

tion des levains dans des appareils en cuivre ou introduits par la vinasse (1), on diluera le moût contaminé avec du moût frais, etc. L'emploi de matières inertes finement divisées (charbon végétal, bagasse, etc) donne souvent, en dehors de tout traitement spécifique, des résultats satisfaisants dans le cas de fermentations paresseuses ou incomplètes.

Fermentation acétique — La fermentation acétique, qui se rencontrait si fréquemment autrefois en rhummerie, a perdu beaucoup de son importance aujourd'hui que l'on connaît les moyens de s'en préserver. Elle se développe surtout dans les moûts fermentés pauvres en alcool, particulièrement ceux de vesou, et que l'on abandonne à eux-mêmes un certain temps avant de les distiller. Elle est favorisée par les températures de fermentation trop hautes ou trop basses, qui diminuent l'activité du ferment alcoolique ; par le mauvais nettoyage des cuves et du matériel de fermentation ; par l'emploi de trop faibles doses de levain ; par un large contact du moût avec l'air, etc.

Les moûts acétifiés dégagent une odeur prononcée de vinaigre. Non seulement le rendement en alcool est de beaucoup diminué, mais encore l'eau-de-vie obtenue est de qualité inférieure, par suite d'une teneur anormale en acides volatils.

Pour éviter le développement des bactéries acétiques, il faut observer la plus grande propreté dans la fabrication et veiller particulièrement au parfait état des cuves et des conduites. Il importe aussi d'avoir des vins présentant une richesse convenable en alcool et de distiller les cuves aussitôt la fermentation alcoolique terminée.

Fermentation butyrique — Les ferments butyriques ne se rencontrent guère que dans les moûts de méasse, où ils jouent d'ailleurs parfois un rôle utile (particulièrement dans la production des rhums à grand arôme), s'ils ne prennent pas un développement exagéré.

Leur développement est favorisé par la richesse du moût en matières organiques azotées (proportions excessives de vinasse ou de boues de cuve) et par les températures relativement élevées (optimum 35° C). Les bactéries butyriques sont généralement introduites par les mélasses qui ont subi une conservation de longue durée et qui se sont infectées au cours de cette conservation.

L'infection butyrique, assez rare en rhummerie, se reconnaît au ralentissement du dégagement gazeux, à la coloration noirâtre du moût et à l'odeur butyrique dégagée. On la combat en réduisant la proportion de vinasse, en aérant fortement le moût et en relevant l'acidité sulfurique. Les cuves atteintes doivent être isolées et soigneusement nettoyées, avant d'être remises en service avec un bon levain.

Fermentation lactique — Les ferments lactiques ne prennent un développement important que si les températures de fermentation sont élevées et l'acidité sulfurique faible. On les rencontre surtout dans les écumes abandonnées à la fermentation spontanée. Ils sont généralement introduits dans les moûts par la terre adhérente aux cannes.

L'infection lactique se reconnaît au ralentissement du dégagement de gaz, à l'acidité croissante du moût et à la présence de ferments lactiques au microscope. On la prévient par des soins de propreté et par le contrôle de la température de fermentation. On y remédie, en relevant l'acidité sulfurique et en employant des antiseptiques.

Fermentation visqueuse — Les fermentations visqueuses, provoquées par le *Leuconostoc* et diverses bactéries lactiques, ne se rencontrent que dans les

(1) Lorsque les appareils distillatoires ne sont pas soigneusement nettoyés après un arrêt de la distillerie, le moût fermenté dissout des quantités souvent appréciables de cuivre, qui sont introduites dans la fabrication si l'on pratique la rentrée des vinasses. La première vinasse recueillie ne doit jamais être utilisée pour la composition des moûts.

Suivant Owen et Calma, le cuivre commencerait déjà à gêner la fermentation à la faible dose de 0.025 p. 1.000. Les moûts de mélasse de canne renferment normalement de petits quantités de cet élément : 0.00091 à 0.00265%. L'addition de charbon végétal réduit l'effet nocif du cuivre (Cent. Bakt. Parasitenk. LXXX, 227, 1930).

milieux neutres ou alcalins (écumes de défécation). Le moût renferme des corps gélatineux de grandes dimensions, ou bien est transformé entièrement en une masse visqueuse, suivant les organismes qui interviennent. On combat facilement cette affection, en acidifiant le moût.

