Zeitschrift: Mémoires et observations recueillies par la Société Oeconomique de

Berne

Herausgeber: Société Oeconomique de Berne

Band: 10 (1769)

Heft: 2

Artikel: Sur la construction des fourneaux de Chymie

Autor: Vènel, M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-382693

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 21.11.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

SUR LA

CONSTRUCTION

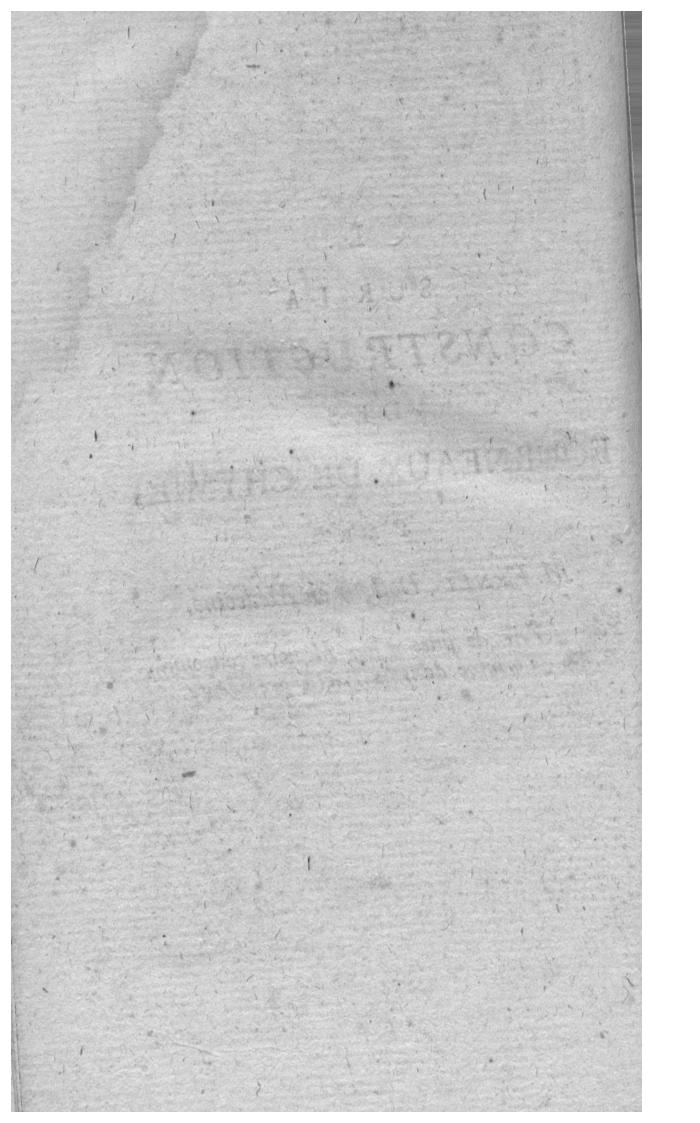
DES

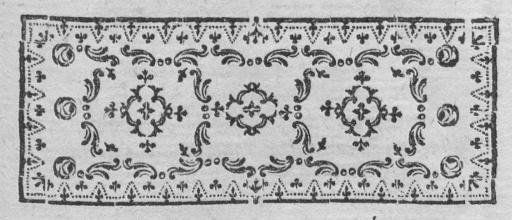
FOURNEAUX DE CHYMIE.

PAR

M. VENEL, Docteur en Médecine.

Pour servir de suite à son Mémoire couronné, qui se trouve dans la Partie précédente.





CONSTRUCTION

DES

FOURNEAUX DE CHYMIE.

Nvité à joindre à mon mémoire sur les La foyers & les poëles, un article sur les Fourneaux de Chymie; je vais tâcher de répondre aux vues de la Société, en exposant avec toute la clarté & la précision dont je puis être capable, ce que mes réflexions, mon expérience & mes principes m'ont appris & suggére relativement à l'œconomie des matieres combustibles : 1°. sur la construction des fourneaux chymiques: 2°. fur la forme particuliere des vaisseaux qui s'y appliquent, & sur-tout de ceux de cuison, d'évaporation, de distillation, &c. 3°. enfin, je terminerai cet appendice par un essai abrègé sur l'art de distiller, & l'exposition de quelques nouveaux instrumens distillatoires de mon invention.

ARTICLE I.

Diverses especes de fourneaux chymiques rélativement à l'aconomie des matieres combustibles.

La Chymie, cet art merveilleux, qui sait approsondir les secrèts de la nature en décomposant ses ouvrages, emploie dans presque toutes ses opérations, un seu dont l'action est reglée par des sourneaux, qui ne sont autre chose que des vaisseaux ensermés dans lesquels on allume des matieres combustibles, & dont la grandeur & la figure varient, suivant les procédés, les vues & les usages qu'on

se propose dans leur établissement.

Les anciens Chymistes, & sur tout les Alchymistes, qui étoient particulièrement portés à donner dans le merveilleux, & à mettre du mystere dans toutes leurs opérations, en avoient inventé un très grand nombre, Mais les modernes, mieux instruits & plus amis du simple, ayant abregé un grand nombre de procédés des anciens, ont aussi supprimé plusieurs especes de leurs fourneaux, qu'ils ont reconnus trop composes, défectueux & embarrassans, ou même inutiles, & ils les ont réduits à un certain nombre de dispositions générales, qui, quoique petit, ne laisse pas d'être suffisant pour toutes les opérations chymiques, qui exigent le secours du seu.

On trouve dans presque tous les ouvrages modernes de chymie, les descriptions particu-

lieres de ces dispositions générales de sourneaux, de même que les détails nécessaires relativement à leurs usages & à leurs applications particulieres à cette science. Ainsi je ne serai mention dans ce mémoire que de ce qui a un rapport direct au but que je dois me proposer, savoir, l'œconomie du seu & de son aliment.

Pour donner plus d'ordre à cette théorie, je suivrai la méthode que j'ai employée pour les foyers de cuisines : je diviserai en deux classes générales les disférentes manieres d'employer le feu en chymie, relatives à la direction dans laquelle les rayons de chaleur se portent sur l'objet qu'on soumet à leur action.

Dans la premiere classe je comprendrai toutes les opérations, où le seu est placé au dessous du corps sur lequel il doit agir. Dans cette classe doivent être rangées les ébullitions, les digestions, les évaporations, les distillations qui se sont avec l'alembic, les sublimations, les cohobations, les torrefactions, & quelques susions, & calcinations, qui n'ont besoin que d'un des degrès inférieurs de chaleur.

La seconde classe rensermera toutes les opérations où l'objet reçoit les rayons de chaleur sur toutes ses surfaces, ou à peu-près. Dans cette classe seront comprises toutes les distillations à la cornue, comme aussi les susions &

les calcinations, qui exigent un degré de cha-

leur plus considérable.

Il y a, il est vrai, une autre maniere d'appliquer le feu, qui est celle de le placer au dessus de l'objet. Cette méthode étoit usitée autresois dans une espece de distillation particuliere, connue sous le nom de distillation per descensum; mais je n'ai pas cru devoir en faire une classe particuliere d'opérations, parce qu'elle est vicieuse tant dans la maniere dont le seu s'y communique, que dans la distillation même, comme je le ferai voir en traitant de la distillation.

Pour me conformer à la division que je viens de saire des dissérentes manieres d'appliquer le seu en chymie, je distinguerai aussi sous deux classes générales tous les dissérens sourneaux, qui sont d'usage dans cet art. La premiere comprendra les sourneaux simples, ou ceux qui servent aux opérations du premier genre. Dans la seconde je rangerai ceux qui sont destinés pour la deuxieme classe d'opérations; on les nomme Fourneaux de reverbere.

Les fourneaux simples, c'est-à-dire, ceux où le feu est placé sous l'objet, sont de deux sortes. Il en est où l'on brûle du charbon, ou du bois, & que je distinguerai par le nom de Fourneaux simples à charbon; & d'autres qu'on nomme Fourneaux de lampe, parce que la chaleur y est produite & entretenue par la flamme d'une lampe.

Le fourneau de lampe se fait avec des plaques de tôle épaisse, ou de quelqu'autre métal; on l'emploie pour les opérations, qui ne demandent qu'une chaleur modique, mais égale, & soutenue sans interruption pendant un certain tems, comme des digestions, des infusions, &c.

On s'en sert encore pour certaines distillations en petit, de substances très - volatiles, telles que, par exemple, l'esprit ardent, tant simple qu'aromatique: les huiles essentielles légeres, les distillations aqueuses tant simples, qu'imprégnées de l'esprit recteur des plantes.

Le fourneau de lampe est commode en ce qu'il exige peu de soin, de dépense, & moins d'art & de précautions, & qu'on peut y augmenter ou diminuer à volonté la chaleur, en augmentant, ou diminuant le nombre des

mêches de la lampe.

On exécute dans le Fourneau sim ple à charbon toutes les opérations de la premiere classe, qui ont besoin d'une chaleur plus forte que celle que peut sournir la slamme d'une lampe; telles sont les distillations en grand des mêmes substances, qui peuvent se distiller à la lampe, celles des huiles essentielles plus pesantes, & des substances volatiles qui ont un degré moyen d'adhérence avec leurs principes sixes, les cuisons, les évaporations, les exsiccations, les substances, les torréfactions, qui n'exigent pas un degré de chaleur bien considérable. Ce fourneau est le même que celui que j'ai écrit dans le premier chapitre de mon mémoire.

La seconde classe de fourneaux de chymie comprend, avons - nous dit, les fourneaux de reverbere. En général le nom de ces fourneaux montre qu'ils sont destinés aux opérations de la seconde classe, c'est-à-dire, à celles où le feu est en contact de toutes parts, ou àpeu - près, avec le corps qu'on soumet à son action. Or comme les opérations de ce genre font de plusieurs sortes, il y a aussi plusieurs especes de fourneaux de reverbere : cependant on peut les réduire à trois principaux, qui sont presque les seuls dont on fasse usage dans la chymie moderne; savoir, 10. le fourneau de reverbere, proprement dit: 2°. le fourneau de fusion, ou à vent: 3°. le fourneau d'essai, ou de voupelle.

Le fourneau de reverbere, proprement dit, est un fourneau simple, ou ordinaire, mais qui, au lieu d'être ouvert au dessus, est surmonté & recouvert d'une piece mobile, qui a la forme d'une calotte, que l'on nomme Dome, à cause de sa figure & de sa situation; ou Reverbere, en raison de ses usages; car il est aisé de comprendre que cette espece de voûte sert à arrêter & concentrer les rayons de chaleur ascendans qui s'échapperoient sans elle, & à les réséchir, ou reverbérer sur le corps, ou sur le vaisseau qui est placé au des-

sus du foyer.

Ce dôme a, dans sa partie supérieure, une ouverture qui sert de cheminée pour la su-mée, & pour donner issue à l'air qui s'échappe de l'intérieur du fourneau. Ce fourneau de reverbere sert à un très-grand nombre d'opérations dissérentes; mais sur-tout aux distillations qui se font avec la cornue, c'est-àdire, pour les matieres dont les principes plus sixes, plus pesans & plus adhérens entr'eux, ont besoin d'un degrés de chaleur supérieur à celui de l'eau bouillante; tels sont les acides minéraux, les huiles non-essentielles, &c.

On peut aussi exécuter dans ce fourneau celles des fusions & des calcinations, qui

n'exigent pas le dernier degré de feu.

Le fourneau de fusion, ou à vent est destiné à produire le plus grand degré de chaleur possible sans le secours des soufflets, auxquels on supplée, en déterminant un courant d'air, par le moyen d'un tuyau d'aspiration, d'où cette espece de sourneau a reçu le nom de sourneau à vent.

La forme du fourneau à vent differe principalement de celle du fourneau de reverbere proprement dit, en ce que sa partie supérieure, ou dôme, est moins affaissée, & se termine en une espece de Tuiere, dont l'extrêmité supérieure est faite de maniere à pouvoir y ajuster un tuyau d'aspiration. On voit par cette déscription que ces deux sourneaux ne différent pas essentiellement entr'eux; ensorte qu'on peut sans inconvénient substituer l'un à l'autre dans la plupart des opérations de la seconde classe.

Le nom de fourneau de fusion, que le second fourneau de reverbere porte, désigne d'avance à quels usages il est destiné, & montre qu'il sert particulièrement pour opérer sur les matieres les plus réfractaires, qui ne se fondent qu'au moyen d'un des degrés supérieurs de chaleur; telles sont l'argent, l'or, le cuivre, le fer, le verre, &c.

