

294

2072





4

L. L. M. A. S.

CHRISTIANITY

DEPARTMENT

É L
PHISTO
DE

É L É M É N S
D'HISTOIRE NATURELLE
ET
D E C H I M I E .

ÉLÉMENTS
D'HISTOIRE NATURELLE
DE L'HOMME

ÉLÉ
HISTOIRE

DE C

deuxième Édition
deuxième Série

Par M. de Fontenay
de l'Académie de
des Sciences, de
de la Société R.
de Chimie au Jardin
National, &c.

TOME

chez COCHET

M.

chez la Prieur

ÉLÉMENTS
D'HISTOIRE NATURELLE
ET
DE CHIMIE;

Seconde Édition des Leçons Élémentaires
sur ces deux Sciences, publiées en 1782.

PAR M. DE FOURCROY, Docteur en Médecine
de la Faculté de Paris, de l'Académie Royale
des Sciences, de la Société Royale de Médecine,
de la Société Royale d'Agriculture, Professeur
de Chimie au Jardin du Roi & à l'Ecole Royale
Vétérinaire, Censeur Royal, &c.

TOME QUATRIÈME.



A PARIS,

Chez CUCHET, Libraire, rue & hôtel Serpente.

M. DCC. LXXXVI.

Sous le Privilège de l'Académie Royale des Sciences.



ÉLÉMENTS
D'HISTOIRE NATURELLE
ET
DE CHIMIE.

TROISIÈME PARTIE.

RÈGNE VÉGÉTAL.

CHAPITRE I.

De la structure des Végétaux.

LES végétaux sont des êtres organisés, fixés à la surface de la terre, & qui n'ont ni mouvement ni sensibilité. On les reconnoît à leur aspect & à leur conformation. Ils sont distingués

Tome IV.

A

des minéraux, parce qu'ils se nourrissent par intus-susception, & qu'ils élaborent les sucs destinés à leur accroissement. Ils présentent des phénomènes qui dépendent de leur organisation, & qu'on appelle fonctions; la principale est de se reproduire à l'aide de semences ou d'œufs, comme les animaux.

Les végétaux diffèrent les uns des autres, 1°. par la grandeur: on les distingue en arbres, en arbuscules, en herbes, en mousses, &c. 2°. par le lieu; il en est qui croissent dans des terrains secs, d'autres dans un sol humide; quelques-uns dans les sables, l'argile, les eaux, à la surface des pierres, ou sur les autres végétaux, &c. 3°. par l'odeur, la saveur, la couleur, &c. 4°. par la durée: les plantes sont vivaces, annuelles, bisannuelles, &c. 5°. par leur usage; on les emploie comme alimens ou comme remèdes. Un grand nombre servent aux arts, à la teinture, &c. d'autres sont destinés à orner les jardins, &c.

Les végétaux considérés à l'extérieur, sont formés de six parties ou organes destinés à des fonctions particulières; ces parties sont, la racine, la tige, la feuille, la fleur, le fruit & la semence. Chacune d'elles diffère par la forme, le tissu, la grosseur, le nombre, la couleur, la dureté, la saveur, &c.

1°. La racine est cachée dans la terre, dans les eaux, ou dans l'écorce des autres végétaux. Elle est ou tubéreuse, ou fibreuse, ou bulbeuse. Sa direction la rend pivotante, traçante. Sa consistance est très-variée, ainsi que sa forme. Les botanistes en distinguent plusieurs espèces, & ils se servent de ces distinctions comme de caractères spécifiques.

2°. La tige part de la racine, & soutient les autres parties; elle est, ou solide ou creuse, ligneuse ou herbacée, ronde, carrée, triangulaire ou à deux angles très-aigus, &c. La tige comprend le bois & l'écorce. Le bois est distingué en bois proprement dit & en aubier; l'écorce est formée de l'épiderme, du tissu vésiculaire & des couches corticales. La tige se divise en branches, qui ont absolument la même structure. La diversité de cette partie sert aussi très-souvent aux botanistes pour établir des caractères distinctifs entre les espèces, & plus souvent entre les variétés.

3°. Les feuilles sont très-variées dans les végétaux; *a* par la forme; elles sont ovales, rondes, linéaires, en flèches, en fer de lance, oblongues, elliptiques, en coin, en forme de violon, &c. *b* par la position sur la tige, sessiles, pétiolées, opposées, alternes, verticillées, perfoliées, vaginales, &c. *c* par leur contour, unies,

dentelées, crénelées, en scie, plissées, ondées; ondulées, lacinées, découpées; *d* par leur simplicité ou leur composition: les feuilles composées le sont par les folioles; alors elles sont ou palmées ou conjuguées avec ou sans impaire; *e* par leur lieu ou leur place; elles sont radicales, caulinaires, florales; *f* par la couleur, l'odeur, la saveur, la consistance, &c. Leur usage paroît être d'absorber les fluides élastiques de l'atmosphère, & d'en exhaler de différentes espèces, suivant diverses circonstances.

4°. Les fleurs sont des parties destinées à contenir les organes de la génération, & à les défendre jusqu'à ce que la fécondation soit accomplie; alors elles tombent. On distingue deux parties dans la fleur. Les extérieures sont destinées à envelopper & à protéger les intérieures, dont l'usage est de reproduire la plante. Les premières comprennent le calice & la corolle; le calice est extérieur & vert. Linnæus en distingue sept espèces; savoir, le périanthe, le spathe, la balle, l'enveloppe, le châton, la coëffe & la bourse. La corolle est ce que tout le monde appelle la fleur ou la partie colorée; elle est d'une seule pièce & monopétale, ou de plusieurs pièces & polypétale. C'est sur la corolle qu'est fondé le système de Tournefort. On nomme les pièces de la corolle,

pétales. Les organes renfermés, & souvent cachés dans la corolle, sont les étamines & les pistils. Les étamines sont les parties mâles ou fécondantes; elles sont presque toujours plus nombreuses que les pistils. Elles sont formées du filet & de l'anthère. Cette dernière, placée à l'extrémité, est une petite bourse pleine de poussière fécondante; le pistil est au milieu des étamines; quelquefois il est dans une autre fleur, & même sur un autre individu; c'est ce qui a fait distinguer quelques plantes en mâles & en femelles. Le pistil est formé de trois parties; l'inférieure ou l'ovaire, qui contient l'embryon; on le nomme en latin, *germen*; le filet qui surmonte l'ovaire ou le style, & son extrémité plus ou moins dilatée, appelée stigmate. C'est sur le nombre & la position respective des étamines & des pistils, que Linnæus a fondé son système sexuel. M. de Jussieu en a établi un d'après l'insertion des étamines, au-dessus ou au-dessous du germe, &c.

5°. Les fruits succèdent aux fleurs. Les botanistes distinguent sept espèces de fruits; la capsule, la silique, la gouffe, le cône qui se séchent; les fruits à noyaux, les fruits à pepins & les baies qui restent succulentes. Ces organes sont destinés à renfermer les semences & à les défendre de l'action des corps extérieurs.

6°. La semence diffère beaucoup par la forme, la grosseur, les appendices, &c. Elle contient la plumule ou plantule, la radicule & les cotiledons. Ces derniers sont au nombre de deux dans la plus grande partie des végétaux; dans plusieurs familles de plantes, il n'y a qu'un cotiledon. Cette partie est à la graine, ce qu'est le jaune & le blanc à l'œuf dans les oiseaux, elle contient une nourriture appropriée au jeune individu pendant la germination.

Les végétaux considérés dans leur intérieur, offrent cinq espèces de vaisseaux ou d'organes, que l'on trouve dans toutes leurs parties. 1°. Les vaisseaux communs, destinés à porter la sève. Ils sont placés dans le milieu des plantes & des arbres; ils montent perpendiculairement; mais ils se contournent de côté, de manière qu'ils forment entr'eux des mailles ou des aréoles. 2°. Les vaisseaux propres, qui charient des sucs particuliers à chaque végétal, tels que des huiles, des gommés, des résines, &c. Ils sont placés sous l'écorce: on les voit souvent dilatés en cavités ou réservoirs; ils semblent être les canaux excrétoires. 3°. Les trachées qui font circuler l'air qu'elles reçoivent de l'atmosphère. En déchirant une jeune branche verte, on les reconnoît à ce qu'elles sont tournées en spirale, & ressemblent à des tire-bourre. Elles se trou-

vent souvent remplies par la sève. 4°. Les utricules formées de sacs qui renferment la moëlle, & souvent une partie colorante. Elles sont placées dans le milieu des tiges. 5°. Le tissu vésiculaire, offrant une suite de petites cellules qui se détachant horizontalement de la moëlle, & traversant les vaisseaux séveux dont elles remplissent les aréoles, s'épanouissent sous l'épiderme, & y forment un tissu feutré, semblable à la peau des animaux. Le tissu vésiculaire des végétaux paroît répondre au tissu cellulaire des animaux.

Toutes les parties des végétaux sont formées de l'assemblage de ces cinq espèces de vaisseaux, qui y sont chacun en particulier plus ou moins nombreux, dilatés, resserrés, &c. De ce nombre & de cette disposition diverse dépendent les différences de forme & de tissu que présentent les racines, les tiges, les feuilles, &c.

Malpighy, Grew & Duhamel sont les trois physiciens qui se sont occupés avec le plus de succès de l'anatomie des végétaux, & que l'on peut consulter avec le plus de fruit relativement à la structure interne de leurs diverses parties.



CHAPITRE II.

De la Physique des Végétaux.

Tous les organes des végétaux dont nous venons de faire en abrégé l'histoire, sont destinés à exécuter différens mouvemens que l'on a appelés *fonctions*. Ces fonctions sont,

1°. Le mouvement des fluides ou une espèce de circulation ;

2°. Les altérations ou les changemens de ces fluides, qui désignent une sécrétion :

3°. L'accroissement & le développement du végétal, qui appartient à la nutrition :

4°. L'exhalation des différens fluides élaborés dans les organes des végétaux, & l'inhalation de plusieurs principes contenus dans l'atmosphère par les mêmes organes :

5°. L'action de l'air, & l'usage de ce fluide dans les vaisseaux des végétaux :

6°. Le mouvement exécuté par quelques-unes de leurs parties :

7°. L'espèce de sensibilité qui les fait rechercher le contact des corps qui leur sont utiles, comme la lumière, &c.

8°. Enfin, les divers phénomènes qui servent

à la reproduction des espèces, & qui constituent la génération des plantes. Parcourons chacune de ces fonctions en particulier.

Le principal fluide des végétaux qu'on connoît sous le nom de sève, est contenu dans des canaux particuliers qu'on appelle vaisseaux communs. Ces vaisseaux placés dans le milieu des tiges & au-dessous de l'écorce, s'élèvent & se prolongent depuis la racine jusqu'aux feuilles & aux fleurs. La sève qu'ils charient est un fluide sans couleur, d'une saveur plus ou moins fade, & qui est destiné comme le sang chez les animaux, à se séparer en différens suc pour la nourriture & l'entretien des divers organes. Elle est très-abondante au printems, & son mouvement se manifeste alors par le développement des feuilles & des fleurs. Il paroît démontré, par la ligature aussi bien que par tous les phénomènes de la végétation, qu'elle monte de la racine vers les tiges & les branches. On ne fait pas si elle descend de nouveau vers la racine, comme quelques physiciens l'ont cru. Les valvules admises dans les vaisseaux communs par plusieurs botanistes, n'ont point été démontrées, à moins qu'on ne veuille donner ce nom à quelques filets ou poils dont leur paroi intérieure a paru hérissée à Tournefort & à Duhamel. Il y a bien loin de ce mou-

vement irrégulier à la circulation des animaux.

