

III ^e PARTIE. Analyse des mélanges d'acides.	Page 248
IV ^e PARTIE. Analyse des vins et des liquides contenant de l'alcool.....	254
V ^e PARTIE. Analyse des sels, du salpêtre, de la poudre à tirer, des pierres, des eaux minérales, des substances organiques.....	259
Analyse des potasses du commerce, d'après M. Gay-Lussac.....	315

CHAPITRE X.

Tableaux de Toxicologie à l'usage des pharmaciens et des élèves en médecine.....	359
Appendice.....	454
Moyen de traiter les morsures faites par les animaux enragés.....	455
Précautions à prendre contre la morsure de la vipère et les piqûres des insectes.....	456
Examen des taches rouges ou brunes, pour reconnaître si ces taches sont dues à du sang.....	458
Nouveau moyen pour reconnaître la présence de la morphine.....	471
Description des planches.....	473

FIN DE LA TABLE DU SECOND VOLUME.

TRAITÉ

ÉLÉMENTAIRE

DES RÉACTIFS.

SUITE DU CHAPITRE VIII.

PREMIÈRE PARTIE.

§ II.

DESCRIPTION DES VASES ET USTENSILES EMPLOYÉS
DANS LES LABORATOIRES DE CHIMIE.

Les bornes que nous nous sommes prescrites en écrivant ce Traité, ne nous permettent pas d'entrer dans tous les détails relatifs aux divers instrumens et appareils que l'on emploie dans les laboratoires de Chimie. Comme il serait d'ailleurs peu utile d'avoir une connaissance bien parfaite de ces objets, si l'on ne voulait se les procurer, nous insisterons sur les principes qui doivent guider le pharmacien ou l'élève dans le choix qu'il en fera, ou même dans leur construction.

Pour faciliter les recherches, nous avons adopté l'ordre alphabétique.

AJUTAGE.

On donne ce nom à un petit bout de tuyau adapté en quelque endroit d'un vase ou d'un appareil.

ALAMBIC.

On se sert de ce vase pour opérer la *distillation* des liquides et pour séparer des substances volatiles mêlées à d'autres qui sont *fixes*.

Les alambics en cuivre que l'on emploie le plus ordinairement sont composés d'une chaudière ou cucurbite étamée, munie à sa partie inférieure d'une cannelure qui sert à vider les résidus provenant de la distillation, et à sa partie supérieure, refermée ou rétrécie de quelques pouces, d'un ajutage par lequel on introduit les liquides; cet ajutage ou *douille* se ferme aisément au moyen d'un bouchon. Cette ouverture peut servir à vider la chaudière, en employant un siphon. Lorsqu'elle n'a pas de cannelure, le fond de la cucurbite doit être plat ou légèrement convexe, entièrement exposé au feu, afin que les dépôts ne s'attachent pas sur le milieu. Le chapiteau qui recouvre la cucurbite est légèrement bombé; il est inutile qu'il soit creux, arrondi en tête de mort, garni intérieurement d'une gorge circulaire, et muni d'un large tube conique; un simple tube courbé,

de 10 à 12 lignes de diamètre, suffit pour conduire les vapeurs dans le serpentin. Toute la partie supérieure de la chaudière, le couvercle et le tube, à son origine, doivent être recouverts de cendres, afin que la vapeur ne s'y condense pas.

Le *serpentin* dans lequel s'opère la condensation se compose d'un tuyau d'étain contourné; ce tuyau est placé dans un seau de cuivre ou dans un tonneau rempli d'eau; cette eau doit se renouveler au fur et à mesure qu'elle s'échauffe. Un filet continu coule dans un tube qui amène l'eau froide à la partie inférieure; elle monte en s'échauffant par degrés, et s'évacue près de la partie supérieure par un tube dit *vide-trop-plein*.

Les alambics varient pour leur capacité. Il en est qui contiennent jusqu'à 100 seaux de liquide, d'autres ne contiennent pas plus d'un litre: de ce nombre sont les alambics pour l'essai des vins, l'alambic de Descroizilles et celui de M. Gay-Lussac, que nous indiquerons dans une des planches qui feront partie de ce second volume.

