

UN NOUVEL EXTRACTEUR D'ESSENCE D'AGRUMES

par **Roger SCHWOB**

CHEF DE LA DIVISION DE TECHNOLOGIE
DE L'INSTITUT DES FRUITS ET AGRUMES COLONIAUX

La question de la valorisation industrielle des agrumes est, à l'heure actuelle, un problème important pour les territoires français d'Outre-Mer, et l'Institut des Fruits et Agrumes Coloniaux a abordé l'étude de ce problème depuis plusieurs années.

Les *jus de fruits* et les *huiles essentielles* sont les deux principaux produits qu'on peut envisager dans l'industrialisation de ces fruits. Les conceptions, quant à la valeur préférentielle à attribuer à ces deux produits, varient suivant les pays. C'est ainsi, par exemple, que les Américains ont attaché pendant longtemps une plus grande valeur aux jus de fruits, alors que les Italiens n'extraient que l'huile essentielle, considérée comme produit-clé. Les conditions économiques nouvelles permettent difficilement de se contenter de l'extraction d'un seul produit au détriment du reste, et c'est ce qui a conduit les industriels à rapprocher ces points de vue. On a donc cherché dans les différents pays à utiliser au maximum la matière première, et à traiter ce que l'on considérait jusqu'alors à tort comme déchets sans importance. Ces efforts ont abouti à la fabrication de toute une série de produits, allant de la pectine à l'huile de pépins. Il serait plus juste de considérer qu'une hiérarchie est illusoire, puisque tous ces produits contribuent à la valorisation du fruit.

L'industrie des jus de fruits, dans l'Union Française, est maintenant au point, et les fabricants peuvent disposer d'excellents appareils répondant à tous les besoins de la technique. Il n'en est pas de même au sujet des huiles essentielles, pour l'extraction desquelles il n'existe aucun appareil français. Il n'y a pas de doute que ce fut la principale raison pour laquelle cette fabrication ne fut jamais sérieusement envisagée à l'échelle industrielle, bien que la France tienne une place de première importance dans le domaine des pro-

duits aromatiques, et qu'elle soit, grâce à la Guinée, un des principaux fournisseurs d'essence d'orange. La Guinée Française a cependant toutes les possibilités pour devenir à très bref délai un des principaux producteurs d'essence d'agrumes, d'une part, en rationalisant et développant la fabrication de l'essence d'orange, d'autre part, en entreprenant l'exploitation des vastes plantations de citronniers de la Côte d'Afrique. En outre, s'offre à elle une perspective, qui, pour être moins immédiate, n'en est pas moins fort intéressante. Il n'y a pas de doute qu'il conviendrait d'envisager sérieusement la création de nouvelles plantations d'agrumes cultivés spécialement pour l'essence, par exemple de bergamote, comme cela est fait en Calabre, ou d'autres variétés à odeur caractéristique susceptibles de trouver de larges emplois en parfumerie.

L'Institut des Fruits et Agrumes Coloniaux a réalisé des travaux approfondis sur ces différentes questions, dont les résultats seront publiés ultérieurement dans cette revue. Le point le plus urgent était de donner aux industriels un outillage permettant de traiter les plantations dont ils disposent déjà. Les essais poursuivis dans ce sens pendant trois campagnes ont maintenant abouti à la mise au point définitive d'un extracteur industriel d'essences que nous sommes heureux de pouvoir présenter dès maintenant à nos lecteurs.

Le prototype que nous présentons est, en effet, le résultat de l'expérience qui a pu être acquise grâce à la construction de plusieurs appareils successifs qui nous ont permis d'améliorer considérablement le principe initial.