La sève portée dans les utricules & de-là dans les vaisseaux propres, y est élaborée d'une manière particulière. Elle y donne naissance à différens fluides, sucrés, huileux, mucilagineux qui sortent par une excréation organique, & dont l'évacuation semble être un avantage pour le végétal, puisqu'il ne souffre point de la perte souvent considérable qui s'en fait. Cette altération des fluides que l'on observe encore d'une manière marquée dans plusieurs organes, comme dans les nectaires, à l'extrémité du pistil, dans la pulpe des fruits, à la base des calices & de plusieurs feuilles, appartient entièrement à la fonction qui, dans les animaux, porte le nom de sécrétion. Guettard a poussé cette analogie jusqu'à décrire des glandes de plusieurs formes différentes à la base des feuilles des arbres fruitiers, vers l'onglet des pétales de certaines fleurs. C'est cette sécrétion qui développe le principe odorant, la matière colorante, la substance combustible, &c. Mais elle diffère de la sécrétion animale, en ce que celle-ci est entièrement due à l'organisation des glandes qui élaborent les fluides animaux; tandis que dans les végétaux, les sucres chariés par les vaisseaux communs, sont plus exposés au contact de l'air, de la lumière, à l'action de la chaleur,

& que leur flase les rend susceptibles de passer par l'action de ces agens, à des mouvemens de fermentation qui seuls sont capables de les altérer.

Le fluide séveux par son séjour dans les cavités des utricules & du tissu vésiculaire, s'épaissit, prend une consistance plus ou moins forte. Cette altération le rend susceptible de se coller aux parois des fibres, d'y adhérer, de faire corps avec elles, d'en augmenter peu à peu les dimensions. Tel est le mécanisme de la nutrition des végétaux, de leur accroissement & du développement de toutes leurs parties. Il a beaucoup de rapport avec la nutrition des animaux. Le tissu vésiculaire & les utricules ont la même structure & les mêmes usages dans ces deux classes d'êtres organiques. Ils pénètrent également tous leurs organes; ils établissent entr'eux une communication immédiate, & ils sont tous les deux le véritable siège de la nutrition.

Il y a long-tems que les botanistes physiciens se sont convaincus qu'il sort de la surface des plantes des exhalaisons qui se répandent dans l'air. L'esprit odorant des feuilles & des fleurs forme autour des végétaux une atmosphère qui frappe nos sens, & que le contact d'un corps embrasé est quelquefois capable d'enflammer,

comme on l'a observé pour la fraxinelle. Cette espèce d'exhalaison paroît être un gaz inflammable d'une nature particulière. Une malheureuse expérience avoit encore appris que plusieurs végétaux exhalent des vapeurs mortelles pour les animaux qui y sont exposés. Tels sont le noyer, l'if & plusieurs arbres des pays chauds. Les travaux de M. Ingen-housz lui ont fait découvrir que les feuilles de toutes les plantes exposées au soleil & à la lumière, versent dans l'atmosphère un fluide invisible, un air vital semblable à celui qu'on retire des chaux de mercure, &c. L'ombre change entièrement cette propriété des feuilles, qui ne donnent plus que de l'acide craieux lorsqu'elles sont privées du contact de la lumière. Cette belle découverte annoncée d'abord par M. Priestley, démontre dans les végétaux une nouvelle propriété, celle de purifier & de renouveler l'air en lui rendant cette portion de fluide vivifiant, sans cesse détruit par la combustion, la respiration, &c. Mais si les végétaux répandent sans cesse des fluides vaporeux qui ne sont que le dernier travail de la végétation, ils ont aussi la propriété d'absorber plusieurs des principes contenus dans l'atmosphère. La face inférieure des feuilles absorbe l'humidité portée par la rosée, suivant les expériences de Bonnet. Les recherches de

M. Priestley ont démontré que les végétaux absorbent les gaz résidus de la combustion & de la respiration, puisque la végétation devient plus énergique & plus rapide dans l'air altéré par ces deux phénomènes. L'exhalation & l'inhalation sont donc beaucoup plus étendues dans le règne végétal qu'on ne le croyoit avant les découvertes modernes. Il paroît même que l'eau absorbée par la partie inférieure des feuilles est décomposée dans leur tissu, que la base du gaz inflammable qu'elle contient est absorbée, & que l'air pur qui se dégage de la partie supérieure des feuilles, est dû à l'oxygène contenu dans ce liquide. Le contact des rayons du soleil contribue beaucoup à cette décomposition, puisqu'elle n'a plus lieu à l'ombre. Alors l'eau absorbée en entier, & non décomposée, rend les plantes blanches, fades, molles, étiolées en un mot, & il s'y forme beaucoup moins de matière colorée combustible ou huileuse.

Les gaz absorbés par les végétaux sont portés dans tous leurs organes par les vaisseaux connus sous le nom de trachées, & qui se rapprochent par leur usage & leur structure, de celles des insectes & des vers. Cependant les trachées ne sont pas seulement destinées à contenir ce fluide: on les trouve remplies de suc

féveux dans les saisons où cette humeur est très-abondante, ce qui les éloigne beaucoup des organes de la respiration si essentiels & si constans dans un grand nombre d'animaux. D'après la théorie de la respiration que nous avons exposée dans l'histoire de l'air, il est facile d'expliquer pourquoi les végétaux n'ont point de chaleur libre supérieure à celle de l'air qui les environne.

On ne peut douter que plusieurs parties des végétaux ne jouissent du mouvement. Quelques-unes même en ont un si étendu qu'il est sensible à l'œil. Tels sont les mouvemens de la sensitive, des étamines de l'opuntia, de la pariétaire, &c. Ce mouvement semble appartenir à la fonction connue dans les animaux sous le nom d'irritabilité, puisqu'il s'exécute par l'action d'un stimulus, & qu'il a des organes particuliers, que quelques botanistes ont comparés aux fibres musculaires.

Peut-on refuser encore une sorte de sensibilité aux plantes, lorsqu'on les voit tourner leurs feuilles & leurs fleurs du côté du soleil, lorsqu'on observe qu'enfermées dans des caisses de bois vitrées d'un côté, trouées, ou simplement plus minces dans une de leurs parois que dans toutes les autres, elles se portent constamment vers le corps transparent, ou l'ouverture, qui laissent

passer la lumière, ou même vers le côté le plus rapproché de ce fluide par son peu d'épaisseur? ou bien cette apparence de sensibilité ne doit-elle être regardée que comme l'effet de la force d'affinité, de la tendance à la combinaison qu'il y a entre les végétaux & la lumière? Il est bien démontré que ce fluide développe dans les plantes, soit par la percussion, soit par la combinaison, la couleur, la saveur, la propriété combustible; puisque les plantes élevées à l'ombre sont blanches, fades, aqueuses, & ne contiennent rien d'inflammable; tandis que les végétaux exposés dans les climats brûlans du midi, aux rayons du soleil, deviennent très-colorés, chargés de parties amères & résineuses, & éminemment combustibles. Quelque forte que puisse être supposée cette affinité, on ne conçoit pas comment elle seroit capable d'exciter un si grand mouvement dans les branches & dans les feuilles des végétaux. Il est donc nécessaire d'admettre une sensation particulière, un tact bien différent, il est vrai, des sens des animaux, qui fait choisir aux végétaux les lieux les plus éclairés, ou qui donnent le plus d'accès à la lumière.

Les moyens que la nature emploie pour reproduire les espèces dans les végétaux, ont beaucoup de rapport avec ceux qu'elle a mis en usage pour les animaux. Les sexes & leur réunion y

sont nécessaires dans le plus grand nombre de plantes. On a trouvé, d'après les travaux du célèbre Linnæus, une analogie marquée entre les organes destinés à cette fonction dans ces deux classes d'êtres organiques. Les étamines répondent à ceux du mâle, & le pistil est composé de trois parties analogues à celles des parties génitales des femelles des animaux. L'embryon se développe par l'action de la poussière fécondante, sans laquelle il n'est pas susceptible de reproduire un nouvel individu, ainsi qu'on l'observe tous les jours dans les oiseaux. Mais outre cette analogie qu'il seroit inutile de poursuivre plus loin, les végétaux étant d'une structure beaucoup plus simple que les animaux, & toutes leurs parties étant composées des mêmes organes, chacune d'elles est capable de produire un nouvel individu semblable à celui à qui elle appartenoit. Telle est la raison de la reproduction des plantes par le moyen des cayeux, des drageons, des boutures, des marcottes, ainsi que de l'altération des fluides par l'opération de la greffe, soit naturelle, soit artificielle. C'est encore une nouvelle analogie entre les végétaux & cette classe d'animaux qui se reproduisent par boutures, comme les polypes, les insectes crustacés, quelques vers, &c.

Toutes les fonctions dont l'ensemble constitue
des

des grands rapports entre les végétaux & les animaux, sont susceptibles d'éprouver des altérations qui donnent naissance à des maladies. Ces maladies qui dépendent le plus souvent ou de l'abondance ou du défaut de la sève, aussi-bien que de ses mauvaises qualités, ont beaucoup d'analogie avec celles des animaux ; leurs causes, leurs symptômes, leur curation, tiennent absolument aux grands principes de la médecine, & forment une partie de l'agriculture, peu avancée, il est vrai, mais susceptible de beaucoup de progrès lorsqu'on la suivra sur le plan indiqué par plusieurs agriculteurs célèbres.

CHAPITRE III.

Des Sucs & des Extraits.

LES humeurs des végétaux sont de deux classes, les suc communs & les suc propres. Les premiers constituent la sève qui se trouve dans toutes les plantes. Ce fluide paroît faire la fonction de sang dans les végétaux. Il est contenu dans les vaisseaux communs ; il coule naturellement de leur surface ; on l'extrait plus abondamment par l'incision. La sève n'est point

un fluide aqueux, elle contient des fels, des extraits & des mucilages. Lorsqu'on veut s'en procurer une certaine quantité, pour en examiner les propriétés ou pour l'usage médicinal, on broie la plante dans un mortier, & on l'exprime à travers un linge; si la plante ne fournit pas facilement son suc, on la met à la presse.

Les végétaux succulens fournissent leur suc par la simple expression; ceux dont le suc est visqueux ou peu abondant demandent qu'on les traite par l'eau pour l'étendre & le délayer; telles sont la bourrache & les plantes aromatiques sèches. Cette humeur étant extraite par une forte pression, contient une portion des solides des végétaux qui ont été brisés par le pilon; il faut alors les dépurar. La dépurarion des suc s se fait, *a* par le simple repos, ou par la filtration lorsqu'ils sont très-fluides, comme ceux du pourpier, de joubarbe, &c; *b* par le blanc d'œuf qui rassemble la fécule, en se coagulant comme pour ceux de bourrache, d'ortie, &c; *c* par la simple chaleur qui coagule & précipite le parenchyme, ainsi que le conseille M. Baumé pour les suc qui contiennent des principes volatils, tels que ceux de cochléaria, de cresson, &c. On plonge dans l'eau bouillante la fiole qui contient le suc, & qu'on a bouchée avec un papier percé; on la retire lors-

que le suc est éclairci; on la plonge ensuite dans l'eau froide, & on filtre le suc; *d* par l'esprit de vin qui coagule la fécule; *e* par les acides végétaux, ainsi que la pharmacopée de Londres le prescrit pour les suc des plantes crucifères.

Les suc des plantes tiennent en dissolution des matières qui, séparées du véhicule aqueux, forment ce que l'on appelle en pharmacie les extraits. On distingue ces matières en trois espèces; les extraits muqueux, les savonneux, les extracto-résineux.

On donne le nom d'extraits muqueux à ceux qui se dissolvent bien dans l'eau, très-peu dans l'esprit-de-vin, & qui passent à la fermentation spiritueuse; tel est le rob de groseille qu'on prépare en évaporant le suc de ce fruit.

Les extraits savonneux ont pour caractère de se dissoudre dans l'eau, & en partie dans l'esprit-de-vin, de se moisir plutôt que de passer à la fermentation spiritueuse. Le suc de bourache épaissi en fournit un de cette nature. Ce sont là les extraits proprement dits.