Enfin la troisieme espece de fourneau de reverbere, qui est le sourneau d'essai, ou de coupelle, est plutôt un sourneau d'orsévrerie que de chymie; ainsi je le passerai sous silence pour ne pas m'éloigner du plan que je me

suis proposé.

On sera peut-être surpris de ce que je n'ai point sait mention jusques ici du sourneau nommé Athanor par les Chymistes: mais on cessera de l'être lorsqu'on sera attention que ce qu'on appelle Athanor n'est point proprement un sourneau, mais seulement une espece de tour creuse, ou tuyau un peu large, qu'on pratique quelquesois sur un des côtés du sourneau simple-

Ce canal qui sert de magasin à charbon, a une direction verticale, & communique dans le foyer du fourneau par une, ou plusieurs ouvertures en talus, qui y laisse glisser, ou couler le charbon noir, à mesure que celui qui est allumé se consume. L'ouverture supérieure de l'athanor doit être munie d'un couvercle ou d'un tampon, qui joigne exactement, afin d'intercepter toute communication avec l'air extérieur, qui ne manqueroit pas d'allumer le charbon, qui est en reserve dans cette tour.

L'Athanor est très-commode pour les opérations longues, & qui exigent un seu soutenu & toujours égal, vu qu'il dispense, comme on sent, l'artiste qui opere, du soin continuel de remettre de nouveau charbon au soyer. C'est la raison pourquoi on a aussi nommé l'athanor, le Fourneau des paresseux.

D'après l'idée générale que je viens de donner des fourneaux de chymie, il est facile de voir que l'art d'économiser les matieres combustibles est dans les laboratoires absolument le même que dans les cuisines, & que, tout le reste étant égal, les cucurbites, les cornues, les creusets, &c. reçoivent toujours de la somme totale de chaleur, une portion proportionnée au degré de concours des trois circonstances dont j'ai fait mention dans la premiere partie de mon Mémoire sur les cheminées & les poëles, &c., & que l'indication que présentent les fourneaux de chymie est, ainsi que celle des foyers de cuisine, de restreindre les bornes du feu & de lui opposer de fortes barrieres dans les endroits où son action est inutile, & où il s'étendroit à pure

perte, pour le recevoir, autant que possible, contre l'objet pour lequel il est particulièrement destiné.

Je dis, autant que possible, parce que, malgré la connoissance qu'on a de tous ces moyens de concentrer le feu, on n'est point encore parvenu à en découvrir un qui le régisse assez parfaitement, pour qu'il ne se perde absolument rien de son action; vu que les matieres dont font faites les barrieres qu'on y oppose, ou les parois du fourneau, absorbent toujours une bonne partie des particules ignées qui les vont heurter, & ne les renvoient jamais toutes à leur destination. Pour que cela fut autrement, il faudroit que les entraves qu'on cherche à donner à ce fluide subtil, fussent faites d'une matiere qu'il ne pût absolument point pénétrer. Or quelle est cette matiere, & où existe-t-elle dans la nature?

Qu'on ne croie donc pas remédier entiérement à cette cause de dissipation de chaleur en donnant beaucoup d'épaisseur aux parois du sourneau. Ce moyen retarde, à la vérité, l'arrivée des particules de seu à l'extérieur; mais il ne lui en intercepte pas totalement le passage, & la premiere particule ayant une sois traversé la paroi, & fraié le chemin, il en succède d'autres sans interruption, & toujours avec assez de rapidité pour que cette perte soit un objet de considération, sur-tous

dans les opérations longues, ou long-tems continuées. (*)

Mais quoiqu'on ne connoisse aucune matiere qui ne soit un crible à l'égard du seu, & que conséquemment les plus fortes barrieres soient incapables de le retenir complétement, & d'en renvoyer totalement l'action sur l'objet auquel il est destiné; cependant cette impossibilité n'est pas absolument la même pour toutes les especes d'opérations chymiques, qui exigent le secours du seu; & il en est plusieurs où l'on peut, par d'autres moyens, parer à la perte de la chaleur, & approcher du but desiré, sinon autant qu'il seroit à souhaiter, du moins beaucoup plus qu'on ne le fait ordinairement: c'est ce qu'il s'agit de saire voir.

Trois causes concourent dans presque toutes les opérations chymiques, à savoriser cette perte & cette dissipation de rayons de chaleur, à travers les parois du sourneau. 1°. La direction des particules de seu, qui partant d'un centre d'activité commun, sorment des rayons qui s'écartent de leur centre en tout sens, ou qui tendent à tous les points de la circon-

^(*) Cependant il est certain que plus on donnera d'épaisseur & de massif aux parois, moins il se fera de perte de la chaleur, & il s'en communiquera moins à l'air ambiant. Mais comme je l'ai dit, cette épaisseur ne remédie pas entièrement à la perte de la chaleur.

férence; au moyen de quoi il est aisé de comprendre qu'il n'y en a que la plus petite partie qui arrive directement du côté du vaisseau qui contient la matiere sur laquelle on opére, pendant que la majeure partie est portée du côté des parois du fourneau.

2°. L'étendue des surfaces que les parois du fourneau présentent au feu, lesquelles sont toujours plus considérables que celles du

vaisseau.

3°. La forme convexe des vaisseaux, qui, comme je l'ai déja montré, contribue beaucoup à diverger les rayons de chaleur: puisqu'elle présente aux particules de seu un plan incliné en tous sens, sur lequel elles ont bien plus de facilité à glisser qu'à s'introduire, & qu'elles ne sont aussi qu'ésseurer.

Ces principes, & les défauts des fourneaux, & des vaisseaux de chymie, étant connus, nous appercevrons les indications que présente la théorie de leur construction & les corte la théorie de leur construction & les cortes de leur construction & les cortes de leur construction de leur construct

rections dont ils ont besoin.

Ces indications, ou ces corrections, sont toutes naturelles. Il s'agit, en général, de concentrer, ou de rapprocher les particules de seu, & d'en diriger le plus grand nombre possible du côté du vaisseau, contenant la matiere sur laquelle on veut opérer. C'est ce que l'on obtiendra, soit en diminuant la surface que le sourneau présente au seu, soit en augmentant au contraire celle du vaisseau, soit en donnant à l'un & à l'autre la sorme la plus convenable:

convenable: mais comme les opérations chymiques ne sont pas toutes également de nature à permettre qu'on profite dans leur exécution des avantages de cette théorie, il convient d'examiner d'abord qu'elles sont celles où elle peut être particuliérement appliquable.

Les corrections, dont il s'agit, peuvent être particulièrement applicables à tous les fourneaux de la premiere classe; c'est-à-dire, à ceux où le feu est placé sous l'objet, mais plus particuliérement encore aux vaisseaux de cuisson ascendante. Cette application, quoique fort restreinte en apparence, ne laisse pas d'avoir une utilité considérable pour l'œconomie des matieres combustibles, puisqu'il est un très - grand nombre d'opérations de ce genre, qui se font en grand; telles sont, par exemple, l'ébullition, qui sert à diverses manufactures, arts & métiers, l'évaporation qu'on emploie dans un grand nombre de fabriques pour l'exhalation des fources salées, du salpêtre, des sels vitrioliques, les lessives des blancheries & domestiques, qui font une grande consommation de bois, celle des différentes especes de bains minéraux & domestiques, &c. Enfin la distillation, qui par le grand usage qu'on en fait dans tous les pays, fait seule un objet, très-considérable d'économie: mais comme dans cette opération. nous employons communément l'alambic, & Part. II. 1769.

que c'est avec cet instrument que j'ai fait mes principales expériences, c'est aussi à cette espece de vaisseau que j'appliquerai singuliérement ma théorie.

Dans ces vues je terminerai cet article par l'exposition de trois especes de sourneaux, dont le méchanisme corrigé d'après les principes que je viens d'établir, remplissent mieux qu'aucun des anciens les vues d'œconomie que nous nous sommes proposées.

ARTICLE II.

Description de trois fourneaux de nouvelle structure.

Voyez Planche premiere.

La figure 1, représente la coupe verticale d'un des trois sourneaux.

a. Le cendrier qui a la forme d'un cône

tronqué.

b. L'ouverture du cendrier, qui doit être munie d'un bouchon, ou tampon de terre grasse, de brique, ou de pierre, ou ce qui est encore mieux, d'une porte de ser battu épaisse, percée de plusieurs soupiraux, ou registres avec leurs petites portes.

c. La grille, qui est parallele au fol du

foyer.

d. Le vuide qui reçoit le vaisseau.

La figure 2 de cette planche montre le

plan géométrique d'un fourneau qui différe un peu du précédent quant à la forme & au méchanisme.

a. Le cendrier, qui est de même forme & grandeur que celui du fourneaux précédent.

b. L'ouverture, ou porte du cendrier.

c. Le foyer, qui, au lieu d'être ras, comme celui du fourneau, figure 1, est au contraire creusé en forme d'entonnoir, ou de cône renvetsé.

d. Le vuide destiné à contenir le vaisseau.

e. L'ouverture, ou la bouche par où on introduit dans ce fourneau les matieres combustibles.

f. Tampon, ou coulisse de terre grasse,

qui sert à boucher cette ouverture.

g. Soupirail, ou trou d'aspiration, dont il doit y avoir trois ou quatre, espacés également autour du fourneau, & paralleles à celui-ci. Chacun de ces soupiraux doit avoir

son petit bouchon particulier.

Je ne détermine pas fixément le nombre de ces trous, parce qu'il doit être relatif à la grandeur de chacun d'eux & à celle du fourneau. Il faut suivre pour cela les proportions; & la regle établie généralement pour tous les tuyaux d'aspiration, c'est-à-dire, qu'il faut que la somme totale du diametre des ouvertures aspiratoires, soit à celui du fourneau comme deux est à trois. Mais pour prositer encore dans ce nouveau sourneau de

la chaleur de l'air & des fuliginosités qui s'en échappent, on fera mieux de substituer à ces trous horizontaux plusieurs coulisses, ou rainures verticales, qu'on creusera contre la surface intérieure des parois latérales du fourneau. Lorsque le vaisseau sera en place ses parois latérales fermeront le côté ouvert de ces rainures, & en feront autant de canaux complets: & pour faire recevoir aux parois du vaisseau le plus que possible de la chaleur de l'air & de la fumée, il faut observer deux choses, l'une, de faire ces rainures ou crenelures peu profondes & fort larges, afin d'augmenter le contact de l'air & du vaisseau; l'autre, de les faire en serpentant, ou en zigs - zags, afin de prolonger le séjour de l'air & de la fumée, &c. de donner le tems à celle-ci de se brûler totalement, & à tous les deux celui de se dépouiller de leur chaleur, & de la transmettre au vaisseau. Toutes ces petites cheminées, après avoir monté jusques un peu au dessus du niveau de la surface du liquide contenu dans le vaisseau, doivent se rapprocher les unes des autres, & se réunir pour n'en former plus qu'une, qu'on fera traverser la paroi du fourneau, du côté, où la vapeur, ou la fumée sera plus commode à évacuer. Si on brûle du bois, le fourneau doit être établi sous une cheminée ordinaire: la petite cheminée du fourneau doit alors être placée du côté de mur, contre lequel elle doit être prolongée jusqu'à une hau-

teur suffisante, pour que la fumée n'incommode pas. Pour la construire on aura récours au même méchanisme que dans le fourneau; c'est-à-dire, qu'on la noiera dans le mur encore en serpentant, afin que fans avoir son ouverture supérieure hors de la portée d'un homme de moyenne grandeur, la fumée parcoure au moins une espace de sept à huit pieds de longueur. On recouvrira la rainure ou coulisse du mur avec des carrons, ou avec des tuiles qu'on liera ensemble & au mur, simplement avec de la terre grasse préparée, afin de pouvoir nettoyer ce canal lorsqu'il se remplira de suie. Pour cet effet on n'a qu'à enlever quelques carrons, ou tuiles, &c. Par ce méchanisme simple on conservera beaucoup plus de chaleur dans le foyer, & le courant d'air sera si considérable, si on le veut, que le bois le plus verd y brulera facilement. Bien entendu qu'on fera à l'ouverture supérieure de la petite cheminée une porte de fer battu, qu'on posera horizontalement, comme une bascule de cheminée de chambre, & qui aura ainsi que celle du cendrier plusieurs ouvertures de diverses grandeurs munies chacune de son registre, ou petite porte.