Ce prototype a été soumis aux essais, au Maroc, au cours de la dernière campagne d'agrumes, où il a été présenté en fonctionnement aux industriels, aux plan-

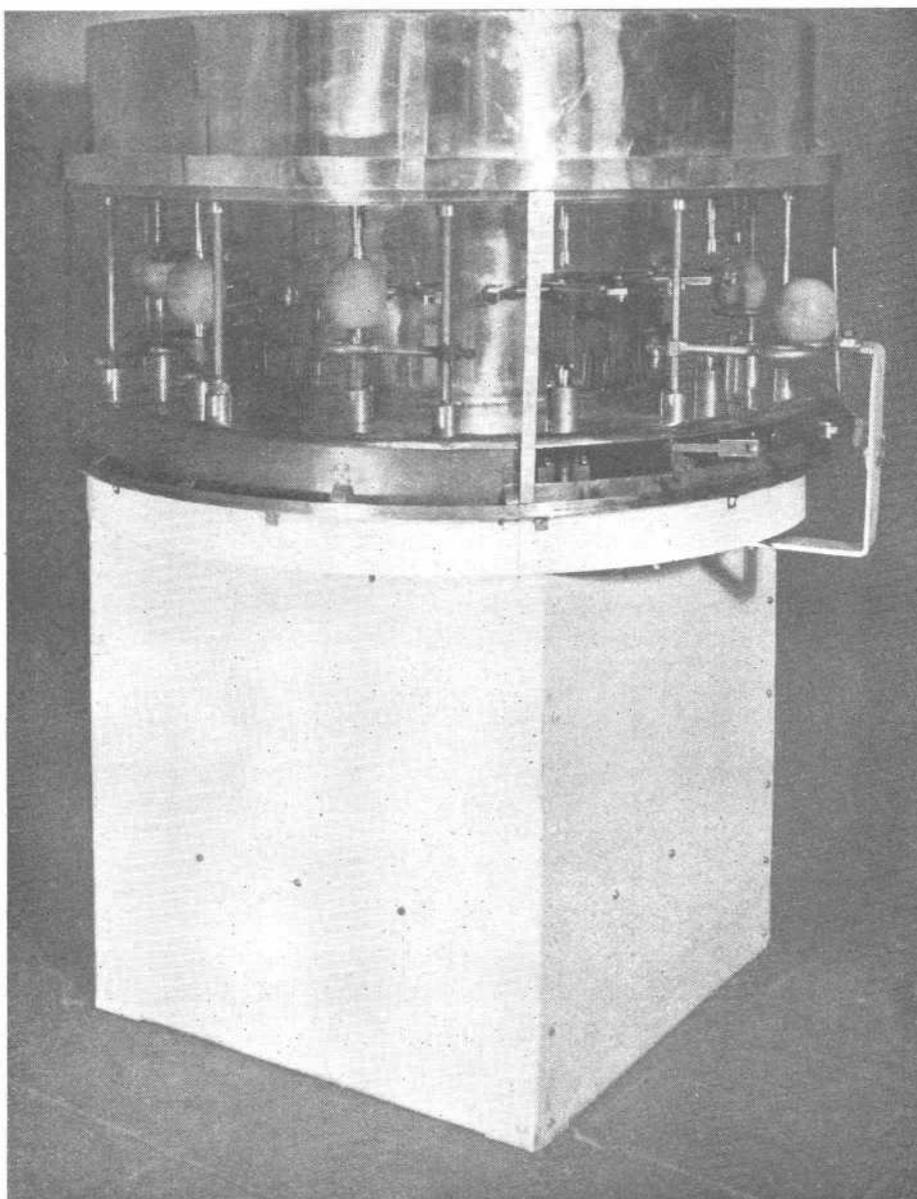


FIG. 1.

Vue générale de l'extracteur industriel.

Toute la partie supérieure, au-dessus du plateau, est animée d'un mouvement de rotation de gauche à droite. Les différents organes mécaniques sont commandés par cette rotation, grâce à un système de cames. L'ensemble des postes de traitement est entouré d'un carter fixe, en matière plastique transparente, réalisant l'extraction en enceinte fermée tout en permettant de surveiller la marche de l'appareil. Il présente un évidement laissant passage au cercle porte-fruit lors de l'éjection (cercle vide sur la photographie) et de la charge (cercle suivant contre la butée fixe de chargement).

