

Tous les appareils de chauffage comportent un régulateur de température, un thermomètre à lecture directe, un thalpotasimètre, un enregistreur.

La chaîne de transport des paniers, la juteuse et le préchauffeur sont munis de variateurs de vitesses de manière à harmoniser en marche le débit de la ligne selon le calibre des fruits traités.

Toutes les machines comportent un moteur individuel commandé par disjoncteur. Plusieurs de ces machines ont été conçues et réalisées dans les ateliers de l'usine.

L'atelier est largement éclairé et ventilé par des châssis basculants à commande et réglage mécaniques, situés sur les murs pignons et en lanterneaux.

L'éclairage artificiel est assuré par des tubes luminescents, lumière du jour.

Le sol comporte des pentes calculées et caniveaux recouverts de caillebotis.

Les postes de nettoyage comportent des bacs pour les ustensiles, des tuyauteries caoutchouc à jet réglable, sur un circuit d'eau froide et sur un circuit d'eau chaude

alimenté par pompe, et d'un injecteur de vapeur à tuyau flexible pour la stérilisation complète du poste sirop.

Les ouvrières disposent de lavabos en faïence pour leurs soins de propreté.

Deux postes de travail de 9 heures par jour, en continu, assurent un rendement optimum.

Les six heures de nuit sont dévolues au nettoyage et graissage par une petite équipe spécialisée.

N. B. La même ligne assure la fabrication des abricots au sirop par la suppression des postes de pelage mobiles, et le non emploi du chemin à balancelles.

La mise au point du passage d'une fabrication à l'autre est faite par 4 hommes en 8 heures.

Dans cette fabrication le triage et le calibrage sont effectués mécaniquement.

Francis MOISET,  
Directeur de la coopérative fruitière  
du Foulon.

---



---

## MÉTHODES D'EXTRACTION, RENDEMENT ET CARACTÈRES DE L'ESSENCE D'ORANGE ITALIENNE

---



---

*Nous reprenons ici une note du « Bolletino Ufficiale »<sup>(1)</sup> où le Docteur D. La Face, expose les aspects actuels de la production italienne de l'essence d'orange douce. Il détermine les variations de la teneur en essence du fruit au cours de la campagne de récolte. Il indique les caractéristiques et l'influence des divers systèmes d'extraction, le rendement en fonction de l'état de maturité du fruit, et les caractères de l'essence naturelle et de l'essence déterpénée correspondante.*

La production d'essence d'orange douce en Italie, qui atteignait autrefois la quantité de 150.000 kg, a diminué jusqu'à atteindre 20.000 kg et, depuis quelques années, a augmenté de nouveau pour atteindre 40 à 50.000 kg ; elle est produite pour la plus grande part en Calabre et le restant en Sicile.

Au temps où l'industrie était la plus active, c'est-à-dire jusqu'en 1930, l'essence constituait l'unique produit industriel ; d'autre part, la technique d'extraction à l'éponge, et l'emploi de fruits n'ayant pas encore atteint leur maturité, permettaient d'obtenir un produit d'excellente qualité.

Ensuite, l'entrée en concurrence commerciale de nombreux pays et la difficulté croissante du placement, rendirent nécessaire de chercher une technique plus appropriée et une étude plus complète de l'économie du prix de re-

vient. Le résultat a été atteint grâce à la mécanisation progressive des trois phases du procédé manuel (taille, épulpage et extraction) et en associant l'extraction de l'essence à la production du jus de fruits comme boisson.

Eu égard au fait que le jus doit présenter ses caractéristiques commerciales normales, particulièrement la teneur en sucres, à l'état de pleine maturité du fruit, l'époque de travail a été retardée dans beaucoup d'entreprises à la période décembre-mars, et ceci, non sans avoir une certaine influence sur l'aspect de l'extraction.

### Teneur en essence du fruit.

Le rendement en essence a été précisé en effectuant une série de déterminations sur des fruits prélevés au cours de la saison dans diverses localités.

Pour la détermination, on a employé la méthode Wilson

(1) *Bolletino Ufficiale*, XXI, 1951, n° 1-2, p. 3-12.

et Young et le poids de l'essence distillée a été multiplié par le facteur 1,02 dans le but de compenser la perte due surtout à l'absence dans le produit distillé, de la fraction non volatile qui se trouve au contraire dans l'essence obtenue avec les procédés ordinaires.

