

CHAPITRE XVI

EXAMEN ORGANOLEPTIQUE ET APPRÉCIATION DES RHUMS

La dégustation des eaux-de-vie comporte l'appréciation des odeurs ou parfums (examen olfactif) et celle des saveurs (examen gustatif ou dégustation proprement dite). Elle peut se faire sur le produit tel quel, ou bien après dissociation des éléments constitutifs de l'arôme au moyen de certains procédés physiques ou physico-chimiques. Certains auteurs conseillent de procéder d'abord à la dégustation, afin de ne pas être influencé par les résultats de l'analyse chimique, et d'autres lorsque l'analyse est terminée, en vue de confirmer ou de compléter les indications fournies par celle-ci.

Dégustation des spiritueux.

« La dégustation, écrit L. Mathieu (1) n'est pas une opération si simple qu'elle le paraît à première vue : l'appréciation du dégustateur est la résultante du fonctionnement d'un ensemble complexe d'organes des sens de la vue, de l'odorat, du goût et du cerveau ».

La valeur des résultats obtenus dépendra non seulement de la sensibilité et de la perfection du travail physique des dégustateurs, mais encore de causes passagères qui peuvent influencer la sensation ou la perception.

La « constante personnelle de sensibilité » du sujet, développée par l'hérédité, l'éducation ou l'exercice, et maintenue par un entraînement constant, joue un rôle considérable. « Les dégustateurs possédant des notions chimiques et le chimiste expérimenté dans l'art de la dégustation ont une très grande supériorité sur les professionnels simplement chimistes ou dégustateurs. Le travail d'interprétation des analyses ou de la dégustation est naturellement plus facile pour les premiers et les résultats plus précis. On conçoit, en effet, qu'un dégustateur doublé d'un chimiste rapporte ses impressions exactement aux corps qui les ont produites ; le champ de son expérience mentale est plus considérable, et il a à sa disposition une somme de sensations accumulées plus abondante et, par suite, beaucoup moins de chance de se tromper, dans la dénomination de la cause ayant provoqué telle ou telle impression, qu'un dégustateur ignorant de la nature du corps agissant et qui ne peut la rapporter à sa cause vraie. De même le langage du premier dégustateur est plus précis, appelant les choses par leur nom ; celui du deuxième plus imagé et plus personnel, prenant ses termes de comparaison dans ses connaissances habituelles » (Mathieu).

Parmi les causes qui influencent momentanément l'opération de la dégustation, on doit signaler tout d'abord l'état de santé des organes sensoriels. Ainsi le coryza, ou inflammation de la muqueuse olfactive, l'état subnormal de la langue dans les états muqueux entravent tout fonctionnement de ces organes-

Mais, en outre, les impressions et le travail mental peuvent, séparément ou simultanément, subir des influences qui, en modifiant la sensibilité des organes, ont pour résultat de fausser le jugement du dégustateur. Mathieu énumère les principales influences suivantes :

(1) Rev. Scientifique XLVIII, 390, 1910.

1°) *Variabilité de la sensibilité.* — Au début d'une séance de dégustation, les impressions sont souvent obtuses: les organes sensoriels n'atteignent le maximum de sensibilité qu'après un ou deux échantillons. Aussi, convient-il de revenir sur les premières impressions, correspondant à la période de *mise en train*.

Inversement, la sensibilité s'émousse par des *excitations trop répétées*: il faut des excitations plus violentes pour produire la même impression. On ne doit en conséquence déguster par séance qu'un nombre limité d'échantillons. Pour l'appréciation des alcools, la Régie suisse recommande de n'opérer que 4 ou au plus 5 examens consécutifs et, s'il y a un plus grand nombre d'échantillons, de faire une pause d'au moins une heure.

Si on déguste d'abord un produit à grande intensité de saveur ou de bouquet, on ne saisit plus ensuite les nuances d'un produit moins aromatique. Les organes sensoriels impressionnés par une *excitation violente* perdent rapidement leur sensibilité, pour ne plus être impressionnés que par des excitations plus fortes. C'est pourquoi il convient de graduer les échantillons à examiner, par ordre de l'intensité gustative croissante.

Enfin la *fatigue* de l'organe sensoriel, comme la fatigue générale ou celle d'un organe quelconque, a une profonde répercussion sur la sensibilité des impressions.

2°) *Variabilité de la perception* — L'attention a une action considérable sur l'intensité des perceptions, soit qu'elle n'ait pas été éveillée, soit qu'elle ait été distraite par une cause extérieure quelconque. D'où la nécessité pour le dégustateur de concentrer toute son attention sur les points qu'il doit rechercher et en même temps d'éloigner toute cause de distraction (conversation, bruits, etc.) La dégustation sera effectuée de préférence dans une salle spéciale, bien isolée.

Une attention trop tendue peut également fausser la perception, en exagérant notre sensibilité et en donnant à l'objet qui l'a excitée une importance anormale. Il arrive même que nous percevions des impressions inexistantes et que nous soyons victimes de véritables illusions, non seulement sous des suggestions extérieures, mais encore par des auto-suggestions. Il importe d'éviter, en conséquence, l'influence fâcheuse exercée par les étiquettes, les opinions émises, etc.

La *mémoire* joue un rôle important dans la perception, puisque nous comparons, consciemment ou inconsciemment, les sensations reçues avec celles éprouvées antérieurement. La comparaison sera d'autant plus parfaite que les sensations rappelées seront plus précises. L'idéal est de pouvoir comparer séance tenante les impressions, c'est-à-dire de procéder à la dégustation avec des témoins (dégustation comparative).

L'organe du goût est très sensible à l'influence des *impressions précédentes*: ainsi, un vin sec paraît âcre s'il est bu après un plat sucré, et velouté, goûté après un fromage. Il semble qu'il y ait des impressions successives qui se rehaussent en formant contraste, comme dans le cas des couleurs complémentaires.

Les eaux-de-vie sont constituées par de nombreuses substances sapides et odorantes, qui impressionnent simultanément le dégustateur. En portant l'attention successivement sur les divers constituants, on arrive jusqu'à un certain point, si l'un d'entre eux ne domine pas exagérément, à discerner leur influence spécifique. Cependant, dans certains cas, les impressions peuvent être confondues. C'est là l'explication de la pratique, assez courante autrefois, qui consiste à additionner certains spiritueux d'acide sulfurique, de poivre, de substances pimentées, pour remplacer l'alcool trop dilué par le mouillage.

Si l'une des impressions est nettement dominante, elle empêche la perception de toutes les autres. Un goût de moisi prononcé, par exemple, masque toute autre constatation. Dans les spiritueux à fort degré, l'impression de l'alcool est si violente qu'elle ne permet plus aux autres corps de se manifester. C'est la raison pour laquelle on dilue au préalable ces alcools pour les apprécier.

L'*habitude* fait accepter comme normaux certains goûts considérés par d'autres dégustateurs comme désagréables ou même répugnants. Ainsi, dans les Pays du Nord, on préfère la saveur des alcools de grains; en Allemagne et en

Suisse le goût de l'alcool de pommes de terre, regardés en France comme très inférieurs.

Si on déguste un grand nombre d'échantillons, on éprouve bientôt une grande difficulté à discerner les nuances. Il y a non seulement diminution de la sensibilité sensorielle par des excitations fréquemment renouvelées, mais encore les perceptions demandent une attention de plus en plus grande.

On peut rapprocher de l'état de *fatigue*, l'influence de la réplétion de l'estomac, soit que l'état de vacuité se présente comme plus favorable à l'excitabilité, soit que l'exercice des organes ait émoussé leur sensibilité. Ceci explique que les dégustateurs préfèrent travailler dans la matinée, avant toute autre occupation, quand ils présentent le maximum de sensibilité et de repos.

« Si j'ai insisté, conclut Mathieu, sur toutes les causes qui viennent influencer la dégustation, il ne faudrait pas cependant en exagérer l'importance et en déduire que le plus souvent les dégustateurs sont victimes d'illusions. La réalité, c'est que si les illusions sont possibles, le professionnel qui en connaît la genèse sait fort bien les éviter; il ne donne son avis que lorsqu'il se sent en forme, « en bouche ». La dégustation est en somme une opération très scientifique, et il n'est pas étonnant qu'elle donne des résultats indiscutables quand elle est dirigée rationnellement, c'est-à-dire avec des dégustateurs ayant des constantes personnelles de sensibilité et de travail psychique aussi élevées que possible, mis dans des conditions où leur coefficient passager donnera au fonctionnement de leurs organes le maximum de perfection ».

Pratique de la dégustation.