(Photo Bataillon.)

teurs ainsi qu'à la presse. Il a fait l'objet d'un brevet français récent, réservé. Nous en donnerons la description détaillée à la fin de cet exposé.

Le principe directeur qui nous a guidés dans cette réalisation a été d'extraire l'essence entièrement à froid et sans eau. Ces deux conditions sont nécessaires pour respecter la qualité intégrale des essences d'agrumes, les plus fragiles de tous les produits aromatiques. Il est bien connu que la distillation, même sous vide, est à bannir ; elle ne peut donner que des produits sans valeur commerciale. Le fait qu'aucun agent physique ou chimique n'intervient dans cette opération, permet d'éliminer tous les risques fréquents d'altération.

L'apparition des machines remplaçant l'extraction manuelle sur les marchés étrangers a provoqué, en effet, un avilissement de la qualité. Ceci est dû au fait

que la plupart des procédés utilisent des quantités massives d'eau, tandis que l'extraction à la main est effectuée à sec. L'essence, qui se trouve ainsi dispersée sous forme de gouttelettes dans un milieu aqueux dont le volume est considérablement plus grand, est en effet fortement exposée aux dégradations. L'action de l'eau est multiple. Elle agit directement sur l'essence en modifiant sa composition : les essences sont, en effet, des mélanges complexes de corps à structure terpénique, présentant la plupart des fonctions chimiques, mais qui peuvent se répartir au point de vue olfactif en deux groupes :

— les *carbures*, très abondants puisqu'ils représentent dans les essences de citron ou d'orange plus de 90 % du total, mais pratiquement dépourvus d'odeur ;