Les alambics en verre se composent, comme les précédents, d'une cucurbite et d'un chapiteau; mais la forme de la première doit être arrondie, égale d'épaisseur et assez mince, afin qu'elle soit moins sujette à se casser au feu: on la chauffe ordinairement au bain de sable. Le chapiteau est recourbé de manière à former une rigole intérieure dans laquelle une partie de la vapeur se condense; le reste de la condensation s'opère dans l'allonge et le ballon. Ce

dernier peut communiquer par un tube avec un second, quelquefois avec un troisième flacon, plongés dans l'eau pour que la condensation soit plus parfaite. Les alambics en verre, dont la cucurbit et le chapiteau ne forment qu'une seule pièce, sont munis à leur partie supérieure d'une tubulure qui sert à introduire le liquide à *distiller* et à vider le résidu.

ALLONGE.

On nomme ainsi un conduit, le plus ordinairement en verre blanc et quelquefois en grès; ce conduit, enflé à sa partie moyenne, est effilé à l'une de ses extrémités. Celle-ci est recourbée, lorsqu'elle doit entrer verticalement dans le récipient.

Il y a aussi des allonges en métal. Celles qu'on emploie pour le potassium sont en cuivre; celles en plomb ou en platine servent pour la préparation de l'acide fluorique.

APPAREIL DE WOUFF.

Cet appareil se compose, ainsi que le font voir les fig. 12 et 13 de la pl. III, d'une cornue A, ou d'un ballon A, au col desquels est adapté un tube recourbé qui communique avec un premier flacon à trois tubulures, dit flacon de Wouff. Un second tube I, doublement recourbé et adapté à une tubulure de ce flacon, va plonger dans un second flacon semblable,

auquel il s'adapte par la première tubulure: un autre tube, pareil à celui-ci, adapté à la dernière tubulure, va plonger dans le liquide d'un troisième flacon semblable aux deux autres. On multiplie à volonté ces flacons à trois tubulures, et on les met en communication par des tubes semblables à ceux que nous venons de décrire. Un tube droit G, implanté dans la tubulure du milieu de chaque flacon, plonge de quelques lignes seulement dans le liquide que ces flacons renferment. Cet appareil est destiné à opérer la condensation dans l'eau ou tout autre liquide, du gaz que l'on fait dégager par une réaction opérée dans le ballon ou dans la cornue. Voici ce qui se passe dans cette opération. Dès que le mélange des matières mises en contact commence à dégager le gaz que l'on veut recueillir, celui-ci presse la surface du liquide contenu dans le premier flacon de Wouff. Ce liquide monte dans le tube vertical jusqu'à une certaine hauteur; mais en même temps le gaz s'introduit dans le tube recourbé, presse le liquide du second flacon, et descend dans le liquide jusqu'à l'extrémité du tube qui le conduit; il se dégage alors en traversant le liquide, et passe dans le deuxième flacon. Les mêmes phénomènes ont lieu dans les flacons suivans, et lorsque chacun des liquides contenus dans l'un d'eux est près d'être saturé du gaz qui le traverse, l'excès s'en dégage et s'introduit dans le flacon suivant.

On voit que, dans cet appareil, la pression du gaz

dans le ballon ou la cornue et le premier flacon est égale à la somme de pressions représentées par la longueur dont chaque tube plonge dans tous les flacons suivans. Lorsque l'opération est terminée, le refroidissement de l'appareil ou la condensation spontanée des gaz tendrait à faire remonter le liquide des flacons les uns dans les autres. Les tubes verticaux servent à prévenir cet effet, qui donnerait lieu au mélange des produits que l'on a voulu fractionner : la pression extérieure fait rentrer l'air atmosphérique dans ces tubes.

Le liquide du premier flacon ne sert ordinairement qu'à laver le gaz pour le purifier : dans le second, le troisième et le quatrième, on met le liquide ou la solution que l'on veut saturer. Un plus grand nombre de flacons ne sert ordinairement que pour condenser l'excès de gaz, et l'on sature les solutions qu'ils contiennent dans les opérations suivantes.

L'appareil nommé *cascade chimique*, appareil dû à M. Clément Desormes, peut remplacer l'appareil de Woulf avec quelque avantage : dans certains cas, la préparation du chlore liquide, par exemple, il fournit une solution tout aussi saturée sans qu'on soit obligé d'établir aucune pression. On peut, au reste, dans quelques circonstances, employer l'appareil de Woulf, sans faire plonger aucun des tubes de communication, et par conséquent sans qu'il y ait pression dans cet appareil, ce qui diminue les chances de pertes par les luts. L'acide hydro-chlorique peut se préparer de cette manière.