On pratique généralement la dégustation des eaux-de-vie dans un verre spécial, à parois minces, se rétrécissant par le haut (verre tronconique, ou bien renflé à la base et se terminant par une partie plus étroite cylindrique ou tronconique), de manière à concentrer les odeurs dans le nez. Le verre est parfois gradué, pour permettre d'opérer plus facilement les dilutions avec de l'eau.

Les dégustations doivent être faites dans un local spécial, isolé des autres, ne présentant aucune odeur due au bois ou à la peinture. Il faut éviter d'y fumer ou d'y faire des manipulations chimiques. Les verres, qui ne doivent servir à aucun autre usage, seront conservés à l'abri de la poussière dans une armoire de chêne, renversés sur un support de bois. Ne pas employer le sapin ni aucun autre bois odorant, le verre s'imprégnant facilement de leur odeur. Enfin, la salle de dégustation sera bien éclairée, autant que possible par une large baie au Nord, pour permettre de mieux apprécier la couleur et la limpidité des eaux-de-vie.

Le meilleur moment pour procéder à la dégustation est le matin, 2 heures environ après le petit déjeuner. L'après-midi, la sensibilité de l'odorat et du goût se trouve fortement émoussée, surtout chez les fumeurs et les personnes ayant consommé des mets épicés. Il faut absolument éviter de fumer avant la dégustation.

L'*examen olfactif* doit précéder celui des goûts, sinon la discrimination des odeurs est moins nette. Lorsque, pour une raison quelconque, l'on goûte préalablement le spiritueux, il importe de se rincer soigneusement la bouche avant de se livrer à l'examen olfactif.

L'odeur de l'alcool éthylique pouvant masquer les autres odeurs, lorsque celles-ci sont en faible quantité, la perception de l'odorat est souvent peu nette. Plusieurs moyens sont employés pour déceler plus facilement les parfums.

L'un des plus simples consiste à verser quelques gouttes de liquide dans le creux de la main, puis à frotter les deux paumes l'une contre l'autre, pour provoquer l'évaporation de l'alcool. Il reste un bouquet qu'il est alors plus facile d'apprécier. C'est là le procédé le plus couramment utilisé par les distillateurs. Le « gras », ou mousse qui se produit par le frottement, traduit aussi la richesse en alcools supérieurs et huiles essentielles : il est en général d'autant plus abondant que l'eau-de-vie est plus aromatique.

On peut aussi se servir d'un flacon que l'on remplit au dixième d'eau-de-vie. Après l'avoir bouché avec le doigt, on agite pour hâter l'évaporation : l'espace

vide se sature de vapeurs, qu'il suffit de sentir pour percevoir le bouquet. Il est préférable toutefois d'opérer avec un vase de forme conique, à parois minces, dans lequel on verse quelques gouttes de spiritueux à examiner, que l'on évapore par la chaleur de la main, en imprimant au récipient un mouvement giratoire.

Un autre procédé consiste à verser l'eau-de-vie dans un verre de dégustation, puis à vider celui-ci et à le recouvrir d'une feuille de papier posée à plat. Au bout de 12-15 heures, quand l'alcool s'est évaporé, on sent le contenu du verre.

L'examen gustatif peut être effectué sur le produit tel quel, lorsqu'il s'agit d'eaux-de-vie de consommation ou de spiritueux vieillis dont le titre alcoolique ne dépasse pas 50°. Mais si le spiritueux a plus de 60°, il est indispensable de le diluer au préalable avec de l'eau.

On utilise dans ce but de l'eau de source, fraîche ou mieux tiède, de manière que l'eau-de-vie soit ramenée à un titre voisin de 30° et à une température de 25-30°. L'eau distillée ne convient pas. On mélange vivement le contenu du verre et, tandis que le liquide pétille encore un peu, on constate le parfum, en avançant le nez aussi profondément que possible dans le verre. Puis on constate le goût, en mettant dans la bouche une petite quantité de liquide que l'on rejette ensuite : on note l'impression sur le palais, le goût et l'arrière-goût.

Même si l'eau-de-vie est au degré de consommation, il est bon de la déguster additionnée de son volume d'eau tiède. La dilution facilite le dégagement des odeurs et permet parfois de se rendre compte de la richesse en alcools supérieurs et huiles essentielles : fortement chargée de ces produits, l'eau-de-vie se trouble par l'addition d'eau.

Rocques conseille d'effectuer les 4 observations suivantes : l'odeur et le goût de l'eau-de-vie telle quelle, puis l'odeur et le goût de l'eau-de-vie étendue de son volume d'eau tiède. « C'est généralement, dit-il, cette deuxième partie de la dégustation qui donne les résultats les plus concluants ».

Dans la méthode officielle suisse, on effectue l'examen de la saveur d'une part sur le produit initial à 15°C, d'autre part sur le spiritueux dilué jusqu'à une teneur en alcool de 20 % en volume, aux températures de 15° et 25°. L'examen olfactif se fait de la même manière, mais à la température de 50°.

On pratique également souvent, pour l'appréciation du rhum et de l'arak, l'essai au « grog ». On dilue le produit avec de l'eau chaude, de façon à ce que la teneur en alcool soit ramené à 10 % ou 5 % (parfois 1-2 % dans le cas des rhums très aromatiques), et on examine l'odeur et la saveur de cette dilution, avec et sans addition de sucre. Cet essai permet de déceler, plus facilement que la dégustation du produit tel quel, la présence des arômes fins et délicats, masqués, particulièrement dans le cas des rhums à grand arôme, par certains esters. La volatilité de l'acétate d'éthyle se trouve également réduite par l'eau et l'odeur un peu piquante de cet ester atténué.

Recherche des substances aromatiques.

Différents procédés ont été préconisés pour dissocier les éléments du bouquet et mieux mettre en évidence les substances aromatiques.

Hager (1882) a proposé d'ajouter le spiritueux, dilué préalablement avec un égal volume d'eau s'il titre plus de 60°, de 6 % de glycérine. On imbibe avec le mélange du papier-filtre, et on laisse s'évaporer à l'air libre. Après le départ de l'alcool, l'odeur de l'huile de fusel, retenue par la glycérine, reste imprégnée dans le papier et se perçoit aisément.

Uffemann et Betelli agitent 200 cc. de spiritueux avec du chloroforme, que l'on sépare ensuite par addition d'eau et décantation. On évapore le chloroforme et on sent le résidu. En traitant ce dernier par l'acide sulfurique et l'acétate de soude, on décèle l'alcool amylique, par l'odeur d'acétate d'amyle, jusqu'à la dilution de 1/500 000.

Essai à l'acide sulfurique. — Wiederhold (1), pour différencier le rhum

(1) Chem. News XI, 84, 1868.

véritable du rhum artificiel, a préconisé de traiter 10 cc. de ce produit avec 3 cc. d'acide sulfurique concentré. L'arome initial du rhum disparaît et il se développe une odeur particulière, rappelant un peu celle du pétrole. Cette odeur, qui apparaît même lorsque l'eau-de-vie est dédoublée avec de l'alcool neutre dans la proportion de 1 à 10, persiste pendant au moins 24 heures. Elle ne se produit jamais avec les rhums artificiels, dont l'arome disparaît rapidement et complètement. Si le spiritueux renferme une forte proportion d'acétate d'éthyle, il est nécessaire, pour déceler l'odeur, de se débarrasser d'abord de cet ester par distillation (Schaeffer (1)). Les chimistes allemands utilisent fréquemment l'essai à l'acide sulfurique, pour différencier les rhums authentiques des produits d'imitation.

Arroyo préconise de laisser le rhum traité à l'acide sulfurique (10 cc. de rhum placés dans un tube à essai de 25 cc. et additionnés de 3-5 cc. d'acide sulfurique concentré) au repos pendant la nuit et d'examiner le produit le lendemain matin. La disparition complète de l'arome indique un spiritueux manquant d'huile de rhum; une légère persistance, une faible proportion d'huile de rhum; et un arome accentué, un bon produit. Parfois l'arome primitif se transforme en une odeur désagréable; ceci peut être provoqué par la présence de composés du soufre en fortes proportions dans la mélasse ayant servi à la production du rhum.

Essai de Micko. — En vue de séparer les unes des autres les différentes substances aromatiques entrant dans la constitution du bouquet, Micko (1908) conseille de les concentrer dans des fractions déterminées. Il ajoute à 200 cc. de rhum 30 cc. d'eau, et il soumet le mélange à la distillation fractionnée, de façon à obtenir 8 fractions, les 7 premières formées chacune par 25 cc. et la huitième par le reste du distillat. Lorsque la richesse alcoolique de l'eau-de-vie est supérieure à 70°, il y a lieu d'ajouter 20 à 30 cc. d'eau de rivière et de continuer la distillation. Celle-ci doit être poussée aussi loin que possible: on s'arrête seulement juste avant que le résidu ne commence à brûler. Chaque fraction est ensuite soumise à l'examen olfactif, en versant le liquide dans un verre à dégustation et en laissant évaporer.