On a signalé autrefois à la Martinique une sorte de fermentation visqueuse particulière, provoquée par l'emploi de fûts ayant contenu de l'huile comme cuves de fermentation. Le moût, devient gluant, épais et prend une teinte jaunâtre ; le rendement en alcool est très faible. Cet accident se reproduisait au cours des 2 ou 3 fermentations suivant le premier usage des fûts.

Fermentation Putride. — Les bactéries de la putréfaction (*Bacillus subtilis*, etc), qui donnent au liquide une odeur forte et nauséabonde, ne déterminent que tout à fait exceptionnellement des infections dans les moûts de distillerie, car ils sont très sensibles aux acides et à l'alcool. Il est facile de s'en préserver par des soins de propreté convenables.

CHAPITRE VII

DISTILLATION DES VINS

Le moût fermenté, généralement appelé *vin* en France et *grappe* aux Antilles, renferme, à côté de l'alcool éthylique, dont la proportion dans les moûts de rhumerie varie habituellement entre 4 et 8 %, des matières fixes et des matières volatiles. Parmi les produits fixes les uns sont en suspension dans le liquide : folle bagasse, cellules de levure, matières albuminoïdes, gommes, cires etc. ; les autres en solution : sucre non fermenté, sels minéraux et organiques, acides organiques (succinique, lactique, tricarballoylique, etc.). Les matières volatiles sont des acides organiques (formique, acétique, butyrique, etc.), des homologues de l'alcool éthylique (alcools méthylique, propylique, butylique, amylique etc.), des esters (formiate, acétate, butyrate d'éthyle, etc.), des aldéhydes (formaldéhyde acétaldéhyde, furfurol etc.), des terpènes, etc. On trouve également à l'état de dissolution, divers produits gazeux, notamment du gaz carbonique et, dans certains cas, de l'ammoniaque, de l'hydrogène et de l'hydrogène sulfuré.

Nous donnons, ci-après les constantes physiques des principaux constituants volatils des moûts :

La densité est donnée, autant qu'il a été possible, à 20° ou 15° ; m = miscible ou soluble en toutes proportions ; p = peu soluble ; i = insoluble ; le nombre mentionné pour la solubilité exprime la masse dissoute dans 100 gr. de solvant. Les données relatives aux constantes physiques de certains corps présentent, suivant les auteurs, des divergences assez grandes.

Dans la fabrication de l'alcool industriel, on cherche à obtenir l'alcool éthylique pur et concentré, complètement débarrassé des impuretés volatiles qui l'accompagnent. Dans la distillation des eaux-de-vie au contraire, on élimine les impuretés de mauvais goûts, en conservant celles qui donnent à l'alcool une odeur et une saveur agréables. La façon dont est effectuée la séparation des impuretés volatiles influe considérablement sur la qualité de l'eau-de-vie obtenue.

Théorie de la distillation (1)

La séparation des constituants d'un mélange liquide, obtenue en soumettant ce dernier à une vaporisation partielle et en recueillant séparément les vapeurs et le résidu, est connue sous le nom de *distillation fractionnée*. Les éléments les plus volatils s'accumulent dans le liquide provenant de la condensation des vapeurs (*distillat*) et les moins volatils dans le liquide résiduaire.

Lorsque les liquides ne sont pas miscibles (eau et alcools supérieurs, par exemple), la température d'ébullition du mélange est inférieure à celle des divers constituants pris isolément. Elle est atteinte, lorsque la somme des tensions de vapeur des éléments est égale à la pression atmosphérique. La composition des vapeurs dégagées dépend uniquement de la volatilité relative des constituants, quelles que soient les proportions de ceux-ci dans le mélange. Elle

(1) Mariller (Ch.) — Distillation et rectification des liquides industriels. Paris, 1935.