Il est essentiel d'ajouter ici que tout ce que j'ai dit & indiqué dans cet article, doit s'appliquer aussi exactement aux fourneaux potagers, nommés en Allemand Kunsthafen, de même qu'à toutes les especes de fourneaux &

de vaisseaux d'ébullition à demeure; ce qu'on nomme ordinairement dans ce pays, Chaudie-ves murées. Disons mieux, tout le méchanisme du nouveau fourneau que je propose est applicable dans tous ces cas.

Enfin le fourneau, figure 3, désigne un Athanor, ou magasin à charbon réuni au

fourneau figure 2.

a. Le cendrier, qui est en tout semblable à celui du fourneau, figure 2.

b. Son ouverture.

c. Le foyer qui est aussi le même.

d. Le vuide pour le vaisseau.

e. La bouche du foyer, qui dans ce fourneau ne sert pas comme dans le précédent à mettre du charbon au foyer, mais dont le principal usage est de permettre de voir ce qui se passe dans celui-ci, & à introduire une baguette de ser pour aider la descente du charbon au foyer lorsqu'il s'embarrasse dans la partie inférieure de l'athanor, comme cela arrive quelquesois. Cette bouche, ou ouverture est ici représentée munie de son tampon.

f. La partie supérieure de l'Athanor, qui a une direction verticale, & qui est munie d'un chassis, ou guichet de fer battu, qu'on voit

à demi - ouvert.

g. La partie inférieure de ce canal, qui est inclinée obliquement de dehors en dedans, pour conduire le charbon jusqu'au milieu du foyer. Cet Athanor doit être fait de tole ou de fer battu.

Comme les autres especes de fourneaux chymiques, les trois que je viens de décrire, peuvent être fabriqués avec diverses matieres; si on les fait petits & portatifs, on doit les construire en terre cuite, cercles de ser, ou bien revêtus de tôle; mais si on les veut grands & plus durables, on les maçonnera en briques & en tuileaux avec du mortier mêlé de gyps; on peut aussi lier les briques avec de l'argille, ou terre grasse détrempée & bien paîtrie: mais les sourneaux saits de cette maniere sont moins solides & durables que les autres.

On peut faire encore quelquesois des sourneaux d'une seule piece avec les dissérens grès, ou pierre à sable, en ser sondu, ou gueuse, &c: mais les carreaux de briquerie sont présérables à tous égards à aucune au-

tre espece de matiere.

Les fourneaux de grès sont sujets à se sendre & à s'éclater lorsqu'on pousse le seu un peu vivement. Ceux de ser fondu sont sort chers; il est même un grand nombre d'opérations où l'on ne peut s'en servir, savoir, celles qui exigent le plus grand seu, appellé seu de roue en chymie, & où il seroit à craindre que le sourneau ne se sondit : telles sont principalement les susions des matieres vitrescibles comme verre, porcelaine, la fabrication du phosphore.

Par la même raison il est très-essentiel dans le fourneau qu'on emploie à ces fortes d'opérations, non seulement qu'aucune de ses parties ne soit de métal, mais même qu'il n'entre dans sa composition aucune matiere fusible quelconque. Il doit être fabriqué uniquement avec l'argille la plus pure & la plus réfractaire.

Ce seroit ici, à ce qu'il me semble, le lieu de montrer le méchanisme des nouveaux fourneaux que je viens de proposer: mais pour le faire comprendre d'une maniere plus intelligible, & rendre plus sensible les usages & les avantages particuliers, & respectifs de chacun d'eux, il convient de renvoyer ces détails jusques j'aie décrit les différens

vaisseaux qui doivent s'y adapter.

Il suffira d'observer ici que ces fourneaux ont tous les trois un avantage commun dans la forme du cendrier dont le rétrécissement supérieur augmente considérablement la rapidité de l'air à travers la grille & les matieres embrasées, sur lesquelles ce détroit fait l'office de la tuiére d'un soufflet; ce qui n'arrive point de même dans les fourneaux, dont le foyer occupe toute la largeur.

Je ne crois mieux pouvoir terminer cet article sur les fourneaux chymiques, qu'en faisant connoître un fourneau très-ingénieux inventé à Paris, & dont la connoissance m'a été fournie depuis que j'ai achevé cet article, par un amateur & très - bon connoisseur (*) en cette matiere, à qui j'ai com-

muniqué mon manuscrit.

J'ajoute ici, Monsieur, à vos fourneaux chymiques la description d'une espece de fourneau, qui est peu dispendieux, & qui chauffe très-bien & avec peu de charbons un volume d'eau aussi considérable qu'on le souhaite. Il sert principalement pour les bains: mais on pourroit en faire usage pour une infinité d'occasions, d'arts, de métiers & d'usages œconomiques & domestiques, où l'on a besoin d'une quantité à volonté d'eau chaude, ou bouillante. Il a d'ailleurs cet avantage, c'est qu'on peut le placer où l'on veut sans établir de cheminée. Il a cet avantage sur la plupart des fourneaux pour l'œconomie; c'est qu'il ne se fait aucune perte des parties de feu qui s'appliquent aux parois & se dissipent dans l'air, tous les rayons de chaleur paffant immédiatement dans le liquide ambiant qu'on se propose de chauffer. On lui donne le nom de fourneau à cylindre; en voici la déscription.

^(*) M. Bourgeois D. M. Membre de la Société œconomique de Berne, de celle d'Yverdon, & de la Société Phis. Méd. de Bâle, &c.

Coupe intérieure du Fourneau, appellé Cylindre & portatif.

Voyez sigure 4. Planche premiere.

- aa. Le grand tuyau du cylindre par lequel on introduit le charbon.
 - b. La grille.
 - c. Le cendrier.

dd. Les deux petits tuyaux du cylindre, qui servent de soussets pour faire brûler le charbon & donner un courant d'air.

e. Le couvercle du grand tuyau du cylindre, qu'on ferme lorsque le feu est bien al-

lumé & dans sa grande force.

ff. Les deux couvercles des deux petits tuyaux du cylindre, qui servent à les fermer lorsqu'on veut éteindre le seu & que l'eau du vaisseau, dans lequel on place le cylindre, est bouillante.

ARTICLE 111.

Des vaisseaux chymiques à feu.

Il est arrivé aux vaisseaux chymiques comme aux fourneaux. Les anciens Chymistes & sur-tout les Alchymistes en avoient inventé un très-grand nombre, & plusieurs de forme bizarre, & assortie à leurs opérations. Mais présentement le nombre & les especes de ces vaisseaux sont fort diminués & simplifiés.

Malgré cette diminution des ustensiles chymiques, mon dessein n'est pas de donner la description, ni même de faire l'énumeration de tous ceux qui servent à meubler un laboratoire, je me bornerai à ceux à seu, qui, comme les fourneaux & les opérations, sont de deux especes, savoir, 1° ceux qui reçoivent la chaleur par dessous, & qui servent à la cuisson ascendante, & 2° ceux qui reçoivent la chaleur de toutes parts, & qu'on emploie dans la seconde sorte d'opérations.

Dans cette premiere classe de vaisseaux chymiques doivent être principalement compris ces cinq suivans; la Bassine, l'Alambic, les Aludels, les Vaisseaux de rencontre, & la Cap-

fule.

La Bassine est une espece de bassin, ou de chauderon plat, ordinairement de cuivre. Ce vaisseau sert pour des cuissons, des ébullitions,

des évaporations, &c.

L'Alambic est ce vaisseau distillatoire que tout le monde connoît. Il y en a de deux especes, l'une est l'Alambic à réfrigérant, & l'autre l'Alambic à tonneau. Ces especes ne différent point l'une de l'autre quant à la partie inférieure; c'est dans tous les deux une espece de chaudiere, ou marmite, qui a à-peuprès la forme des chaudieres ordinaires d'ébullition. On nomme en chymie cette partie inférieure de l'alambic, Cucurbite, poire; par-

ce qu'autrefois elle étoit de forme allongée; élevée, se retrécissant beaucoup dans sa partie supérieure & dégénerant en une espece de col qui la faisoit ressembler à une calebasse, ou à certaine sorte de poires. Aujourd'hui les bons Chymistes & distillateurs donnent une forme toute dissérente à la cucurbite de leurs alambics; elles sont plates, larges & évasées pour les raisons que nous dirons en parlant de la distillation.

La partie supérieure de l'alambic est nommée Chapiteau, parce qu'elle sui sert de tête, & qu'elle a à peu près la figure d'une calotte. C'est dans la forme & la maniere d'agir de cette partie que l'alambic à réfrigérant & celui à tonneau différent essentiellement l'un

de l'autre.

Dans le premier le chapiteau est surmonté d'un bassin, qui est ce qu'on appelle résrigérant, lequel sert à contenir de l'eau froide, qu'on peut vuider lorsqu'elle est chaude, pour en substituer de la froide, au moyen d'un petit robinet, qui est à la partie la plus déclive de ce bassin. Cette eau entoure & touche de toutes parts la surface extérieure du chapiteau, & par la fraicheur qu'elle y communique, fait condenser les vapeurs contre sa surface intérieure d'où elles coulent dans une gouttiere, ou rigole dont est pourvu le chapiteau dans son contour intérieur & inférieur, & qu'on nomme, à cause de cet usage, Réservoir; lequel vuide la liqueur condensée

par un tuyau latéral, nommé Bec, dans un vase extérieur, destiné à la recevoir, qu'on appelle Récipient. Telle est la forme & la maniere d'agir du chapiteau à résrigérant.

Le chapiteau à tonneau qu'on nomme ordinairement Tête de more, est aussi une maniere de calotte, ou de cône creux; mais il n'a ni bassin réfrigérant pour condenser les vapeurs qui passent dans sa cavité, ni réservoir, ou rigole pour les recevoir. Ce n'est donc pas les particules vaporeuses, qui se condensent contre la surface intérieure de la tête de more, qui constitue le produit de la distillation dans cette espece d'alambic; mais uniquement celles qui enfilent le tuyau, ou bec latéral; lequel est dans ce chapiteau beaucoup plus long que dans celui à bassin réfrigérant, & passe à travers un tonneau plein d'eau froide, qui fait l'office de réfrigérant, c'est-à-dire, dont l'eau condense en grande partie les vapeurs avant qu'elles arrivent dans le récipient.

La matiere dont on fait le plus communément les alambics, est le cuivre bien étamé d'étain intérieurement; mais on en fabrique

aussi de verre, de terre & d'étain.

Lorsque l'alambic est de verre, ou de terre, sa portion inférieure, ou partie ébuilitoire prend alors le nom de Matras, au lieu de ce-lui de cucurbite, qui est plus particuliérement attaché aux alambics de cuivre, ou d'autre métal.

On donne aussi quelquesois en chymie le

nom de Cucurbite au vaisseau qui contient? l'eau pour le bain-marie & celui de vapeurs, lorsqu'on emploie ces bains à la distillation. C'est une espece de marmite, ou capsule de fer, qui reçoit le fond de l'alambic, ou du matras, auquel elle s'ajuste exactement; & celui-ci lui transmet la chaleur à travers la matiere du bain, qui quelquesois est aussi des cendres, du sablon sin, du sumier, du marc de raisins, &c.

Tous ces différens bains ne sont pas uniquement employés aux distillations; on s'en sert encore pour les digestions, les cohoba-

tions, &c.

Les aludels font pour les sublimations; ce que l'alambic est pour la distillation; ce sont des especes de tuyaux, ordinairement de grès, qui s'appliquent les uns sur les autres, s'abouchent & se joignent par des emboîtures réciproques, pour former ensemble un tuyau plus ou moins long, qu'on pose ensuite, & qu'on ajuste sur un pot de même matiere, qui fait l'office de cucurbite, ou de matras, c'est-à-dire, dans lequel on met les matieres qu'on veut faire sublimer dans le tuyau supérieur, qui fait l'office de chapiteau dont la derniere allonge doit par conséquent être fermée ou n'avoir du moins qu'une très - petite ouverture dans sa partie supérieure.

La sublimation est une vraie distillation, mais seche. Les particules volatiles, qui s'élevent & se subliment dans la plupart des matieres, se nomment Fleurs. C'est ainsi qu'on prépare les sleurs de soufre, de benjoin, d'arfenic, d'antimoine, de sel ammoniac, &c.

Les vaisseaux de rencontre, ou circulatoires ne sont point à proprement parler une sorte particuliere de vaisseaux; c'est simplement un assemblage de deux matras, dont le plus grand, qui est dessous, & dans lequel sont les matieres, reçoit dans son col celui du matras supérieur qui lui sert de bouchon. Cet appareil sert à faire digerer une ou plusieurs substances, sans que rien s'évapore, parce que les vapeurs qui s'élevent se condensant dans le petit matras qui sert de bouchon, retombent continuellement sur la matiere qui est dans le grand matras.