Les 2 premières fractions renferment, à côté de l'alcool éthylique, l'aldéhyde éthylique et les esters les plus volatils, tels que ceux des acides formique et acétique. La troisième et la quatrième ne présentent pas de caractères distinctifs particuliers. Mais dans les fractions suivantes, de plus en plus pauvres en alcool, on trouve les substances aromatiques typiques du spiritueux examiné. Le rhum renferme, dans la cinquième et surtout la sixième fraction, une huile essentielle très aromatique (huile de rhum) et une substance terpénique à odeur de genièvre. Après les aromes typiques apparaissent, dans les dernières fractions, des matières peu volatiles, entre autres des produits aromatiques de nature résineuse qui troublent le distillat; ceux-ci sont solubles dans la soude caustique et se précipitent à nouveau par les acides.

Les rhums artificiels contiennent souvent, dans la sixième fraction, de l'essence de cannelle, etc.; dans la septième et la huitième, de la vanilline. La présence de cette dernière peut être masquée par d'autres substances. Pour la déceler, Micko conseille d'agiter les 3 dernières fractions avec 5 cc. de chloroforme. On sépare le chloroforme par addition d'eau et décantation, et on l'évapore en chauffant doucement au bain-marie. Après départ du chloroforme et refroidissement, on effectue l'examen olfactif. Si le parfum de la vanilline, masqué par celui d'autres matières aromatiques, ne se manifeste pas, il est bon d'abandonner le résidu, recouvert d'un verre de montre, pendant 2 ou 3 jours: au bout de ce laps de temps, les parfums étrangers se sont évaporés ou oxydés, tandis que la vanilline, moins volatile, persiste.

La méthode de Micko a donné des résultats remarquables dans l'appréciation des eaux-de-vie et plus particulièrement des rhums (Kappeler et Schulze, Luckow, etc.). Aussi est-elle aujourd'hui très employée en Allemagne et en Suisse. Dans ce dernier pays, où elle a été classée parmi les méthodes officielles, on l'applique de la façon suivante:

« Distiller lentement dans un ballon de 300 cc., muni d'un tube rectificateur

(1) Chem. Ztg. XLVI, 984, 1923.

à 2 boules, 300 cc. d'eau-de-vie ramenée au titre de 40 % en volume. Recueillez 6 fractions de 12,5 cc., en opérant de telle façon que chacune d'elles distille dans l'espace de 12 à 15 minutes. Examinez chacune de ces fractions, ainsi que le résidu de la distillation, au point de vue de l'arome et de la saveur. Pour cela diluez les 3 premières fractions avec le double de leur volume et les suivantes avec leur volume d'eau ordinaire à 30°, puis procédez à l'examen de l'odeur dans des verres de 75 cc., de forme conique rétrécie vers le haut. Le résidu de la distillation servira pour la recherche de la vanilline. Si l'arome typique n'est que peu reconnaissable dans la fraction examinée et s'il est masqué par la présence d'esters, ajoutez, à cette fraction la quantité de soude caustique 0.1 N exactement nécessaire pour la saponification eu abandonnez le tout pendant 24 heures à la température ordinaire, après quoi l'arome typique se dégagera beaucoup plus nettement ».

Luckow (1) pour obtenir un classement plus rigoureux des substances aromatiques par ordre de volatilité, a proposé l'emploi d'un petit birectificateur construit à la verrerie de l'Institut des Fermentations de Berlin. Cet appareil est constitué par un tube réfrigérant à 6 boules, muni d'un condenseur latéral, qui oblige les vapeurs les moins volatiles à rétrograder dans le ballon; il est relié à un réfrigérant de Liebig.

On introduit, dans un ballon de 1 litre, 240 cc. de spiritueux à examiner, préalablement ramené au titre de 40° environ, et on met en place le birectificateur, en utilisant uniquement des bouchons en liège, ceux en caoutchouc donnant un mauvais goût à l'alcool. On chauffe doucement et régulièrement, de façon à ce que la distillation se fasse en 2 heures. Le distillat est recueilli dans 8 petits ballons jaugés de 25 cc. chacun, sans interrompre la distillation. Les 40 cc. de liquide restant dans l'appareil constituent le résidu, qui est examiné au point de vue de l'odeur et de la saveur comme les autres fractions. Les premières fractions, qui ont une teneur élevée en alcool, doivent être diluées avec de l'eau, pour opérer l'examen organoleptique.

En Suisse, on opère de la façon suivante :

« Distillez au birectificateur 100 cc. d'eau-de-vie ramenée au titre de 40 % en volume, à laquelle vous aurez ajouté quelques granules de pierre ponce. Conduisez la distillation de telle manière que le liquide rassemblé dans le tube intérieur n'atteigne jamais la première boule du réfrigérant. Recueillez dans un petit cylindre gradué 6 fractions de 12,5 cc. chacune. Réglez la vitesse de la distillation, de façon telle que les 3 premières fractions passent dans le temps de 45 à 60 minutes. Diluez les premières fractions avec le double de leur volume et les suivantes avec leur volume d'eau potable, et opérez la dégustation dans des verres coniques de 75 cc. »

Arroyo signale que le birectificateur lui a été d'un très grand secours, dans ses études sur la constitution et le vieillissement des rhums. Il a effectué les observations suivantes, au cours de ses expériences :

1°) La première fraction renferme la plupart des esters et des aldéhydes à faible poids moléculaire. Elle présente une odeur pénétrante, rappelant celle d'un mélange d'esters et d'aldéhydes très volatils. Cette odeur disparaît au bout de quelques heures, si on expose à l'air une petite quantité du liquide dans un verre de montre.

L'examen de cette fraction permet bien de se rendre compte de l'état de maturité des rhums. Si le produit est jeune, l'odeur est piquante et la saveur irritante. Au fur et à mesure du vieillissement, l'arome et le goût deviennent moins pénétrants et moins âpres; dans le spiritueux bien mûr, l'odeur est délicate et la saveur suave.

2°) La seconde et la troisième fractions sont constituées essentiellement par de l'alcool éthylique, avec de petites quantités d'esters, d'aldéhydes et d'alcools supérieurs. Si le spiritueux est riche en esters et aldéhydes, l'arome est délicat, mais faible. S'il est pauvre en ces constituants, l'odeur est à peu près celle de l'alcool neutre.

(1) Z. Unters. Lebensm. LXII, 585, 1931.

3°) La quatrième fraction contient 65 à 70 % des alcools supérieurs présents dans l'échantillon. Elle a l'odeur caractéristique du fusel-oil, sauf si le spiritueux est riche en huile de rhum. Dans ce dernier cas, l'odeur du fusel est partiellement masquée par le parfum du rhum. C'est une portion de transition, qui renferme les derniers corps de haute volatilité et les premiers corps de plus faible volatilité.

4°) Dans la cinquième fraction passent la majeure partie des esters et aldéhydes à poids moléculaire et à point d'ébullition élevés, en même temps que la plus grande partie de l'huile de rhum. L'acidité volatile subit une augmentation brusque. Le liquide est trouble et présente, après repos, des gouttelettes huileuses surnageant.

C'est la fraction de beaucoup la plus importante au point de vue aromatique, qui renferme les substances caractéristiques du bouquet du spiritueux examiné. Elle a le parfum prononcé et persistant de l'huile de rhum. Ce parfum persiste dans certains cas jusqu'à 15 jours, après que le liquide, placé dans un verre, ait été apparemment évaporé.

5°) Les fractions 6, 7 et 8 sont très pauvres en alcool éthylique et ont une acidité élevée. L'odeur, surtout celle de la fraction 6, rappelle la 5^e fraction. Assez souvent, ces 3 fractions, principalement la 7^e et la 8^e, renferment des substances à odeur désagréable, plus ou moins masquées par l'essence de rhum, les esters et aldéhydes à haut point d'ébullition, que l'on rencontre aussi dans ces fractions en proportions plus ou moins élevées.