Constantes physiques

Corps purs	Densité	Pt. d'ébul- lition	Solubilité	
			dans l'alcool	dans l'eau
<i>Alcools :</i>				
méthylque	0 792	64°	m	m
éthylque	0.789	78	m	m
n-propylque	0.804	97	m	m
iso-propylque	0 785	83	m	m
n-butylque	0 810	117	m	8
iso-butylque	0.805	107	m	10
n-amylque	0.817	137	m	2
iso-amylque	0 812	131	m	2
hexylque	0 819	157	m	0.5
heptylque	0 819	176	m	i
<i>Aldéhydes :</i>				
formique	0.815	— 21	m	m
acétique	0 783	21	m	m
acréoline	0 841	52	m	40
furfurol	1 159	161	m	9
<i>Acides :</i>				
formique	1.220	100	m	m
acétique	1.050	118	m	m
propionique	0.992	140	m	m
butyrique	0.959	155	m	20
valérique	0.942	186	m	4
carroïque	0.929	205	m	p
cabrylique	0 914	236	m	0.2
cabrique	0.930	268	m	p
laurique	0.883	225	m	p
<i>Esters :</i>				
formiate d'éthyle	0.906	54	m	11
acétate —	0.901	77	m	8
propionate —	0.890	99	m	2.3
butyrate —	0.890	120	m	0.6
n-valérate —	0.871	144	m	0.2
iso-valérate —	0.866	135	m	0.1
acétate d'amyle	0.876	142	m	0.2
butyrate —	0.866	179	m	i
caproate d'éthyle	0 872	167	m	
cabrylate —	0.873	205	m	
cabrate —	0.862	244	m	
laurate —	0.867	269	m	
<i>Autres constituants :</i>				
acétal	0.831	102	m	6
acétone	0.797	56.5	m	m
pyridine	0.981	115	m	m

est donnée, dans le cas de deux liquides, par la relation suivante qui s'apparente étroitement à la loi de Dalton sur le mélange des gaz :

$$\frac{a}{b} = \frac{m F}{m' F'}$$

où a et b sont les poids des liquides, m et m' leurs poids moléculaires, F et F' leurs tensions de vapeur.

Il n'en est plus de même lorsque les liquides sont miscibles ou solubles l'un dans l'autre (eau et alcool éthylique). En ce cas, la tension de vapeur de chacun des constituants est diminuée par la présence de l'autre, et, par suite la somme de leurs tensions est inférieure à celle des tensions des deux liquides

pris séparément. Le point d'ébullition de la solution dépend de la proportion et de la nature des constituants : il peut être inférieur, intermédiaire ou supérieur à celui des constituants. La composition des vapeurs est profondément influencée par celle du mélange.

Mélange eau-alcool éthylique.

La première étude importante de la distillation alcoolique est due à Duclaux (1). Ce savant distillait un volume connu d'un liquide alcoolique de composition également connue et il recueillait le distillat par portions mesurées et égales, qui étaient ensuite analysées. Il a établi la relation suivante :

$$\frac{da}{de} = m \frac{a}{a + e}$$

dans laquelle a = alcool % en volume dans le liquide générateur
 e = eau
 da = alcool % dans les vapeurs
 de = eau

Cette relation est représentée par un hyperbole ayant comme équation :

$$\frac{y}{100 - y} = mx \quad \left(y = da, \quad x = \frac{a}{a + e} \right)$$

Duclaux a déterminé les valeurs de m , pour les mélanges de divers alcools avec l'eau, et obtenu les chiffres suivants :

Eau-alcool	méthylique	jusqu'à $a = 30$ %	$m = 10.9$
— —	éthylique	— $a = 25$ —	$m = 15.4$
— —	propylique	— $a = 10$ —	$m = 20.9$
— —	butylique	— $a = 4$ —	$m = 41.5$
— —	amylique	— $a = 1.6$	$m = 49.6$
— —	caprylique	— $a = 1/400$	$m = 61$

Il en résulte que les vapeurs sont plus riches en alcool que le liquide générateur et que cet enrichissement est d'autant plus prononcé que l'on s'élève dans la série des alcools.