Les extracto-résineux se dissolvent dans l'eau & dans l'esprit ardent; ils sont inflammables, parce qu'ils contiennent un principe résineux, & ils ne s'altèrent en aucune manière à l'air. Le suc épaissi de concombre sauvage, nommé *elaterium*, est de cette espèce. On fait des

incisions au fruit de cette plante, on l'exprime, on laisse le suc se clarifier de lui-même, & on l'évapore au bain-marie jusqu'à siccité.

On prépare en grand dans le commerce des extraits de ces trois espèces différentes, en évaporant le suc de plusieurs plantes. Tels sont entr'autres,

1°. Le suc d'acacia qu'on retire en Egypte, en pilant le fruit de cet arbre, en exprimant son suc & en l'évaporant au soleil; le suc d'acacia d'Allemagne se prépare avec le suc des prunelles par un même procédé.

2°. Celui d'hypociste qui est fait comme les précédens avec les fruits de cette plante parasite.

3°. L'opium, médicament très-important, dont on doit connoître exactement la nature. On l'extrait du pavot blanc en Perse, &c. Il coule par les incisions qu'on fait aux capsules vertes de cette plante, un suc blanc qui se sèche en larmes brunes; c'est-là le véritable opium. Celui du commerce est formé en exprimant ces capsules après les avoir arrosées d'eau; on fait dessécher ce suc, & on l'envoie en pains circulaires aplatis, enveloppés de feuilles & mêlés de beaucoup d'impuretés. Pour le purifier, on le dissout dans le moins d'eau possible à l'aide de la chaleur; on passe la liqueur avec forte

expression, & on la fait évaporer au bain-marie. C'est l'extrait d'opium. Cette substance contient un extrait savoneux, une résine, une huile essentielle solide, un principe odorant, vireux & narcotique, un sel essentiel & une matière glutineuse. Comme la partie odorante vireuse & narcotique est souvent nuisible, on a cherché le moyen d'avoir de l'extrait d'opium qui en fût privé. M. Baumé qui a beaucoup examiné ce médicament, volatilisoit ce principe en même-tems que l'huile essentielle, & séparoit aussi la résine par une digestion de six mois. Bucquet a découvert qu'on peut obtenir ce même extrait calmant & non narcotique, en dissolvant l'opium à l'eau froide, & en évaporant la dissolution au bain-marie. Lorry qui a fait de très-beaux travaux sur cet objet, a trouvé que de l'opium fermenté donnoit par la distillation une eau calmante non vireuse, dont il a fait usage avec beaucoup de succès. Il observe que le principe odorant de ce médicament ne peut être détruit par aucun procédé.

Lorsque les plantes dont on veut avoir les extraits sont sèches & ligneuses, pour en retirer ce principe, on emploie la macération dans l'eau, l'infusion ou la décoction, suivant l'état & la nature des matières d'où l'on veut tirer

l'extrait; la macération suffit souvent. Les plantes odorantes ne doivent être qu'infusées. La décoction tire trop de substance, & sépare la partie résineuse; elle forme un fluide épais très-chargé, qui se trouble par le refroidissement. L'infusion peut suffire dans tous les cas; c'est l'opinion des plus grands chimistes & des médecins les plus célèbres.

On retire à l'aide de l'eau des extraits différens entr'eux, comme ceux que donnent les suc épais. Ainsi les baies de genièvre donnent à l'eau un extrait muqueux, le quinquina fournit un extrait savonneux, qu'on obtient en petites écailles transparentes & comme salines, si l'on fait évaporer la dissolution dans des vaisseaux très-plats; on tire de la rhubarbe une substance extracto-résineuse.

L'extrait chimique proprement dit, ou l'extrait savonneux paroît être un composé d'huile & d'alcali fixe végétal. Tous les extraits préparés en pharmacie, ne sont point à beaucoup près de la même nature; ils sont mêlés de mucilage, de sels essentiels, de suc sucré, de résine. C'est pour cela que Rouelle, dans l'intention de jeter quelque jour sur cette partie de la chimie médicinale, les avoit distingués en trois genres, comme nous l'avons dit; mais en rangeant l'extrait pur au nombre des principes immédiats

des végétaux , on doit le regarder comme un composé favonneux jouissant de propriétés particulières.

On prépare en grand dans le commerce des extraits à l'aide de l'eau. Tels sont,

1°. Le suc de réglisse jaune par la première infusion, & noir par la forte décoction. Ce dernier est brûlé & contient de véritable charbon. On le purifie en le fondant dans l'eau, en filtrant & en évaporant la dissolution qu'on aromatise avec quelques huiles essentielles d'anis, de canelle, &c.

2°. Le cachou qu'on retire des Indes orientales de l'infusion des semences d'une espèce de palmier nommé *Areca*; on évapore cette infusion, & on en forme des pains aplatis. On purifie le cachou dans les pharmacies par la dissolution dans l'eau & l'évaporation. On l'aromatise comme le suc de réglisse.

Parmi les extraits que l'on prépare pour l'usage de la médecine, Rouelle distinguoit particulièrement ceux qui étoient mêlés de résine sous le nom d'extracto-résineux, ou de résino-extractifs.

L'extracto-résineux ne se brûle qu'après avoir été desséché; il paroît contenir plus d'extrait proprement dit, que de résine. Le résino-extractif brûlé beaucoup mieux que le premier; il

paroît contenir plus de résine que de substance extractive. Cette distinction lumineuse prouve que ces deux espèces ne sont que des mélanges de l'extrait à différentes doses, avec un principe résineux. Ce ne sont donc plus des extraits proprement dits, & ce nom ne doit appartenir en propre qu'à la matière favonneuse; c'est donc de cette substance qu'il faut examiner les propriétés.

L'extrait pur diffère de ces derniers; en rassemblant les propriétés qui le caractérisent, on doit le considérer comme une substance sèche, solide, colorée en rouge brun, transparente, qui ne brûle point par elle-même, qui répand beaucoup de fumée, & dans laquelle on trouve plus ou moins de sel essentiel. Sa faveur est presque toujours amère; il donne à la distillation un phlegme insipide; à un feu doux ce phlegme se colore peu à peu, & devient alcalin, comme on l'observe pour l'élatérium, l'extrait de bourrache, &c. Cet alkali volatil est alors formé par la chaleur; il passe ensuite un peu d'huile empyreumatique; le charbon est léger, contient de l'alkali, & presque toujours quelques sels neutres. L'extrait exposé à l'air se couvre de moisissure, en attire l'humidité, les sels qu'il contient cristallisent & se séparent de la partie extractive; souvent ils s'al-

tèrent & se décomposent entièrement. Il se dissout dans l'eau, & il ressemble alors à une forte infusion. Les acides décomposent cette dissolution à la manière des savons, & ils y opèrent un précipité plus ou moins huileux. Les dissolutions métalliques la précipitent aussi, & ces substances se décomposent mutuellement. On n'a pas suivi plus loin les propriétés chimiques de l'extrait, & on l'a regardé avec raison, d'après celles qui sont connues, comme une espèce de savon.

On emploie les extraits en médecine, comme apéritifs, fondans, diurétiques, stomachiques, & on en obtient tous les jours les plus grands succès.



CHAPITRE IV.

Des Sels essentiels.

ON appelle sels essentiels des plantes, les substances salines tenues en dissolution dans leurs sucres ou dans l'eau de leur infusion. On les extrait en laissant refroidir ces fluides évaporés en consistance de sirop. Comme ces sels sont imprégnés d'extraits & de matières grasses, on est obligé de les purifier à l'aide de la chaux & des blancs d'œufs. Si ces sels sont acides, on ne doit point se servir de chaux qui les neutraliseroit, mais d'argile blanche pure en poudre. Après cette première extraction, ils sont encore fort impurs. On les dissout dans l'eau distillée, on les fait cristalliser plusieurs fois jusqu'à ce qu'ils soient blancs.

Les sels essentiels des plantes sont de différentes natures; on doit les distinguer en deux classes.

Classe I. Des Sels essentiels.

La première classe renferme ceux qui sont semblables aux sels minéraux. Les principales

espèces sont ; 1°. les alkalis fixes craieus qu'on retire de presque toutes les plantes, en les faisant macérer dans les acides, comme l'ont démontré Margraf & Rouelle le jeune : l'alkali végétal est le plus commun ; le minéral existe dans les plantes marines ; 2°. le tartre vitriolé ou vitriol de potasse de la mille-feuille, des vieilles borraginées, des astringentes & des aromatiques, du thymelea, du marc des olives ; 3°. le sel de Glauber ou vitriol de soude du tamarisc ; 4°. le nitre des borraginées, du tournesol, du tabac, &c. 5°. le sel fébrifuge de Sylvius, ou muriate de potasse, le sel marin ou muriate de soude des plantes marines ; 6°. la sélénite découverte par Model dans la rhubarbe.

On trouveroit sans doute dans les végétaux plusieurs autres sels, semblables à ceux des minéraux, si l'on faisoit une analyse exacte d'un grand nombre de plantes. On a aussi cru que l'alkali volatil, ou plutôt la craie ammoniacale, existoit tout formé dans la classe des crucifères, parce que ces plantes, mises en distillation, donnent, dès la première impression de la chaleur, un phlegme qui tient un peu de ce sel en dissolution. C'est pour cela que les anciens chimistes avoient donné à ces plantes le nom de plantes animales ; mais Rouelle le jeune a

fait voir que ce sel n'y est pas tout formé, & que c'est la réaction de ces principes, opérée par le feu, qui le produit. M. Baumé a prétendu que le principe volatil des crucifères n'étoit que du soufre. L'alkali volatil qu'on obtient de ces plantes provient du gaz inflammable de l'huile uni à la mophette que ces végétaux contiennent, comme l'a démontré M. Berthollet.

Les naturalistes ont eu différentes opinions sur les sels minéraux que l'on trouve dans les plantes. Les uns ont pensé que ces sels étoient chariés de l'intérieur de la terre par l'eau, & passôient ainsi sans altération dans les végétaux. D'autres ont cru que la végétation formoit les substances salines. Il est certain que deux plantes très-différentes, comme la bourrache & la mille-feuille, croissant dans le même terrain, fournissent chacune le sel qui leur est propre; c'est-à-dire, la bourrache du nitre, & la mille-feuille du tartre vitriolé. Une seule expérience dont on parle beaucoup, & qui n'a point été faite avec l'exacritude convenable, pourroit décider cette question; ce seroit de faire croître dans une terre bien lessivée, des plantes qui donnent une espèce de sel comme du nitre, & de les arroser avec de l'eau chargée de sel marin ou d'un autre sel; si elles fournissent encore du nitre & non du sel

marin, on en pourroit conclure que ce sel ne passe pas tel qu'il est dans l'intérieur des plantes, & que celui qui leur est propre, s'y forme par le travail de la végétation.

Classe II. *Des Sels essentiels.*

La seconde classe renferme les sels particuliers aux végétaux. Ces sels véritablement essentiels sont toujours formés d'un acide uni à de l'alkali & à de l'huile. Souvent l'acide est à nud; quelquefois il est masqué par d'autres substances.

Les sels essentiels acides des végétaux se trouvent dans un grand nombre de plantes, & en général toutes celles qui ont une saveur aigre en fournissent. Tels sont l'oseille, les fruits acides, les limons, les oranges, &c. Le sel le plus connu dans cette classe est celui qu'on appelle sel d'oseille du commerce; on a cru pendant long-tems que c'étoit de l'alléluia ou *oxys* qu'on retiroit ce sel, mais on assure aujourd'hui que c'est véritablement d'une espèce d'oseille qu'on l'extrait dans plusieurs endroits de la Suisse. Ce sel est en cristaux blancs, irréguliers; il a une saveur aigre, il rougit les couleurs bleues végétales.