Enfin la Capsule est une espece de bassine, un peu grande & ordinairement de ser battu ou fondu, ou de terre à creuset. Elle sert à contenir le sable du Bain de Sable; les cendres du Bain de Cendres, &c. dont on se sert pour certaines distillations, infusions, diges?

tions, dissolutions, &c.

On donne aussi le nom de capsule à la bassine, ou chauderon ordinaire, lorsqu'au lieu d'être de métal, elle est de crystal, de verre, de grès, ou de terre. Ces sortes de bassines servent pour opérer sur des substances corrossives & capables d'agir sur les métaux, telles sont principalement tous les acides - minéraux.

Dans la seconde classe de vaisseaux chymi-

ques à feu, on doit comprendre les deux sui-

vans, la Cornue, & le Creufet.

La Cornue est une espece de bouteille à long col, recourbé de maniere qu'il fait, avec la partie renssée qu'on nomme Ventre, un angle de soixante degrés, ou environ. C'est en raison de cette figure qu'on donne encore à la cornue le nom de Retorte.

La partie supérieure du ventre de la cor-

nue s'appelle Voûte.

La cornue est un vaisseau distillatoire. Elle sert particuliérement pour les distillations, qui exigent un degré de chaleur supérieur à celui que peut prendre l'eau lorsqu'elle bout à découvert.

On fait des cornues de diverses matieres; mais celles qu'on y emploie le plus communément sont le verre, le grès, les différentes terres à seu, & le fer.

La forme des cornues varie aussi beaucoup. Les plus estimées sont celles qui ont le ventre rond, le col long & incliné, comme il a été dit ci - dessus, & l'embouchure large.

Les Creusets sont des especes de pots de terre de figure cylindrique, conique, ou triangulaire. Leur usage est de servir dans les sussions & les calcinations. On a des creusets de diverses grandeurs, & chacun d'eux doit avoir son couvercle particulier. On y supplée dans ceux qui n'en ont point par un tuileau, ou morceau de brique, approprié à son ouverture.

Voilà

Voilà les principaux vaisseaux à seu qu'emploie la chymie moderne dans ses opérations. Voyons à présent quelles sont les principales corrections qu'on peut apporter aux vaisseaux de cuisson ascendante, & indiquons trois différentes formes de sonds de vaisseaux de cette classe, dont on doit se servir avec les trois nouveaux sourneaux que j'ai indiqués, si on veut porter aussi loin que possible l'art d'économiser les matieres combustibles.

ARTICLE IV.

Déscription & Plan géometrique de trois vaisseaux de cuisson ascendante de nouvelle structure..

Voyez Planche seconde.

La figure I qui répond au fourneau fig. I' de la Planche premiere, représente la coupe verticale d'une chaudiere à fond concave, & qui porte elle-même deux athanors.

Cette chaudiere doit être toute de cuivre

bien étamée en dedans.

A. Cavité intérieure de la chaudiere, dons

le diametre est égal par tout.

BB. Ses parois latérales, qui sont paralleles

l'une à l'autre dans toute leur hauteur.

C. Vuide qui est formé par la concavité, ou rentrée du fond de la chaudiere, & qui Part. II. 1769.

fert de foyer pour allumer les matieres combustibles.

DD. Deux larges tuyaux de même matiere que la chaudiere; lesquels s'ouvrent tous
deux dans le foyer C, par leur ouverture inférieure. L'un de ces tuyaux peut servir d'athanor, ou de magasin à charbon & l'autre
de tuyau d'aspiration. Ces deux tuyaux ne
doivent pas être étamés. Celui de ces tuyaux
qui sert d'athanor doit être muni d'un bouchon,
ou couvercle, qui joigne exactement, par les
raisons que nous avons dites en parlant de
l'athanor du fourneau, fig. 3.

L'autre de ces tuyaux, ou le tuyau d'aspiration se sermera avec un couvercle percé, désigné par la figure E, dont on est maître de sermer plus ou moins l'ouverture au moyen d'une petite plaque de tole qui est appliquée dessus, & y glisse en sorme de chassis à l'aide d'un petit clou, qui l'y attache par l'un de

ses bords, & qui lui sert de pivot.

Application de cette Chandiere à son fourneau particulier.

Voyez figure 1. Planche premiere.

Les lignes ponctuées, qui sont dans le vuide de ce sourneau, désignent les parois, le fond, l'athanor & le tuyau d'aspiration de la chaudiere, de même que son exposition par rapport au sourneau; sorme & exposition,

4. 11. 1769.

qui, comme on l'apperçoit aisément, est fort œconomique. En effet, 19. elle offre un contact très - vaste aux particules de seu. 29. Les rayons de chaleur sont très - ramassés, concentrés, & aucun d'eux ne porte à faux, puisque le foyer y est placé dans l'intérieur même de la chaudiere, & pour ainsi dire, au centre du liquide qu'on soumet à son action. 3%. Par le moyen du tuyau aspiratoire qui est plongé, pour la plus grande partie, dans le liquide, celui-ci profite encore de la chaleur de l'air & des fuliginosités qui s'échappent du foyer. Or la raison démontre seule que le feu porté de cette maniere au centre de la liqueur par la convexité du fond & par les deux tuyaux, doit donner un degré de chaleur extraordinaire, très-propre à accélérer considérablement l'ébullition, l'évaporation, &c. effet qui m'a été suffisamment constaté par l'application & l'usage que j'ai fait de cette forme de fond à la cucurbite de l'alambic.

J'ai même constamment remarqué dans les distillations que j'ai exécutées avec ce vaisseau, que la chaleur y étoit si grande, qu'elle l'étoit souvent trop; car lorsque je ne donnois pas la plus grande attention au ménagement du seu, ou il montoit beaucoup de slegme dans le chapiteau, ou la tirade, ou cuite se brûloit, sur-tout quand il y avoit parmi le liquide quelques matieres solides, comme her-

bes, semences, fleurs, &c.

On remédie très - bien à ce dernier incon-

vénient en éloignant ces sortes de matieres du contact du seu, & des parois du vaisseau; pour cela il ne s'agit que de les mettre dans une capsule, ou bassine d'étain qu'on noie dans le liquide, comme au bain-marie & qu'on maintient exhaussée au-dessus de la convexité du fond de la cucurbite ou chaudiere, au moyen de trois pieds adaptés au sond de cette capsule, ou d'un petit trépiéd mobile. Un fachet, un tamis, ou autre chose semblable qu'on exhausséeroit de cette maniere ou qu'on suspendroit au moyen d'un fil, seroit le même effet que la bassine. Ces derniers moyens seroient même préférables dans plusieurs cas.

Quoi qu'il en soit, ils sont toujours tous fort utiles dans ces sortes de distillations, vu qu'ils moderent considérablement l'action du seu sur les matieres solides. L'esset de ces corps intermédiaires est dans ce cas à peuprès le même que celui du lit de sable qu'on met au sond de l'alambic ordinaire, lorsqu'on distille des eaux de senteur sines, & où l'on redoute jusqu'à la plus légere odeur de brûlé,

ou d'empireume.

La figure 2 représente la coupe verticale d'une seconde forme de chaudiere oconomi-

que.

Les parois latérales de ce vaisseau d'ébullition ne dissérent aucunement de celles du précédent. Son fond est aussi concave, mais différemment figuré de celui que je viens de décrire.

A. La partie moyenne du fond qui est convexe en dehors & concave en dedans, comme celui des vaisseaux de cuisson ordinaire.

BB. Parties latérales ou bords du fond qui sont rentrantes circulairement.

Application de cette espece de vaisseau au fourneau qui lui est propre.

Voyez figure 2. Planche premiere.

La forme de cette chaudiere & la position de son sond par rapport au sourneau, qui est ici designée par des lignes ponctuées, montrent d'une maniere assez sensible que l'un & l'autre concourent très - essicacement à éco-

nomiser la chaleur; car

1°. Par l'égalité du diametre de la chaudiere dans toute sa hauteur & par sa juxtaposition à celui du fourneau il ne se glisse
aucune particule de seu entre les parois latérales de l'un & de l'autre, & il ne s'en perd
par conséquent point, ou du moins infiniment moins qu'à l'ordinaire à travers les parois du sourneau, & ces particules se portent toutes, ou presque toutes contre le vaisseau, qui, par sa forme mi-convexe & miconcave, non-seulement leur présente beau-

coup de surface, mais encore les retient, les resserre & les force de pénétrer dans la ma-

tiere qu'il contient.

tages principaux qui lui sont propres. Le premier est d'avoir un foyer infiniment plus resferré que le diametre de contact du seu & du vaisseau, & par là même de brûler beaucoup moins de matieres combustibles que les soyers de fourneaux ordinaires, qui sont de toute

la largeur du fourneau & du vaisseau.

Le second avantage du fourneau en entonnoir est d'être aussi propre aux opérations de la deuxieme classe. En effet rien de si facile que d'y placer une cornue, ou un creuset; il suffit pour cela d'y ménager une échancrure sur un des côtés pour recevoir le col de la cornue. Cette échancrure peut être bouchée avec une brique lorsqu'elle ne sert pas. L'évasement progressif de cette espece de fourneau lui donne même pour ce genre d'opérations un avantage sur les fourneaux ordinaires, qui est de pouvoir servir également pour des cornues & des creusets de diverses grandeurs. Pour cela il ne s'agit que de proportionner le feu au vaisseau, d'avoir des barres, ou supports de différente longueur pour placer la cornue plus ou moins profond à proportion de sa grandeur; enfin d'avoir aussi, des chapitaux ou reverberes de diverses proportions.

Le troisseme avantage de ce fourneau est

de pouvoir être chauffé avec du bois, dans un grand nombre d'opérations de la premiere classe. L'éloignement du foyer & du fond du

vaisseau fonde cette possibilité.

Enfin un quatrieme avantage du fourneau à foyer en entonnoir se tire de cette forme même. D'une part la colonne de particules de feu qui part du foyer pour se porter contre le fond du vaisseau, ne s'étendant que par des degrés successifs, & n'ayant qu'une expansion justement proportionnée au diametre du fond du vaisseau, cet effet doit naturellement augmenter beaucoup la somme agissante de chaleur; puisque si les rayons latéraux ne heurtoient pas un plan incliné qui les ramene en dedans, il y en auroit un bien plus grand nombre, qui traverseroient la paroi au lieu de se réfléchir contre le vaisseau. D'un autre côté, comme l'inclinaison des parois de ce foyer correspond à celle des parois du cendrier, de maniere qu'ils forment entr'eux des plans presque paralleles, la direction, que les parois du cendrier communiquent aux bulles d'air qui les vont heurter, concourt aussi naturellement avec l'évasement du foyer à diriger & entraîner même avec force les rayons de chaleur contre le fond du vaisseau; ascension qui est encore excitée & accélérée par le pompement des ouvertures aspiratoiLa figure 3. Planche deuxieme montre une troisieme forme de fond de chaudiere.

Les parois latérales de ce vaisseau sont entiérement semblables à celles des vaisseaux précédens; mais le fond au lieu d'être convexs, ou concave, est parsaitement plat & horizontal. Cette espece de chaudiere peut être d'usage dans les cas où l'inégalité intérieure des autres paroîtroit un peu incommode.

Application de cette troisieme forme de vaisseau de cuisson ascendante à son fourneau particulier.

Voyez figure 3. Planche premiere.

Cette Chaudiere est censée ici, échancrée sur un de ses côtés pour loger la portion infé-

rieure g de l'athanor f. g.

Quoique les chaudieres à fond rentrant soient certainement les plus œconomiques, & que les cas où leur usage est véritablement embarrassant soient très-rares, j'ai cru devoir indiquer la forme plate de sond de vaisseau; parce que cette sorme a encore certains avantages sur la convexe; vu que, comme on le voit par les lignes ponctuées, se présentant en sace aux rayons de chaleur, ceux-ci ne sauroient effleurer & glisser, comme ils le sont sur les sonds de vaisseaux ordime ils le sont sur les sonds de vaisseaux ordime ils le sont sur les sonds de vaisseaux ordime ils le sont sur les sonds de vaisseaux ordime ils le sont sur les sonds de vaisseaux ordime ils le sont sur les sonds de vaisseaux ordime ils le sont sur les sonds de vaisseaux ordime ils le sont sur les sonds de vaisseaux ordime ils le sont sur les sonds de vaisseaux ordime ils le sont sur les sonds de vaisseaux ordime ils le sont sur les sonds de vaisseaux ordime ils le sont sur les sonds de vaisseaux ordime ils le sont sur les sonds de vaisseaux ordime ils le sont sur les sonds de vaisseaux ordime ils le sont sur les son

maires, mais qu'ils sont au contraire forcés de pénétrer en droite ligne dans la cavité du vaisseau, & conséquemment d'échauffer bien plus puissamment les matieres qui y sont contenues.