Nous donnons ci-après quelques-uns des résultats obtenus par Arroyo, dans la distillation fractionnée de divers rhums :

Fraction N°	Température de distillation	Alcool en vol. %	Acides volatils en gr. par hl. d'alcool à 100°	Esters	Aldéhydes	Alc. sup.	Observations
<i>1° Rhum de mélasse corsé (2 ans)</i>							
1	78-78	93.32	1.76	605.44	194.48	10.87	Limpide
2	78-78	95.12	0.86	176.00	40.04	5.93	»
3	78-78	95.80	0.86	140.80	34.32	6.93	»
4	78-83	90.76	0.86	183.04	34.32	85.03	Limpide, se troublant à la dilution
5	83-98	44.76	65.74	246.40	80.08	7.91	Trouble, gouttelettes d'huile
6	98-99	2.64	83.67	176.00	57.20	2.96	Limpide, gouttelettes d'huile
7	99-99	1.32	79.41	183.04	74.36	2.96	»
8	99-99	1.31	82.39	140.80	45.76	2.96	»
<i>2° Rhum de mélasse moyennement corsé (2 ans)</i>							
1	78-78	97.24	1.71	386.50	171.60	11.46	Limpide
2	78-78	96.52	1.71	36.60	48.62	6.24	»
3	78-78	95.52	1.28	12.60	48.62	7.30	»
4	78-84	94.76	1.28	23.94	62.94	80.58	»
5	84-98	27.84	62.98	135.35	102.96	8.33	Trouble, gouttelettes d'huile
6	98-99	1.84	80.21	36.60	68.64	3.12	Limpide, gouttelettes d'huile
7	99-99	2.12	55.51	12.60	74.36	3.12	Limpide
8	99-99	2.12	54.23	23.94	74.36	3.12	»

3° Rhum de mélasse léger (2 ans)

1	78-78	92.24	2.08	161.43	73.40	11.54	Limpide
2	78-78	91.84	2.38	26.88	40.78	6.29	»
3	78-78	91.84	2.38	90.61	32.62	7.35	»
4	78-83	83.80	6.54	35.34	32.62	90.22	»
5	83-99	21.44	21.40	45.69	32.62	8.39	Trouble, gouttelettes d'huile
6	99-99	0.52	19.02	28.44	24.47	3.14	Limpide
7	99-99	0.10	19.62	83.71	24.47	3.14	»
8	99-99	0.00	24.96	52.59	24.47	3.14	»

4° Rhum de jus de canne déféqué léger (2 ans)

1	78-78	90.40	2.25	184.45	58.56	19.86	Légèrement trouble
2	78-78	91.12	2.25	2.11	29.28	10.83	Limpide
3	78-78	88.96	2.25	2.11	29.28	12.66	»
4	78-83	87.32	2.25	2.11	29.28	155.31	Limpide, se troublant à la dilution
5	83-99	23.52	50.34	23.23	29.28	14.45	Trouble, gouttelettes d'huile
6	99-99	0.28	57.10	2.11	19.52	5.41	Limpide, gouttelettes d'huile
7	99-99	0.00	60.86	2.11	14.64	5.41	Limpide
8	99-89	0.00	72.13	2.11	14.64	5.41	»

Les échantillons de rhum ci-dessus, vieillis pendant 2 ans dans des quarteaux de chêne, avaient la composition chimique suivante :

Rhum	Alcool %	Ext. sec	Mat. minérales	Acides		Aldéhydes	Esters	Alc. sup.	Non-Alcool
				Totaux	Vol. (gr. par hl. d'alcool à 100°)				
1	48.32	329.60	8.00	360.00	227.47	93.70	244.40	78.50	776.30
2	45.43	202.30	12.70	198.80	149.90	105.40	183.40	82.68	569.98
3	50.63	529.20	12.40	54.74	43.80	38.12	76.47	83.27	252.60
4	45.05	146.40	6.40	187.71	172.70	68.80	58.71	143.34	458.56

Le même auteur a obtenu les indices de persistance aromatique suivants (moyenne de 6 essais) pour les différentes fractions de rhums de mélasse de Porto-Rico :

Fraction N°	Indice de persistance
1	1 : 100.000
2	1 : 7.500
3	1 : 10.000
4	1 : 100.000
5	1 : 500.000
6	1 : 150.000
7	1 : 50.000
8	1 : 10.000

Dégustation quantitative.

Wüstenfeld et Walter (1) ont décrit, sous le nom de dégustation quantitative, une méthode d'estimation de l'intensité de l'arome, basée sur la détermination de la plus grande dilution du spiritueux pour laquelle l'arome est encore perceptible. La *force*, ou *vinosité*, de l'eau-de-vie est la proportion d'eau qu'il faut ajouter à 1 cc. de l'échantillon primitif, pour atteindre le « seuil gustatif ».

Dans le cas du rhum et de l'arak, l'essai de force est effectué comme suit :

On dilue, avec de l'eau ordinaire et à la température ambiante, 0.1 cc. du spiritueux jusqu'à 50 cc. On prend successivement de cette solution 0.25, 0.5, 1, 2, 2.5 cc., que l'on porte à 50 cc., ce qui correspond à des taux de dilution variant de 1 : 100.000 à 1 : 10.000. On soumet à la dégustation les solutions ainsi préparées, en commençant par l'échantillon le plus dilué et en remontant progressivement la série. On s'arrête à l'échantillon qui présente pour la première fois, d'une façon nette, l'odeur et la saveur caractéristique du rhum. Le taux de dilution correspondant constitue l'expression numérique de la force de l'eau-de-vie.

En pratique, la série des dilutions à préparer dépendra de l'intensité de l'arome du spiritueux examiné. Pour les eaux-de-vie de vin, beaucoup moins aromatiques que le rhum, les taux de dilution seront moins grands. Ce qui importe, c'est qu'à la dilution maxima, la présence du spiritueux ne soit plus perceptible.

On peut opérer l'essai non seulement sur le spiritueux tel quel, mais encore sur les produits obtenus dans le fractionnement par la méthode de Micko. Si les premières parties très volatiles de la distillation, d'ailleurs peu caractéristiques, se prêtent mal à la dilution, par contre des indications intéressantes peuvent être obtenues avec les fractions 4, 5 et 6. Toutefois, dans le cas des rhums et de l'arak, les meilleurs résultats sont fournis par le traitement du produit tel quel.

Alors que le taux de dilution correspondant au « seuil gustatif » est généralement compris pour les eaux-de-vie de vin, entre 1 : 200 et 1 : 400 (parfois 1 : 100), il s'élève dans les rhums à grand arôme jusqu'à 1 : 100.000. Sa valeur normale est pour les rhum Jamaïque de 1 : 25.000, et pour les araks de 1 : 16.700.

Wüstenfeld et Luckow ont proposé l'échelle d'appréciation suivante dans le cas des rhums :

Qualité	Force	Dilution
6	Exceptionnellement fort	1 : 100.000
5	Très fort	1 : 50.000
4	Normalement fort	1 : 25.000
3	Moyennement fort	1 : 16.700
2	Peu fort	1 : 12.500
1	A peine fort	1 : 10.000

Il y a lieu de faire remarquer que la vinosité ainsi déterminée est très supérieure aux possibilités de dédoublement du spiritueux avec l'alcool neutre, en raison de l'action anesthésiante exercée par l'alcool sur les nerfs gustatifs. Les auteurs précédents ont noté, par exemple, pour un échantillon de rhum, que la force, de 1 : 100.000 dans l'eau, tombait à 1 : 1.650 dans l'alcool à 40°, soit une diminution de 60 fois. Le même phénomène s'observe d'ailleurs pour les différentes substances aromatiques. Ainsi, le parfum de la vanilline, à peine perceptible à la dilution de 1 : 250.000 dans l'alcool à 40 %, est encore décelable à la dilution de 1 : 4.000.000 dans l'eau.

(1) *Korr. der. A. T. L.* XVII, 29, 1936.

La vinosité, qui est en relation avec le taux des esters lourds contenus dans le spiritueux, ne traduit pas non plus nécessairement la qualité de l'eau-de-vie. En fait, les rhums de grande force sont rarement classés comme produits de haute qualité, les arômes fins et délicats se trouvent masqués par le parfum violent des esters.

Arroyo a modifié quelque peu la technique de Wüstenfeld et Luckow, en remplaçant l'eau distillée qui donne un goût plat à la solution de rhum, par de l'alcool neutre à 40 %. Il utilise, pour l'essai, des verres à dégustation gradués, d'environ 150 cc. de capacité.

La solution de base est préparée en introduisant dans le verre, à l'aide d'une micro-pipette, 1/10 de cc. de l'échantillon de rhum, et en remplissant à la marque 50 avec une solution d'alcool neutre dans de l'eau ordinaire. Des parties aliquotes de cette solution de base sont ensuite utilisées pour la détermination du « seuil gustatif ».