Il se dissout bien dans l'eau, & on peut le

faire cristalliser, sans qu'il perde son acide ; il bouillonne sur les charbons ardents ; chauffé dans un creuset, il exhale une odeur acide vive, il devient charbonneux & s'enflamme ; il brûle en bleu comme de l'esprit-de-vin ; il laisse après sa combustion un sel blanc qui, avec l'esprit de sel, forme du sel marin. Une once de ce sel distillé a donné à M. Baumé trois gros & demi de liqueur d'acide, sans couleur, qui avoit une légère odeur d'acide marin. Il n'a point passé d'huile ; le résidu étoit fuligineux. Ce sel précipite en blanc la dissolution nitreuse de mercure, ainsi que l'acide qu'il donne à la distillation. Ce dernier mêlé avec l'acide nitreux n'a point dissous l'or en feuille. Bergman a placé l'acide d'oseille comme un acide particulier dans la treizième colonne de sa table d'affinités. Il diffère de M. Baumé dans quelques points, quoiqu'il s'en rapproche dans un plus grand nombre, comme on va le voir ; mais il n'a pas dit si c'étoit le sel d'oseille du commerce, ou le véritable sel essentiel de l'oseille qu'il a employé. Voici l'extrait de sa doctrine sur cet objet. Le sel d'oseille est de la potasse saturée d'un acide particulier par surabondance. M. Schéele a trouvé un très-bon moyen d'obtenir ce sel ; il a mêlé l'acide oxalin saturé d'alkali volatil avec une dissolution de barote

dans l'acide nitreux ; à l'aide d'une double affi-
 nité, les principes de ces deux composés ont
 réciproquement changé leur combinaison &
 celle de la terre pesante avec l'acide oxalin ou
 l'oxate barotique de M. de Morveau, s'est pré-
 cipitée parce qu'elle n'est que très-difficilement
 soluble. Ce sel précipité se décompose par l'aci-
 de vitriolique qui a plus d'affinité avec la terre
 pesante qu'aucune matière connue jusqu'actuel-
 lement : l'acide oxalin furnage le spath pesant
 formé par cette décomposition, & on l'enlève
 par décantation. Ce sel paroît se rapprocher
 davantage de l'acide du sucre que de celui du
 tartre ; il diffère de tous les deux : car com-
 biné à une petite quantité de potasse, il forme
 le sel d'oseille analogue au tartre, mais dé-
 crépitant sur le feu, s'y fondant, s'y noircis-
 sant peu, & susceptible d'être entièrement dé-
 composé par la craie ; propriétés qu'on ne
 trouve point dans le tartre ; d'ailleurs, un
 peu de potasse combinée avec l'acide du su-
 cre, ne ressemble ni au tartre, ni au sel d'oseil-
 le. L'acide oxalin préfère la chaux aux alkalis ;
 mais il est encore incertain jusqu'ici s'il en est
 de même de la barote & de la magnésie ; il
 décompose la sélénite parce qu'il a plus d'af-
 finité avec la chaux que n'en a l'acide vitrioli-
 que. Si l'on chauffe fortement l'acide oxalin,

il se détruit ; mais il se gonfle & se noircit moins que l'acide tartareux. Il fournit à la distillation un phlegme beaucoup plus acide que celui qu'on obtient de ce dernier par la même voie. On voit d'après ces détails , que Bergman ne diffère de M. Baumé qu'en admettant la potasse dans ce sel, tandis que ce dernier chimiste y a trouvé la soude.

On n'a point encore examiné tous les sels acides des plantes, quoiqu'on en connoisse un très-grand nombre. Celui du citron doit être séparé de son mucilage par le repos, & concentré à l'aide de la gelée, comme l'a indiqué M. Georgius, ou par l'évaporation bien ménagée ; on l'a cru analogue à l'acide du tartre ; cependant sa saveur plus forte semble le rapprocher de l'acide oxalin. Stahl assure que cet acide saturé d'yeux d'écrevisses & mis en digestion avec un peu d'esprit-de-vin, prend peu à peu la nature du vinaigre. Bergman fait remarquer que les acides spathique, phosphorique, arsenical, boracin, saccharin, tartareux, oxalin & citronien se ressemblent tous en ce que, combinés avec les terres, ils ne sont presque point solubles, & qu'ils ne le deviennent qu'à l'aide d'un excès d'acide, tandis que cette propriété ne se trouve pas dans les autres. Cependant la sélénite & le spath pesant, deux sels terreux

terreux formés par l'acide vitriolique, n'ont presque point de solubilité.

Les fruits qui sont d'abord acerbés & qui deviennent sucrés en mûrissant, fournissent un sel dont l'acide est plus masqué que dans les précédens. Ce sel semble tenir le milieu entre les sels essentiels fort acides & la matière sucrée; il ressemble au tartre du vin. On le retire des pommes, des poires, des coings, des tamarins, &c. Rouelle le jeune l'a examiné avec soin dans plusieurs de ces végétaux. Nous en ferons une histoire détaillée lorsqu'il sera question de la fermentation spiritueuse.

Les chimistes modernes paroissent portés à croire que tous les acides des fruits aigres diffèrent entr'eux, & sont chacun d'une espèce particulière. Bergman & M. Schéele sont de ce sentiment. Ce dernier chimiste est parvenu à faire cristalliser l'acide citronien, en le saturant de craie, & en décomposant ce sel par l'acide vitriolique; l'acide citronien séparé sur-nage, & la liqueur évaporée fournit des cristaux par l'évaporation & le refroidissement. Nous verrons plus bas que cet acide cristallisé diffère du jus de citron, & qu'il ne donne plus les mêmes résultats avec l'acide nitreux.

C H A P I T R E V.

De la Matière sucrée.

LA matière sucrée que beaucoup de chimistes ont regardée comme une espèce de sel essentiel, se trouve dans un grand nombre de végétaux, & doit être rangée parmi leurs principes immédiats. L'érable, le bouleau, la betterave, le panais, le raisin, le froment, le bled de Turquie, &c. en contiennent. Margraf en a retiré de la plus grande partie de ces végétaux. Les pétales de beaucoup de fleurs, les nectaires placés dans ces organes préparent un principe de cette espèce.

La canne à sucre, *arundo saccharifera*, est la plante qui en contient le plus, & dont on l'extrait avec le plus d'avantage. Ces cannes mûres sont écrasées entre deux cylindres de fer posés perpendiculairement. Le suc exprimé tombe sur une plaque placée au-dessous : on le nomme *vesou*. Il coule dans une chaudière où on le fait bouillir avec la cendre & de la chaux : on l'écume, on le fait ainsi bouillir & écumer avec des cendres & de la chaux dans

trois autres chaudières ; on lui donne alors le nom de *sirop*. On le fait ensuite bouillir de nouveau à gros bouillons avec de la chaux & de l'alun : quand il est assez cuit, on le verse dans une bassine nommée *rafratchissoir* ; lorsqu'il est refroidi au point qu'on puisse y tenir le doigt, on le jette dans des barriques posées sur des citernes, & dont le fond est percé de plusieurs trous bouchés avec des cannes. Le sirop se prend en masse solide dans les barriques, une portion s'écoule dans la citerne. Le sucre ainsi rendu coneret, est jaune & gras ; on l'appelle *moscouade*. On le raffine dans les îles, en le faisant cuire & en le versant dans des cônes de terre renversés, qu'on appelle formes. Le sucre, qui ne peut pas devenir coneret, coule par le trou des formes dans un pot placé au-dessous. On le nomme *gros sirop*. On enlève la base des pains de sucre, on met à sa place du sucre blanc en poudre, que l'on tape bien : on recouvre le tout avec de l'argile détrempée & claire. L'eau de l'argile se filtre à travers le sucre, & entraîne une portion d'eau-mère du sucre qui s'écoule par le trou des formes, & est reçue dans de nouveaux pots. On la nomme *sirop fin*, parce qu'elle est plus pure que le premier. On remet une seconde couche d'argile lorsque la pre-

mière est sèche, on laisse l'eau se filtrer une seconde fois; & lorsque cette terre est épuisée d'eau, on porte les pains dans une étuve pour les faire sécher. Au bout de huit à dix jours on casse ces pains, & on envoie les différentes cassonnades qu'ils forment, en Europe, où on les raffine pour en former les sucres de diverses qualités.

Le travail des raffineries consiste à faire bouillir le sucre dans de l'eau de chaux, & avec du sang de bœuf, à enlever les écumes deux ou trois fois, à filtrer cette liqueur & à la couler dans des formes pour la faire prendre en pains. On terre ensuite les pains avec une couche d'argile délayée, on les laisse filtrer. On recommence cette espèce de filtration à l'aide de l'argile délayée jusqu'à ce que le sucre soit assez blanc; on porte les pains dans une étuve, & au bout de huit jours on les enveloppe de papiers & de ficelles pour les envoyer dans le commerce. Les sirops qui ne peuvent plus se cristalliser se vendent sous le nom de *mélasse*.

Tous les chimistes ont pensé que ces différentes opérations séparoient une matière grasse du sucre, & rendoient ce sel susceptible de cristallisation. Bergman croit que la chaux sert à lui enlever l'excès d'acide qui l'empêche de

prendre de la solidité. Comme il est fortement évaporé dans tout ce travail, il se prend en une masse grenue & informe, ainsi que nous avons vu que cela arrivoit au vitriol de zinc.

Le sucre est formé d'un acide particulier, uni à un peu d'alkali, & altéré par beaucoup de matière grasse. Il cristallise en prismes hexaèdres tronqués. On l'appelle en cet état, sucre candi. Il donne à la distillation un phlegme acide, & quelques gouttes d'huile empyreumatique. Il reste un charbon spongieux & léger, qui contient un peu de potasse. Ce sel est inflammable; mis sur les charbons ardents, il se fond & se boursouffle fortement; il exhale une vapeur piquante; il devient d'un jaune brun, & forme le caramel. Il est très-dissoluble dans l'eau. Il lui donne beaucoup de consistance, & constitue une sorte de mucilage sucré, auquel on a donné le nom de sirop. Ce sirop étendu d'eau, est susceptible de fermenter & de donner de l'esprit ardent.

Bergman a retiré de toutes les matières sucrées, & spécialement du sucre, un acide d'une nature particulière. Pour l'obtenir, on met dans une cornue une partie de sucre en poudre, avec six parties d'eau-forte; on chauffe doucement ce mélange. On continue l'évaporation quelque tems après qu'il ne passe plus de va-

peurs rouges ; on laisse refroidir cette dissolution , & il se précipite des cristaux blancs aiguillés ou prismatiques à quatre faces, terminés par des sommets dièdres. La liqueur décantée, traitée de nouveau avec trois ou quatre parties du même acide nitreux , fournit par une nouvelle cristallisation des prismes de la même forme ; on opère de même sur la deuxième eau-mère de ces cristaux. Une once de sucre blanc donne par ce procédé environ trois gros de sel prismatique qu'on dissout dans de l'eau bien chaude , & qu'on fait cristalliser par refroidissement pour l'avoir très-pure.

Ce sel acide du sucre a une saveur acide très-piquante. Etendu dans l'eau, il forme une liqueur aigrelette & agréable. Il rougit toutes les couleurs bleues végétales. Exposé à une chaleur douce , il devient opaque , comme effleuri ; il se réduit en poussière , & perd les trois dixièmes de son poids par l'évaporation de l'eau qui entre dans ses cristaux. On peut recueillir cette eau dans des vaisseaux distillatoires. Chauffé plus fortement , l'acide du sucre se fond ; il prend une couleur brune ; il passe dans le récipient un phlegme acide , semblable au sel lui-même par tous ses caractères. Il s'en sublime une partie sous la forme d'une croûte blanche ; la cornue ne contient presque point

de résidu. Ce qui y reste est gris ou brun, & ne fait, suivant Bergman, que le cinquantième de la matière mise en distillation. Cette opération fournit aussi une substance gazeuse très-abondante; une demi-once d'acide du sucre a donné à Bergman cent pouces cubiques de gaz, dont moitié étoit de l'acide craieux, & moitié du gaz inflammable brûlant en bleu. M. l'abbé Fontana, qui a répété cette expérience, a obtenu d'une once de ce sel cristallisé, quatre cens trente-deux pouces de gaz, dont un tiers étoit de l'acide craieux, & le reste du gaz inflammable mêlé d'air commun. Ayant répété la même expérience, j'ai eu un résultat à-peu-près semblable à celui de ce dernier chimiste. Ce qu'il y a de plus singulier, c'est que la portion sublimée, distillée encore deux fois, ne donne rien de charbonneux, & ne laisse qu'un résidu d'un gris blanchâtre. Ce sel chauffé à feu ouvert, exhale une vapeur très-piquante, & son résidu est tout-à-fait blanc.