On a obtenu les chiffres suivants :

Mois de récolte	Poids moyen du fruit en grammes	Contenu en essence %
Novembre.....	80,5	0,686
Décembre.....	82	0,672
—	87,5	0,664
Janvier.....	109	0,623
—	130	0,580
—	121	0,599
Février.....	145	0,603
—	133	0,538
—	183	0,523
Mars.....	173	0,442
—	185	0,454
—	291	0,364

Les variations du contenu en essence, exprimées en % du poids, sont fonction des dimensions du fruit, mais la relation se modifie au fur et à mesure que la saison de récolte avance. De fait, on peut observer, dans le tableau précédent, que lorsque le fruit atteint la pleine maturité, à un poids moyen égal et donc, à une superficie presque égale d'écorce, correspondent des chiffres assez divers pour le contenu en essence. Ceci est conforme aux observations de Bartholomew et Sinclair, selon lesquelles le contenu en essence des fruits à pleine maturité, est influencé par les conditions climatiques et physiologiques plus que par le changement de surface de l'écorce.

#### Méthodes d'extraction et rendement industriel.

L'essence d'orange d'Italie est obtenue presque totalement de l'extraction manuelle ou mécanique de l'écorce séparée de la pulpe. On emploie rarement le système d'extraction mécanique du fruit entier ou, si l'on a recours à la distillation, c'est seulement pour récupérer l'essence restant dans le fruit par une expression incomplète du procédé à froid.

La section du fruit et la séparation de la pulpe sont effectuées à la main ou avec l'auxiliaire d'une machine qui coupe en deux et qui épulpe, conçue et construite depuis quelques années en Sicile. L'emploi de machines à couper en deux détermine une perte d'essence supérieure à celle qui a lieu au cours de l'expression du fruit, ou birillatura, effectuée à la main. Toutefois, cela permet une organisation plus facile du travail et une sensible économie de main-d'œuvre et c'est pourquoi ces machines se sont rapidement diffusées dans l'industrie du citron et de l'orange.

Le procédé manuel d'extraction à l'éponge se différencie de tous les autres procédés par le fait que l'écorce est soumise à une abrasion modérée et que l'on n'emploie pas d'eau de lavage comme dans les autres systèmes.

L'opération de la « sfumatura » (extraction de l'essence par déformation de l'écorce) est confiée à des ouvriers éprouvés et le rendement est lié — en dehors du stade de maturité du fruit et de la turgescence de l'écorce — à leur habileté et leur résistance, car ils doivent exercer pendant de longues heures la pression nécessaire sur l'écorce et prendre soin que toute la surface soit soumise à l'extraction. L'essence qui jaillit par la lacération des glandes à essence est absorbée par une éponge qui retient les colloïdes et les particules solides et libère, lorsqu'on la presse, un mélange d'essence et d'eau provenant du fruit qui se sépare avec facilité par décantation.

Pour l'extraction mécanique de l'écorce, on a recours à un des types de machine « sfumatrice » dont le procédé a déjà été décrit. Dans ces machines, les écorces passent entre deux rouleaux et subissent successivement la compression, la distension et la torsion, tandis qu'une pluie d'eau les baigne continuellement pour empêcher la réabsorption de l'essence et transporte le produit de l'extraction vers la décharge.

L'intervention de l'eau influe sur la teneur en aldéhydes qui sont les constituants les plus importants de l'arome et cette influence est en rapport direct avec la quantité qui vient en contact avec l'essence. La démonstration expérimentale de ce fait a déjà été fournie par J. W. KESTERSON et O. R. McDUFF qui ont réduit la phase aqueuse de 200 à 100 gallons d'eau pour 1 gallon d'essence et qui ont constaté une augmentation de la teneur en aldéhydes de 52 %.

La séparation de l'essence du liquide aqueux est faite au moyen d'une centrifugeuse ou, dans quelques cas, en recueillant l'émulsion qui affleure dans le vase de décantation et en imbibant des flocons de laine qui sont ensuite pressés.

Lorsqu'on compare le rendement de l'extraction à l'éponge avec celui d'une machine « sfumatrice », cette dernière présente un léger avantage, dû probablement à une plus grande uniformité du travail non sujet à la fatigue de l'ouvrier.