Il en est du moins ainsi dans les limites de concentration indiquées par l'auteur. Pour les liquides très riches en alcool, il existe des mélanges azéotropiques ou eutectiques, à ébullition isotherme sous pression constante, qui donnent des vapeurs ayant la même composition que le liquide générateur. Si la concentration de ce dernier en alcool est augmentée, les vapeurs s'appauvrissent

Dans le cas de l'alcool éthylique, le mélange azéotropique titre 97.15 % d'alcool et bout à 78°15 sous la pression normale (Dorosewski). Il n'est donc pas possible de produire de l'alcool absolu par rectification simple sous 760 mm.

Gröning et Sorel ont déterminé expérimentalement la richesse alcoolique des vapeurs émises par des liquides bouillants, renfermant une proportion d'alcool donnée. Nous reproduisons ci-après un extrait des tables établies par ces auteurs. Les 3 dernières colonnes indiquent les valeurs du *coefficient d'enrichissement* :

$$K = \frac{da}{a} = \frac{\text{richesse vapeur}}{\text{richesse liquide}}$$

déduites des travaux de Duclaux, de Gröning et de Sorel :

(1) Ann. Phys. Chim., 1878.

Richesse alcoolique du liquide en volume %	Température d'ébullition	Richesse alcoolique des vapeurs en volume %		Valeur de K		
		Gröning	Sorel	Duclaux	Gröning	Sorel
1	99.0	13.0	9.9	13.34	13.00	9.90
2	98.2	28.6	17.7	11.77	14.30	8.85
3	97.4	35.0	25.2	10.53	11.60	8.40
4	96.6	39.9	31.3	9.52	9.27	7.81
5	95.9	43.4	35.7	8.70	8.68	7.15
6	95.2	46.7	39.3	8.05	7.78	6.35
7	94.5	49.8	42.6	7.41	7.11	6.09
8	93.9	54.5	48.4	6.45	6.53	5.68
9	93.3	54.5	48.4	6.45	6.05	5.37
10	92.6	57.2	51.0	6.06	5.62	5.11
20	88.3	71.3	66.2	3.77	3.51	3.31
30	85.7	78.1	69.3	—	2.63	2.30
40	84.1	82.3	71.9	—	2.07	2.80
50	82.8	85.1	74.9	—	1.70	1.50
60	81.8	87.3	78.2	—	1.45	1.30
70	80.8	89.0	81.8	—	1.27	1.17
80	79.9	90.6	86.5	—	1.123	1.08
90	79.1	92.9	91.8	—	1.028	1.02
95	78.7	95.4	95.3	—	1.004	1.002

Duclaux et Gröning opéraient avec une cornue rayonnant librement à l'air, dans laquelle par conséquent, il pouvait se produire des condensations constituant une cause d'erreur. Sorel, au contraire, a utilisé une cornue complètement immergée dans un bain, prévenant ainsi tout rayonnement perturbateur. Aussi, ses chiffres, qui ont été confirmés à peu d'écart près par Bergstrom, sont-ils plus exacts scientifiquement.

Dans les conditions de la pratique, les résultats obtenus peuvent cependant s'écarter notablement de ceux de Sorel, le mode d'exécution de la distillation ayant une influence sensible sur la richesse des vapeurs. Une distillation lente, qui favorise les condensations par rayonnement, augmente la teneur en alcool, laquelle est réduite par la violence et la rapidité de l'ébullition. La présence de certains sels plus solubles dans l'eau que dans l'alcool (chlorures alcalins et alcalinoterreux, par exemple) accroît aussi la richesse des vapeurs. Cette propriété a été utilisée pour produire de l'alcool absolu (procédé Mariller).

Duclaux a obtenu les pourcentages d'alcool ci-après (en volume), dans les dixièmes successifs recueillis par la distillation fractionnée de liquides alcooliques de diverses concentrations. Ces chiffres montrent la marche de l'épuisement.

Dixièmes successifs	Richesse alcoolique initiale					
	2 %	5 %	10 %	20 %	20 %	40 %
1	77	68	56	37	29	22
2	20	26	32	33	27	21.5
3	2	5	9	22.5	23	20.5
4	1	0.5	1.5	6	15.5	19
5	—	—	1	0.5	4.5	14
6	—	—	0.5	0.5	0.7	2
7	—	—	—	0.5	0.3	0.6
8	—	—	—	—	—	0.4
9	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—

D'après les résultats ci-dessus, il faudrait, pour épuiser complètement

un liquide à 10 % d'alcool par exemple, distiller 60 % de ce dernier. Pratiquement, si la distillation est lente la condensation par le rayonnement joue un rôle important et permet d'obtenir un épuisement plus rapide. Ainsi, avec l'alambic Charentais, il suffit de distiller le tiers du volume d'un vin à 10° pour l'épuiser.

