

HUILES ESSENTIELLES.

RÉSINES. — VERNIS.

On donne le nom d'*huiles essentielles* ou d'*essences* à des produits huileux ou volatils, fortement odorants, que l'on rencontre dans les différents organes des végétaux. Ces produits se distinguent des huiles fixes, d'abord par leur odeur, ensuite par cette propriété de former sur le papier une tache translucide qui disparaît sous l'influence de la chaleur, tandis que celle qui a été faite par un corps gras persiste.

Les huiles essentielles existent le plus souvent toutes formées dans les végétaux : Il suffit, par exemple, de soumettre à la compression les zestes de citron ou d'orange pour obtenir une huile volatile inflammable; mais quelquefois les essences ne préexistent pas dans les plantes, elles ne se forment que lorsqu'on écrase avec l'eau certaines parties de ces plantes, de façon à mettre en présence certains principes contenus dans leurs cellules. Nous avons vu que c'est ainsi que prennent naissance les essences d'amandes amères et de moutarde.

Les huiles essentielles peuvent s'extraire par différents moyens. On se procure quelques essences par simple pression, mais le plus ordinairement on les obtient par distillation. On emploie, pour cette opération, un alambic ordinaire dans lequel on introduit une certaine quantité d'eau; les parties du végétal contenant l'essence que l'on veut extraire (feuilles de rose, fleurs d'orange, etc.), sont placées dans des sacs ou dans un vase percé de trous que l'on dispose au milieu de la cucurbite, à une certaine distance du fond, afin qu'elles ne reçoivent pas l'action directe du feu, ce qui donnerait naissance à des produits empyreumatiques. L'huile essentielle est entraînée par la vapeur d'eau et passe avec elle à la distillation, bien que son point d'ébullition soit en général bien supérieur à 100°. Lorsque l'essence est plus légère que l'eau, on recueille le produit de la distillation dans un vase de forme particulière, nommé *réipient florentin* (fig. 21). L'eau qui y arrive

gagne le fond du vase et l'essence se réunit à la partie supérieure; lorsque le vase est suffisamment plein, l'eau s'écoule par la tubulure latérale *c*, tandis que l'huile essentielle sort par l'ouverture *b*.

L'eau provenant de cette distillation est saturée d'essence et en possède par suite l'odeur. Le plus souvent, cette eau est introduite dans l'alambic, au lieu d'eau ordinaire, pour une opération suivante. Quelquefois elle est utilisée directement; telle est l'eau de fleurs d'orange. Ces eaux aromatiques portent en pharmacie le nom d'*eaux distillées*; on emploie fréquemment, par exemple, l'eau distillée d'amandes amères.

Lorsqu'une huile essentielle s'altère facilement sous l'influence de la chaleur, on peut se servir, pour l'extraire, de certains dissolvants qui sont ordinairement l'alcool, les huiles grasses ou le sulfure de carbone. C'est ainsi que s'obtiennent les principes odorants des fleurs de tilleul, de jasmin, etc.

On a pu reproduire artificiellement quelques huiles essentielles. Ainsi en-oxydant la salicine par un mélange de bichromate de potasse et d'acide sulfurique, on obtient une huile essentielle identique à l'essence des fleurs de la reine des prés. M. Cahours a reproduit l'huile de *gaultheria procumbens* en distillant un mélange d'alcool méthylique, d'acide salicylique et d'acide sulfurique.

Les essences obtenues par les procédés que nous venons d'indiquer sont bien rarement des principes immédiats à l'état de pureté; le plus souvent on recueille ainsi un mélange de deux ou de plusieurs produits volatils dont la séparation présente de grandes difficultés.

La plupart des huiles essentielles sont formées de deux principes : l'un, liquide à la température ordinaire, qui a reçu le nom d'*éléoptène*; l'autre, solide, généralement fusible à une température peu élevée, qu'on désigne sous le nom de *stéaroptène*. Ce dernier peut être isolé en refroidissant convenablement l'essence, afin de déterminer la cristallisation du stéaroptène, et faisant écouler l'éléoptène. Si on comprime ce stéaroptène sur des feuilles de papier à filtre, et si on le fait cristalliser à plusieurs reprises, on pourra l'obtenir à l'état de pureté, mais il ne sera pas possible de débarrasser entièrement l'éléoptène du produit solide qu'il tient en dissolution.