Le travail avec la machine « pelatrice » est rarement pratiqué parce que les fruits ainsi traités peuvent présenter des caractéristiques défavorables pour l'extraction des jus de fruits. Le type de cette machine le mieux adapté est une pelatrice centrifuge à plateaux construite en Sicile qui permet de régler la profondeur de l'abrasion de l'écorce en faisant varier convenablement la durée du travail et la vitesse de rotation du plateau.

La séparation de l'essence est effectuée avec une centrifugeuse qui en fournit presque la totalité, si on tient compte des facteurs qui agissent sur sa capacité de rendement.

Le rendement obtenu avec la « pelatrice » dépasse de 10 à 20 % celui de la « sfumatrice » ; seule, une petite partie de ce gain est due à un plus haut pourcentage de la fraction stéaropténique.

La distillation est utilisée dans quelques cas pour récupérer l'essence qui reste dans l'écorce après le traitement à l'éponge ou à la « sfumatrice ». Les écorces sont broyées et pressées, les liquides de pression sont distillés sous vide. La récupération n'est pas totale parce que, même après une pression énergique, les tissus de l'écorce retiennent

une partie de l'essence, jusqu'à 10 % de l'essence présente à l'origine.

L'essence distillée se différencie par ses caractères olfactifs et par sa composition de celle extraite par l'un des procédés à froid. Les meilleurs résultats sont obtenus si l'écorce est pressée avant d'avoir subi une fermentation nuisible et si l'on travaille sous vide poussé. Le rendement du procédé correspond à une récupération totale de l'essence contenue dans les liquides de pression.

En dehors des variations de rendement dépendant des diverses techniques employées pour l'extraction, on en observe d'autres plus importantes — pour le même procédé — en rapport avec le degré de maturité du fruit. On

note qu'avec l'avancement de la maturation, l'écorce devient toujours plus élastique et, même après immersion dans l'eau, elle n'acquiert pas la turgescence à laquelle sont dus les meilleurs rendements.

Pour chiffrer les variations dans la capacité d'extraction d'une même méthode avec des fruits de conditions diverses, on a effectué quelques déterminations d'essence — par la méthode Wilson et Young déjà citée — en prélevant des écorces avant et après le passage dans la « sfumatrice ».

Les résultats sont consignés ci-dessous et l'on constate que dans le dernier mois de la campagne de récolte, les pertes en essence peuvent atteindre 48 %.

Mois de récolte	Essence de l'écorce avant l'extraction %	Essence de l'écorce traitée %	Résultats industriels	
			% de l'écorce	% du total
Novembre.....	0,120	0,032	0,088	73
Décembre.....	0,118	0,036	0,082	69,5
Janvier.....	0,083	0,032	0,051	61,5
Février.....	0,102	0,049	0,053	52
Mars.....	0,085	0,039	0,046	54

#### Caractères de l'essence.

Tous les facteurs qui influent sur le contenu et le rendement en essence — maturité, présence d'eau, action de la chaleur — ont une influence sur les caractères de l'essence en provoquant d'amples variations dans les constituants physico-chimiques. En examinant les caractères qui servent ordinairement de base aux contrats commerciaux, on peut faire les observations suivantes :

*Aldéhydes.* — Le contenu en aldéhydes, facteur prédominant de la qualité olfactive de l'essence, est influencé sensiblement par l'époque de récolte du fruit ; ainsi, au cours de la première période, pour le fruit travaillé à l'éponge, il dépasse 1,60 % et s'abaisse ensuite vers 1 %.

Dans le travail mécanique de l'écorce ou du fruit, l'action de l'eau s'ajoute à ces phénomènes ; aussi, dans ce cas, les maxima et les minima sont au-dessous de l'essence à l'éponge.

L'abaissement est encore plus marqué pour l'essence distillée par suite de l'influence de la chaleur, par l'action de l'eau et par les altérations éventuelles que l'écorce peut subir dans l'intervalle entre le traitement de l'extraction à froid et la pression.

*Résidu fixe au bain-marie.* Dans le procédé de l'extraction à froid, le pourcentage le plus bas de substances non volatiles se rencontre dans les essences à l'éponge et dans celles obtenues à la « sfumatrice » si, dans ce dernier cas, la séparation de l'essence est faite par centrifugation. Au contraire, si on la récupère par pression de la bourbe des bacs de décantation, la fraction stéaropténique est plus élevée ; toutefois le chiffre le plus haut s'observe avec l'essence obtenue de la « pelatrice ». L'essence distillée est pratiquement exempte de résidu.