ARTICLE V.

De la distillation; & en particulier, de la condensation.

La distillation est une opération par laquelle on sépare à l'aide du feu les principes volatils des corps d'avec leurs principes fixes, dans la vue de conserver les premiers; ce qui constitue la différence qu'il y a entre la distillation & la simple évaporation, qui s'exécute à l'air libre & dans des vaisseaux ouverts, uniquement dans la vue d'exhaler comme inutiles les parties aqueuses & fluides, sans chercher à les conserver & à en faire usage : Au lieu que la distillation s'exécute dans des vaisseaux fermés, contre lesquels ces particules volatilisées se condensent pour reparoître ensuite sous la forme d'un liquide qui prend différens noms, suivant l'espece de matiere soumise à cette opération, & suiwant diverses autres circonstances particulie-

La distillation est ainsi un composé & un assemblage de trois différentes opérations,

savoir de la cuisson ou de l'ébullition, de l'é-

vaporation, & de la condensation.

Ces trois parties, ou si l'on veut, ces trois différens tems, ou actes de la distillation de-

mandent d'être examinés séparément.

A l'égard de l'ébullition & de la maniere de communiquer la chaleur aux liquides, j'ai déja indiqué quelles sont les corrections à faire dans les fourneaux, & j'ai parlé des formes les plus avantageuses des sonds de vaisseaux de cuisson; ainsi je passe à l'évaporation.

L'évaporation en général est une opération par laquelle, à l'aide de l'air & de la chaleur on sépare les substances volatiles d'avec les substances sixes, ou moins volatiles, soit qu'on ait dessein de recueillir les vapeurs, soit qu'on veuille seulement prositer de la partie desséchée, ou crystallisée, ou du résidu. L'objet est si important pour la formation du sel dans les salines, que je me suis particulièrement attaché à en développer les principes, & à les appliquer aux poèles employés à la crystallisation d'une substance dont l'usage est si commun; & je souhaite que les ouvertures que je donnerai là dessus puissent être de quelqu'utilité pour l'économie du bois.

Comme l'évaporation ne se fait qu'à la surface du liquide, il a été facile de comprendre que pour accélérer cette opération, il falloit 1°. que le vale sût large, plat, bas & évasé. C'est sur ce principe que sont toujours construites les poèles d'exhalation, ou d'évaporation destinées à la crystallisation des sels des eaux salées; ainsi l'on évapore l'eau des sontaines de Dieuse, en Lorraine, & de Montmorot, en Franche-Comté, dans des poèles qui n'ont pas plus de quinze à seize pouces de prosondeur, & qui contiennent cependant jusqu'à cent-vingt muids d'eau. On voit par là combien cette sorme appliquée à la cucurbite peut être avantageuse pour la distillation, puisqu'elle en favorise considérablement le second acte.

Cette forme large de la poële a encore un autre avantage pour l'œconomie du bois, c'est que son fond présentant une plus grande surface à l'action du seu, savorise la prompte ébullition,

2°. Dans tous les cas où l'on veut favoriser l'évaporation, il importe d'imprimer du mouvement à l'air qui repose sur le liquide; & par conséquent dans tous les cas où l'on se propose d'opérer l'évaporation aqueuse, il convient de diriger à la furface du liquide un courant d'air dont le mouvement agite, souleve, sépare, dissipe les parties & les reduit en vapeurs. On a plusieurs preuves en chymie de l'efficace de ce moyen. expose à l'action du feu quelques corps qui contiennent des principes volatils, tels que l'eau, les graisses, l'antimoine, le mercure ou autres semblables, qui, quoique volatils, ne le sont pas assez pour s'exhaler imperceptiblement, & qu'on dirige à la surface de ces corps le vent d'un soufflet, on voit aussi - tôt la sumée, ou la vapeur qui se détache de ces corps, augmenter d'une maniere très - sensible; il n'est même personne qui n'ait pu remarquer que les terres se desséchent beaucoup plus par un même degré de chaleur lorsque le vent souffle que si le tems est calme.

Quelqu'évidentes cependant que m'aient paru ces observations, j'ai voulu m'assurer de leur réalité par mes propres yeux. Dans ce but j'ai pris un vase, où j'ai mis une certaine quantité d'eau, & l'ayant exposée au seu de lampe avec de l'esprit de vin; sans soufser, la liqueur n'a perdu que deux cens cinquante six, tandis que le même vase avec les mêmes circonstances, mais en soussant, a perdu trois cens. De ces expériences que j'ai en soin de réiterer, je conclus qu'on accélérera l'évaporation de l'eau salée en dirigeant, par le moyen d'un ventilateur, un courant d'air sur la superficie de la poele.

La clôture exacte des vaisseaux distillatoires destinés à retirer des liqueurs spiritueuses, empêche qu'on ne puisse employer ces moyens pour expédier l'ouvrage. Mais quand même on pourroit le mettre en œuvre dans ce cas, il faudroit bien se garder de l'employer; puisqu'au contraire il est essentiel à la persection des liqueurs spiritueuses qu'elles se séparent lentement de leurs substances fixes. Ainsi ce courant d'air ne peut être utilement appliqué qu'aux distillations purement acquesses

qu'aux distillations purement aqueuses.

3°. On sait que lorsque l'eau est chauffée dans un vase ouvert, & qu'elle bout à gros bouillons, sa chaleur n'augmente plus quelqu'activité qu'on donne au feu sur lequel on la chauffe (*); mais qu'au contraire lorsque l'eau est enfermée, ou retenue, elle est capable d'acquérir un degré de chaleur beaucoup plus considérable & proportionné à sa fixité forcée; on en a un exemple bien sensible dans les effets de la machine de Papin, dans laquelle l'eau étant enfermée de maniere qu'elle ne peut absolument s'évaporer, est capable de prendre un degré de chaleur infiniment supérieur à celui de son ébullition à l'air libre, & même de rougir. C'est en conséquence de ce double principe, qu'un savant Membre de l'Illustre Société œconomique de Berne, qui a bien voulu revoir mon travail (**), m'a fait remarquer que l'évaporation pourroit considérablement être accélérée en couvrant la poële employée dans les falines, d'un chapiteau qui retiendroit & réfléchiroit sur la superficie du liquide une grande partie des particules ignées, qui se diffipent sans cela à pure perte dans l'air où elles ne trouvent au-

^(*) C'est sur ces principes reconnus que dans les thermometres de M. de Reaumur le degré de l'eau bouillante est à quatre - vingt; dans celui de Farenheit à deux cens - douze; dans celui de Micheli à quatre - vingt - dix au dessus du tempéré.

^(**) M. J. B. P. A. D.

cune résistance, pourvu que d'un autre côté cette couverture sût construite de maniere qu'elle rassemblat les vapeurs qui s'élevent du liquide mis en ébullition, & qu'elle les laissat écouler.

Pour m'assurer de la vérité de cette observation, j'ai fait diverses expériences avec toute l'attention dont j'ai été capable. J'ai pefé de l'eau que j'ai fait évaporer dans un vase absolument découvert & sans chapiteau, au feu de lampe avec l'esprit de vin, afin d'être assuré de l'égalité de la chaleur. L'eau dans cette expérience n'a perdu que deux, & dans la même expérience réiterée avec le même vase couvert de son chapiteau, elle a perdu trois. D'où je suis en droit de conclure que pour accélérer l'évaporation aqueuse, il seroit très - avantageux de couvrir le vaisseau d'un chapiteau. Mais afin que ce chapiteau réponde au but qu'on se propose dans la poële des salines, il doit 1°. être de toute la largeur de la poële, de maniere que sa rigole, ou son reservoir qui doit recevoir les vapeurs condensées, excéde tout autour les bords de la poële, de peur qu'aucune partie ne retombe dans le vaisseau, mais que les vapeurs entrent toutes dans le chapiteau pour y être condensées. 2º. Le bec doit être placé dans la partie la plus déclive du réservoir & du côté où l'évacuation de l'eau sera moins incommode. 3º. La forme du chapiteau sera à quatre pans, si la poële est quarrée, & en calotte,

si elle est ronde. 4°. Sa hauteur dans son milieu sera proportionnée à sa largeur, de maniere qu'il y ait suffisamment de pente pour que les vapeurs condensées ne retombent pas perpendiculairement dans la poële, mais ruiflelent dans le reservoir qui régne tout autour. 5°. Il paroît qu'il conviendroit qu'il y eût sur les côtés un peu au dessus du réservoir trois ou quatre ouvertures, fermées avec des soupapes, qui s'ouvriroient d'elles - mêmes par l'effort des vapeurs lorsqu'elles seroient trop abondantes. Le chapiteau où j'ai fait mes expériences étoit ouvert au sommet, & sans soupape; mais il me paroît que les ouvertures fur les côtés seroient plus avantageuses; parce que l'ouverture en haut se présente plus à la direction naturelle du feu, que sur les côtés.

On verra dans la suite du mémoire une forme du chapiteau qui a beaucoup d'analogie avec celui dont je me suis servi, ou plu-

tôt, qui dans le fond est le même.

Je ne prévois aucune objection contre ce troisieme moyen d'accélérer l'évaporation dans la poële des salines, que de dire que ce chachapiteau ne peut être employé; parce que les ouvriers sont obligés à diverses manipulations, qui exigent que le vaisseau soit découvert de tems en tems. Mais rien n'est plus facile que d'avoir une machine, ou un levier qui, par un coup de main, puisse élever ce chapiteau à une hauteur suffisante pour ne donner au-

cun empêchement à l'ouvrier, l'orsqu'il s'agira de faire toutes ses manipulations en tems convenable.

D'après les principes que je viens d'exposer sur l'évaporation, ou le second acte de la distillation, il est facile d'appercevoir que les formes de vaisseaux que j'ai indiquées dans l'article précédent, sont aussi applicables aux vaisseaux distillatoires, & particulièrement convenables pour la partie inférieure des alambics, qu'on nomme cucurbite; ou dans notre style vulgaire, chaudière, vu que son effet est absolument le même que celui des simples chaudières d'ébullition, d'exhalation, &c.

La condensation, ou le troisseme acte de distillation, est celui où les parties les plus volatiles de la matiere contenue dans la cu-curbite, après avoir été séparées des fixes par la chaleur, reduites en vapeurs, élevées & poussées sous cette forme jusques dans l'endroit du vaisseau le plus éloigné du feu, se rapprochent les unes des autres & se réunissent ensemble, pour former de nouveau un corps fluide.

Comme c'est le seu qui réduit un liquide en vapeurs; par la raison des contraires, c'est le froid qui est la cause efficiente de la condensation, qui constitue proprement la

distillation.

Des diverses directions que prennent les vapeurs en s'éloignant du feu, se tirent les caracteres distinctifs des différentes especes de distillations. distillations, & c'est la forme particuliere du vaisseau distillatoire qui est la cause déterminante de ces diverses direction. Or ces directions des vapeurs, ou les especes de distillations sont au nombre de trois.

La premiere est celle où le vaisseau est construit de maniere qu'il laisse suivre à la vapeur sa route naturelle, qui est de monter en ligne droite. Cette premiere espece de distillation est appellée Per ascensum. Tel est le méchanisme de nos alambics ordinaires; les vapeurs y sont poussées dans le chapiteau; elles s'attachent à ses parois, contre lesquelles elles se condensent; & se réduisent en gouttes, qui tombent sur la rigole, ou réservoir qui régne dans son contour inférieur, d'où elles coulent ensuite au dehors par le

tuyau latéral, ou bec du chapiteau.

La seconde espece de distillation est celle où les vapeurs, au lieu de suivre leur ascension naturelle, sont forcées, par la sorme particuliere du vaisseau, de se détourner après avoir monté à une certaine hauteur, & de prendre une direction horizontale. Cette espece de distillation est surnommée Per latus, à cause de cette direction; elle s'exécute surtout avec la cornue. Je dis sur tout, parce que nons nous servons quelquesois dans nos distillations domestiques, d'une espece d'alambic Ad latus; c'est celui qui n'a pour chapiteau qu'une maniere de calotte sans rigole, ou réservoir, & qu'on nomme Tête de more.

Part. II. 1769.

Le méchanisme de cette espece de distillation est exactement le même que celui de la distil-

lation à la cornue, ou retorte.

