse après 4 à 5 heures d'action.

On peut donc dire que la centrifugation est une meilleure méthode, des résultats plus reproductibles étant fournis en moins de temps ; cependant, elle épuise mieux la pulpe qu'une presse continue d'usine : les rendements ne sont donc pas comparables.

En définitive la centrifugation est une bonne méthode de comparaison des ananas et de connaissance de la matière première, mais ses résultats sont supérieurs à ceux que l'on obtiendra à l'usine ; le rapport de correspondance est à déterminer par la pratique industrielle.

CONCLUSION

Dans une note précédente, nous avons déjà montré qu'il serait utopique de préconiser une seule méthode d'évaluation du pourcentage de jus pour tous les fruits.

On peut maintenant proposer les méthodes qui ont donné les meilleurs résultats selon nos essais :

Pommes : l'emploi d'un petit pressoir à haute pression unitaire permet d'obtenir rapidement un rendement en jus assez clair voisin du rendement maximum obtenu au pressoir à paquets.

Agrumes : le centrifugeur donne à partir du fruit préalablement épluché un rendement élevé en jus modérément pulpeux, qui pourrait représenter le maximum théorique. Cependant, l'épluchage rend la méthode lente et pénible, alors que le jus obtenu par l'extracteur à tête tournante sort immédiatement : l'extracteur, simple presse-citron rotatif muni d'un tamis, reste donc l'appareil le plus adapté pour les oranges, citrons et pomélos ; pour les mandarines faciles à éplucher, le centrifugeur peut être employé.

Ananas : selon notre conclusion d'une note précédente, le petit pressoir à ressort et plateaux métalliques suffisait à condition de prolonger une heure l'écoulement du jus. D'après les derniers essais, il faudrait en réalité attendre 2 heures avant de faire la mesure, et la centrifugeuse donne en moins d'un quart d'heure un résultat plus juste ; c'est donc ce dernier appareil qu'il faudra utiliser pour l'ananas.

REFERENCES

- La détermination du rendement en jus d'un fruit. Note pour des essais de transport d'ananas. IFAC (inédite).
L'extraction à haute pression. Note Réunion annuelle IFAC 1967, doc. 52.

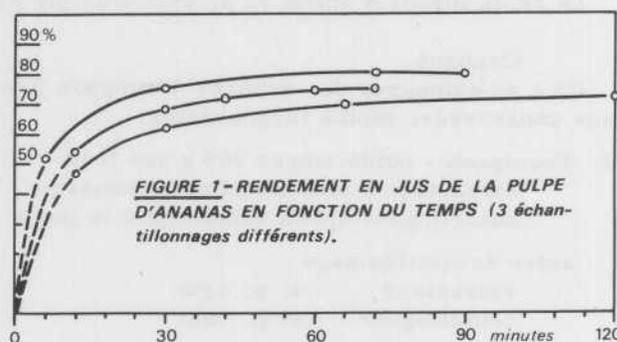


FIGURE 1 - RENDEMENT EN JUS DE LA PULPE D'ANANAS EN FONCTION DU TEMPS (3 échantillonnages différents).