Beaucoup d'huiles essentielles renferment tout à la fois un hydrocarbure et une essence oxygénée. L'hydrocarbure est le plus

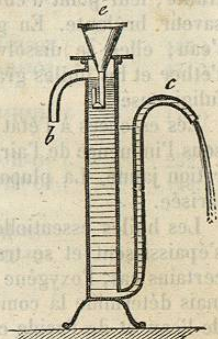


Fig. 21.

souvent un isomère de l'essence de térébenthine, $C^{20}H^{16}$, et, dans bien des cas, l'essence oxygénée présente une relation simple de composition avec le carbure d'hydrogène; ce qui peut faire supposer que l'huile oxygénée dérive de l'hydrocarbure.

Les huiles essentielles sont douées d'une odeur forte et pénétrante; leur point d'ébullition varie de 150 à 280°; elles ont une saveur brûlante. En général, elles sont très-peu solubles dans l'eau; elles se dissolvent au contraire très-bien dans l'alcool, l'éther et les huiles grasses. Elles brûlent à l'air avec une flamme fuligineuse.

Les essences à l'état de pureté sont en général incolores; mais, sous l'influence de l'air et de la lumière, elles prennent une coloration jaune. La plupart exercent une action sur la lumière polarisée.

Les huiles essentielles absorbent lentement l'oxygène de l'air, s'épaississent et se transforment en résines ou en acides. Dans certains cas, l'oxygène ne se fixe pas seulement sur le produit, mais détermine la combustion lente de ses éléments pour former de l'eau et de l'acide carbonique. D'après Th. de Saussure, l'essence d'anis absorbe en deux ans 150 fois son volume d'oxygène et produit 56 volumes d'acide carbonique. Les essences de lavande et de citron se comportent d'une manière analogue.

Le groupe des huiles essentielles comprend des corps doués de fonctions chimiques très-différentes. M. Dumas a le premier proposé, pour ces composés, une classification permettant de les classer en un petit nombre de genres, caractérisés par des propriétés chimiques semblables.

CLASSIFICATION DES ESSENCES.

Essences hydro-carburées.	Essence de térébenthine.	$C^{20}H^{16}$. (Voir page 60.)
	Essence de sabine.	$C^{20}H^{16}$
	— genièvre.	$C^{20}H^{16}$
	— poivre.	$C^{20}H^{16}$
	— cubèbe.	$C^{30}H^{24}$
	— bergamotte.	$C^{10}H^8$
Essences alcools.	Essence de citron.	$C^{10}H^8$
	Gymène.	$C^{20}H^{14}$
	Cinnamène.	$C^{16}H^8$. (Voir page 73.)
	Huile de pommes de terre (alcool amylique).	$C^{10}H^{12}O^2$. (Voir page 136.)
Essences acides.	Essence de menthe.	$C^{20}H^{20}O^2$ (— 147.)
	Camphre de Bornéo.	$C^{20}H^{18}O^2$ (— 148.)

Essences éthers.	Essence de gaulthéria.	$C^{14}H^{10}O^2, C^2H^3O$. (Voir page 132.)
	Essence d'ail.	$C^{12}H^{10}S^2$ (— 146.)
	— de moultarde.	C^2AzS, C^6H^8S (— 147.)
	Styracine.	$C^{18}H^{70}O^3, C^{18}H^9O$ (— 150.)
Essences aldéhydes.	Essence d'amandes amères.	$C^{14}H^6O^2$ (— 167.)
	Essence de cumin.	$C^{20}H^{12}O^2$ (— 171.)
	— cannelle.	$C^{18}H^8O^2$ (— 171.)
	Essence de reinedes-prés.	$C^{14}H^6O^4$ (— 232.)
Essences acides.	Camphre ordinaire.	$C^{20}H^{16}O^2$ (— 148.)
	Huile volatile de piment.	$C^{20}H^{12}O^4$
	Huile de girofle.	$C^{20}H^{12}O^4$

Résines.

Les résines sont abondamment répandues dans le règne végétal; la plupart sont mélangées à des huiles volatiles qui les tiennent en dissolution. On les extrait ordinairement en pratiquant sur certains arbres des incisions qui laissent écouler ce mélange de résine et d'huile essentielle, formant un liquide fluide d'abord, mais qui s'épaissit peu à peu à l'air. En soumettant ce produit à la distillation, l'essence se volatilise et la résine reste comme résidu.