Enfin, la troisseme & derniere maniere de distiller est surnommée Per descensum; parce qu'elle consiste à appliquer la chaleur au dessus du corps dont on veut séparer les parties volatiles, ce qui force ces dernieres à descendre dans un vase inférieur destiné à les condenser & à les recevoir,

Cette division est très-propre à donner l'idée du méchanisme des diverses manieres de distiller; mais elle ne jette aucun jour sur ce qui est le plus important à savoir dans cette

matiere utile & intéressante.

Que nous importe en effet que les vapeurs prennent avant que de se condenser, telle ou telle direction, pourvu que nous connoissions les principales causes de cette condensation, & les diverses circonstances qui lui sont savorables ou nuisibles, suivant l'espece de

substance qu'on distille?

Pour rendre donc la théorie de l'art de diftiller plus claire & plus intelligible, il est indispensable d'exposer cette matiere sous un autre point de vue que celui sous lequel on l'envisage communément, & il me paroît que la méthode la plus simple, la plus naturelle & la plus propre à éclairer dans l'examen de la théorie de l'art de distiller, est de ranger toutes les especes de distillations sous les deux classes suivantes. 1°. Celles des substances, dont les principes ont différens degrés de volatilité, & où on ne se propose de retirer que celui qui est le plus volatil. Je nommerai les distillations de ce genre, Distillations spiri-

tueuses.

2°. Les distillations des matieres dont les principes volatils sont homogenes & d'égale volatilité, & où par conséquent la qualité du produit ne pouvant guere varier, on n'a que peu à craindre en pressant & en accélérant la distillation : telles sont les distillations purement aqueuses. Je donnerai aux distillations de cette classe le nom générique de Distillations aqueuses.

Pour appuyer cette division, & faire voir en même tems les avantages & les défauts particuliers des divers vaisseaux distillatoires les plus usités, établissons trois principes, qui serviront, non seulement de guide dans cette discussion, mais encore de base & de sondement à la théorie de la distillation que je me

propose de développer ensuite.

PREMIER PRINCIPE DE LA DISTILLATION.

Un liquide quelconque réduit en vapeur par la chaleur, se condense d'autant plus promptement & plus parfaitement, qu'il passe dans un milieu plus froid.

Que le froid soit la cause efficiente de la condensation de tout liquide réduit en va-

peur, nous en avons mille preuves dans la nature. Les vapeurs élevées par la chaleur du soleil, forment les nues, qui tombent en pluie, en rosée, & en givre lorsqu'elles sont condensées par un air frais, sont une vraie image en grand de la distillation per ascensum. Mais un autre phénomene, qui est encore plus que ceux - là à la portée de tout le monde, & qui démontre cette vérité de la maniere la plus sensible, c'est la différence qu'on remarque dans la vapeur; qui fort des poumons de l'homme & des animaux par l'expiration; en été & en hyver. Cette vapeur, qui est absolument imperceptible lorsqu'elle se répand dans un air chaud, est au contraire très-sensible à l'œil lorsqu'elle rencontre un atmosphere froid.

Il en est de même des vapeurs des sources, qui paroissent chaudes en hyver. La sumée qui s'en éleve dans cette saison tombe sous les sens; ce qui ne se remarque point en été, quoique certainement il s'en éleve plus à proportion de la chaleur de l'air. Si donc les vapeurs sont visibles lorsqu'il fait froid, n'est-ce pas évidemment parce qu'elles sont plus ramassées & plus condensées? Condensation qui ne peut être attribuée qu'à la froideur de l'air.

Ce premier principe nous fournit une regle essentielle pour la distillation; savoir, que la partie condensative des vaisseaux distillatoires doit être construite, placée & disposée de maniere que l'air ambiant, & les surfaces du vaisseau qui touche la vapeur, soit le moins qu'il se pourra exposé à l'action du seu, mais éprouve au contraire le plus grand degré possible de froid.

Cette regle seroit utile, soit que par la distillation il s'agisse de recueillir les principes volatils, ou les principes aqueux; mais il n'est pas toujours également facile de la met-

tre en pratique.

En effet on a deux moyens principaux pour entretenir froide la partie condensative des vaisseaux distillatoires; l'un est de placer loin du seu cette partie, & l'autre est d'y appliquer quelque corps froid qu'on renouvelle à mé-

sure qu'il s'échauffe.

Ce premier moyen convient parfaitement; il est même fort œconomique dans toutes les distillations spiritueuses: mais il seroit très nuisible quant à l'œconomie des matieres combustibles, dans les distillations aqueuses; puisque les vapeurs spiritueuses étant beaucoup plus légeres que les phlegmatiques, & n'ayant besoin, par conséquent, que d'un beaucoup moindre degré d'impulsion pour monter, l'éloignement sournit ainsi un moyen également simple & assuré de les retirer pures; sans être obligé d'avoir recours à ces distillations plusieurs sois réiterées, qu'on nomme restissications.

L'éloignement de la partie condensative est donc très - œconomique pour la distillation des substances spiritueuses, puisqu'en procurant les liqueurs telles qu'on les souhaite par une premiere distillation, elle épargne le tems, les peines, & les matieres combustibles qu'exi-

gent necessairement les rectifications.

Mais ce moyen ne fauroit être utilement employé, lorsqu'on se propose de retirer des vapeurs purement aqueuses, qui, étant beaucoup plus pesantes que les spiritueuses, exigent une beaucoup plus grande force impulsive, & par conséquent un feu plus fort & plus grand. Aussi dans toutes les distillations de cette espece, & même dans celles où il n'est pas question d'un si grand degré de pureté & de concentration dans la partie spiritueuse, comme par exemple les eaux de vie pour l'usage ordinaire; on remarque que plus le chapiteau de l'alambic est éloigné du corps de la cucurbite, & plus il faut de feu pour faire distiller par le bec la même proportion de gouttes de liquide contenu dans la cucurbite.

Mais le moyen de rafraîchir les vapeurs & d'en favoriser la condensation, en appliquant sur la surface extérieure de la partie condensative quelque corps très - froid, & qui soit facile à renouveller lorsqu'il est échauffé; est également applicable & utile dans l'un & l'autre genre de distillations; & c'est ce que l'on fait, ou par des linges trempés dans l'eau fraîche, qu'on étend sur le chapiteau; ou en changeant l'eau du réfrigérant. Les anciens

Chymistes regardoient l'un & l'autre comme indispensables au succès & à la perfection de toutes les distillations. Ils étoient dans l'erreur fans doute, en faisant de ces moyens une regle générale; puisque, comme nous l'avons montré, il est des cas où le premier est inutile & même nuisible au succès & à la perfection de la distillation. Mais ceux qui rejettent aujourd'hui pour tous les cas le premier moyen; qui doutent de l'utilité du réfrigérant, & en général du rafraîchissement des vapeurs; ont-ils plus raison que les anciens? c'est ce qui ne paroît pas, comme je le démontrerai lorsque j'examinerai plus particulièrement les différens vaisseaux distillatoires usités jusqu'à présent.

Passons au second principe de la distilla-

tion.

SECOND PRINCIPE DE LA DISTILLATION.

C'est particulièrement contre les surfaces des parois de la partie condensative du vaisseau distillatoire, que se réunissent & se condensent les vapeurs qui s'élevent dans la distillation.

Pour se convaincre de ce méchanisme, il n'y a qu'à examiner avec quelque attention ce qui se passe pendant la distillation dans un ballon, ou recipient de verre: on remarquera que les vapeurs qui y arrivent ne se précipitent pas d'abord au fond, mais qu'elles circulent sous cette forme pendant quelque tems dans l'espace vuide de ce vaisseau, contre les parois duquel elles s'attachent, après s'être rapprochées insensiblement les unes des autres, & réunies en nombre suffisant pour former une infinité de petits ruisseaux, qui, en suivant la pente naturelle des sluides, vont se rendre dans la partie la plus déclive du vaisseau qui les contient.

On observe absolument le même méchanisme si l'on examine ce qui se passe dans un chapiteau d'alambic de verre: on y verra, comme dans le ballon, les particules vaporeuses se ramasser d'abord en sorme de rosée contre la calotte & les côtés du chapiteau, d'où elles ruisselent ensuite de toutes parts dans la rigole ou réservoir, & de là passent

par le bec dans le récipient.

De ce principe je tire une nouvelle regle, qui doit être suivie dans la construction de la partie des vaisseaux distillatoires, que j'ai nommée condensative. Si la condensation s'exécute pour la majeure partie, contre la surface interne du chapiteau, ou du ballon; il en résulte naturellement que plus il sera grand, plus il aura de surface; & plus aussi il présentera de points de contact: & par là méme tout le reste étant égal, plus il condensera de vapeurs & accélérera la distillation. C'est aussi ce que l'expérience m'a appris.

TROISIEME PRINCIPE DE LA DISTILLATION.

Les particules les plus grossieres & les plus aqueuses de la vapeur ont besoin d'un moindre degré de froid pour être condensées, que les plus subtiles ou éthérées, & vice versa.

Pour établir ce principe, il suffit de rapporter l'esset du canal nommé Serpentin par les distillateurs. On sait que cette espece de tuyau, qui tire son nom de sa figure, & de ce qu'il est ordinairement contourné en spirale, est employé lorsqu'on ne veut retirer par la distillation que la portion la plus suptile d'un corps liquide; comme par exemple, lorsqu'on souhaite d'avoir de l'esprit de vin d'un seul coup & par une premiere distillation.

Or voici la maniere dont agit le serpentin. Par ses dissérens circuits, il sait saire un trèsgrand trajet à la vapeur avant qu'elle parvienne au chapiteau de condensation, & par conséquent ses parties les plus phlegmatiques & les plus grossieres retombent dans la cucurbite; ensorte qu'il ne s'éleve jusqu'au sommet ou chapiteau, que la portion la plus légere & la plus subtile de la colonne de va-

peur.

Plusieurs causes concourent à arrêter les parties les plus aqueuses dans leur marche. 1º. La longueur du trajet qu'elles ne peuvent parcourir; parce qu'elles sont plus pe-

santes que les parties spiritueuses. 29. Les chocs & les frottemens réitérés qu'elles éprouvent dans les différens contours, ou zigs-zags que forme le serpentin. 3°. Les vapeurs aqueuses se condensant beaucoup plus facilement & plus promptement que les spiritueuses, elles se réunissent en grande partie; avant que d'être arrivées au haut du serpentin : qui leur offrant beaucoup de surface, favorise extrêment leur condensation. Or ces particules, condensées dans le canal du serpentin, retombent dans le fond de l'alambic par leur seule gravité spécifique; avant que d'avoir atteint le chapiteau, où ne se rendent que les parties les plus subtiles, les plus pures & les plus volatiles; en un mot l'esprit de vin, plus parfait & séparé de ses parties aqueuses avec lesquelles il étoit mêlé & combiné; ce qui est conforme à l'expérience journaliere.

Ce n'est donc pas uniquement en éloignant du seu le soyer de condensation, que le serpentin perfectionne les liqueurs; mais c'est principalement en dépurant sur la route les esprits, & en les dépouillant, chemin faisant; des particules phlegmatiques & hétérogenes,

qui les affoibliroient par leur mêlange.

De ces effets, & du principe; on peut tirer la même conséquence que du premier principe; savoir, qu'on obtiendra par la distillation une liqueur plus spiritueuse, à proportion qu'on éloignera davantage du seu le soyer de condensation, qui doit fournir la liqueur

au récipient.

Mais pour rendre cette théorie encore plus lumineuse, reprenons séparément les dissérentes manieres de distiller: examinons ce que chacune de ces méthodes a de désectueux; & nous proposerons ensuite quelques instrumens de condensation, construits suivant nos principes. Commençons par la partie condensative des alambics, qu'on nomme Chapiteau.

Nous avons vu qu'il y en avoit deux especes principales; le chapiteau à réfrigérant & réservoir; & celui qui n'a ni réservoir, ni résrigérant, & qu'on nomme Tête de more.

Dans l'alambic où le chapiteau est noyé dans le réfrigérant, j'y trouve plusieurs défauts. D'abord le chapiteau est beaucoup trop petit, & péche, dans tous les cas, contre les principes les plus essentiels de la condensation des vapeurs. Pour s'en convaincre il suffit d'observer, non-seulement que la condensation des vapeurs est en raison des surfaces de contact avec les vaisseaux de condensation; mais encore que plus une vapeur est chaude, moins elle est disposée à se condenser; & que plus une vapeur est resserrée, plus difficilement elle se refroidit; enfin, que même des vapeurs chaudes augmentent considérablement de chaleur, lorsqu'au lieu d'avoir une libre expansion elles sont forcées de passer dans un lieu plus étroit que celui qu'elles occupoient. Toutes ces circonstances défavorables, qui

font des faits prouvés en physique, ne se trouvent - elles pas réunies pour agir comme à l'envi dans le méchanisme de la distillation per ascensum. Combien plus encore ne devient pas sensible le désaut des chapiteaux trop petits, si on considere la prodigieuse augmentation de volume qu'acquierent tous les liquides en se réduisant en vapeurs. On sait par diverses expériences, que l'eau réduite en vapeurs, acquiert un volume quatorze cent sois plus grand que celui qu'elle avoit dans son état naturel. Il est même un grand nombre de liqueurs qui sont encore beaucoup plus expansibles que l'eau; telles sont l'éther, l'esprit ardent, &c.