Mélanges alcooliques complexes.

Les moûts fermentés renferment, en outre de l'alcool et de l'eau, diverses impuretés volatiles, en proportions généralement très faibles. Les vapeurs peuvent avoir une richesse en produits volatils supérieure, égale ou inférieure à celle du mélange, suivant la substance considérée.

D'après Sorel, la proportion de l'impureté dans la vapeur dégagée dépend surtout de sa solubilité dans l'alcool bouillant. Cette solubilité peut être représentée par la relation :

$$s = K S$$

s étant le poids, relativement petit, de l'impureté contenue dans 1 kg de vapeur, S le poids de la même impureté dans le liquide générateur, K un coefficient constant pour chaque mélange (*coefficient de solubilité*) et variable suivant la richesse en alcool du liquide générateur.

Sorel a calculé expérimentalement les valeurs de K, pour diverses richesses alcooliques et pour 8 corps différents, en maintenant constamment S inférieur à 2 %. Nous reproduisons ci-après les résultats obtenus :

Corps ajouté à l'alcool	Degré G L. de l'alcool										
	10°	20°	25°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	95°
Alcool isoamylique . . .	—	—	5.5	3	1.92	1.20	0.80	0.54	0.34	0.30	0.25
Formiate d'éthyle . . .	—	—	—	—	—	—	10.4	9.5	7.2	5.8	5.1
Acétate de méthyle . . .	—	—	—	—	10.5	7.9	6.4	5.4	4.6	4.1	3.8
Acétate d'éthyle . . .	29	18	15.2	12.6	8.6	5.8	4.3	3.6	3.0	2.4	2.1
Isobutyrate d'éthyle . . .	—	—	—	—	—	—	4.2	2.3	1.4	1.1	0.9
Isovalérate d'éthyle . . .	—	—	—	—	—	—	2.3	1.7	1.3	0.9	0.8
Acétate d'amyle . . .	—	—	—	—	—	2.8	1.7	1.1	0.8	0.7	0.55
Isovalérate d'amyle . . .	—	—	—	—	—	—	1.3	0.82	0.5	0.35	0.3

Lorsque K est inférieur à l'unité, l'impureté reste dans le liquide générateur, et quand il est supérieur à l'unité, elle s'échappe et se concentre dans les vapeurs.

Guinot (1930) a repris l'évaluation du coefficient K, en opérant sur des liquides renfermant 1 gr par litre de l'impureté envisagée. Pour un liquide à 10°, la teneur était de 1 % d'alcool et pour un liquide à 100° de 0.1 %. A ces concentrations, bien moindres que celles utilisées par Sorel, l'auteur a obtenu les résultats suivants :

	0°	5°	10°	15°	20°	25°	40°	60°	80°	100°
Acétate d'éthyle . . .	123	102	75.02	54.05	37.09	30.03	16.02	3.03	5.04	4.13
— de butyle . . .	295	184	111	75.7	50.6	—	—	—	—	—
— d'isoamyle . . .	511	232	124.8	90	62	—	—	—	—	—
Aldéhyde isoamylique . . .	142	98.9	85.5	70.9	56.8	—	—	—	—	—
Butyrate d'éthyle . . .	282.5	168.2	104.4	67.2	59.1	—	—	—	—	—
Crotonaldéhyde . . .	35.3	20.2	15.9	11.2	7.6	—	—	—	—	—
Acétal . . .	95.6	64.9	55.7	50.1	40.1	—	—	—	—	—
Alcool isobutylique . . .	50	36	21.2	9.06	7.04	—	—	—	—	—
Alcool isoamylique . . .	62.5	47	32.2	18.8	12.05	—	—	—	—	—
Alcool propylique . . .	22.5	12	6.6	—	3.3	—	—	—	—	—