Les résines ne sont jamais cristallisées; elles ont le plus souvent la forme de gouttes, comme la gomme. On les obtient rarement incolores; elles sont colorées en jaune ou en brun, transparentes et cassantes; leur cassure est brillante et conchoïde. Elles possèdent ordinairement une saveur et une odeur faibles. Elles sont fusibles, mais non volatiles. Elles conduisent mal l'électricité, et par suite deviennent électriques par le frottement.

Les résines sont toutes insolubles dans l'eau, mais elles se dissolvent dans l'alcool, l'éther, les huiles volatiles. Leur dissolution alcoolique, mélangée avec de l'eau, devient laiteuse, et la résine s'en sépare. Quelques-unes cependant, telles que la résine copal, sont insolubles dans l'alcool.

Les résines naturelles sont presque toujours des mélanges de plusieurs résines différentes que l'on peut quelquefois isoler en les traitant par des dissolvants divers; toutefois cette séparation présente de grandes difficultés. Pures, les résines sont inodores, incolores et insipides; plusieurs d'entre elles peuvent alors cristalliser, mais d'une manière peu nette.

Toutes les résines sont combustibles; elles brûlent avec une flamme très-fuligineuse. Chauffées dans une cornue, elles se décomposent en donnant des carbures d'hydrogène qui pourraient servir à l'éclairage.

La plupart des résines sont des acides faibles; elles se dissolvent dans les alcalis en formant des composés appelés *résinates*.

L'acide sulfurique concentré les dissout en général à froid, en se colorant en rouge ou en brun; une addition d'eau détermine la précipitation de la résine inaltérée. Si on chauffe le mélange d'acide sulfurique et de résine, il se dégage de l'acide sulfureux et de l'acide carbonique, et on obtient une substance astringente, ayant des propriétés analogues à celles du tannin, à laquelle on a donné le nom de *tannin artificiel*.

Le nombre des résines est considérable; les plus importantes par leurs applications industrielles ou pharmaceutiques sont la *colophane*, le *succin*, la *résine dammar*, le *mastic*, la *sandaraque*, la *résine copal*, la *gomme laque*, le *jalap*, le *gayac*, la *résine élémi*, etc.

La *colophane* est la résine des pins, principalement du *pinus laryx*. La térébenthine qui s'écoule des incisions faites à ces arbres se durcit peu à peu spontanément à la surface des arbres et se transforme en résine. Si on la distille avec de l'eau, l'essence de térébenthine est entraînée par la vapeur et la résine, qui porte le nom de *colophane* ou d'*arcanson*, reste comme résidu. C'est une matière jaune brunâtre, transparente, cassante, fusible, très-soluble dans l'alcool, l'éther, les huiles grasses et volatiles. Elle est formée par le mélange de deux résines, l'*acide pinique* et l'*acide sylvique*, que l'on peut isoler en soumettant la colophane desséchée au soleil et non altérée par la chaleur à l'action de l'alcool à la température ordinaire; dans ces conditions, l'acide pinique seul se dissout. Si l'on reprend par l'alcool bouillant le résidu, formé d'acide sylvique, celui-ci se dissout et cristallise par refroidissement.

La colophane s'unit aux alcalis en formant des composés connus sous le nom de *savons de résine*, solubles dans l'eau et communiquant à cette eau la propriété de mousser comme les savons ordinaires. Comme le savon de résine n'est pas précipité par le sel marin, il peut être employé avec avantage à bord des navires. Il sert pour l'encollage du papier à la mécanique. Enfin, mélangé au savon ordinaire dans la proportion de 20 à 30 pour 100, il constitue ce qu'on appelle les *savons économiques*.

La distillation de la colophane donne naissance à divers carbures d'hydrogène liquides, qui sont utilisés, sous le nom d'*huiles de résine*, dans plusieurs industries.

Le *succin* ou *ambre jaune*, est une résine fossile qu'on trouve

dans les lignites et dans les sables d'alluvion de la mer Baltique. Il forme des rognons jaunes transparents, assez semblables à de la gomme, mais plus fragiles, renfermant souvent des insectes. Il fond vers 287°. Il brûle en répandant une odeur aromatique. Il est peu soluble dans l'alcool et l'éther.

Le succin donne à la distillation plusieurs carbures d'hydrogène liquides, dont le point d'ébullition varie de 140 à 190°, isomères de l'essence de térébenthine; il se forme en outre dans cette distillation de l'acide succinique.