Arroyo dénomme « indice de persistance » le taux de dilution nécessaire pour atteindre ce seuil, et propose l'échelle de classement ci-après pour les rhums bruts :

Taux de dilution	Persistance
Moins de 1 : 5.000	Très faible
1 : 5.000	Faible
1 : 10.000	Modérée
1 : 15.000	Normale
1 : 25.000	Forte
1 : 50.000	Très forte

Vegezzi et Haller (1) ont proposé d'utiliser la propriété absorbante de charbon vis à vis des matières aromatiques, pour déterminer la vinosité des eaux-de-vie. Comme cette absorption est fonction de la nature du charbon, du temps de réaction, du mode opératoire, etc..., il importe d'opérer dans des conditions rigoureusement contrôlées. La méthode Vegezzi et Haller est appliquée comme suit en Suisse :

« Agitez pendant 1 minute trois portions de 10 cc. d'eau-de-vie, ramenée au titre de 40 % en volume, avec 0.1, 0.3 et 0.5 gr. de noir animal (*Carbo animalis purissimus* de Merck), et filtrez aussitôt. Procédez à la dégustation quantitative, en diluant 1 cc. de chacune des portions filtrées avec 25, 50, 100 et 200 cc. d'eau potable à 30°, et en examinant l'odeur. Effectuez cet examen dans des verres à dégustation de 75 cc., après avoir laissé reposer le produit pendant une minute. Notez la dilution à laquelle l'odeur est encore perceptible et celle où elle ne l'est plus. »

Valeur comparative de l'analyse chimique et de la dégustation.

On a beaucoup discuté de la valeur respective des méthodes chimiques et organoleptiques, en vue du classement des eaux-de-vie et de la recherche des falsifications.

La dégustation a été, jusque vers 1880, l'unique procédé utilisé pour apprécier la valeur du spiritueux, et elle est demeurée jusqu'à nos jours à peu près le seul employé par les négociants et les distillateurs. Les indications qu'elle fournit ne sont malheureusement pas très rigoureuses. Le dégustateur établit ses conclusions sur des impressions personnelle et fugaces. Deux dégustateurs peuvent ne pas trouver les mêmes résultats analytiques. Un opérateur donné arrive même parfois à des conclusions un peu différentes, dans l'appréciation d'une eau-de-vie faite à plusieurs jours d'intervalle, ses muqueuses n'ayant pas toujours la même sensibilité ou pouvant être, pour une raison ou pour une autre, défavorablement impressionnées.

L'analyse chimique est souvent considérée comme fournissant des indications plus précises constituant, au point de vue juridique, une base d'appré-

(1) Mitt. Lebensm. Hyg. XXIV, 21, 1933.

ciation ne supportant pas la discussion. Cependant, ses procédés, relativement grossiers, ne permettent pas de différencier avec exactitude les constituants complexes de l'arôme, et par suite de se prononcer sur la valeur intrinsèque du produit. D'autre part, la variabilité de composition des spiritueux, particulièrement accentuée dans le cas des rhums, rend très difficile, sinon impossible, la fixation de chiffres minima et maxima permettant au chimiste de conclure à l'authenticité ou à la falsification des spiritueux examinés. Enfin les chiffres obtenus par divers chimistes, même quand ils utilisent des méthodes d'analyse semblables, ne présentent souvent qu'une concordance très relative.

On a, à maintes reprises, insisté sur les insuffisances de l'analyse chimique. A signaler, notamment, les exemples cités par Gardrat et par Varenne, dans la « Revue Viticole » des 3 mai 1906 et 12 mars 1908 ; par Taquet, dans le « Rapport général fait au nom de la Commission extra-parlementaire des alcools » (Paris 1906).

Gardrat donne, entre autres, les analyses d'une même eau-de-vie faites par quatre chimistes de notoriété reconnue : Girard, directeur du laboratoire municipal de Paris ; Rocques, expert près des tribunaux ; Blarez, professeur de chimie à la Faculté de médecine de Bordeaux ; et Baudoin, directeur du Laboratoire municipal de Cognac :

	Chimiste N° 10	Chimiste N° 11	Chimiste N° 12	Chimiste N° 13
Acides	42.85	28.8	26.4	30.9
Aldéhydes	17.71	10.1	11.5	7.9
Furfurol	1.51	2.9	3.3	2.0
Esters	128.13	132.0	154.0	168.9
Alcools supérieurs	142.85	142.0	208.0	177.0
Total	333.05	315.8	403.2	386.7

Il est plaisant de rappeler la lettre qu'écrivait, le 6 avril 1906, le Président du Syndical Central des distillateurs de France à M. Bordas, vice-président de la Commission des méthodes d'analyses pour l'application de la loi des fraudes, pour lui signaler un rhum reconnu bon par le Laboratoire municipal, avec 637.8 de coefficient non-alcool, et qui n'était autre chose qu'un mélange fait devant huissier, avec constat légal, de 34 % de rhum naturel, d'eau, d'alcool d'industrie et d'impuretés factices de provenance allemande (L. Jacquet (1)).

En fait, « la dégustation et l'analyse chimique sont deux moyens d'investigation, qui ont des champs d'action bien nettement différents quoiqu'en contact par certains points ; s'ils se complètent très heureusement ils ne peuvent se remplacer et doivent être employés simultanément » (Mathieu).

Appréciation des rhums

Coefficient non-alcool.

Ce coefficient a été, à une certaine époque, considéré comme donnant la mesure de la qualité du rhum.

Simon, par exemple, signalait en 1909 que, d'après des renseignements reçus de France, les rhums Martinique étaient classés en trois types de la façon suivante :

Type	Coefficient non-alcool
Type supérieur	675
— moyen	492
— inférieur	400

L'auteur, après avoir effectué l'analyse de 40 échantillons authentiques

(1) L'alcool, p. 377. Paris, 1913.

de la Martinique, conservait la classification ci-dessus pour les rhums de mélasse destinés à l'exportation, mais indiquait des marges de variation assez importantes dans le taux des impuretés :

	Limite inférieure	Limite supérieure	Moyenne
Type supérieur	561	860	673
— moyen	451	560	495
— inférieur	300	450	393

Quant aux rhums de sirop, de vesou cuit et de vesou cru, la teneur moyenne en non-alcool était respectivement de 332, 348 et 295.

Simon faisait, en outre, remarquer que cette méthode de classement avait le grave inconvénient de donner une trop grande importance à des impuretés qui jouent dans l'arome un rôle contestable. « C'est ainsi, écrit-il, qu'il résulte d'expériences souvent répétées qu'aux doses où il peut se rencontrer dans le rhum, l'influence du furfurol est tout à fait négligeable. Le rôle des aldéhydes est aussi très peu important, quand on a affaire à des échantillons riches en éthers et en alcools supérieurs.

« Les alcools supérieurs pouvant se trouver en grandes quantités dans les rhums, ont sur la valeur du coefficient d'impuretés une influence qui est loin d'être en rapport avec leur utilité. En ce qui concerne la nocivité, il serait à souhaiter que les rhums contiennent le moins possible d'alcools supérieurs. D'ailleurs, leur prédominance donne une saveur désagréable connue sous le nom de « gout de chaudière ». En ce qui concerne l'acidité, il serait préférable d'attribuer un rôle plus important à l'acidité volatile, la seule qui compte dans l'arome immédiat... A notre avis, le facteur le plus important de l'arome est représenté par les éthers. Il serait à souhaiter que l'on prenne pour base d'appréciation chimique de l'arome, une somme dans laquelle entreraient, non pas comme à présent les poids bruts des différents groupes d'impuretés, mais ces poids multipliés par des coefficients en rapport avec l'importance du rôle joué par le groupe ».

Jonsher (1914), qui accorde aussi une grande importance au coefficient non-alcool dans l'appréciation des rhums a proposé pour l'établissement de ce coefficient, de faire figurer les aldéhydes, le furfurol et les esters avec leurs poids trouvés à l'analyse, mais de porter respectivement les acides (1) et les alcools supérieurs, dont la prédominance peut donner au spiritueux un goût désagréable pour la valeur de 75 seulement. Les différences, en plus ou en moins, relevées pour chacun de ces deux groupes, interviendraient comme complément d'appréciation. Dans ces conditions, l'auteur considère comme appartenant au type supérieur les rhums dosant plus de 550 d'impuretés et au type inférieur ceux ayant une teneur de non-alcool au-dessous de ce chiffre.

On admet aujourd'hui que le coefficient non-alcool ne peut constituer qu'un élément d'appréciation d'intérêt très limité. L'arome du rhum est formé par l'association de nombreux constituants d'importance très inégale, dont certains parmi les plus importants (huile de rhum) ne sont même pas décelables par les méthodes de l'analyse chimique ordinaire. Tout au plus peut-on affirmer que l'intensité aromatique est en relation, sans qu'il y ait toutefois une corrélation absolue, avec le taux de non-alcool et que ce dernier ne doit pas descendre au-dessous d'une certaine limite. Ce coefficient ne permet pas non plus de contrôler d'une façon efficace l'authenticité des rhums, ni de déceler les falsifications ou les coupages avec de l'alcool neutre. En France, où la répression des fraudes sur les spiritueux a été l'objet des préoccupations du législateur, plus sans doute que dans n'importe quel autre pays, une Circulaire du Ministre de l'Agriculture en date du 30 août 1903 fixait comme suit les bases d'appréciation chimique :

(1) Une dose élevée d'acide acétique notamment correspond à une altération des moûts par l'ascence et peut rendre d'eau-de-vie non marchande.