Au lieu du coefficient K , rapport du taux de l'impureté dans la vapeur au taux de l'impureté dans le liquide, Barbet envisage un *coefficient de purification*, K' , rapport de l'impureté de l'alcool en vapeur à l'impureté de l'alcool du liquide générateur, qui traduit d'une façon plus exacte et plus précise la marche de la purification pour le produit considéré. Le coefficient d'enrichissement des mélanges d'eau et d'alcool étant da , K' est donné par la relation :

$$K' = K \frac{a}{da}$$

Les variations de K' seraient, d'après Barbet, la résultante d'un certain nombre de propriétés physiques, parmi lesquelles la température d'ébullition propre à chaque impureté jouerait un rôle important. La présence de l'eau en diverses proportions intervient aussi, en modifiant la solubilité des impuretés dans le mélange, en changeant les proportions des tensions de vapeurs, etc.

Barbet a établi, en partant des chiffres de Sorel, un graphique donnant sous forme de courbes, les diverses valeurs de K' en fonction de la richesse

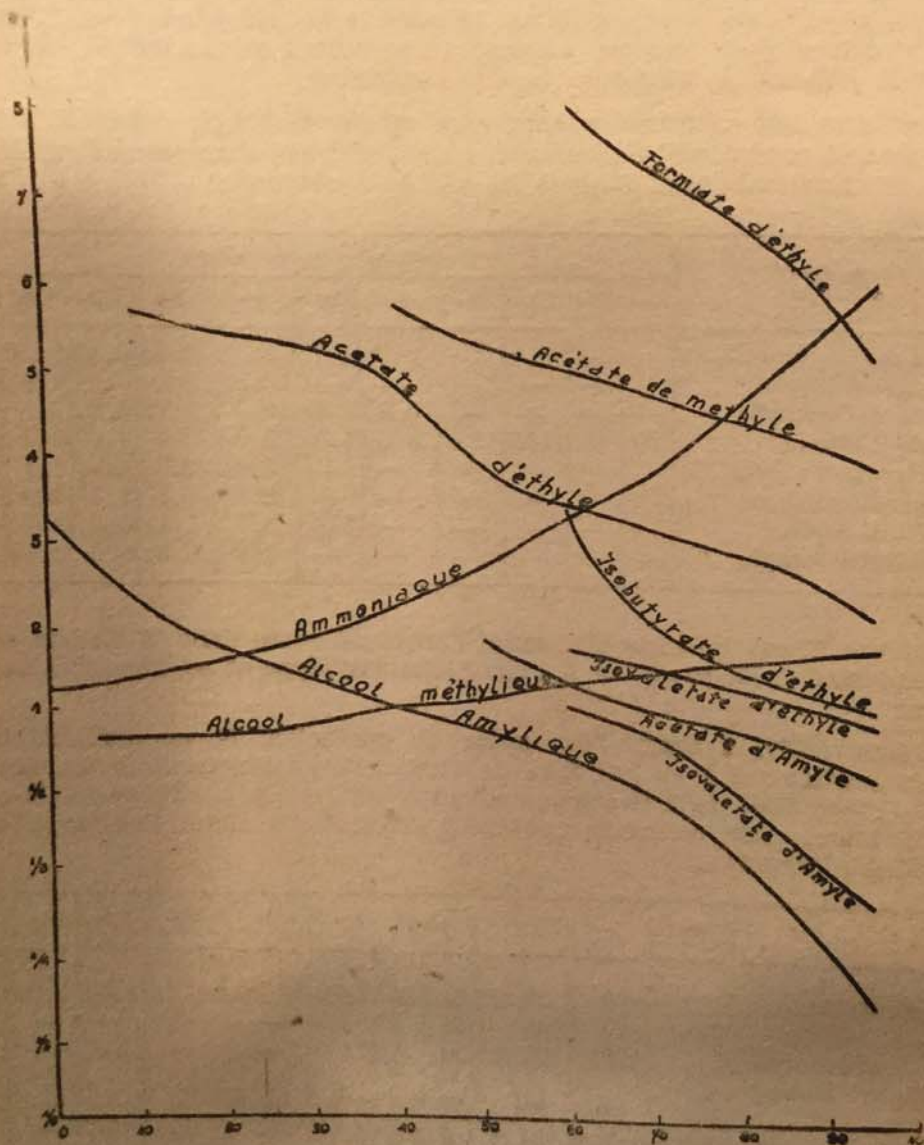


FIG. 23. — Graphique des mélanges ternaires.