— les *corps oxygénés* (aldéhydes, alcools, éthers,

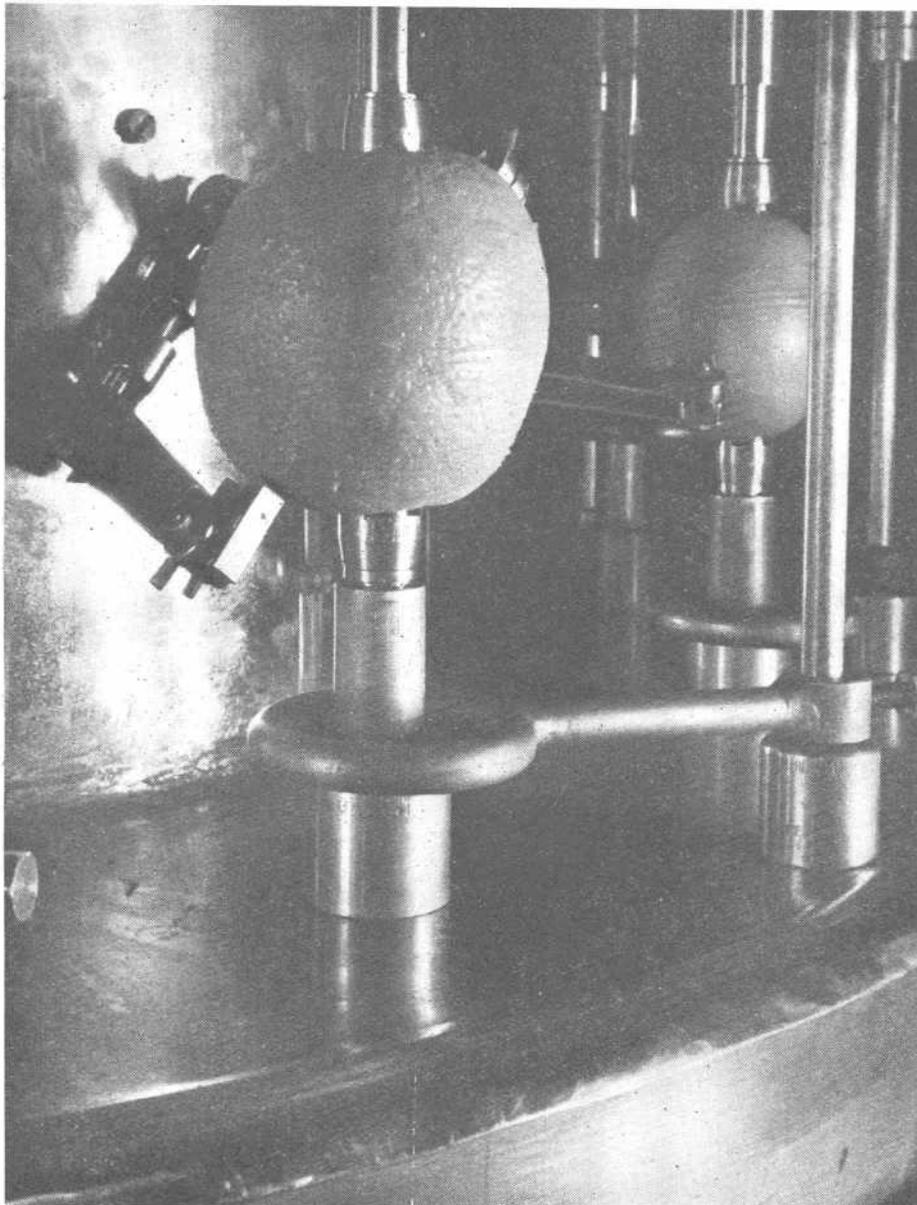


FIG. 2. — Détail d'un poste.

Le fruit, pris entre les mâchoires, tourne sur lui-même à 1.000 tours/minute. Les bras, qui avaient commencé à travailler à l'équateur, se trouvent maintenant à mi-course. La surface du fruit déjà travaillée garde son aspect primitif, la zone travaillée apparaissant plus brillante que la zone restante. On distingue de plus les très fins sillons tracés par l'outil lors de l'extraction. L'essence libérée est violemment projetée par la force centrifuge, et, arrêtée par les déflecteurs, tombe sur les parois ou sur le plateau inférieur, d'où elle s'écoule dans le collecteur circulaire.

(Photo Bataillon.)

etc...), en très faible proportion, mais puissamment aromatiques. C'est ainsi, par exemple, que l'essence de citron est vendue d'après sa teneur en citral, qui, bien que ne représentant que 3 à 4 % du total, est porteur de l'odeur caractéristique.

Or, il se trouve que les carbures sont insolubles dans l'eau, tandis que les corps oxygénés le sont, puisqu'ils portent les groupements chimiques à la fois *osmophores* et *hydrophiles*. Il y a donc une perte sélective des produits aromatiques lors de l'extraction, puisque l'essence est séparée de la couche aqueuse par décantation. On a cherché à limiter cet appauvrissement par l'emploi de l'eau en circuit fermé, mais ceci est insuffisant, car la même eau, chargée de débris divers, ne peut servir que très peu de temps.

Mais les altérations dues à l'eau ne se limitent pas à cette dissolution d'ordre purement physique. L'eau

agit aussi par voie chimique, principalement en hydrolysant les esters. Cela est grave, par exemple dans le cas de la bergamote dont l'arome est dû à sa grande richesse en acétate de linalyle. C'est la raison pour laquelle la production de cette essence est encore réalisée avec des moyens séculaires. Enfin, et ceci est très important, les altérations sont aussi d'origine biochimique. L'eau séjournant au contact des débris cellulaires se charge de ferments et de microorganismes qui attaquent rapidement l'essence. Les principaux agents de dégradation sont les oxydases existant normalement dans les tissus, auxquelles est due l'oxydation des composants aromatiques particulièrement fragiles.