	Rhum de vesou		Rhum de mélasse	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Acides	80	150	150	300
Aldéhydes	15	30	15	45
Esters	50	140	150	350
Alcools supérieurs	120	200	60	100
Furfurol	1	3	1	5
Non-alcool.	350	450	450	700

Mais on s'aperçut bientôt que les minima ci-dessus (350 et 450) étaient trop élevés. Une enquête approfondie, effectuée en 1913, sur la composition des rhums provenant des colonies françaises, amena Bonis à conclure que le « minimum de 250 gr. d'impuretés par hl. d'alcool à 100° doit être considéré comme le plus bas que puissent atteindre les rhums marchands, tant mélasse que vesou ». Les variations du coefficient d'impuretés présentaient par ailleurs une grande amplitude :

	Minimum	Maximum
Rhum Martinique (124 éch.)	259.7	966.4
— Guadeloupe (56 éch.)	269.7	781.0
— Réunion (13 éch.)	282.1	715.0

Par Circulaire du 20 mars 1913, les coefficients minima furent abaissés à 300 pour les rhums de mélasse et à 200 pour ceux de vesou. Ces chiffres, déjà bien bas, ont été ramenés par la suite à 150 (Circulaire du 15 février 1925), sous la condition que le produit présentât à la dégustation les caractères organoleptiques du rhum. Il est évident qu'un tel minimum, motivé par le faible non-alcool de certains rhums obtenus par fermentation pure en présence d'antiseptiques (Guadeloupe), prive le chimiste de tout moyen de contrôle sérieux. Le fraudeur possède une grande latitude pour couper avec de l'alcool neutre les rhums contenant une forte proportion d'impuretés et pour présenter les produits du dédoublement comme rhums à faible coefficient de non-alcool.

Des variations de même ordre de grandeur que ci-dessus se retrouvent d'ailleurs dans les rhums des colonies anglaises. Le rapport de la « Royal Commission on whisky and other potable spirits » (1908) indique pour les rhums de la Jamaïque, par exemple :

	Minima	Maxima
Acides	33.6	141.3
Aldéhydes	24.1	57.6
Alcools supérieurs	76.6	179.2
Esters	65.3	855.0
Furfurol	1.2	12.8
Non-alcool	325.8	1142.2

Equilibre des impuretés.

L'équilibre existant entre les divers éléments du non-alcool joue un rôle incontestable dans la constitution de l'arôme. On a voulu, pour l'appréciation de la qualité et le contrôle de l'authenticité des rhums, se baser notamment sur le rapport *Esters : Acides* et le rapport *Esters : Alcools supérieurs*.

Bonis, après avoir analysé neuf rhums de mélasse de la Martinique, les soumit à l'analyse d'experts dégustateurs, qui adoptèrent le classement ci-après :

Classement des experts	Acides volatils	Aldéhydes	Esters	Alcools sup.	Furfurol	Total	Esters acides
1	173.0	20.0	82.7	244.0	0.55	520.2	0.47
2	201.0	59.9	91.5	385.0	5.3	741.8	0.45
3	196.6	16.3	95.0	97.0	3.8	408.7	0.48
4	174.0	32.0	93.2	425.0	11.0	733.0	0.53
5	158.5	14.6	89.7	143.0	0.1	405.9	0.37
6	165.3	34.5	61.6	339.0	0.9	604.0	0.81
7	145.2	23.0	117.9	167.0	6.3	459.4	0.95
8	53.5	10.4	51.0	280.8	0.7	395.0	
9	201.3	92.0	443.5	67.5	8.8	813.0	2.20

Si l'on excepte l'échantillon N° 6, dont l'anomalie peut s'expliquer par plusieurs raisons (faiblesse du taux d'esters, richesse en alcools supérieurs), le rapport *Esters : Acides volatils* est d'autant plus faible que le rhum est de meilleure qualité. « Ni le coefficient non-alcool, ni les divers constituants, pris isolément, écrits Bonis, ne peuvent servir de base à une classification par ordre de qualité marchande. Il ne paraît pas en être de même en ce qui concerne le rapport *Esters : Acides volatils* ».

Les diverses études effectuées sur les rhums de mélasse de la Martinique par Simon, Bonis, Rocques tendaient à montrer que le rapport *Esters : Acides* s'élevait au fur et à mesure qu'augmentait le coefficient non-alcool. Inférieur à 1 au-dessous de 600 gr. d'impuretés, il était supérieur à l'unité pour un coefficient de non-alcool dépassant 600 (Rocques, 1913). Les analyses faites par la suite n'ont cependant pas confirmé cette conclusion. « Pour les rhums de mélasse que nous avons étudiés, signale Zizine, il varie de 2.5 à 0.3 (comme 8 est à 1), et pour les rhums de vesou de 4.02 à 0.3 (comme 12.5 est à 1). Il n'y a du reste aucune corrélation entre les variations de ce rapport et celle du coefficient de non-alcool » Il importe de rappeler aussi que le rapport *Esters : Acides* subit des variations sensibles au cours du vieillissement des spiritueux, avec tendance à diminuer progressivement.

Quant au rapport *Esters : Alcools supérieurs*, il a été également considéré autrefois comme augmentant avec le coefficient d'impuretés. « Au-dessous de 40°, écrivait Rocques en 1913, ce rapport est inférieur à l'unité; à partir du coefficient 500, il s'élève beaucoup au-dessus de l'unité ». Zizine parvenait toutefois à la même époque à des conclusions assez différentes. « Pour les rhums de vesou, disait-il, le rapport *Ethers : Homologues supérieurs* est toujours inférieur à l'unité. Mais pour le rhum de mélasse, ce rapport est tantôt supérieur, tantôt inférieur à 1, avec une tendance à être inférieur à 1 pour les rhums de mélasse de faible coefficient de non-alcool. Il varie d'ailleurs, pour ces derniers rhums, dans des limites si étendues, 35.2 à 0.16, c'est-à-dire comme 200 est à 1, qu'il ne peut représenter rien de bien constant. Pas plus pour les rhums de vesou que pour le rhum de mélasse, il n'y a de corrélation entre les variations de la teneur en non-alcool et celle du rapport *Ethers : Homologues supérieurs* ». Et l'auteur cite, entre autres, les exemples suivants (rhums de mélasse) :

Rhum	Coefficient non-alcool	Esters Alc. sup.
3	916.7	2.72
12	788.9	0.40
13	744.4	6.08
43	520.8	0.26

Il y a lieu cependant de retenir que d'une façon générale les rhums de mélasse à coefficient d'impuretés élevé ont à peu près toujours un rapport *Esters : Alc. supérieurs* plus grand que l'unité. C'est le cas, notamment, pour les rhums Jamaïque et Martinique à grand arôme. Lorsqu'il se trouvera en présence d'un faible taux de non-alcool et d'un rapport *Esters : Alc. supérieurs* > 1, le chimiste pourra presque à coup sûr conclure à un coupage de rhum de mélasse corsé avec de l'alcool neutre.

Ainsi que l'a souligné Bonis, la valeur du rapport *Esters* : *Alc. supérieurs* semble être étroitement lié à la nature de la fermentation. « Si les rhums de vesou présentent une prédominance des alcools supérieurs sur les éthers, c'est que pratiquement la fermentation du vesou est presque toujours normale et rapide, due à la levure de canne proprement dite du genre *Saccharomyces*. La mélasse au contraire donnera tantôt une prédominance des alcools supérieurs sur les éthers, si la fermentation a été conduite scientifiquement, c'est-à-dire si le moût préalablement stérilisé a été ensemencé au moyen de levain assez pur, et tantôt une prédominance des éthers, qui pourra être accentuée, si la fermentation a été spontanée et lente et si les levures du genre *Schizosaccharomyces* y ont joué le principal rôle ».

Lusson (1) a pensé que l'on pouvait s'appuyer sur la somme *Esters* + *alcools supérieurs*, pour apprécier la pureté d'une eau-de-vie, et sur le *coefficient d'oxydation* (proportion d'acides et d'aldéhydes contenue dans 100 parties de non-alcool), pour juger de son vieillissement.