*Pouvoir rotatoire.* L'amplitude de la déviation optique est en rapport avec le contenu stéaropténique. Ainsi, les plus hauts chiffres sont observés pour les essences distillées et les plus bas, pour celles fournies par la « pelatrice ».

*Poids spécifique.* C'est la constante la moins sujette à des variations notables ; sauf pour les essences distillées, elle est toujours comprise entre les limites reconnues pour les essences normales.

En ce qui concerne les limites entre lesquelles sont comprises les valeurs des constantes déjà indiquées, on peut retenir les chiffres résultant des analyses effectuées pendant diverses campagnes de récolte :

Méthode d'extraction	Nombre échantil. analysés	Densité à 15°	Pouvoir rotatoire à 15°	Aldéhydes (en aldéhyde décyclique) %	Résidu fixe au bain-marie %
Éponge.....	40	0,8478 à 0,849	+ 98°30' à + 99°42'	1,04 à 1,68	1,60 à 2,37
« sfumatrice ».....	40	0,8474 à 0,8492	+ 98°6' à + 99°42'	0,98 à 1,52	1,86 à 3,40
« pelatrice ».....	4	0,8485 à 0,8497	+ 96°48' à + 98°18'	0,95 à 1,30	3,25 à 5,18
distillation.....	4	0,8459 à 0,847	+ 100° à + 101°15'	0,30 à 0,98	

L'influence exercée par les techniques d'extraction apparaît dans les chiffres ci-dessus rapportés ; en ce qui concerne les aldéhydes, on peut dire que la « sfumatrice » n'apporte pas un abaissement notable par rapport à la méthode à l'éponge. La différence est plus accentuée pour la « pelatrice » et l'écart devient notable dans le cas de la distillation.

Les causes qui ont été indiquées comme modifiant la composition de l'essence doivent nécessairement avoir aussi une influence sur les autres substances oxygénées —

alcools, esters — qui participent à la note olfactive de l'orange. Pour observer les proportions des autres groupements odorants, on a préféré soumettre à la déterpénation les essences extraites avec les différents systèmes, en distillant sous vide dans un appareil muni d'une colonne de fractionnement et en séparant toutes les parties solubles dans l'alcool à 80°.

Les essences déterpénées présentent les caractères suivants :

Provenance	Densité à 15°	Pouvoir rotatoire à 15°	Aldéhydes (ald. décyl.) %	Esters (acétate de linalyle) %	Alcools libres (en linalol) %
Essence à l'éponge. . . . .	0,8968	+ 26°24'	30,60	13,40	30,22
— « sfumatrice ». . . . .	0,8960	+ 27°48'	28,80	12,60	27,30
— « pelatrice ». . . . .	0,8965	+ 27°12'	28,30	12,01	26,87
— distillation . . . . .	0,8881	+ 28°48'	21,40	11,50	32,18

En commentant ces chiffres, on doit avant tout relever que la teneur en composés oxygénés, même dans l'essence à l'éponge, reste inférieure aux chiffres autrefois notés (aldéhydes : 29,50 à 36,65 % ; alcools libres : 37 à 44,9 % ; esters : 8 à 12 %), mais on doit se souvenir que de tels chiffres se réfèrent à une époque où les essences étaient extraites dans une période de prématuration du fruit et étaient plus riches en composés odorants.

Lorsqu'on compare les essences de diverses provenances, on note que dans le déterpéné de l'essence à l'éponge, tous les groupements odorants sont plus abondants ; ceci doit être mis en rapport avec le fait précédemment souligné que, dans ce procédé d'extraction, aucun facteur n'inter-

vient pour provoquer l'altération ou la perte des constituants.

Dans l'essence à la « sfumatrice » ou à la « pelatrice », l'influence défavorable du lavage est évidente, surtout pour les bas pourcentages en alcools qui sont les composés les plus sujets à dispersion.

Dans les essences par distillation, la faible teneur en aldéhydes peut être mise en relation avec les modifications biochimiques précédant la pression de l'écorce. Le pourcentage en esters, moindre, peut indiquer une hydrolyse due aux conditions de travail.

Domenico LA FACE.