La *résine copal* s'écoule de *l'hymen verrucosa*; elle est très-dure, presque incolore, sans odeur. Elle est difficilement soluble dans l'alcool, mais lorsqu'on la broie et qu'on la garde à l'étuve pendant un mois, elle absorbe de l'oxygène et devient très-soluble. Elle sert à la préparation des vernis durs de bonne qualité.

La *résine laque* exsude de plusieurs arbres de l'Inde par suite de piqûres faites à ces arbres par la femelle d'un insecte hémiptère, le *coccus lacca*. C'est cet insecte qui donne à la résine laque la couleur rouge qui la caractérise.

La résine laque a plusieurs usages importants: elle forme la base de plusieurs vernis. On s'en sert pour recoller les objets de terre et de faïence. Enfin on la fait entrer dans la composition de la cire à cacheter. Une bonne cire à cacheter est formée de 48 parties de laque en écailles, 12 parties de térébenthine de Venise, 1 partie de baume du Pérou et 36 parties de vermillon.

Gommes-résines. — On donne ce nom à des mélanges de certaines résines avec des matières albuminoïdes, des gommes et des huiles volatiles. Elles s'écoulent de certains végétaux sous forme de sucs laiteux, tenant en dissolution la gomme et les matières azotées et en suspension seulement les huiles essentielles, les résines et souvent encore d'autres corps. Traitées par l'eau, elles abandonnent à ce liquide la matière gommeuse, tandis que la résine reste comme résidu.

Les plus importantes de ces gommes-résines sont: la *gomme ammoniacque*, l'*assa foetida*, la *gomme d'euphorbe*, la *gomme-gutte*, la *myrrhe*, l'*encens*, la *gomme d'opium*, le *galbanum*, la *scammonée*, etc.

Baumes. — Les baumes sont des liquides odorants, épais, qu'on extrait ou qui coulent de certains arbres, et qui sont des dissolutions de résines dans des huiles essentielles, contenant en outre de l'acide benzoïque ou de l'acide cinnamique. (Frémy.)

Les principaux sont: les *baumes du Pérou*, de *Canada*, de *Tolu*, de la *Mecque*, le *styrax* et le *benjoin*.

Vernis.

Les vernis sont des dissolutions de résines, gommés-résines ou baumes dans l'alcool, les essences ou les huiles siccatives. Étendus en couches minces à la surface du bois ou des métaux, ils laissent, après leur dessiccation, une pellicule adhérente et transparente qui communique aux corps recouverts un éclat vitreux particulier, et qui, en même temps, les préserve de l'humidité et des autres causes de destruction.

Les vernis à l'alcool séchent rapidement et sont employés surtout dans la fabrication des meubles; les vernis à l'essence et à l'huile séchent plus lentement, mais ils sont plus solides. L'essence de térébenthine, ainsi que l'huile de lin, en s'oxydant au contact de l'air donnent naissance à une matière résineuse très-résistante faisant corps avec l'objet qu'elles recouvrent. A elles seules, elles pourraient par suite constituer une sorte de vernis. Les vernis à l'huile, appelés *verniss gras*, s'emploient dans la carrosserie et pour recouvrir la surface des métaux.

VERNIS A L'ALCOOL.

POUR MEUBLES.		POUR LAITON.	
Copal tendre.....	90	Laque en grains.....	180
Sandaraque.....	180	Succin fondu.....	60
Mastic.....	90	Gomme-gutte.....	6
Térébenthine claire.....	128	Extrait de santal rouge.....	1
Alcool.....	1000	Sang-dragon.....	35
		Safran.....	2
		Alcool.....	1000

VERNIS A L'ESSENCE.

POUR TABLEAUX.		POUR LE BOIS DORÉ ET LES MÉTAUX.	
Mastic.....	360	Colophane.....	40
Térébenthine.....	45	Succin.....	160
Camphre.....	15	Elémi.....	80
Essence de térébenthine...	1000	Essence de térébenthine...	1000

VERNIS GRAS.

VERNIS POUR LES PEINTRES.		VERNIS DE COPAL.	
Sandaraque.....	160	Copal fondu.....	600
Mastic.....	40	Mastic.....	18
Térébenthine.....	8	Oliban.....	30
Essence de térébenthine...	120	Huile d'aspic.....	23
Huile de lin cuite.....	1000	Huile de lin cuite.....	1000

Caoutchouc. — Gutta-percha.