L'acide du sucre exposé à l'air, s'y effleurit à la longue.

L'eau froide dissout moitié de son poids de ce sel. L'eau bouillante en dissout une quantité égale à la sienne. Ce sel se cristallise à mesure que sa dissolution se refroidit.

L'acide du sucre dissout la base de l'alun. Cette dissolution évaporée donne une masse jaunâtre, transparente, douce, astringente, qui s'humecte à l'air, & rougit le tournesol. Ce sel se boursouffle au feu; il perd son acide, & laisse l'argile brune. Il est décomposable par les acides minéraux.

L'acide du sucre combiné avec la barote forme un sel peu soluble, qui donne des cristaux anguleux à la faveur de l'excès d'acide; l'eau chaude, en leur enlevant cet excès, les rend opaques, pulvérens & insolubles.

Uni à la magnésie, il donne un sel blanc en poudre, décomposable par l'acide spathique & la terre pesante.

Saturé de chaux, l'acide saccharin fournit un sel insoluble dans l'eau, pulvérulent, qui n'est décomposable que par le feu, parce que l'affinité de cet acide avec la chaux est telle qu'il enlève cette base à tous les autres acides. Bergman propose en conséquence l'acide du sucre pour reconnoître la présence & la quantité de chaux contenue dans les eaux minérales, & combinée à quelqu'acide. Ce sel verdit le sirop de violettes.

L'acide du sucre s'unit à la potasse, & est susceptible de cristalliser, lorsque l'un de ses deux principes est en excès. Ce sel, très-so-

soluble dans l'eau, se décompose par l'action du feu & par les acides minéraux.

Combiné avec deux parties de soude, l'acide du sucre forme un sel peu soluble, qui se dissout mieux dans l'eau chaude, & qui verdit le sirop de violettes.

Uni à l'alkali volatil, l'acide du sucre donne un sel ammoniacal, qui cristallise par l'évaporation lente en prismes quadrilatères, qui se décompose au feu, & fournit du sel ammoniacal craieux, formé aux dépens de l'acide du sucre détruit.

L'acide du sucre est dissoluble dans les acides minéraux. Il brunit l'huile de vitriol; il se décompose par l'esprit de nitre rutilant.

Cet acide se combine en général plus facilement avec les chaux métalliques qu'avec les métaux.

1°. Il forme avec l'arsenic blanc des cristaux prismatiques, très-fusibles, très-volatils, décomposables par la chaleur.

2°. Avec le cobalt, un sel pulvérulent d'un rose clair peu soluble.

3°. Avec la chaux de bismuth, un sel blanc en poudre, très-peu dissoluble dans l'eau.

4°. Avec la chaux d'antimoine, un sel en grains cristallins.

5°. Avec le nickel, un sel d'un blanc ou d'un jaune verdâtre très-peu soluble.

6°. Avec la manganèse, un sel en poudre blanche, qui noircit au feu.

7°. Avec le zinc, dont la dissolution est accompagnée d'effervescence, un sel blanc pulvérulent.

8°. Il dissout la chaux de mercure, & la réduit en une poudre blanche, que le contact de la lumière noircit. Cet acide décompose le vitriol & le nitre mercuriels.

9°. Il noircit d'abord l'étain, qui se couvre ensuite d'une poussière blanche. Le sel qu'il forme avec ce métal est d'une saveur austère; il cristallise en prismes par une évaporation bien ménagée. Si on l'évapore fortement, il donne une masse transparente, semblable à de la corne.

10°. Il ternit le plomb, mais dissout mieux sa chaux. La liqueur saturée dépose de petits cristaux qu'on obtient aussi par l'acide du sucre versé dans une dissolution de nitre ou de muriate de plomb, ainsi que dans le vinaigre de saturne.

11°. Il attaque le fer en limaille, & produit du gaz inflammable. Cette dissolution est styptique; elle donne des cristaux prismatiques d'un jaune verdâtre, décomposables par la chaleur. Le safran de mars, uni à cet acide, présente une poussière jaune, semblable à celle que l'on

obtient en versant l'acide du sucre en liqueur dans une dissolution de vitriol martial.

12°. Il agit sur le cuivre, & dissout entièrement les chaux de ce métal; le sel qu'il forme est d'un bleu clair peu soluble. On peut aussi avoir ce sel en précipitant les dissolutions vitriolique, nitreuse, muriatique, & acéteuse de cuivre par l'acide du sucre.

13°. La chaux d'argent précipitée par la potasse se dissout en petite quantité dans cet acide. La meilleure manière de se procurer ce sel appelé argent sucré par Bergman, c'est de précipiter la dissolution nitreuse de ce métal par l'acide du sucre; il se forme un dépôt blanc, à peine soluble dans l'eau, qui brunit par le contact de la lumière.

14°. Cet acide n'agit que très-peu sur la chaux d'or.

15°. Enfin, il dissout le précipité de platine, fait par la soude. Cette dissolution est un peu jaune, & donne des cristaux de la même couleur. Tels sont les phénomènes décrits par Bergman, sur les combinaisons de l'acide du sucre avec les substances métalliques.

On pourroit s'imaginer, d'après le procédé indiqué par ce célèbre chimiste pour retirer l'acide du sucre, que ce sel est dû à l'acide nitreux employé pour l'obtenir. Bergman ne

croit pas qu'on puisse admettre cette opinion, parce que l'acide du sucre n'a aucune des propriétés de celui du nitre, & parce qu'il en diffère au contraire par toutes ses combinaisons. Il paroît qu'en effet l'acide nitreux n'entre point dans la combinaison de celui du sucre; mais cependant la grande quantité de gaz nitreux qui s'exhale dans ce procédé, annonce que l'esprit de nitre est décomposé. Or, comme d'après les expériences de M. Lavoisier, l'acide nitreux ne donne de gaz nitreux qu'autant qu'il perd la base de l'air pur, il paroît qu'une partie de son oxygène se combine à la matière combustible du sucre, pour former l'acide qu'on en retire. Nous avons vu qu'on pouvoit concevoir de cette manière la production de l'acide arsenical, & celle de l'acide muriatique déphlogistiqué.

Quoiqu'on ait cru dans les premiers tems de la découverte de cet acide que le principe sucré étoit nécessaire à sa formation, on fait aujourd'hui qu'un grand nombre de matières végétales qui ne sont pas sucrées, en fournissent plus ou moins abondamment; tels sont les gommés, l'amidon, le gluten, le sel d'oseille, le jus de citron, l'esprit-de-vin, & beaucoup de matières animales, comme l'a découvert M. Berthollet. Parmi ces substances,

celles qui s'éloignent le plus de la matière sucrée, donnent beaucoup plus de cet acide particulier par l'action de l'esprit de nitre. Le sucre pur n'a fourni à Bergman qu'un tiers de son poids d'acide, & M. Berthollet en a retiré plus de moitié de la laine. Il paroît donc, comme le pense M. de Morveau, que cet acide est formé par l'union d'une huile atténuée particulière qui se rencontre dans toutes les substances organiques, qui est la même partout, & que d'après cela le nom d'acide saccharin ne lui convient point. M. Schéele a observé que l'acide du citron cristallisé par le procédé que nous avons indiqué dans le chapitre précédent, ne donne point d'acide du sucre par l'action de l'acide nitreux, tandis que le jus de citron en fournit; l'acide vitriolique employé pour la purification de ce sucre aigre, paroît donc décomposer cette huile qui fait la base de l'acide saccharin.

Le sucre est d'un usage très-étendu. C'est un aliment dont la grande quantité est capable d'échauffer. On l'emploie beaucoup dans la pharmacie; il fait la base des sirops, des tablettes & des pâtes. Il est fort utile pour favoriser la dissolution ou la suspension dans l'eau, des résines, des huiles, &c. Il sert à conserver les sucs des fruits que l'on réduit en

gelée; il peut même être considéré comme un médicament, puisqu'il est incisif, apéritif, légèrement tonique & stimulant; aussi rapporte-t-on quelques faits sur des maladies dépendantes d'engorgement, guéries par un usage habituel du sucre.

Il y a quelques sucs qui découlent des plantes & qui ont une saveur sucrée. La manne & le nectar sont de cette espèce. La manne est produite par les feuilles du pin, du chêne, du genévrier, du faule, du figuier, de l'érable, &c. Le frêne très-abondant en Calabre & en Sicile, &c. fournit celle du commerce. Elle coule naturellement de ces arbres; mais on l'obtient en plus grande abondance en faisant des incisions à leur écorce. Celle qui se ramasse sur des pailles ou sur des petits bâtons introduits dans les ouvertures artificielles, forme des espèces de stalactites percées dans leur milieu; on l'appelle manne *en larmes*. La manne en fortes coule sur l'écorce, & contient quelques impuretés. La manne grasse est chargée de beaucoup de matières étrangères, elle est formée du débris des deux premières; elle est toujours humectée & souvent altérée. La saveur de la manne est douce & fade. Celle que fournit le mélèze abondant dans le Dauphiné, & celle de l'alhagi qui croît en Perse

aux environs de Tauris, ne sont point d'usage; cette dernière porte le nom de téréniabin. La manne est soluble dans l'eau; elle fournit à la distillation les mêmes produits que le sucre. On en retire, à l'aide de la chaux & des blancs d'œufs, une matière semblable au sucre, & traitée par l'acide nitreux, elle donne un sel acide de la même nature que celui de cette substance.

On l'emploie comme purgative à la dose d'une once jusqu'à deux ou trois, ou à celle de quelques gros étendus dans un grand véhicule, si on l'administre comme fondante.

CHAPITRE VI.

De la Gomme & du Mucilage.

UNE autre espèce de suc propre est celui qu'on appelle gomme ou mucilage. Cette substance est très-abondante dans le règne végétal. On la trouve dans un grand nombre de racines; les jeunes tiges & les feuilles nouvelles en contiennent beaucoup; en les écrasant entre les doigts, on reconnoît ce principe à sa propriété visqueuse & collante. Dans la

faïson où le suc est le plus abondant , il découle naturellement par l'écorce des arbres , & il s'épaissit en gomme à leur surface. La gomme est dissoluble dans l'eau , à laquelle il donne une consistance épaisse & visqueuse. Cette dissolution , connue sous le nom de mucilage , évaporée , devient sèche , transparente & friable.

La gomme brûle sans flamme sensible ; elle se fond & se boursoffle sur les charbons ; elle donne à la distillation beaucoup de phlegme acide , un peu d'huile épaisse & brune , & de l'acide craieux dans l'état de fluide élastique ; son charbon très-volumineux contient un peu d'alkali fixe végétal.

On connoît trois espèces de gommés dont on fait usage en médecine & dans les arts.

1°. La gomme de Pays qui coule de l'abricotier , du poirier , du prunier , &c. Elle est blanche , jaune ou rougeâtre ; celle qui est bien choisie peut être employée aux mêmes usages que les autres. Il découle de l'orme une espèce de suc gommeux d'une belle couleur orangée , qu'on trouve quelquefois en assez grande quantité sur son écorce. Cette gomme m'a présenté l'insipidité , la dissolubilité , la viscosité , & tous les caractères des sucés de cette nature.