On a observé effectivement que si les esters et les alcools supérieurs, pris séparément, subissent d'une eau-de-vie à l'autre de larges variations, celles-ci s'atténuent beaucoup si l'on considère la somme de ces deux éléments. Les échantillons qui présentent une faible teneur en esters ont généralement beaucoup d'alcools supérieurs. Aussi, la somme *Esters* + *alcools supérieurs* est-elle un élément d'appréciation intéressant, dont l'analyste pourra tirer parti dans certains cas (Rocques).

Quant au coefficient d'oxydation, il augmente progressivement au cours du vieillissement, quoique d'une façon de plus en plus lente, et fournit par suite des indications utiles sur l'âge des eaux-de-vie. Toutefois, il n'est guère possible de comparer que des produits de même origine, la teneur en acides des eaux-de-vie jeunes étant très variable suivant les méthodes de fermentation et de distillation.

Taux d'esters.

On accorde généralement aux esters une part prépondérante dans la constitution de l'arôme des rhums et, dans les transactions commerciales relatives aux produits à grand arôme on se base assez souvent sur le taux d'esters pour apprécier la valeur du produit.

Allan (1906) écrit au sujet des rhums de la Jamaïque : « Si l'on considère d'une façon générale les rhums produits dans l'île, groupés par paroisse, on peut observer que les paroisses renommées pour les hauts prix de leurs rhums se classent aisément d'après la quantité d'esters des produits. Trelawny vient au premier rang et Westmoreland au second. Les rhums à teneur élevée en esters ne sont pas confinés à une paroisse donnée, mais, sans exception, lorsqu'un rhum contient plus de 1000 d'esters, il bénéficie invariablement d'un prix élevé sur le marché. La conclusion évidente est qu'un fort taux d'esters est une caractéristique essentielle des rhums de prix. Il ne s'ensuit pas que la quantité d'esters détermine seule la valeur du produit : l'équilibre existant entre les divers esters est aussi un facteur très important.

« Les alcools supérieurs, le furfurol et les aldéhydes, quoique présents, se trouvent dans des proportions tellement faibles, qu'ils ne sauraient influer beaucoup sur l'arôme. Ils peuvent cependant intervenir, pour une faible part dans ce que l'on appelle d'une façon vague le « corps ». Il n'est pas douteux que la qualité du rhum Jamaïque ne soit due en grande partie à un taux d'esters élevé. Si ceux-ci sont bien équilibrés, plus la quantité d'esters sera forte et plus le rhum aura de valeur. L'expérience faite sur une propriété, dont le rhum a été porté de 3 s. 6 d. à 7 s. 6 d. par gallon en augmentant simplement le taux d'esters (de 344.9 à 510.4), apporte une preuve concluante à l'appui de cette opinion ».

(1) Mon. Sc. Queanville XLVII, 788, 1886.

Ashby et Cousins attribuent une importance primordiale aux esters à poids moléculaire élevé, bien que la proportion de ceux-ci soit infime (0.5 à 0.75 % des esters totaux). « On a constaté, écrit Ashby, que l'ester acétique formait environ 98 % des esters de rhum, mais qu'il n'intervenait que peu dans le bouquet et qu'en raison de sa volatilité il était très fugace. L'ester butyrique joue un rôle plus important, mais on considère que c'est aux esters d'acides supérieurs (caprylique, caprique et laurique) qu'il faut attribuer une importance toute spéciale, en ce qui concerne à la fois le corps et le bouquet caractéristique ».

D'après Cousins, l'acétate et le butyrate d'éthyle interviennent seulement comme « véhicules », pour transporter au contact des muqueuses nasales les esters à poids moléculaire élevé, dont l'intensité aromatique est si développée qu'ils dominent entièrement tous les autres constituants. « C'est, dit-il, de ces esters lourds existant seulement à l'état de traces, que dépendent la qualité spécifique et, pratiquement, la valeur commerciale du rhum à grand arôme ».

Arroyo a également attiré l'attention sur les esters à poids moléculaire et à point d'ébullition élevés, passant dans les 5°, 6°, 7° et 8° fractions de la distillation fractionnée au birectificateur. L'auteur considère que la qualité du rhum s'améliore lorsque le quotient des esters et aldéhydes à point d'ébullition élevé par rapport aux esters et aldéhydes à bas point d'ébullition (passant dans les 4 premières fractions) se rapproche de l'unité.

Wüstenfeld et Luckow ont constaté que la force, ou vinosité, des rhums, déterminée par la méthode des dilutions, était en général proportionnelle à leur teneur en esters. Ils ont obtenu les résultats suivants dans l'examen de 85 rhums, dont 79 provenant de la Jamaïque :

Taux d'esters	Force	Taux de dilution
1900 à 3000	Exceptionnellement fort	6
1050 à 1900	Très fort	5
300 à 1050	Normalement fort	4
250 à 300	Assez fort	3
178 à 250	Peu fort	2
moins de 178	A peine fort	1

Il y a cependant des exceptions assez fréquentes. Ainsi, un rhum à 1399 d'esters se classait dans la catégorie 2, et des échantillons à 848, 795, 709 et même 611 d'esters dans la catégorie 5. Les auteurs expliquent ces anomalies par la prédominance, dans certains rhums, d'esters, comme l'acétate d'éthyle, qui, en raison de leur arôme peu prononcé, ne contribuent pas beaucoup à l'accroissement de la vinosité.

Wüstenfeld et Luckow ont noté par ailleurs que les rhums très riches en esters ne sont pas normalement classés à la dégustation comme produits de première qualité, ceci étant dû à ce qu'ils possèdent un arôme trop violent, qui masque des odeurs et des saveurs plus fines et plus agréables. Pour déceler ces dernières, ils conseillent d'effectuer l'essai au grog.

Ce qui vient d'être dit montre tout l'intérêt que présentent, pour l'appréciation des rhums, les méthodes d'analyse chimique permettant la différenciation des esters. Il y a lieu de retenir spécialement, avec celle de la distillation fractionnée, la méthode de Lebbin, pour la détermination des esters du groupe phénylacétique, et surtout les méthodes de Grossfeld et Miermeister, pour le dosage de l'acide laurique et des acides du groupe caprylique.

Le rapport *acide formique libre* : *acide formique estérifié*, proposé par Fincke, peut également donner des indications utiles quant à la pureté du produit. Fincke a obtenu avec des rhums authentiques de la Jamaïque, des rhums dédoublés avec de l'alcool neutre et des rhums d'imitation, les résultats ci-après (cc. de soude 0.1 N par 100 gr. d'alcool) :

Echantillons	Esters totaux	Acide formique libre	Ester formique
<i>Rhums Jamaïque</i>			
1	99	1.9	1.6
2	55	1.2	1.3
3	50	1.2	1.6
4	144	1.6	1.3
5	61	1.2	1.2
6	110	1.2	1.5
<i>Rhums dédoublés</i>			
1	7.2	1.2	—
2	7.8	0.7	—
3	15.0	—	—
4	6.4	1.0	0.3
5	2.5	0.4	—
6	6.1	0.6	—
<i>Rhums d'imitation</i>			
1	26.8	16.9	2.9
2	32.9	17.1	3.2
3	82.7	8.4	2.5
4	13.7	4.3	1.1
5	45.3	16.3	2.8
6	59.5	3.8	—
7	87.2	2.4	1.6

Tous les auteurs n'accordent pas la priorité aux esters, dans la constitution du bouquet des rhums. Certains (Greg, Micko Arroyo) donnent plus d'importance à la présence d'une matière aromatique du groupe des terpènes, l'huile essentielle de rhum. Nous ne possédons malheureusement pas à l'heure actuelle de méthode analytique pour le dosage de cette substance, dont la nature chimique est d'ailleurs mal connue. Par la méthode de la distillation fractionnée, on arrive cependant à se faire une idée de la proportion plus ou moins grande de ce constituant aromatique.

Il semble aussi que les esters à poids moléculaire élevé jouent un rôle beaucoup moins important dans les rhums légers, à faible coefficient d'impuretés, que dans les produits à grand arôme. La base du bouquet du rhum Jamaïque de consommation locale par exemple, serait constituée, d'après Cousins, par l'acétate d'éthyle.

Alcools supérieurs, extrait sec.

On connaît mal le rôle des alcools supérieurs dans la constitution des bouquets. On a cependant constaté que s'ils s'abaissent au-dessous d'un certain chiffre, la qualité de diverses eaux-de-vie (whisky, kirsch) se trouve diminuée.