ARÉOMÈTRE.

Nous avons indiqué les emplois de cet instrument dans le premier chapitre; nous ajouterons ici qu'en le supposant exact, ce que l'on doit vérifier avant de s'en servir, et d'après les principes que nous avons posés, on rendra les observations plus faciles et plus précises en espaçant le plus possible les degrés. Pour y parvenir, on diminue la grosseur de la tige, on divise l'échelle en plusieurs parties, en sorte que la tige ne soit pas trop longue, et l'on en fait autant d'aréomètres séparés. Supposons que, pour les liquides plus denses que l'eau, on divise en quatre l'échelle de Baumé : le premier aréomètre comprendra les densités de 0 à 20°; le deuxième, de 20° à 40°; le troisième, de 40° à 60°, et le quatrième, de 60° à 80°. On conçoit qu'à longueur de tige égale, les degrés seront quatre fois plus grands, et que l'on y observera des quarts de degré aussi facilement que des degrés entiers, sur un aréomètre portant l'échelle entière.

On doit proscrire l'usage des aréomètres à plusieurs graduations, parce qu'en général leur tige est trop grosse, et par conséquent les degrés trop serrés.

BAGUETTES.

On se sert fréquemment dans les laboratoires de baguettes en verre, pour agiter les liquides froids ou

chauds; pour déterminer les réactions, les précipitations, une évaporation prompte; pour imprégner des papiers ou pour charger les tubes eux-mêmes de divers réactifs que l'on veut exposer au milieu de certaines vapeurs. Parmi ces réactifs, sont l'acide nitrique, l'acide hydro-chlorique faible ou l'hydro-chlorate de platine, pour reconnaître l'ammoniaque; l'ammoniaque elle-même, pour reconnaître les vapeurs de chlore, d'acide hydro-chlorique ou d'acide nitrique qui se dégagent de divers mélanges, ou par les luts d'un appareil.

Les *baguettes* se font avec des tubes de différentes grosseurs que l'on ferme à la lampe ou que l'on achète chez les souffleurs. Elles ne doivent pas avoir une forte épaisseur par les bouts, surtout lorsqu'elles sont d'un diamètre un peu gros.

On peut aussi préparer des baguettes avec des tubes pleins. Il suffit pour cela d'arrondir sur un pavé de grès les angles que présentent les tubes à l'endroit où on les a coupés.

BAIN DE SABLE.

On donne ce nom à du grès pulvérisé, passé au tamis et placé dans un vase en fer, en fonte ou en terre et destiné à garantir les vases en verre ou en porcelaine que l'on fait chauffer, de l'action trop vive du feu; il sert aussi de magasin de chaleur et régularise la température; mais la transmission du calo-

rique étant plus ou moins difficile au travers de couches de sable plus ou moins épaisses, on ne se sert plus autant du bain de sable qu'autrefois. Le plus ordinairement on chauffe les vases à feu nu, en les plaçant à une certaine distance au-dessus des charbons allumés, et les y maintenant au moyen de disques en tôle percés, ou de gros fils de fer qui s'appuient sur les bords du fourneau.

BAIN-MARIE.

Vase cylindrique en étain, en cuivre ou en argent, que l'on place dans la cucurbite d'un alambic dont les parois sont maintenues à égale distance de quelques pouces, des parois intérieures de la cucurbite. Cet espace est rempli d'eau qui reçoit l'action directe de la chaleur et la transmet au *bain-marie*; ses bords supérieurs viennent s'appuyer sur le bord de la cucurbite. Le chapiteau s'adapte sur le *bain-marie* comme sur la cucurbite; on ferme ensuite hermétiquement le point de contact à l'aide d'un lut ou de papier collé.

On se sert du *bain-marie* pour opérer la distillation des substances dont on ne veut pas élever la température au-delà de celle de l'eau bouillante, et pour distiller les liquides très volatils. Il faut avoir le soin d'entretenir assez d'eau dans la cucurbite, et d'en ajouter au fur et à mesure de l'évaporation; l'ajutage par lequel on l'introduit est bouché légèrement de manière à laisser une issue à la vapeur.