Cependant dans le nombre des chapiteaux ordinaires, à peine les plus grands ont - ils de vuide le quart, ou le cinquieme de celui de la cucurbite; & parmi les plus petits un grand nombre n'ont souvent pas seulement le huitieme de son diametre & de sa capacité.

Indépendamment du préjudice que cette petitesse des instrumens condensatifs apporte à la distillation, ce désaut expose encore à plusieurs autres inconvéniens, particulièrement dans les distillations spiritueuses, puisqu'on court risque de faire sauter les vaisseaux par l'extrême dilatabilité des liqueurs fortes, & la petitesse du vuide où leurs vapeurs vont se rendre. Ajoutez à cela le danger éminent de mettre le seu à la récepte & à la tirade: danger qui est fort grand; puisqu'on a des exemples que cette vapeur enslaminée a donné la mort à ceux qui l'ont respirée; & a quelquefois occasionné des incendies. Ce qui arrive lorsque les jointures du chapiteau n'étant
pas exactement lutées, laissent quelques petits interstices, par lesquels la vapeur, qui fait
un effort prodigieux pour s'étendre, sort avec
impétuosité.

Cette expansion des vapeurs est souvent si considérable qu'on les voit jaillir à une très-grande distance, & leur chaleur est si grande qu'elles sont, pour ainsi dire, à demi-enstammées, & qu'il sussit de la plus petite étincelle de seu pour les enslammer totalement. Quelquesois encore l'esprit coule le long de la cucurbite dans le sourneau: il s'y enslamme, &

porte le feu jusques dans l'alambic.

Enfin le moindre des inconvéniens qui puissent résulter de la petitesse du vaisseau condensatif, est que la recette prenne une odeur & un goût d'empyreume; désaut très-commun dans nos distillations domestiques. On l'attribue ordinairement à ce qu'on a poussé le seu trop vivement. Je ne doute pas qu'es-fectivement cette cause ne soit très-commune: mais qu'on ne s'y trompe pas; on doit souvent l'attribuer à ce que les vapeurs trop fortement échaussées, trop long-tems retenues dans un trop petit espace, ont été obligées de circuler du chapiteau dans la cucurbite, & de la cucurbite dans le chapiteau: ce qui a brûlé une certaine substance huileuse ou grasse

dont se trouvent toujours surchargées, en plus ou moins grande quantité, toutes les liqueurs qui ont subi la sermentation spiritueuse. C'est cette portion huileuse qui donne à quelques eaux - de - vie de notre pays, même les mieux distillées, cette âcreté qui leur fait présérer celles de France, pour les liqueurs de table. Et c'est la brûlure de cette huile qui constitue proprement l'empyreume dans les li-

queurs spirituenses distillées.

Je découvre encore dans l'alambic à réfrigérant, un défaut très - considérable dans l'ouverture du couronnement & dans l'entrée du col du chapiteau, qui sont toutes deux beaucoup trop étroites, du moins pour les distillations aqueuses qui demandent des vaisfeaux évafés: car d'ailleurs la petitesse de cette entrée est fort avantageuse pour les distillations spiritueuses; en ce qu'elle dépouille & dépure les principes spiritueux, d'une bonne partie des principes aqueux ou hétérogenes qui les affoibliroient & en diminueroient la qualité. Le couronnement de la cucurbite agit dans ce cas à la maniere du serpentin, dont nous avons examiné l'effet un peu plus haut.

Passons à l'examen de la distillation per

Deux especes de vaisseaux servent à exécuter cette distillation; l'alambic à tête de more; & la cornue ou retorte.

Dans l'alambic à tête de more, les vapeurs,

après avoir monté au chapiteau, ne passent qu'en partie dans le tuyau lateral; puisqu'il doit s'en condenser & qu'il s'en condense effectivement une bonne portion, contre le sommet & les côtés du chapiteau; qui n'ayant pas intérieurement un réservoir comme celui à réfrigérant, les laisse retomber au fond de la cucurbite: mais aussi il faut avouer qu'il n'y a que les principes les plus volatils, qui pafient dans le canal horizontal; vu que d'un côté les vapeurs les plus aqueuses étant ce'les qui ont besoin d'un moindre degré de traîcheur pour être condensées, elles doivent l'être dans le chapiteau préférablement aux plus éthérées; & de l'autre, que les parties phlegmatiques étant plus pesantes que les spiritueuses, elles sont plus difficilement élevées, & retombent plus aisement.

Le chapiteau tête de more, agit donc ainsi à la maniere du serpentin; & il doit rendre le produit de la distillation plus pur & plus concentré que le chapiteau à résrigérant. Vice-versa, par la même raison la tête de more convient moins que le chapiteau à résrigérant pour les distillations opposées à celle-ci; c'est-à-dire, pour cel'es où l'on recherche l'expédition & la quantité plutôt

que la qualité.

La petitesse du bec entraîne encore un second inconvénient; mais qui regarde sur tout les distillations spiritueuses; savoir, que la portion proprement condensative de ce canal ne présentant que très - peu de surface à l'eau froide, la vapeur en reçoit peu l'action, & se condense par cette raison plus difficilement.

Il seroit donc, comme on sent, avantageux que la partie du tuyau, qui passe dans l'eau, sût plus large, ou plus longue; en un mot, présentât davantage de surface à l'eau, qu'elle ne le fait ordinairement. On préviendroit par-là la perte des parties les plus subtiles qu'on voit souvent, dans nos distillations domestiques, sortir du bec du tuyau sous la for-

me de vapeur.

De l'extrême petitesse du tuyau condensatif résulte un troisieme inconvénient, qui regarde aussi le serpentin; c'est celui d'être sujet à se dessouder, & par là de laisser évaporer, ou exhaler les esprits; inconvénient qui est presque toujours produit, soit par le resserrement de la colonne de vapeur, qui augmente par là considérablement de chaleur; soit par l'action expansive d'une telle colonne, qu'on sait avoir une sorce extraordinaire.

Passons à l'examen de la distillation à la

cornue.

La cornue, ou retorte ne sert qu'à certaines opérations de la premiere classe; qui se font rarement par d'autres personnes que des chymistes. Ainsi je m'étendrai peu sur les usages de cet instrument; & je n'examinerai de sa maniere d'agir, que les désauts qui ont un rapport direct à l'œconomie du seu & de son aliment.

Il y a plusieurs défauts essentiels dans la forme & dans la maniere d'agir de la cornue; mais ils ne sont pas tous également susceptibles de corrections. 1°. Son ventre, ou la partie qui contient les substances qu'on distille, & qui a un contact direct avec le feu, a exactement le même défaut des fonds de vaisseaux ordinaires de cuisson, la convexité. 2°. Sa voûte, ou partie supérieure est trop étroite, & se trouve trop près du seu, servant, comme elle le fait, aux mêmes usages que la tête de more dans l'alambic ad latus; savoir, à réfléchir les vapeurs dans le tuyau latéral, & à les dépurer d'une bonne portion de ce qu'elles ont d'aqueux, ou de groffier: On sent qu'il est avantageux pour la qualité du produit, que cette partie, ainsi que la tête de more soit vaste & élevée à proportion du degré de pureté, & de concentration qu'on desire qu'aient les principes qui passent dans le récipient.

Enfin, le col, ou la partie recourbée de cette espece de bouteille, a souvent le dé-

faut d'être trop courte & trop étroite.

Comme ce n'est pas proprement dans le col, ou canal, que s'opere la condensation des vapeurs; mais qu'elles passent ordinairement pour la plus grande partie sous cette forme, dans le ballon, qui sert de récipient; on sent que pour favoriser cette condensation, il est avantageux d'un côté que le col de la cornue soit long, afin d'éloigner du fourneau

Part. II. 1769.

le ballon qui fait ici l'office de condensateur, & par là de le maintenir frais autant qu'il est possible; & de l'autre, que ce même col soit large, afin de le rendre lui-même plus condensatif, & de prévenir la rupture de la cornue en facilitant le libre passage des vapeurs dans le récipient.

Puisque je suis sur l'article du ballon ou recipient, on me permettra de faire quelques réflexions sur son usage. Elles serviront à confirmer les trois principes qui sondent la

théorie de la distillation.

Dans presque toutes les distillations à la cornue, les meilleurs artistes s'accordent à donner la présérence aux ballons les plus grands, & à ceux dont le col est le plus long. Or cette présérence ne prouve-t-elle pas clairement la solidité de mes premiers principes, & en même tems l'évidence des conséquences que j'en ai tirées? Car que fait-on autre chose en allongeant le col du ballon que de l'éloigner du seu, & en augmentant la capacité de ce vaisseau, de donner manisestement plus de superficie à sa partie condensative.

Observons enfin, qu'il paroît que c'est à cause des bons essets résultans de la grandeur de ce vaisseau condensatif & de son éloignement du seu, que plusieurs bons manipulateurs modernes préserent la distillation par le côté, même pour diverses distillations, auxquelles il semble que l'alambic à résrigérant seroit plus propre & plus commode que la

cornue. Ce qui nous fourhit une confirmation du troisieme principe de la distillation

que nous avons posé.

Quant à la troisieme espece de distillation qu'on nomme par descensum, je n'en entreprendrai pas l'examen parce qu'elle est désectueuse à tous égards; & qu'elle n'est plus employée que par quelques particuliers pour distiller des roses.

Il s'agit présentement de proposer quelques instrumens de condensation que j'ai imaginé, dont le méchanisme est entiérement sondé sur les principes que je viens d'établir, & que l'expérience m'a confirmé remplir mieux les dissérentes vues qu'on se propose en distillant.

Description d'un chapiteau d'alambic pour les distillations aqueuses, où l'on peut presser l'opération sans inconvénient.

Voyez Planche troisieme. Figure 1.

Le vuide A de ce chapiteau est beaucoup plus grand que celui des chapiteaux d'alambics ordinaires. Il doit donc selon les principes que j'ai établis, condenser beaucoup plus de vapeurs. C'est aussi ce que l'expérience m'a prouvé de la maniere la plus claire & la plus satisfaisante. Son embouchure inférieure Bétant du même diamêtre que celle du vaisseau d'ébullition figure 1, planche seconde,

s'adapte exactement, & s'abouche à demeure avec lui. Ainsi la colonne de vapeurs qui s'en éleve, ne trouvant aucun obstacle, entre toute dans le chapiteau, s'y condense & sert toute entiere à la distillation, sans qu'il en retombe aucune partie dans la cucurbite.

Enfin c'est l'embouchure fupérieure, qui sert à introduire & à vuider les matieres. Cette ouverture se ferme pendant la distillation avec un chapiteau plus petit D; & qui, comme je l'ai expérimenté un très - grand nombre de fois, fournit seul, sans préjudice du grand, une recette aussi abondante que le chapiteau des alambics ordinaires, même des

plus grands.

Je ne puis déterminer au juste dans quelle proportion ce nouveau chapiteau l'emporte fur celui des alambics ordinaires, relativement au produit & à l'œconomie, du tems, de la peine & des matieres combustibles, parce que je n'ai pu faire les expériences qui auroient été nécessaires pour cela, par le défaut d'alambic de diametre égal au mien, & qui eût pu aller & joindre exactement à mon fourneau. Il auroit d'ailleurs fallu pour pouvoir en juger exactement que cet autre alambic eût le fond femblable au mien ; ce que je n'aurois pu trouver parmi les alambics ordinaires. Tout ce que je puis dire & affurer, c'est que mes deux chapiteaux réunis, l'emportent en tous points de plus de la moitié fur le chapiteau des alambics ordinaires; &

il ne faut pas s'en étonner, puisque, comme je l'ai dit, le petit chapiteau distille seul aussi vîte & aussi abondamment qu'aucun que je connoisse; & l'on sent d'ailleurs que le grand doit fournir beaucoup plus encore que le petit.