2°. La gomme arabique qui coule de l'acacia
en

en Egypte & en Arabie. La gomme du Sénégal est de la même nature ; on l'emploie en médecine comme un remède adoucissant & relâchant ; on en fait la base des pâtes & des pastilles. Elle sert dans plusieurs arts.

3°. La gomme adraganthe qui découle de l'adragant de Crète : *Tragacantha Cretica*. On l'administre comme la précédente. Sa dissolution est un peu plus épaisse que la leur ; elle laisse facilement déposer des flocons visqueux, & elle exige plus d'eau pour être dissoute.

On retire de beaucoup de plantes des mucilages de la même nature que les gommes. Les racines de mauve, de guimauve, de grande consoude, l'écorce d'orme, la graine de lin, les pepins de coings, &c. fournissent par la macération dans l'eau des fluides visqueux, qui, lorsqu'on les évapore à siccité, donnent de véritables gommes. On substitue ces plantes en décoction aux dissolutions de gommes pour l'usage de la médecine.

Toutes ces matières, considérées chimiquement, semblent au premier coup-d'œil n'être que des corps peu composés, puisque les expériences chimiques présentent souvent des substances dont la forme gélatineuse se rapproche des gommes & des mucilages. Cependant on extrait

de ces produits de la végétation , qui semblent constituer une humeur excrémentitielle, de l'eau, de l'acide en liqueur, de l'acide craieux, un principe huileux, & de l'alkali fixe lié au résidu charbonneux. Ce résidu contient lui-même une terre fixe dont la nature n'est pas encore connue.

Lorsqu'on traite les gommés & les mucilages par l'acide nitreux, elles fournissent un acide cristallisé de la même nature que celui qui est appelé improprement acide du sucre. Il paroît donc qu'elles contiennent le principe huileux dont la combinaison avec l'oxygène constitue cette espèce d'acide.

Cette analogie entre le mucilage & la matière sucrée est encore remarquable par l'odeur de la gomme brûlée, qui approche de celle du caramel, par la nature des produits que donnent l'un & l'autre principe à la distillation, par le volume & la légèreté de leurs charbons. Parmi les fruits qui deviennent sucrés, il en est, tels que les abricots, les poires, &c. d'où il suinte, avant leur maturité, une véritable gomme. L'espèce de mucilage sec, que nous examinerons plus bas sous le nom de féculé amylicée, devient matière sucrée par la germination. Ces faits, & beaucoup d'autres qu'il seroit possible de rassembler, annoncent

qu'il y a un grand rapport entre le sucre & la gomme ; peut-être le mucilage fade ou gommeux passe-t-il à l'état de corps sucré par une espèce de fermentation. Si ce fait étoit reconnu , il faudroit placer cette fermentation avant celle que Boerhaave a appelée fermentation spiritueuse , & elle la précéderoit toujours , soit dans le travail de la végétation , soit dans les procédés que l'art met en usage pour développer la faveur sucrée de l'orge , &c.

CHAPITRE VII.

Des Huiles grasses.

LES huiles sont des suc^s propres gras & onctueux, fluides ou solides, indissolubles dans l'eau, combustibles avec flamme, volatils en différens degrés ; elles sont contenues dans des vaisseaux propres ou dans des vésicules particulières. Ces corps se trouvent sous deux états dans les végétaux ; ou ils sont combinés à d'autres principes, comme on les trouve dans les extraits, dans les mucilages, &c. ou ils sont libres. C'est de ces derniers suc^s huileux que nous devons nous occuper ici.

Les chimistes ont pensé qu'il existoit un principe huileux simple, ainsi qu'un sel primitif. Ce principe huileux combiné avec différentes substances, & modifié par ces combinaisons, constitue, suivant eux, les diverses espèces d'huiles que l'on obtient dans l'analyse des végétaux. On donnoit pour caractère à cette huile simple & primitive une grande fluidité, beaucoup de volatilité, point de couleur, point d'odeur; elle brûloit avec flamme & fumée; elle ne s'unissoit point à l'eau; on la croyoit formée d'eau & d'un acide uni à une terre & au phlogistique. Il est certain que les huiles dans leur décomposition donnent toujours une petite quantité d'acide & beaucoup de gaz inflammable; la terre n'en fait que la plus petite partie, puisqu'elles ne laissent que très-peu de résidu fixe & charbonneux. Cette idée sur le principe huileux ne doit être regardée que comme une hypothèse.

Les huiles ne sont jamais formées que par les êtres organiques, & tous les corps qui présentent leurs caractères dans le règne minéral, doivent leur origine à l'action de la vie végétale ou animale. Il est même très-vraisemblable que les végétaux sont les seuls dans lesquels elles se forment, & qu'elles passent sans altération de ces êtres dans les animaux.

On distingue les suc^s huileux des végétaux en huiles grasses & en huiles essentielles.

Les huiles grasses sont très-onctueuses ; elles ont la plupart une saveur douce & fade, & sont sans odeur ; elles ne se volatilisent qu'à un degré de feu supérieur à celui de l'eau bouillante, & ne s'enflamment que lorsqu'elles sont parvenues au degré de chaleur qui les volatilise. Tel est l'usage de la mèche qu'on emploie pour faire brûler une huile grasse dans les lampes ; elle chauffe l'huile au point de la volatiliser.

La plupart des huiles grasses sont fluides & demandent un froid assez considérable pour devenir solides ; d'autres le deviennent au plus léger degré de froid ; d'autres enfin, sont presque toujours solides ; on nomme ces dernières, beurres.

Les huiles grasses ne coulent point de la surface des végétaux ; elles sont contenues dans les amandes, dans les pepins & dans les semences émulsives. On les retire en brisant les cellules qui les renferment, à l'aide du broiement & de l'expression.

Les huiles grasses, exposées à l'air, s'altèrent & se rancissent ; leur acide se développe, elles perdent leurs propriétés, elles en acquièrent de nouvelles, qui les rapprochent des huiles

essentielles. L'eau & l'esprit-de-vin, en enlevant cet acide développé, leur ôtent leur faveur forte, mais ne les rappellent jamais à leur premier état. M. Berthollet a découvert qu'en exposant des huiles grasses à l'air, en surface très-mince sur l'eau, elles s'épaississent & deviennent assez semblables à de la cire. Il paroît que cela est dû à l'absorption de la base de l'air vital.

Elles donnent à la distillation un phlegme acide d'une odeur piquante, de l'huile légère, une huile épaisse, une grande quantité de gaz inflammable, mêlé d'acide craieux. Leur charbon est très-peu abondant. En redistillant ces produits, on obtient du phlegme & de l'huile de plus en plus légère. Cette huile est connue sous le nom d'huile des philosophes; les alchimistes la préparoient en distillant à plusieurs reprises une huile grasse dont ils avoient imprégné une brique. On ne fait point exactement jusqu'où peut aller cette décomposition, quoiqu'on ait dit qu'on pouvoit réduire une huile grasse en principe inflammable libre, en phlegme acide, en air & en terre.

L'eau n'altère point à froid les huiles grasses, elle les purifie en leur enlevant une partie de leur mucilage, qui se précipite aussi pendant leur combustion, & auquel elles doivent leur

propriété fermentescible, ou celle de devenir rances. On fait que l'eau jettée sur des huiles allumées, les enflamme davantage au lieu de les éteindre; cela dépend de ce qu'elle se décompose & fournit aux huiles la base de l'air vital. En recueillant dans une cheminée terminée par un serpentín la vapeur de la flamme que donne l'huile grasse en brûlant, on obtient une grande quantité d'eau, ce qui prouve la présence du gaz inflammable aqueux dans ce principe immédiat des végétaux.

Les huiles grasses ne se combinent point avec la terre siliceuse. Elles forment avec l'argile une pâte molle, qu'on emploie dans les manipulations chimiques, sous le nom de lut gras.

Elles se combinent par des procédés particuliers avec la magnésie, qui les réduit à un état favorableux.

La chaux s'y unit, mais d'une manière peu marquée, lorsqu'on les combine immédiatement.

Les alkalis purs se combinent aisément aux huiles grasses, & donnent naissance à un composé qu'on appelle savon.

Pour le préparer, on triture l'huile d'olive ou d'amandes douces avec une lessive concentrée de soude rendue caustique par la chaux, qu'on

appelle lessive des favonniers. Le mélange ne s'épaissit qu'au bout de quelques jours, & donne le savon médicinal. On fabrique celui du commerce en faisant bouillir la lessive avec de l'huile altérée; il est alors blanc; on se sert de vitriol martial pour le marbrer. Le savon vert se fait avec le marc des olives & la potasse.

Le savon est dissoluble dans l'eau pure. La chaleur le décompose, en dégage du phlegme, de l'huile & de l'alkali volatil formé aux dépens de l'alkali fixe & de l'huile; le charbon contient beaucoup d'alkali fixe. Cette composition artificielle d'alkali volatil semble prouver la présence de la mophette dans les alkalis fixes, & sa réaction sur le gaz inflammable de l'huile.

L'eau de chaux décompose le savon suivant la remarque de M. Thouvenel; il se forme alors un savon calcaire non dissoluble, & qui se dépose en grumeaux. Les acides versés sur le savon en dégagent l'huile un peu altérée.

L'alkali volatil ne se combine que difficilement aux huiles grasses; cependant, par une trituration longue, le mélange acquiert un peu de consistance, & devient opaque.

Les huiles grasses s'unissent aux acides, & forment des espèces particulières de savon, lorsqu'ils sont employés foibles. MM. Achard,

Cornette & Macquer se sont occupés de ces composés. M. Achard les fait en versant peu-à-peu de l'acide vitriolique concentré sur de l'huile grasse. En triturant sans cesse ce mélange, il en résulte une masse brune dissoluble dans l'eau & dans l'esprit-de-vin. L'huile qu'on en retire par les alkalis est toujours plus ou moins concrète, ainsi que celle que l'on obtient par la distillation. M. Macquer conseille, pour faire ce savon, de verser l'acide sur l'huile; mais il avertit qu'un savon acide fait de cette manière est peu dissoluble dans l'eau. Celui qu'il prépare en triturant du savon alkalin ordinaire avec l'huile de vitriol, est plus soluble. L'acide vitriolique concentré noircit les huiles grasses & les rapproche des bitumes. Il paroît que ce phénomène est dû à la réaction du gaz inflammable de l'huile sur l'oxigène de l'acide vitriolique.

L'acide nitreux fumant noircit sur le champ les huiles grasses, & enflamme celles qui sont siccatives. Celles qui ne se desèchent pas ne peuvent être enflammées que par un mélange d'esprit de nitre & d'huile de vitriol, ainsi que l'a enseigné Rouelle l'aîné dans son mémoire sur l'inflammation des huiles, *Académie, année 1747.*

L'acide muriatique & l'acide craieux n'ont qu'une action très-foible sur les huiles grasses.

Cependant le premier, dans son état de concentration, s'y combine jusqu'à un certain point, suivant M. Cornette. L'acide muriatique déphlogistiqué les épaisit beaucoup & semble les faire passer par l'absorption de son oxygène, à un état assez voisin de la cire.

On ne connoît point l'action des autres acides sur les huiles grasses. Il paroît qu'elles ne se combinent pas aux sels neutres. Plusieurs d'entre ces derniers décomposent le savon alkalin, & notamment tous les sels calcaires. Dans cette décomposition, sur-tout celle opérée par les vitriols de chaux & de magnésie qui se rencontrent fréquemment unis aux eaux, l'acide vitriolique s'unit à l'alkali fixe du savon, & forme du vitriol de soude; la chaux ou la magnésie se combinent avec l'huile, & donnent naissance à une sorte de savon très-peu soluble, qui vient nager en grumeaux blanchâtres au-dessus de l'eau. Telle est la cause du phénomène que présentent les eaux qui caillabotent le savon sans le dissoudre.

L'action du gaz inflammable sur les huiles grasses n'a point encore été examinée.