alcoolique, pour diverses impuretés. Il a tracé la ligne des abscisses au point $K' = 1$, où la purification change de signe. La ligne des ordonnées est divisée en intervalles réguliers $K' = 2$, $K' = 3$, etc., au-dessus de l'origine; et en inter-

valles de même longueur $K' = 1/2$, $K' = 1/3$, etc. (1) au-dessous de l'origine. Nous y avons ajouté la courbe de l'alcool méthylique, d'après Zaharia.

On peut constater que les impuretés étudiées sont presque toujours représentées par des courbes descendantes.

Suivant Mariller, les produits volatils des moûts, très solubles dans l'alcool et peu ou pas solubles dans l'eau, forment, dans le cas des bas degrés alcooliques, un mélange de deux liquides non miscibles et sont très rapidement entraînés par les vapeurs. Mais, à mesure que la proportion d'alcool croît, les produits deviennent de plus en plus solubles, et leur tension, déjà réduite par l'abaissement de la température, l'est encore par la solubilité : en conséquence, l'impureté devient de moins en moins volatile.

Pour obtenir une courbe ascendante, il faudrait que l'impureté soit plus soluble dans l'alcool que dans l'eau : c'est le cas de l'ammoniaque, pour laquelle le coefficient K' augmente avec la richesse alcoolique (Mariller). Il en serait de même pour l'alcool méthylique, d'après Zacharia, Angelescu et Motoc (2), qui, en opérant sur un mélange d'alcool méthylique (1 %) et d'alcool éthylique dilué, ont obtenu les résultats suivants :

Degré alcoolique initial	Valeur de K		Valeur de K'
	alc. éthylique	alc. méthylique	
5.18	6.58	5.25	0.80
10.09	5.35	3.88	0.725
19.65	3.60	2.89	0.80
40.12	2.03	2.03	1.00
59.90	1.42	1.58	1.15
79.77	1.11	1.46	1.30
95.93	1.002	1.66	1.66

Tant que K' demeure supérieur à l'unité, les vapeurs sont plus riches que le liquide générateur en impuretés : celles-ci passent dans les premières portions du liquide distillé (*produits de tête*). Lorsqu'au contraire K' est plus petit que 1, les impuretés tendent à s'accumuler dans le liquide et à passer dans le distillat à la fin de l'opération (*produits de queue*).

Si le coefficient de purification est très élevé comme c'est le cas pour le formiate de méthyle, le formiate et l'acétate d'éthyle par exemple, les produits sont nettement de tête : ils passent en totalité dans le distillat pourvu que l'ébullition soit suffisante.

Pour diverses impuretés (alcools supérieurs, acétate d'amyle), K' est plus grand que 1 à bas degré et plus petit que 1 à haut degré. Ces corps seront éliminés rapidement par la chaudière, mais ils seront arrêtés s'ils rencontrent sur leur parcours de l'alcool suffisamment concentré : produits de tête à bas degré (à 40°), ils deviennent produits de queue à haut degré (au-dessus de 65 - 70°). Dans un appareil à colonne, l'alcool amylique, par exemple, se concentre sur les premiers plateaux jusqu'au plateau à 40°, où le taux de l'impureté atteint son maximum ($K' = 1$) ; ensuite il est retenu de plus en plus ($K' < 1$). Pour les alcools propylique et butylique, le plateau à forte concentration (70 - 75°) se trouve beaucoup plus près du sommet de la colonne : aussi ces produits arriveront-ils plus rapidement que l'alcool amylique à l'éprouvette.

Enfin, lorsque K' est plus petit que 1 et augmente avec la richesse alcoolique (alcool méthylique), l'impureté ne peut être éliminée au cours de la distillation simple, puisqu'une fois évaporée, elle traverse l'alcool concentrée. C'est seulement par l'emploi de la *pasteurisation* qu'il sera possible de s'en débarrasser.