Mais les altérations ne se limitent malheureusement pas à cette action directe qui suffirait déjà, à elle seule, à dégrader l'essence. L'action néfaste de l'eau se manifeste aussi dans la phase de la séparation. Le principal

problème n'est pas, en effet, de faire sortir l'essence des glandes du flavedo, mais c'est celui de la récupérer ensuite à l'état de pureté. Dans les procédés manuels, l'essence décante d'elle-même et il suffit de la recueillir. Dans les procédés mécaniques, l'opération est beaucoup plus complexe. L'essence ne se présente pas, en effet, d'une manière simple, mais sous forme d'une émulsion extrêmement stable, renforcée par la présence d'agents émulsionnants naturels comme les pectines. La séparation est rendue difficile par le fait que le milieu est extrêmement dispersé, et qu'on se heurte de plus à des phénomènes de chimie colloïdale, dus à la présence de très fines particules organiques. On ne peut casser l'émulsion que par l'emploi de centrifugations répétées, après avoir enrichi et purifié le liquide, ce qui est particulièrement difficile avec les procédés râpant les fruits. Ces traitements ont pour effet de prolonger le contact de l'essence avec les différents agents destructeurs, en agissant d'autre part eux-mêmes ; nous n'en voulons pour preuve que l'oxydation due à des centrifugations longues et répétées.

On est donc en droit de se demander pour quelle raison on se trouvait dans l'obligation d'employer de l'eau. Il faut considérer que le pourcentage d'essence dans la matière première est extrêmement faible, de 0,3 à 0,6 %. C'est ce rapport des poids qui fait qu'il est particulièrement délicat de récupérer ce premier produit. La moindre perte pondérale prend une importance relative considérable. La plus grande partie de l'essence dégagée des glandes reste adhérente à la surface du fruit. Dans les procédés à la main, elle est essuyée par l'éponge de l'opérateur. Dans les procédés mécaniques elle est entraînée mécaniquement par l'eau.

D'autre part, dans toutes les machines construites jusqu'ici, que ce soient celles qui traitent les calottes d'écorce après extraction du jus ou celles qui râpent le fruit entier, l'essence vient au contact des tissus spongieux de l'albedo qui l'absorbe aussitôt puissamment. Il faut donc le saturer continuellement et disperser l'essence dans un grand volume, pour que les pertes par absorption soient minimales.

Dans le procédé que nous avons adopté, cet inconvénient est écarté puisqu'il traite les fruits entiers, et que ceux-ci sortent de l'extraction intacts, avec leur flavedo.

Le principe consiste essentiellement à ouvrir les glandes en les faisant éclater dans une zone de dépression comprise entre deux zones de pression qui, par l'intermédiaire des tissus sous-jacents, fait jaillir l'essence à l'extérieur. L'essence restant adhérente est ramassée par un déflecteur et aussitôt séparée par la force centrifuge appliquée au fruit lui-même.

L'action extractrice est réglable à volonté en profondeur ; il est donc facile de toucher toutes les glandes de la couche à essence, sans craindre de travailler trop profondément. Ce réglage se fait très rapidement, et une fois pour toutes, selon la variété des fruits traités.

Une des caractéristiques intéressantes de l'appareil est que l'organe de travail traite progressivement toute la surface du fruit, touchant successivement toutes les

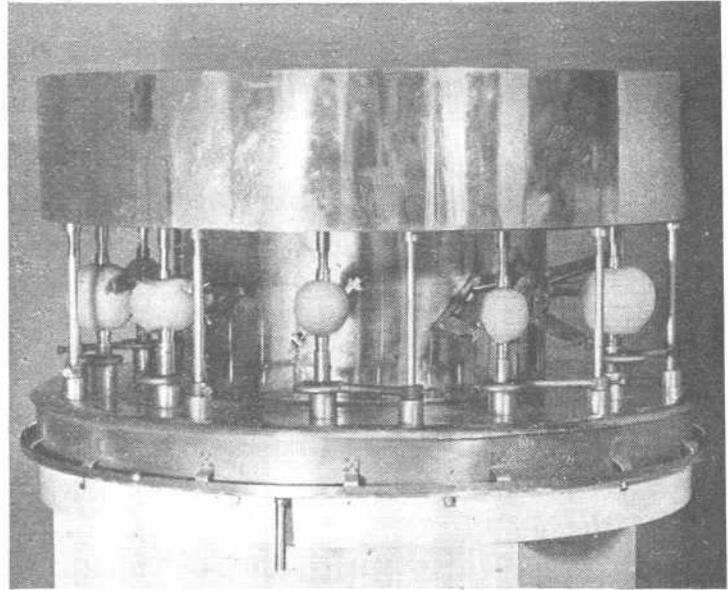


FIG. 3. — Traitement de différents fruits.