Les huiles grasses dissolvent le soufre à l'aide de la chaleur de l'ébullition, & cette dissolution est d'une couleur rouge foncée tirant sur le brun; elle a une odeur très-fétide; elle dépose peu-

à-peu du soufre cristallisé. Si on distille cette combinaison, le soufre se décompose, & on ne peut plus en trouver un atôme. Cette expérience méritoit un examen particulier. On obtient aussi du gaz sulfureux dans cette décomposition.

Les huiles grasses ne paroissent point susceptibles de s'unir aux substances métalliques pures, excepté le cuivre & le fer, sur lesquels elles ont une action marquée. Mais elles se combinent avec les chaux métalliques, & forment avec elles des combinaisons épaisses concrètes, qui ont l'apparence savoneuse, comme on l'observe dans la préparation des onguens & des emplâtres. On n'a point encore examiné chimiquement ces préparations; on fait seulement que quelques chaux métalliques se réduisent dans la formation des emplâtres, comme la chaux de cuivre dans l'emplâtre divin, & la litarge dans l'onguent de la mère, &c. Dans la Docimastie, on se sert des huiles grasses pour réduire les chaux métalliques. M. Berthollet a donné un procédé ingénieux & simple pour former sur le champ une véritable combinaison d'huile grasse, & d'un métal quelconque, ou un savon métallique. Il consiste à verser dans une dissolution de savon une dissolution métallique; l'acide de cette dernière se porte sur l'alkali fixe du savon, & la

chaux métallique se précipite unie à l'huile à laquelle elle donne sa couleur. On prépare ainsi avec le vitriol de cuivre un savon d'une belle couleur verte, & avec le vitriol de fer un savon brun foncé assez éclatant ; peut-être ces composés pourroient-ils être utiles à la peinture.

M. Schéele a découvert qu'en combinant l'huile d'amandes douces, d'olives, de navette & de lin, avec de la chaux de plomb, en ajoutant un peu d'eau aux mélanges, il se sépare de ces huiles une matière qui fume, & qu'il appelle *principe doux*. En évaporant cette eau qui fume, le principe qu'elle tient en dissolution lui donne la consistance de sirop ; en l'échauffant fortement il prend feu ; une partie se volatilise sans se brûler dans la distillation ; il donne un charbon léger ; il ne se cristallise pas, il ne paroît pas susceptible de fermentation. L'acide nitreux distillé quatre fois sur cette matière la change en acide du sucre. Il paroît que ce principe doux de M. Schéele est une sorte de mucilage.

Les huiles grasses dissolvent les bitumes, & en particulier le succin ; mais elles ont besoin d'être aidées de la chaleur pour opérer cette dissolution. Elles forment des espèces de vernis gras qui ne se dessèchent qu'avec peine.

On doit distinguer les huiles grasses en trois genres.

Le premier renferme les huiles grasses pures qui se figent par le froid, s'épaississent lentement, qui forment des savons avec les acides, & ne s'enflamment que par la réunion de ceux du vitriol & du nitre. Telles sont;

1°. L'huile d'olives qu'on retire de la pulpe de ce fruit écrasé entre deux meules, & soumis à la presse dans des sacs de joncs. Celle qui coule la première est appelée huile vierge: celle qui s'obtient du marc arrosé d'eau est moins pure, & dépose une lie; celle qui se tire des olives non mûres est l'huile *omphacine* des anciens. L'huile d'olive se gèle à dix degrés au-dessus du thermomètre de Réaumur, & ne se rancit qu'au bout de douze ans environ.

2°. L'huile d'amandes douces extraite sans feu, se rancit très-promptement; elle ne se gèle qu'à six degrés au-dessous de 0.

3°. Celle de navette qui se retire de la graine d'une espèce de choux nommé *colza*.

4°. Celle de ben, que l'on extrait des amandes de ben qui viennent d'Egypte & d'Arabie; elle est très-âcre, sans odeur; elle se gèle très-aisément.

Le second genre comprend les huiles sicca-

tives qui s'épaississent promptement, ne se figent pas par le froid, s'enflamment par l'acide nitreux seul, & forment avec l'acide vitriolique des espèces de résines. Telles sont ;

1°. L'huile de lin qu'on tire par expression de la graine de lin grillée. On l'emploie pour les vernis gras & dans la peinture.

2°. Celle de noix qui sert de même.

3°. Celle d'œillet ou de semence de pavot, qui n'a rien de narcotique, comme l'a très-bien démontré M. l'abbé Rozier.

4°. L'huile de chenevis, qui est très-ficative.

Dans le troisième genre, nous comprenons les huiles grasses concrètes, ou les beurres, parmi lesquels nous distinguerons les suivans :

1°. Le beurre de cacao retiré des amandes du cacaoyer. On distingue quatre espèces de cacao ; le gros & le petit caraque, le berbiche & celui des isles. On extrait le beurre par la torrification & par l'ébullition dans l'eau : on le purifie en le faisant liquéfier à une chaleur fort douce.

2°. Le coco fournit un semblable beurre.

3°. La cire des végétaux est de même nature ; elle a seulement plus de solidité. On en retire du gallé en Chine : on en fait des bougies jaunes, blanches & vertes, suivant la manière dont

on a extrait la cire. Les chatons du bouleau & du peuplier peuvent fournir une petite quantité de cire semblable. Celle de la Louisiane est la plus abondante; M. Berthollet la blanchit facilement avec l'acide marin déphlogistiqué.

L'usage des huiles grasses est très-étendu dans les arts & dans la médecine. On s'en fert dans cette dernière, comme de médicamens adoucissans, relâchans, calmans & laxatifs; quelques-unes même sont purgatives, comme l'huile de ricin à laquelle on a aussi reconnu la propriété de tuer & de faire rendre le ver solitaire. Elles entrent dans un grand nombre de médicamens composés, tels que les baumes, les onguens, les emplâtres. Enfin on les emploie souvent comme alimens, à cause du mucilage qui leur est uni.



CHAPITRE VIII.

Des Huiles essentielles.

LES huiles essentielles diffèrent des huiles grasses par les caractères suivans. Leur odeur est forte & aromatique; leur volatilité est telle, qu'elles distillent à la chaleur de l'eau bouillante; leur saveur est très-âcre. Elles sont beaucoup plus combustibles que les premières.

Ces huiles existent dans presque toutes les plantes odorantes. Elles sont contenues ou dans toute la plante comme dans l'angélique de Bohême, ou dans la racine seule comme dans l'aunée, l'iris, le dictame blanc & la benoîte; ou dans la tige comme dans le bois de santal, celui de saffras, les pins, &c. ou dans l'écorce comme dans la canelle. Quelquefois ce sont les feuilles qui la recèlent comme on l'observe pour la mélisse, la menthe poivrée, la grande absynthe, &c. Dans d'autres plantes, on la trouve dans les calices des fleurs; telles sont la rose & la lavande; les pétales de la camomille & de l'oranger en sont remplies. D'autres fois elle est fixée dans les fruits comme dans les cubebes, le poivre, les baies de genièvre; enfin,

enfin, beaucoup de végétaux en renferment dans leur semence, ainsi que la muscade, l'anis, le fenouil & la plupart des ombellifères.

Elles diffèrent les unes des autres, 1°. par la quantité qui varie beaucoup, suivant l'état ou l'âge de la plante; 2°. par la consistance; il y en a de très-fluides, comme celles de lavande, de rhue, &c. Quelques-unes se congèlent par le froid, ainsi que celles d'anis, de fenouil; d'autres sont toujours concrètes, comme celles de roses, de persil, de benoîte & d'aunée. 3°. Par la couleur; les unes n'en ont aucune; d'autres sont jaunes, comme celle de la lavande; d'un jaune foncé, celle de canelle; bleues, celle de camomille; aigue-marine, celle de mille-pertuis; vertes, celle de persil. 4°. Par la pesanteur; les unes surnagent l'eau, comme la plupart de celles de nos pays; d'autres vont au fond de ce fluide, comme celles de saffras, de gérofle, & la plupart de celles des plantes étrangères: cette propriété n'est cependant pas constante, relativement aux climats, puisque l'huile essentielle de muscade, de macis, de poivre, &c. sont plus légères que l'eau. 5°. Par l'odeur & la saveur; cette dernière propriété est souvent très-différente dans l'huile essentielle de ce qu'elle est dans la plante: par exemple, le poivre donne une

huile douce, & celle d'absynthe n'est point amère.

On retire les huiles essentielles, 1°. par expression, du cédra, de la bergamotte, du citron, de l'orange, &c. 2°. Par distillation. On met pour cela la plante dans la cucurbite d'un alambic de cuivre avec de l'eau; on fait bouillir cette eau, l'huile passe avec ce fluide, au-dessus duquel elle se ramasse dans un récipient particulier.

Les huiles essentielles sont falsifiées, ou par les huiles grasses, on les reconnoît alors parce qu'elles tachent le papier; ou par l'huile de térébenthine, on s'en apperçoit par l'odeur forte de cette dernière, qui subsiste après l'évaporation de la première; ou par l'esprit-de-vin, l'eau, en les troublant, indique la fraude.

Les huiles essentielles perdent leur odeur à une chaleur douce. Comme elles sont très-volatiles, le feu ne peut les décomposer. En les chauffant dans des vaisseaux fermés, il s'en dégage une grande quantité de gaz inflammable. Lorsqu'on les chauffe avec le contact de l'air, elles s'enflamment promptement & répandent une fumée très-épaisse qui se condense en une matière charbonneuse très-fine & très-légère; elles ne laissent qu'un charbon peu abondant après leur inflammation, parce qu'elles sont

si volatiles, que la partie charbonneuse se forme dans la portion volatilifée.

Exposées à l'air, elles s'épaississent en vieillissant, & prennent le caractère de résine. Il s'y dépose des cristaux en aiguilles semblables à celles du camphre sublimé, que Geoffroy le cadet a observées dans l'huile essentielle de matricaire, de marjolaine, dans celle de térébenthine. Leur odeur approche aussi de celle du camphre, suivant le même observateur, *Acad. 1721, pag. 163.*

Elles s'unissent difficilement à la chaux & aux alkalis; les acides les altèrent; l'acide vitriolique concentré les change en bitumes, & s'il est foible, il en forme des espèces de favons. L'acide nitreux les enflamme; l'acide muriatique les réduit dans un état favonneux; l'acide muriatique déphlogistiqué les épaissit.

Elles n'ont aucune action sur les sels neutres.

Elles se combinent très-aisément au soufre, & forment des composés nommés baumes de soufre, dans lesquels le soufre est tellement dénaturé qu'on ne peut plus le faire reparaître.

Les mucilages & le sucre les rendent solubles dans l'eau.

On les emploie en médecine comme cor-

diales, stimulant, antispasmodiques, emménagogues, &c. Appliquées à l'extérieur, elles sont fortement antiseptiques, & elles arrêtent les progrès de la carie des os.

C H A P I T R E I X.

Du Principe camphré.

LE camphre est une matière blanche, concrète, cristalline, d'une odeur & d'une saveur fortes, qui se rapproche des huiles essentielles par quelques-unes de ses propriétés, mais qui s'en éloigne par d'autres.

Les chimistes d'après un assez grand nombre d'observations regardent le camphre comme un principe immédiat des végétaux, ils pensent qu'il existe dans toutes les plantes très-odorantes & qui contiennent de l'huile essentielle. On en a retiré des racines de canellier, de zedoaire, du thim, du romarin, de la sauge & de plusieurs labiées, soit par la distillation, soit par décoction, comme l'ont observé MM. Cartheuser & Neumann; mais ce camphre est en très-petite quantité, & il a toujours l'odeur de la plante d'où on l'a retiré. Il paroît que ce singulier être se trouve combiné avec les huiles essentielles

de ces végétaux, puisque Géoffroy a observé que ces dernières déposent des aiguilles camphrées. J'ai vu chez M. Josse, apoticaire de Paris, de véritable camphre retiré de la racine d'aunée. Lorry regardoit le camphre comme un principe très-répandu dans les végétaux, & plaçoit son esprit recteur à la tête d'une classe d'odeurs très-énergiques, & dont les effets sur l'économie animale doivent fixer l'attention des chimistes & des médecins.