Une autre preuve, non-équivoque de l'abondante condensation, qui doit se faire dans mon alambic, c'est que quelque soin que j'aie pris pour conduire doucement le seu, je n'ai jamais pu parvenir à y saire avec du vin que de l'eau de vie extrêmement slegmatique & soible: mais d'ailleurs j'en tire toujours une très-grande quantité & en très-peu de tems. J'ai aussi observé que celle que sournissoit le petit chapiteau étoit plus sorte que celle du grand. Ces divers saits ne justifient-ils pas bien clairement la théorie de la distillation, que j'ai établie, & la bonté des nouveaux moyens que je propose?

Déscription d'un tuyau de condensation propre pour les distillations spiritueuses, où l'on recherche la qualité plutôt que la quantité du produit.

Voyez figure 2. Planche troisieme.

A. désigne un couronnement de cucurbite fait en forme de cône, ou d'entonnoir renversé. Si on suppose cette piece soudée par sa partie inférieure avec la chaudiere, figure 2,

E 3

planche seconde, qu'on voit perpendiculairement placée sous elle, on aura un alambic ordinaire parfait, mais sans chapiteau dont l'embouchure extérieure est B.

Au lieu d'adapter un chapiteau à l'embouchure de ce couronnement, je me sers pour cette sorte d'alambic & de distillation d'une espece de serpentin C D E F qui est un tuyau de même diametre que l'embouchure B de l'alambic avec laquelle doit s'aboucher son extrêmité inférieure C.

Ce canal est divisé en deux portions, l'une C D à l'extrêmité supérieure de laquelle en est jointe, & soudée une autre F. F. de même diametre, mais inclinée de maniere que ces deux tuyaux forment ensemble un angle de quatre-vingt à quatre-vingt-cinq degrés. Voici l'usage & les effets de ces deux

portions.

La premiere C D fait positivement l'office d'un serpentin; c'est à dire, que les vapeurs en le parcourant s'y dépurent. En raison de cet esset je nomme ce premier tuyau Canal de dépuration. C'est sa longueur qui détermine la qualité, ou le degré de sorce de l'esprit ardent qu'on retire par la distillation. La longueur de deux pieds & demi sur six pouces de diametre est suffisante pour avoir de l'eau-de-vie d'une sorce raisonnable, ou de moyenne qualité. Mais si l'on se proposoit de tirer du premier coup de l'esprit de vin, il faudroit que ce canal de dépuration eût qua-

tre pieds de long, & même plus si l'on souhaitoit d'avoir un esprit plus déslegmé & concentré.

On pourroit donner à ce canal de dépuration diverses autres figures. Au lieu d'être en zig-zags, comme on le voit ici représenté, ou en spirale; ce qui revient à peuprès au même; on pourroit le faire en ligne droite, ou lui donner une direction perpendiculaire à la cucurbite, ou l'incliner un peu. Ces différentes figures & situations ont chacune des effets particuliers.

Le canal droit & perpendiculaire expédie le plus; mais on ne peut tirer par son moyen que de l'eau-de-vie simple. Et s'il s'agisfoit de tirer tout d'un coup de l'esprit de vin, il faudroit qu'il sût fort long; ce qui le ren-

droit très - embarrassant.

S'il est incliné il dépure davantage à longueur égale: mais les meilleurs tuyaux de dépuration, ceux qui procurent l'ésprit le plus pur & le mieux déslegmé, sont sans contredit ceux en spirale ou en zig-zags. Leur estet est sondé sur les mêmes principes que nous avons indiqués au sujet du serpentin qu'ils remplacent, sans en avoir les désauts: c'est-à-dire, que ces deux sormes de tuyau de dépuration, agissent & persectionnent le produit de la distillation par leurs dissérens contours.

Les vapeurs dépurées dans le tuyau C D passent ensuite dans le tuyau E F qui, étant E 4 plus froid que le premier, parce qu'il est plus éloigné du feu, les condense en grande partie, & les conduit enfin dans un récipient ou une grande bouteille G, qui est plongé dans un sceau ou baquet plein d'eau froide, & où ces vapeurs achevent de se condenser & de se réduire sous la forme de liqueur.

Je nommerai ce dernier tuyau, à cause de son usage, tuyau de condensation. Sa longueur, qui est ici de trois pieds, est suffisante quand on se sert d'un grand récipient plongé dans l'eau froide, vu que ce tuyau ne contribuant en rien à la qualité du produit, les
vapeurs ayant, lorsqu'elles y sont parvenues,
toute la persection qu'elles peuvent recevoir;
il suffit qu'elles puissent seulement se condenfer; & il n'importe comment & par quel
moyen cette condensation soit opérée, pourvu qu'elle ait lieu.

Mais si ce tuyau est obligé d'opérer seul la condensation, ou ce qui revient au même, si on ne se sert pas, comme il est ici représenté, d'un récipient vaste & noyé dans l'eau froide, on sent d'avance qu'il saut alors beaucoup plus de longueur à ce canal qui porte alors à juste titre le nom de tuyau de condensations.

fation, puisqu'il l'opére seul.

Il m'a paru que dans ce cas la meilleure regle qu'on puisse suivre est de donner au tuyau de condensation exactement la même longueur qu'à celui de dépuration, & que cette longueur est ordinairement suffisance pour condenser l'espece de liqueur, ou d'esprit que

le premier peut fournir.

J'ai promis à la fin du quatrieme chapitre de mon mémoire sur les poëles & cheminées, d'indiquer une maniere de faire tout à la fois, & par une seule & même opération de l'eaude-vie & de l'esprit de vin, je vais actuelle-

ment satisfaire à ma promesse.

Pour parvenir à ce but on se sert du grand chapiteau A, figure I; & au lieu du petit chapiteau C, on adapte à son embouchure C l'espece de serpentin C D E F, que nous venons de décrire, avec le récipient noyé dans l'eau froide, qu'on aura soin de luter exactement. On se sert pour cela de vessie mouillée, ou de boyau. On lute de même une bouteille au bec du grand chapiteau inférieur. C'est dans la premiere que coulera l'esprit qui sera d'autant plus pur, que le canal de dépuration dont on s'est servi, aura plus de longueur. L'eau-de-vie, ou la liqueur la plus foible, c'est-à-dire, celle qui se sera condensée dans le grand chapiteau, coulera par le bec particulier de cette piece. Je dis la liqueur la plus foible, parce que, comme il est aisé de le comprendre, ce ne sauroit être de l'eau-de-vie bien forte, puisque la plus grande partie & le plus subtil de l'esprit s'en trouve séparé; aussi n'est-ce à proprement parler qu'un flegme plus ou moins chargé d'esprit ardent, à proportion que le chapiteau de condensation est grand, & que le

tuyau de dépuration a de longueur.

L'expérience, dont il s'agit, n'est pas de simple curiosité, puisque d'un côté cette eaude-vie peut être employée dans bien des cas qui en exigent de la foible, & que de l'autre son méchanisme nous sournit un moyen d'opérer la déslegmation de l'esprit ardent plus simple & moins embarrassant que le serpentin ordinaire, & même que le tuyau de dépuration C D que nous avons proposé.

Déscription d'un second Chapiteau de dépuration.

Figure 3. Planche troisieme.

Cette piece H doit être renssée au milieu, & avoir dans sa partie la plus large, au moins quatre pouces de plus que le diametre de la chaudiere. On lui donne deux ouvertures, l'une inférieurement J, qui sert à l'unir & à la souder circulairement avec le bord supérieur de la cucurbite. L'autre ouverture L qui est au dessus, est destinée à introduire les matieres & à recevoir l'extrêmité inférieure M d'un tuyau presque coniquement condensaif M N du diametre duquel cet orifice supérieur doit être par cette raison.

Les effets de cette partie rensiée sont, de dépurer la liqueur sans exposer aux inconvé-

miens du tuyau de dépuration C D, figure 2. Les vapeurs qui montent du fond de l'alambic trouvant en cet endroit un grand vuide, s'y étendent, s'y répandent & y circulent librement de toutes parts, & par un méchanisme semblable à celui que nous avons observé dans le chapiteau nommé tête de more, ou plus particuliérement encore dans le grand chapiteau, figure I, lorsqu'on fait à la fois l'eau de vie & l'esprit de vin; les particules, dis-je, les moins éthérées s'y condensent, coulent & retombent au fond de 'la cucurbite, & il ne passe dans le tuyau de condenfation M N, & dans le récipient que la portion la plus subtile des vapeurs. Ce chapiteau réunit ainsi absolument les mêmes propriétés que le serpentin & le tuyan de dépuration que j'ai indiqué; & il leur est supérieur en en ce qu'il est beaucoup plus simple, qu'il offre moins d'appareil, & que s'élevant moins il est plus facile à maintenir pendant la distillation.

Cette boule creuse peut être faite de cuivre bien étamé en dedans; mais elle vaudra mieux si elle est d'étain. Il conviendroit même de construire de ce dernier métal toutes les especes de chapiteaux & de tuyaux de condensation, vu que l'étamage qu'on met sur le cuivre est ordinairement sondu & enlevé en assez peu de tems, & qu'alors il s'y forme facilement du verd de gris, qui malgré le lavage ne s'enleve presque jamais entièrement, sur-tout dans les petits tuyaux, comme le serpentin ordinaire, & qui pénétré par la chaleur des vapeurs, se détache, passe dans le récipient, s'y dissout, & se mêle à la liqueur qui y est contenue, ce qui, suivant l'usage qu'on en fera, peut avoir les suites

les plus fâcheuses.

On ne sauroit trop représenter le danger de la malpropreté du désaut d'étamage des vaisseaux distillatoires, & j'insiste d'autant plus volontiers sur cet article, que dans notre pays où les particuliers se mêlent de distiller il en est peu qui y donnent toute l'attention convenable; ensorte qu'il n'est pas rare de voir nager sur des eaux-de-vie distillées avec aussi peu de précaution des slocons de cette rouille d'autant plus dangereuse, que ce sont nos paysans qui en boivent la plus grande partie.

Puisque je suis sur la maniere commune de distiller, on me permettra d'ajouter ici avant que de finir, quelques observations sur

ce sujet.

Je remarque d'abord que dans la maniere ordinaire de retirer de nos vins, ou de leurs lies l'eau - de - vie, il y a deux défauts capitaux, qui contribuent beaucoup à l'acrèté qu'on leur reproche généralement.

Le premier de ces défauts existe dans la manière commune de donner le feu. Il est essentiel, lorsqu'on veut distiller suivant les regles de l'art, de gouverner le seu de manière

qu'il ne communique à la matiere volatile que le degré de chaleur qui lui est nécessaire pour se réduire en vapeurs & pour s'élever. L'observation de cette regle est sur-tout indispensable torsque la matiere à distiller contient des principes qui ont différens degrés de volatilité, & qu'il s'agit de recueillir séparément. Cependant chez presque tous les particuliers où l'on distille dans ce pays, cette opération fe fait avec du bois. Or l'on sait combien il est difficile de se procurer avec cette matiere un feu toujours égal comme il le faut absolument pour qu'une distillation se fasse avec exactitude. Ausi y apperçoit - on beaucoup d'irrégularité. Quelquefois le bois ne flambe pas, il fume, la distillation s'arrête, & la tirade contracte l'odeur & le goût de fumée. D'autres fois, & c'est le cas le plus fréquent, le feu est si vif & si violent, que la liqueur boût dans la cucurbite, tous les principes volatils s'en élevent pêle - mêle, & sur - tout cette matiere huileuse dont nous avons parlé précédemment, & qui rend nos eaux - devie si rebutantes sur tout quand elle est brûlée.

Le second point dans lequel pêche la méthode commune de distiller est relatif à la maniere d'unir le chapiteau avec la cucurbite, & de recevoir le produit de la distilla-

tion.

Il n'est pas nécessaire de beaucoup réséchir sur le méchanisme de la distillation pour découvrir combien la pratique suivie est vicien-

78 CONST. DES FOURN. DE CHYMIE.

se à l'égard de ce second point; car non seulement on ne lute, & l'on ne bouche que très-imparfaitement les jointures de l'alambic avec le chapiteau, & moins encore de ce dernier avec le récipient; on ne se donne pas même la peine d'unir ensemble ces deux dernieres pieces; on se contente ordinairement de placer sous le bec, ou tuyau du chapiteau une bouteille avec un entonnoir dans lequel la distillation tombe, souvent même de fort haut, & conséquemment toujours avec perte d'une bonne partie & des plus subtiles des parties spiritueuses; ce qui diminue considérablement la qualité du produit de la diftillation, qui ne conserve souvent presque de force que celle qui lui a été prêtée par la fumée & par la violence du feu.