Si l'on voulait élever le degré de température au-dessus de celui de l'eau bouillante, il faudrait que la jonction du *bain-marie* avec la cucurbite fût serrée fortement à l'aide d'une vis, et que cette cucurbite fût munie d'une plaque fusible et d'une soupape correspondante à une pression déterminée. Ces précautions sont nécessaires pour éviter les accidens qui pourraient être causés par la rupture de la chaudière, si elle n'était pas munie de soupape.

BALANCES.

On se sert de plusieurs sortes de balances dans les laboratoires : il en faut au moins trois pour les différentes opérations que l'on veut faire. L'une, destinée aux expériences de recherches, doit être sensible à un demi-milligramme, quoiqu'elle soit capable de peser un demi-kilogramme. Pour obtenir une grande exactitude avec cette balance, et en général pour corriger les plus légères différences dans la longueur des leviers du fléau (c'est-à-dire des bras de la balance, à compter du couteau sur lequel les oscillations ont lieu jusqu'au point de suspension des plateaux), on emploie la méthode des doubles pesées. Elle consiste à équilibrer les deux plateaux en mettant dans celui qui ne contient pas le corps à peser, des grains de plomb en quantité suffisante pour rétablir l'équilibre; on remplace ensuite le corps que l'on voulait peser par des poids au moyen desquels on rétablit une se-

conde fois l'équilibre. On conçoit que ceux-ci, remplaçant le corps absolument dans les mêmes circonstances, pèsent exactement comme lui. La balance que l'on emploie ainsi dans les analyses délicates doit être enfermée dans une cage de verre, afin de la soustraire à l'action des vapeurs qui se répandent dans le laboratoire; la face antérieure de cette cage s'élève en glissant dans des coulisses; elle peut être maintenue à toutes les hauteurs où on veut la fixer, par des ressorts qui la pressent constamment. On donne quelquefois à cette balance le nom de balance hydrostatique, parce qu'on s'en sert pour déterminer le poids spécifique des corps. (*Voyez* le premier chap.) L'un des plateaux est muni en-dessous d'un crochet auquel on suspend par un fil le corps que l'on veut peser dans l'eau.

Les deux autres balances doivent être assez fortes pour peser, l'une jusqu'à 1000 grammes, l'autre jusqu'à 8 kilogrammes, et être sensibles, la première à un centigramme, et la seconde à 5 décigrammes.

BALLON.

Sphère creuse en verre terminée par un col cylindrique dans le prolongement d'un rayon; outre ce col, quelquefois le ballon porte un ou plusieurs petits goulots que l'on nomme tubulures.

Ce vase sans tubulures sert de digesteur pour certaines substances ou pour la préparation des gaz que l'on veut obtenir au moyen de la chaleur et par l'ac-

tion des acides. Le matras ou ballon tubulé est ordinairement employé comme récipient et condenseur des vapeurs; il doit être en verre blanc, mince, égal d'épaisseur, exempt de petites aspérités ou éminences que l'on nomme *pontis*. On dispose des ballons pour peser les gaz, on coupe le col assez court, on y adapte une virole en cuivre sur laquelle on fixe un robinet à vis.

BAROMÈTRE.

Cet instrument, destiné à mesurer la pression de l'atmosphère, se compose, comme on le sait, d'un tube vertical de 0,90 mètre de hauteur; ce tube, fermé à sa partie supérieure, plonge par sa partie inférieure dans une cuvette de mercure. Le tube a été complètement purgé d'humidité en y soufflant de l'air sec; on en a ensuite chassé l'air en y faisant bouillir du mercure dans toute sa longueur; enfin, rempli complètement de mercure, il a été plongé subtilement dans la cuvette en inclinant un peu les ouvertures l'une vers l'autre. Ce baromètre est employé pour les observations peu rigoureuses; en effet, le niveau du mercure dans la cuvette n'étant pas constant, on ne saurait mesurer avec exactitude les variations de pression. On a imaginé plusieurs baromètres qui ne présentent pas cette cause d'inexactitude: le plus simple et le meilleur de ceux-ci est, sans contredit celui que M. Gay-Lussac a fait construire. Il est du genre des baromètres dits à si-