Caoutchouc. — Le caoutchouc est une substance résultant de la dessiccation du suc laiteux de certains arbres de l'Amérique méridionale, des Indes et du Sénégal, notamment de l'*Hevea guianensis*, qui croît en abondance dans les forêts de la Guyane, ou du *ficus elastica* dans les Indes.

Par des incisions transversales pratiquées aux troncs de ces arbres, il s'écoule un liquide blanchâtre, tenant en suspension environ 31 pour 100 de caoutchouc, que l'on recueille dans des baquets. Pour en retirer le caoutchouc, on trempe dans ce liquide des sortes de bouteilles en argile très-poreuse. L'eau pénètre par capillarité dans l'intérieur de la masse, tandis que le caoutchouc s'accumule à la surface de la bouteille. Lorsque l'absorption ne se fait plus, on dessèche rapidement ces bouteilles en les passant dans la flamme d'un feu de branchages, puis on les plonge de nouveau dans le baquet. On répète un certain nombre de fois cette opération, jusqu'à ce que le caoutchouc forme autour de l'argile une couche suffisamment épaisse et suffisamment résistante.

On casse alors la bouteille; le caoutchouc conserve la forme de poire (fig. 22) que présentait le moule, dont les fragments peuvent être facilement extraits.



Fig. 22.

Le caoutchouc est souvent expédié aussi en Europe sous la forme de plaques plus ou moins épaisses.

Le caoutchouc, au moment où il s'écoule des arbres qui le produisent, est blanc; mais, par suite du mode de dessiccation auquel on le soumet, il prend une coloration brune; du reste, la lumière seule paraît lui donner cette couleur.

La densité du caoutchouc varie de 0,920 à 0,942. Il est mou et élastique aux températures comprises entre 10 et 35°. Au-dessous de 10°, il devient dur et cassant; au-dessus de 35°, il perd son élasticité et devient visqueux. Il fond vers 120°, et donne naissance à une substance huileuse.

Il est insoluble dans l'eau et dans l'alcool; mais, plongé dans l'éther, l'essence de térébenthine, la benzine, les huiles de pétrole, le sulfure de carbone, etc., il se gonfle et finit par se dissoudre.

Lorsqu'on soumet le caoutchouc à la distillation, il se décompose en donnant différents carbures d'hydrogène; le plus volatil de ces hydrocarbures bout à $14^{\circ}.5$ et cristallise à -15° ; il a pour composition C^8H^8 . On lui a donné le nom de *caoutchène*. On y rencontre également l'*isoprène*, $C^{10}H^8$, et un isomère de l'essence de térébenthine, la *caoutchine*, $C^{20}H^{16}$, bouillant à 171° . Ces différents carbures sont éminemment propres à la dissolution du caoutchouc.

Le caoutchouc est remarquable par la manière dont il résiste à la plupart des agents chimiques : les alcalis ne l'altèrent pas; les acides agissent peu sur lui à la température ordinaire; le chlore ne l'attaque que lentement.

Il possède une propriété très-précieuse, c'est, lorsqu'il vient d'être coupé, de pouvoir se souder facilement à lui-même par simple rapprochement des surfaces. C'est sur cette propriété que repose la fabrication des différents objets en caoutchouc. Le caoutchouc brut est d'abord découpé en morceaux de 2 à 4 centimètres d'épaisseur, lesquels sont introduits entre deux cylindres lamineurs, animés de vitesses différentes; les morceaux de caoutchouc sortent de ces cylindres, sous forme de lames minces, persillées d'une foule de petits trous, présentant par suite une grande surface; elles sont lavées à l'aide d'une solution faible de soude, puis à l'eau chaude, afin d'enlever toutes les matières étrangères que pouvait contenir le caoutchouc. Elles sont ensuite séchées à l'étuve, puis fortement comprimées et agglomérées dans un appareil, appelé *loup*, formé d'un cylindre plein en fonte portant à sa surface des cannelures et tournant au centre d'un tambour cylindrique. On obtient ainsi des sortes de rouleaux de caoutchouc, que l'on transforme en pains en les soumettant à une très-forte pression durant six ou huit jours, à l'aide d'une presse hydraulique. Ces pains sont alors débités sous forme de lames au moyen d'une scie analogue à celles qui servent à débiter les feuilles de placage. Il est facile de réunir ces feuilles les unes au bout des autres, de les transformer en tubes ou autres objets creux de toutes formes, car il suffit de couper nettement les bords que l'on veut unir ensemble et de mettre les sections en contact pour qu'elles adhèrent bientôt fortement.