Certains auteurs admettent que la teneur en alcools supérieurs, qui dépend beaucoup de la richesse des moûts en amino-acides et ne varie guère au cours du vieillissement des spiritueux, est un des éléments les plus sûrs pour juger de l'authenticité des eaux-de-vie (Buttner). Il en est du moins ainsi dans le cas des eaux-de-vie de vin et de fruits, obtenues à partir de moûts présentant une composition relativement constante. Pour les rhums, fabriqués par des méthodes extrêmement variables, à partir de moûts plus ou moins riches en amino-acides, additionnés ou non de sulfate d'ammoniaque, le taux d'alcools varie par contre dans de larges limites. L'origine et le mode de préparation du produit étant connus, ce chiffre peut cependant fournir des indications intéressantes.

Arroyo considère par contre que dans le cas du rhum, un taux élevé d'alcools supérieurs est défavorable et que la finesse du produit augmente lorsque la proportion du fusel-oil par rapport au coefficient non-alcool est faible.

La détermination de la nature des alcools supérieurs, en employant par exemple la méthode préconisée par Penniman, Smith et Lawshé, avec des réactifs aldéhydiques différents, permet également de se rendre compte, dans certains cas, du type de rhum et de distinguer notamment les produits à grand arôme, où prédomine l'alcool butylique normal, des rhums ordinaires, à dominance d'alcools amylique et isobutylique.

Enfin, l'analyse de l'extrait sec renseigne sur le traitement qu'ont subi les rhums après la fabrication : vieillissement en fûts, addition de sauces, etc. Elle donne souvent des précisions beaucoup plus grandes que la détermination des produits volatils relativement à la provenance des produits (Quantin, Valaer).

Dégustation.

La dégustation proprement dite, qui donne des résultats intéressants surtout lorsqu'elle est pratiquée par des personnes exercées disposant des types de comparaison, permet généralement de distinguer, bien mieux que l'analyse chimique, le rhum véritable du rhum artificiel, le rhum vieux du produit jeune ou vieilli artificiellement, les rhums de mélasse de ceux de vesou et enfin les rhums de différentes origines (Martinique, Jamaïque, Demerara, Cuba, etc.).

Le rhum naturel, même de médiocre qualité, possède un bouquet développé, franc et persistant, une saveur moelleuse et non brûlante. Il est d'ordinaire facile à différencier du rhum artificiel. L'alcool d'industrie entrant dans la composition de ce dernier, a une saveur brûlante, qui sèche le palais et laisse une impression peu agréable. D'autre part, le bouquet, généralement accentué et grossier et toujours fugace, obtenu par l'addition d'essences et de sauces, n'a jamais les propriétés de l'arôme naturel du rhum qui n'a pu être encore reproduit artificiellement jusqu'ici. Avec un peu d'habitude, on arrive aussi à déceler les mélanges de rhum naturel et d'alcool neutre, où l'on retrouve l'arôme affaibli du rhum et la saveur brûlante de l'alcool industriel.

Les rhums jeunes, surtout ceux de mélasse, se distinguent par leur bouquet plus ou moins grossier, manquant de moelleux et de fondu. Le rhum vieux possède un arôme plus fin, quoique puissant et persistant : il laisse au palais une impression douce, dépourvue de sécheresse, chaude et agréable. Les produits vieilliss artificiellement se reconnaissent habituellement à leur manque de corps, provenant de ce que l'on a dû abaisser le degré alcoolique par addition d'eau. La présence du caramel est facile à déceler, pour un dégustateur averti, par la saveur sucrée spéciale qu'il communique à l'eau-de-vie.

Le bouquet du rhum de mélasse est bien différent de celui du rhum de vesou et aucun dégustateur ne saurait se tromper à cet égard (à moins qu'il ne s'agisse de produits fortement rectifiés). Les arômes caractéristiques se décèlent encore dans les mélanges de ces deux types de spiritueux, et même dans le rhum obtenu à partir des moûts constitués par un mélange de jus de canne non détequé et de mélasse. Enfin, malgré la diversité des marques, les rhums provenant des différents pays producteurs ont en général des caractéristiques suffisamment tranchées pour que l'on puisse, par l'examen organoleptique, préciser leur origine et même parfois indiquer leur présence en proportions notables dans les coupages.

En ce qui concerne le classement par qualité et la détermination de la valeur commerciale, la dégustation fournit évidemment des indications beaucoup plus nettes et plus précises que l'analyse chimique. Certains goûts anormaux (goût de chaudière, goût piquant, etc.), que le chimiste est souvent impuissant à déceler, seront facilement perçus à la dégustation.

L'examen organoleptique des différentes fractions de la distillation fractionnée (méthode de Micko) permettra de différencier d'une façon beaucoup plus nette les diverses matières aromatiques entrant dans la constitution du bouquet, et par suite d'obtenir des conclusions plus précises en ce qui concerne l'origine, la pureté et la qualité du produit. Enfin, par la détermination de la vinosité au moyen de la méthode des dilutions successives, il sera possible de traduire par des chiffres l'intensité aromatique et de réduire sensiblement le caractère subjectif de l'appréciation, qui constitue le défaut essentiel de l'analyse organoleptique.

Répression des fraudes.

De ce qui vient d'être dit, il résulte que l'analyse chimique permet difficilement, par suite de la variabilité du rhum, de conclure au dédoublement ou à la falsification de ce spiritueux. On a bien proposé, à diverses reprises, de fixer des coefficients minima de non-alcool.

Ainsi Sanarens, en 1925, suggérait les normes suivantes, pour les rhums des colonies françaises :

Rhum à rapport	<i>Esters : alc. sup.</i> < 1	200 à 300
— —	<i>Esters : alc. sup.</i> > 1	250 à 500
Rhum <i>grand arôme</i>	400 à 1000

A la Jamaïque, on envisagea, en 1905, de prohiber l'exportation des produits dont le taux d'esters serait inférieur à 200, mais cette proposition n'eût pas de suite. Par contre, en 1934, on a fixé à 1.600 le maximum des esters pouvant être contenus dans les rhums de cette colonie.

Au Venezuela, les eaux-de-vie de canne, comme d'ailleurs les autres alcools de bouche, ne doivent pas avoir un coefficient non-alcool supérieur à 350.5, avec les maxima suivants pour chaque groupe d'impuretés (en mgr. p. 100 c. d'alcool pur) :

Acides (en ac. acétique)	80
Esters (en ester acétique)	110
Aldéhydes (en ald. acétique)	60
Furfurol	0.5
Alcools supérieurs (en alc. amylique)	100

L'application de telles normes entraîne l'élimination des types extrêmes, ce qui ne peut se faire qu'au préjudice de certains producteurs ; ou l'uniformisation des types par le coupage des rhums entre eux au départ de la colonie, ce qui présente également des difficultés de réalisation.

L'examen organoleptique donne des indications plus sûres en ce qui concerne la différenciation entre les rhums véritables et les produits d'imitation. Mais les conclusions qu'il fournit, présentant un caractère largement subjectif et ne pouvant être traduites en chiffres indiscutables, ne constituent pas généralement une base juridique suffisante pour entraîner la condamnation des fraudeurs par les tribunaux.

Pratiquement, les agents de la Répression des fraudes n'ont pu, en France, obtenir des condamnations à l'égard des fraudeurs que dans quelques cas très rares. Aussi en est-on arrivé à la conception d'un contrôle comptable.

Le rhum circulant sous le contrôle de la Régie, la base comptable existait en principe : il suffisait d'examiner les comptes d'un négociant en gros sur les portatifs de la régie, pour se rendre compte des entrées et des sorties. Si ces dernières s'avéraient plus importantes que les entrées, il était évident que le commerçant avait fraudé. Malheureusement, la Régie acceptait que les titres de mouvement accompagnant les rhums portassent indistinctement les mentions *rhums* ou *spiritueux divers*. Ceci ne lésait pas les droits du fisc, pour lequel seule importe la totalité de l'alcool pur qui circule, mais rendait très difficile la tâche des inspecteurs des Fraudes, obligés de faire le décompte des acquits et congés dénommés *spiritueux divers* et de rechercher ceux qui, en réalité, accompagnaient les marchandises vendues sous le nom de rhum.

Il fallait, pour simplifier le travail de contrôle, l'établissement d'un compte *rhum*, analogue à celui des *appellations* d'origine institué par la loi du 8 mai 1919, destinée à protéger les vins de crû. Ce compte a été créé par la loi des Finances du 16 avril 1930. Celle-ci précise, dans son article 43, que « les entrées et sorties de rhum (quantités et degrés) seront mentionnées dans une colonne spéciale, distincte des autres spiritueux, dont le contrôle sera soumis à toutes réquisitions aux agents des Contributions indirectes et de la Répression des Fraudes, qui vérifient l'exactitude de ce compte et des existants en magasins »

Grâce à cette législation, la Répression des Fraudes se voit considérablement facilitée. Elle peut s'effectuer par un simple recatement de factures et le rapprochement des comptes des commerçants expéditeurs et réceptionnaires.