phons. (*Annales de Chimie et de Physique*, t. I^{er}, page 115.) Nous ne saurions en offrir une description plus précise qu'en rappelant ici celle qu'en donne M. Gay-Lussac lui-même. L'auteur, pour faire mieux concevoir ce qui caractérise ce baromètre, le suppose dépouillé de sa monture, qui peut d'ailleurs varier d'une infinité de manières. La figure 1, planche première, représente le tube barométrique placé comme il convient pour l'observation; *Nn* sont les deux niveaux du mercure; la grande branche *A,B* est d'un diamètre égal jusqu'en *F*; là le tube *A,F* est soudé avec un autre tube fort, *F,B,C*, dont le diamètre intérieur est d'un à deux millimètres; la petite branche *C,D* du baromètre a le même diamètre que la partie *A,F* de la grande, elle est fermée en *D*; au point *E*, distant de 2 à 3 centimètres de *D*, se trouve un petit trou capillaire qui ne laisse pas le mercure s'échapper à moins d'une forte pression, et permet à l'air d'entrer et de sortir librement. (On peut régler ce baromètre pendant qu'il est encore ouvert en *D*.) La figure 2 fait voir le baromètre renversé: le mercure occupe la partie *C,B,F,A* du tube, l'excédant est logé en *D*; cet excédant doit être très faible ou même nul. La figure 3 représente le baromètre dans la même position que ci-dessus; mais la branche *B,F,A* est supposée vide de mercure depuis *B* jusqu'en *G*, ce qui ne peut arriver que par des secousses violentes. Dans ce cas, le tube n'ayant au plus que 2 millimètres, comme cela est indiqué, la

colonne GF du mercure ne pourra être divisée par l'air, et celui-ci sera expulsé par le mercure dans sa chute lorsqu'on retournera le baromètre. Si la colonne G,A restait suspendue un instant, on donnerait quelques légères secousses; elle retomberait en chassant l'air contenu en B,G.

Trois choses caractérisent ce baromètre : le trou capillaire E laisse une circulation libre à l'air et empêche le mercure de sortir; le tube C,B,F est assez étroit pour que l'air ne puisse pas diviser la colonne de mercure. Si dans la branche B,C,D, il ne s'est pas introduit, en construisant l'instrument, la plus petite quantité d'huile, qui est cause de la crasse noire qu'on remarque dans les baromètres, le mercure restera aussi net que le premier jour, après les voyages les plus longs, après les secousses les plus multipliées.

Le transport de cet instrument est très facile; il ne peut se déranger si l'on a la précaution de le tenir renversé, comme l'indiquent les figures 2 et 3. On l'enferme ordinairement dans un tube métallique fendu dans une partie de sa longueur (fig. 4), et recouvert par un autre tube qui glisse à frottement, et fendu aussi, afin qu'on puisse y voir la colonne de mercure ou la cacher à volonté.

Pour rendre ce baromètre peu dispendieux, on peut tracer la division sur le verre même, et l'enfermer dans un étui de fer-blanc qui s'ouvre à ses deux extrémités; on peut alors éviter l'emploi d'un vernier, parce que les divisions rapprochées du mercure ne

font pas craindre l'effet de la parallaxe, et qu'on peut avec un peu d'habitude, en observant l'origine de la courbe, évaluer à l'œil nu même un dixième de millimètre.

La manière de se servir de ce baromètre consiste à observer la hauteur de la colonne inférieure et celle de la colonne supérieure, et à les retrancher l'une de l'autre. Si les colonnes sont d'un diamètre égal, il suffit d'observer la hauteur de la colonne supérieure, et de doubler les variations apparentes pour avoir les variations réelles.

BASSINE.

C'est une sorte de chaudière évaporatoire circulaire, aplatie et munie de deux anses. Les bassines sont en cuivre, en plomb, en argent et quelquefois en étain ou en platine. On choisit le métal le moins attaqué par les liquides que l'on doit évaporer : le platine serait préférable à tous les autres métaux, s'il n'était à un prix très élevé.

BOCAL.

On donne ce nom à un vase cylindrique en verre, en cristal, en porcelaine ou en saïence, à col droit ou à col renversé, de différentes grandeurs; on s'en sert pour conserver les substances solides dont les morceaux sont un peu volumineux; on les ferme avec de gros bouchons ou avec un couvercle; dans ce cas, on met à la jonction un peu de lut pour prévenir l'accès de l'air ou l'issue des vapeurs.