Nous avons dit que le caoutchouc présentait l'inconvénient grave de s'amollir excessivement aux températures supérieures à 35° et de devenir dur et sans élasticité au-dessous de 10° . On est parvenu à lui conserver sensiblement la même élasticité à toutes les températures inférieures à 180° en le combinant avec 1 ou 2 pour 100 de soufre. Cette opération, qui porte le nom de *vulcanisation*, peut s'exécuter de plusieurs manières : ou bien on maintient le caoutchouc pendant quelque temps dans le soufre fondu, afin que

ce dernier puisse pénétrer dans les pores de la substance organique, puis on le chauffe de 132 à 140° , température nécessaire pour que la combinaison s'effectue; ou bien on plonge le caoutchouc dans un mélange de 100 parties de sulfure de carbone et de 2,5 parties de protochlorure de soufre.

On peut enlever au caoutchouc l'excès de soufre, qui n'est pas combiné avec lui, en le faisant digérer quelque temps dans une solution bouillante de potasse ou de soude caustique.

Le caoutchouc vulcanisé ne possède plus la propriété de se souder à lui-même; aussi, ne doit-on effectuer la sulfuration que quand les objets sont entièrement fabriqués. Aujourd'hui, on incorpore souvent de la fleur de soufre dans le caoutchouc au moment de la fabrication des pains. La petite quantité de soufre que l'on ajoute ne gêne nullement la soudure des différents morceaux, ni le travail ordinaire; lorsque les objets sont complètement terminés, il suffit de les porter dans une étuve chauffée de 132 à 140° , pour que la sulfuration se produise.

Si la quantité de soufre incorporée dans le caoutchouc est d'environ 40 pour 100 et si on maintient ce mélange à 135° pendant 2 ou 3 heures, on obtient un produit très-dur, susceptible de recevoir un beau poli, auquel on donne le nom de *caoutchouc durci*, et qui sert à confectionner des peignes, des disques de machines électriques, des navettes, des règles divisées, etc.

Le caoutchouc vulcanisé a reçu aujourd'hui de très-nombreuses applications : il sert à confectionner des tubes, des rouleaux pour impressions, des rondelles pour joints de tuyaux et pour tampons de chocs des wagons, des meules artificielles, des instruments de chirurgie exigeant de la souplesse, etc. Il permet de préparer facilement des tissus imperméables : il suffit, en effet, de recouvrir l'une des faces d'un tissu, ou bien d'interposer entre deux étoffes une couche mince d'une pâte formée par du caoutchouc gonflé et en partie dissous dans de l'essence de térébenthine ou mieux dans la benzine; on obtient un enduit d'une épaisseur bien uniforme en faisant passer le tissu recouvert de caoutchouc entre les deux cylindres d'un laminoir.

Il sert à effacer les traces de crayon sur le papier. Ce fut là sa première application; il était connu alors sous le nom de *gomme élastique*.

Il entre dans la composition de la *glu marine*, mélange remarquable par la forte adhésion qu'il détermine entre les pièces de bois sur lesquelles on l'applique. La glu marine est une dissolution de caoutchouc dans l'huile légère de goudron, à laquelle on ajoute de la gomme laque. On l'emploie à une température d'environ 120° , pour la construction de mâts d'assemblage, pour réparer les cassures faites à la mer dans la mâture, etc.

Il résulte d'expériences de M. Graham, que le caoutchouc possède une propriété très-curieuse. Lorsqu'on force les différents gaz à traverser une membrane mince de caoutchouc, on constate qu'ils passent avec des vitesses très-variables, mais qui n'ont aucune relation avec leurs densités, contrairement à ce qui a lieu dans l'endosmose des gaz au travers des substances poreuses. Voici quelques chiffres résultant des expériences de M. Graham :

GAZ.	VITESSES.
Azote.....	1
Oxyde de carbone.....	4,113
Hydrogène protocarboné.....	2,148
Oxygène.....	2,556
Hydrogène.....	5,500
Acide carbonique.....	13,585

Il en résulte que si on fait passer de l'air atmosphérique au travers d'une mince feuille de caoutchouc, le gaz dialysé sera plus riche en oxygène que l'air normal. Ainsi, dans une expérience de ce genre, la membrane de caoutchouc ayant 1/3 de millimètre d'épaisseur, on a obtenu un gaz contenant 41,6 pour 100 d'oxygène, au lieu de 21 pour 100, et qui était susceptible de rallumer une allumette présentant quelques points en ignition. On a cherché à appliquer cette propriété du caoutchouc pour obtenir industriellement un mélange plus riche en oxygène que l'air normal et pouvant, étant refoulé dans un foyer, développer une température très-élevée.