L'extracteur est conçu pour pouvoir traiter toutes les formes et tous les calibres. Les divers éléments s'adaptent automatiquement à chaque catégorie particulière. Chacun des postes est ici chargé avec un fruit différent : de gauche à droite, une grosse orange Navel, une mandarine, une orange ordinaire, un citron, un grapefruit. On remarque la position différente des bras porte-outils. Le collecteur circulaire est muni d'un tuyau par où l'essence s'écoule.

(Photo Bataillon.)

glandes, mais ne repassant jamais deux fois sur les parties traitées. L'extraction est donc réalisée dans des conditions exceptionnelles de régularité, de précision et de douceur, ce qui est très important pour la qualité de l'essence.

La proportion d'essence extraite est supérieure à celle obtenue par les autres procédés connus, d'une part, grâce au fait qu'on travaille toute la couche à essence, et seulement cette couche quelle que soit sa profondeur, d'autre part, parce que l'essence séparée est intégralement récupérée, grâce à l'élimination de toutes les causes de pertes.

Pour les raisons déjà exposées, l'essence extraite telle

qu'elle se présente dans le fruit est *de première qualité*, et comparable à celle provenant des meilleurs procédés manuels.

Malgré la finesse du travail, le débit de la machine est adapté aux besoins de l'industrie à l'échelle française. Le prototype présenté ici traite 4.200 fruits à l'heure en continu, mais ce rythme généralement suffisant pourrait être éventuellement accéléré sur les machines industrielles, grâce aux nouveaux dispositifs supprimant tout facteur limitant. Dans ces conditions, chaque fruit demeure, au total, dans l'appareil moins de sept secondes. Restant intact, il peut être repris aussitôt dans les chaînes ordinaires de fabrication d'autres produits (jus de fruits, confitures, etc...) exactement comme un fruit non traité.

L'appareil s'adapte automatiquement à *toutes les formes de fruits*, et il est donc capable de traiter *toutes les variétés*. Il admet de même tous les calibres, entre 3 et 14 cm de diamètre.

Le prototype représenté sur la figure 1 est constitué par une machine rotative à dix postes. Toute la partie supérieure se trouvant au-dessus du plateau est animée d'un mouvement circulaire. Les différents organes mécaniques sont commandés par cette rotation, grâce à un système mécanique. L'ensemble des postes de traitement est entouré d'un carter fixe en matière plastique transparente, permettant de réaliser

l'extraction dans une enceinte fermée, tout en assurant la surveillance du bon fonctionnement de l'appareil.

La figure 2 montre le détail d'un poste, pendant le traitement.

Une autre vue de l'appareil fait l'objet de la figure 3, où l'on peut remarquer que chaque poste est chargé d'un agrume différent des autres ; de gauche à droite on distingue une grosse orange Navel, une mandarine, une orange ordinaire, un citron, un grapefruit.

Au cours de la mise au point de ce prototype, un certain nombre d'observations ont été faites, qui ont permis d'apporter des perfectionnements considérables aux machines industrielles dont une première série est à l'heure actuelle en construction pour les besoins privés. C'est ainsi, par exemple, qu'elles permettront d'admettre tous les calibres tout en réalisant le centrage équatorial rigoureux, et que l'automatisme a été poussé jusqu'à réaliser l'alimentation mécaniquement. Ces premières machines entreront en fonction dès le début de la prochaine campagne dans diverses usines françaises comptant parmi les plus importantes.

Nous espérons qu'en mettant ainsi à la disposition de notre Industrie ce nouvel appareil adapté à la technique moderne, nous comblerons une lacune et apporterons ainsi notre modeste contribution à la mise en valeur des territoires d'Outre-Mer.