(1) Le rapport de l'impureté dans les deux fluides est en effet du simple au double, du simple au triple, etc., lorsque K' est inférieur à l'unité, de même que ce rapport est du simple au double, du simple au triple, mais en sens inverse lorsque K' est plus grand que 1.

(2) Bull. Ass. Chim. LIII, 243, 1936.

Nous reproduisons ci-après, à titre d'exemple, la composition des produits recueillis sur les divers plateaux d'une colonne à vin (d'après Wilkins et Margaret) (1) :

Plateau	Temp. d'ébullition initiale	Degré G. L.	Acides	Extrait	Cendres	Esters	Alcools supérieurs	Furfurol	Aldéhydes
4	79.2	93.5	24	26	14	422.4	17.6	0	440.0
7	78.6	91.7	36	14	2	264.0	22.0	Tr.	2.288.0
10	80.4	85.6	140	24	2	1.108.8	30.8	12.5	15.100.8
12	81.6	81.6	290	26	0	2.164.8	44.0	29.0	27.209.6
14	83.8	67.3	1.390	78	20	8.430.4	79.2	54.0	65.500.0
16	92.7	9.6	4.200	342	134	11.897.6	44.0	Tr.	8.304.0
18	96.6	3.9	2.160	796	170	3.555.2	20.8	Tr.	1.056.0
20	96.8	3.8	1.020	274	116	844.8	17.6	Tr.	704.0
22	96.8	3.7	470	202	44	352.0	13.2	Tr.	528.0
24	96.8	3.7	350	150	6	281.6	13.2	Tr.	352.0
26	97.0	3.6	300	140	2	211.2	13.2	0	528.0
28	97.0	3.6	340	150	38	211.2	13.2	0	274.0
30	97.0	3.7	410	154	58	299.2	8.8	0	440.0
32	96.8	4.8	2.640	13.928	1.928	211.2	8.8	Tr.	352.0

Lorsqu'on opère la distillation au moyen d'un alambic intermittent, on règle la nature et la quantité d'impuretés passant dans l'alcool bon goût en séparant au coulage une proportion plus ou moins grande de produits de tête et de queue. Si on utilise une colonne continue, on peut effectuer l'extraction des impuretés sur les plateaux où elles présentent la concentration maxima. Le plus souvent toutefois, dans la fabrication des alcools de bouche, on ne fait aucune extraction à la colonne : on évite que l'eau-de-vie ne soit souillée par des produits de queue à goût désagréable, en la recueillant à un degré assez élevé (55° au moins).

Méthodes de distillation

Les procédés de distillation peuvent être classés en 3 groupes : la distillation discontinue par repasse, la distillation discontinue sans repasse et la distillation continue.

Distillation par repasse.

Dans ce mode de travail, le liquide à distiller est placé dans une chaudière chauffée à feu nu ou à la vapeur et reliée à un serpentin réfrigérant. Les vapeurs alcooliques dégagées dans la chaudière sont immédiatement condensées dans le réfrigérant.

Le distillat obtenu présente une richesse alcoolique relativement faible. Pour avoir l'épuisement complet, il importe, en effet, d'après les expériences de Duclaux, de distiller 40 % du vin si celui-ci renferme 5 % d'alcool et 60 % s'il contient 10 %. Bien que, dans les conditions de la pratique ces taux puissent être sensiblement abaissés, par suite des phénomènes de vaporisation et de condensation fractionnées qui se produisent lorsque l'on chauffe assez lentement il reste cependant que le produit de la distillation ne pourra titrer plus de 25 - 30°.

Ces eaux alcoolisées, appelées *petites eaux* ou *brouillis*, doivent être soumises à une seconde distillation, ou *repasse*, pour donner l'eau-de-vie marchande. L'opération doit être conduite avec beaucoup de soins, de façon à conserver dans le distillat les produits aromatiques agréables au goût et à l'odorat et à éliminer ceux qui peuvent diminuer la qualité de l'eau-de-vie. On recueille à part les produits de tête et de queue, que l'on ajoute généralement aux brouillis suivants ou que l'on soumet parfois à une distillation spéciale. On ne retient comme

(1) The Wine Review VII, N° 7, 7, 1939.