Gutta-percha. — Cette substance, très-analogue au caoutchouc, est tirée de l'Asie équatoriale; elle existe en émulsion dans la sève descendante de *Pisonandra percha*, qui croît principalement dans l'île de Singapore et dans les forêts de Lahore. Le suc lacteux qui s'écoule de ces arbres étant abandonné à l'air, la gutta vient se réunir et se concréter à la surface; on la sépare du liquide aqueux, on la laisse dessécher, puis on en forme des masses plus ou moins fortes que l'on expédie en Europe.

L'épuration de la gutta-percha s'effectue à très-peu près comme celle du caoutchouc: on la divise en petits fragments que l'on fait macérer dans l'eau, afin de séparer les débris ligneux et les matières terreuses qu'elle renferme; elle est ensuite portée dans de l'eau à 80°, dans laquelle elle s'amollit et peut être agglomérée, puis après avoir été soumise à la fusion pâteuse, à une température de 112 à 115°, afin d'évaporer l'eau interposée, elle est portée aux laminoirs.

Suivant Payen, la gutta-percha serait essentiellement formée par

un carbure d'hydrogène, la *gutta*, $C^{10}H^{32}$, constituant les 75 à 82 centièmes du produit, mélangé à deux matières résineuses, que l'on peut séparer à l'aide de l'alcool bouillant, l'*albane*, $C^{10}H^{32}O^1$, dans la proportion de 19 à 14 pour 100, et la *fluavile*, $C^{10}H^{32}O^2$ (6 à 4 pour 100).

La gutta-percha est insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, mais elle se dissout à froid dans le sulfure de carbone, et lentement à chaud dans la benzine et l'essence de térébenthine. Sa densité est 0,979 environ. Aux températures inférieures à 30°, elle est dure et peu élastique; au-delà de cette température, elle s'amollit. Vers 100°, elle éprouve une sorte de fusion pâteuse qui permet de la mouler sous toutes les formes. Vers 130°, elle est en fusion complète. Lorsqu'on chauffe davantage, elle se décompose et donne différents hydrocarbures, parmi lesquels on retrouve l'isoprène, $C^{10}H^8$ et la caoutchine, $C^{20}H^{16}$.

La gutta-percha résiste parfaitement à l'action des solutions alcalines et des acides étendus, mais les acides sulfurique et azotique concentrés l'attaquent assez vivement. Elle s'altère spontanément avec plus ou moins de lenteur et perd beaucoup de sa ténacité; cette altération paraît dépendre d'une oxydation de la gutta au contact de l'air.

La gutta-percha sert à confectionner des courroies de transmission, sujettes à fonctionner dans l'eau ou dans un air très-humide; des pompes, tuyaux, siphons pour le transvasement des liqueurs acides dans les fabriques de produits chimiques; des rouleaux d'impression (mélange de gélatine, de mélasse et de gutta-percha émulsionnée); différents instruments de chirurgie, etc. On recouvre de lames de gutta-percha, soudées les unes aux autres, généralement les réservoirs d'eaux acides ou alcalines. On l'emploie encore en galvanoplastie pour prendre des empreintes en creux des objets que l'on veut reproduire. On fait souvent usage également de gutta-percha pour envelopper les fils métalliques qui doivent servir à la transmission des courants souterrains ou sous-marins. On façonne ces conducteurs, en faisant passer le fil de cuivre dans l'axe de l'ouverture d'une vermicellière; l'anneau vide qui entoure le fil se remplit de gutta-percha amollie par une chaleur de 100°, et ce fil sort revêtu d'un tube creux de la matière isolante. Le conducteur étant reçu dans l'eau froide au sortir de l'appareil, la gutta acquiert aussitôt beaucoup de consistance.