Le camphre dont on se sert en médecine se retire d'une espèce de laurier qui croît en Chine, au Japon & dans les isles de Borneo, de Sumatra, de Ceylan, &c. L'arbre qui le produit en contient quelquefois une si grande quantité, qu'il suffit de le fendre pour en retirer des larmes assez grosses & très-pures. On l'obtient cependant par la distillation. On met dans un alambic de fer les racines ou les autres parties de l'arbre avec de l'eau; on les recouvre d'un chapiteau, dans lequel sont arrangées des cordes de paille de riz, & on chauffe le tout. Le camphre se sublime en petits grains grisâtres, que l'on réunit en morceaux plus gros. Ce camphre brut est impur. Les hollandois le purifient en le sublimant dans des espèces de ballons, & en ajoutant une once de chaux par livre de cette substance.

Le camphre est beaucoup plus volatil que les huiles essentielles, puisqu'il se sublime à la plus douce chaleur ; il se cristallise en lames hexagones attachées à un filet moyen. Si on le chauffe brusquement, il se fond avant de se volatiliser. Il semble n'être pas décomposable par ce moyen ; cependant, si on le distille plusieurs fois, il donne un phlegme roussâtre & manifestement acide ; ce qui indique qu'en répétant un grand nombre de fois cette opération, on parviendrait à le dénaturer. La seule température de l'éte suffit pour le volatiliser ; exposé à l'air, il se dissipe entièrement ; renfermé dans un vaisseau, il se sublime en pyramides hexagones, ou en cristaux polygones qui ont été observés & décrits en 1756 par Romieu. Il répand une odeur forte & insupportable à quelques personnes ; il s'enflamme très-rapidement, brûle avec beaucoup de fumée, & ne laisse aucun résidu charbonneux.

Il ne se dissout pas dans l'eau ; il lui communique cependant son odeur ; il brûle à sa surface. Romieu a observé que des parcelles de camphre d'un tiers ou d'un quart de ligne de diamètre, mises sur un verre d'eau pure, se meuvent en tournant, & se dissolvent au bout d'une demi-heure. Il soupçonne que ce mouvement est un effet de l'électricité, & il

remarque qu'il cesse en touchant l'eau avec un corps qui fait fonction de conducteur, comme un fil de fer, & qu'il continue au contraire, si on la touche avec un corps isolant comme le verre, la résine, le soufre, &c.

Les terres, les substances salino-terreuses & les alkalis n'ont aucune action sur le camphre; il faut cependant observer qu'on n'a point encore essayé les alkalis caustiques.

Les acides dissolvent le camphre, lorsqu'ils sont concentrés. L'huile de vitriol le dissout à l'aide de la chaleur. Cette dissolution est rousse. L'acide nitreux le dissout tranquillement; cette dissolution est jaune; comme elle surnage l'acide à la manière des huiles, on lui a donné le nom d'huile de camphre. L'acide muriatique dans l'état de gaz, dissout le camphre, ainsi que le gaz sulfureux & le gaz spathique. Si l'on ajoute de l'eau dans ces dissolutions, elles se troublent, le camphre s'en sépare en flocons, qui viennent nager à la surface, & qui n'ont point éprouvé d'altérations. Les alkalis, les substances salino-terreuses & les matières métalliques précipitent aussi ces dissolutions.

Les sels neutres n'ont aucune action sur le camphre. On ne connoît pas celle du soufre & des bitumes sur cette substance, quoiqu'il soit vraisemblable qu'elles sont susceptibles de s'y unir.

Les huiles grasses & essentielles dissolvent le camphre à l'aide de la chaleur. Ces dissolutions refroidies déposent peu à peu des cristaux en végétation, semblables à ceux qui se forment dans les dissolutions de sel ammoniac, c'est-à-dire, composés d'une côte moyenne à laquelle sont adhérens des filets très-fins, & placés horizontalement. Ces espèces de barbes de plumes, vues à la loupe, sont très-belles & très-régulières. Cette jolie observation est encore due à Romieu (*Académie 1756, page 448*). On verra par la suite que la dissolution de camphre dans l'esprit-de-vin, beaucoup plus connue & plus employée que la précédente, a présenté à cet observateur une cristallisation un peu différente qu'il a obtenue par un procédé particulier.

Le camphre est un des plus puissans remèdes que possède la médecine. Appliqué sur les tumeurs inflammatoires, il les dissipe en peu de tems. On l'emploie comme antispasmodique & antiseptique dans les maladies contagieuses, dans la fièvre maligne, & dans toutes les maladies accompagnées en général d'affections nerveuses & de putridité. En France on ne l'administre guère qu'à la dose de quelques grains; en Allemagne & en Angleterre on en pousse la dose jusqu'à plusieurs gros par jour. Il est

encore important de savoir que le camphre calme les ardeurs & les douleurs des voies urinaires, souvent comme par enchantement. On le donne trituré avec le jaune d'œufs, le sucre, les gommés, ou dans l'état d'huile de camphre, & on le fait toujours entrer dans quelques boissons appropriées. Les chirurgiens emploient l'eau-de-vie camphrée, dont nous donnerons par la suite la composition, dans les gangrènes externes, dont cette liqueur arrête souvent & borne les progrès.

CHAPITRE X.

De l'Esprit recteur.

BOERHAAVE a donné le nom d'esprit recteur des plantes au principe qui constitue leur odeur; on ne connoît encore que très-peu de propriétés de cet être singulier si intéressant par ses effets sur l'économie animale. L'esprit recteur paroît être très-volatil, très-fugace, très-atténué; il se dégage sans cesse des plantes, & forme autour d'elles une atmosphère odorante, qui se propage à une plus ou moins grande étendue. Toutes les plantes diffèrent les unes des autres

par la quantité, la force & la nature de ce principe. Les unes en font abondamment pourvues, & ne le perdent même qu'en partie par leur dessication, de sorte qu'il paroît jouir alors d'un certain degré de fixité; tels sont en général les bois odorans & toutes les parties végétales odorantes, sèches & ligneuses. D'autres en ont un si fugace & si volatil, que quoiqu'elles aient beaucoup d'odeur, on ne peut en fixer le principe qu'avec peine. Enfin, il est des plantes dont l'odeur est fade & peu sensible; on les a appelées inodores; ces dernières n'ayant pour ainsi dire qu'une odeur d'herbe, leur principe recteur a été nommé herbacé.

La plus légère chaleur suffit pour dégager l'esprit recteur des plantes. Pour l'obtenir, il faut distiller la plante au bain-marie & en recevoir les vapeurs dans un chapiteau froid qui les condense & les fait couler en liqueur dans un récipient. Ce produit est une eau limpide, chargée d'odeur & qu'on nomme eau essentielle ou eau distillée. Cette liqueur doit être regardée comme une dissolution du principe odorant dans l'eau. Ce principe est plus volatil que le fluide qui le tient en dissolution; si l'on chauffe cet esprit recteur, il perd peu à peu son odeur & devient fade; si on l'expose à l'air, il éprouve la même altération, il dépose des floccons très-

légers comme mucilagineux, & prend même une odeur de moisissure ou de chanci.

Le principe de l'odeur s'unit aux sucres huileux, & il paroît même faire un des élémens des huiles essentielles, puisque, 1°. ces dernières en sont toujours chargées; 2°. les plantes qui ont une odeur tenace donnent constamment plus d'huile essentielle que celles dont l'odeur est très-volatile, qui souvent n'en donnent point du tout comme les liliacés. On est obligé, pour retenir l'esprit recteur de ces dernières, comme du lys, du jasmin, de la tubéreuse, &c. de le combiner avec des huiles grasses. On met ces fleurs dans une cucurbite d'étain avec du coton imbibé d'huile de ben; on dispose les fleurs & le coton couches par couches, on ferme la cucurbite & on l'expose à une chaleur douce. L'esprit recteur dégagé se combine à l'huile, & s'y fixe d'une manière durable. 3°. Les plantes qui n'ont point d'odeur ne donnent jamais un atôme d'huile essentielle. 4°. Les végétaux dont on a extrait l'esprit recteur par la distillation au bain-marie, ne fournissent plus cette espèce d'huile, à moins qu'ils ne retiennent encore un peu de leur odeur; dans ce cas ils n'en donnent même qu'une très-petite quantité. 5°. Une huile essentielle qui a perdu son odeur, la reprend très-facilement avec toutes

ses propriétés, lorsqu'on la distille sur la plante fraîche dont on l'a d'abord extraite.

On n'a point encore examiné l'action des matières salines sur l'esprit recteur.

La nature de ce principe n'est pas identique, & il semble différer suivant les genres de plantes auxquelles il appartient. Macquer pense avec Boerhaave qu'il est en général composé d'une substance inflammable & d'une matière saline; mais il observe que quelquefois il participe davantage de la nature saline, tandis que dans d'autres plantes il se rapproche plus des matières huileuses. L'esprit recteur des crucifères lui paroît être salin, & il lui donne pour caractères d'être piquant & pénétrant sans affecter les nerfs. Celui qui au contraire est fade ou fort, mais sans être piquant, & qui affecte les nerfs de manière à produire ou à calmer les accès qui dépendent de leur agacement, comme le sont ceux des plantes aromatiques & des narcotiques, participe beaucoup de la nature huileuse, suivant ce célèbre chimiste. Quelques faits viennent à l'appui de cette assertion. La fraxinelle répand une odeur qui forme autour de la plante une atmosphère inflammable, & il suffit d'approcher un corps combustible en ignition pour l'allumer; cette vapeur brûle alors depuis le bas jusqu'au haut de la tige qui supporte les fleurs.

L'esprit recteur de la fraxinelle semble donc être de nature huileuse. Venel, chimiste de Montpellier & élève de Rouelle, avoit retiré du marum à une chaleur douce, un esprit recteur acide; & Roux, professeur de chimie aux Ecoles de Médecine, qui a examiné ce produit, a découvert qu'il ne rougissoit point les couleurs bleues végétales, mais qu'il saturait les alkalis. Quant à l'esprit recteur des crucifères, on n'est point d'accord sur sa nature. Les uns le croient acide, & les autres alkalin. Il paroît d'après les travaux de MM. Déyeux & Baumé, que le soufre se trouve combiné avec le principe odorant des plantes anti-scorbutiques, & que c'est ce corps combustible réduit dans l'état de fluide élastique qui constitue l'esprit recteur des crucifères.

Il y a encore deux considérations importantes à faire sur l'esprit recteur. La première, c'est que, comme l'a très-bien soupçonné Macquer, ce principe est peut-être un gaz d'une nature particulière; son invisibilité, sa volatilité, la manière dont il se répand dans l'atmosphère, son expansibilité & quelques expériences du docteur Ingen-housz sur le gaz nuisible fourni par les fleurs, rendent cette opinion très-vraisemblable. Il ne reste plus qu'à faire sur cet objet des recherches, qui, à la vérité, demandent beau-

coup de soin & d'exaétitude, mais qui promettent aussi des découvertes brillantes & utiles. Déjà Boyle a ouvert une vasse carrière sur les odeurs, sur leur altérabilité, sur leur combinaison réciproque, & ce travail vient d'être continué avec le plus grand succès par Lorry. Ce savant a suivi les altérations qui résultent de leur mélange, celles qu'elles éprouvent par la fermentation, par l'action du feu, de l'air & de différens menstres. Nous ne pourrions, sans nous écarter de notre objet, entrer dans les détails de ses travaux, mais nous croyons devoir faire connoître sa division primitive des odeurs. Lorry divise ces corps en cinq classes, les odeurs camphrées, les éthérées, les vireuses ou narcotiques, les acides & les alkalines; toutes les odeurs peuvent être rapportées à ces cinq classes primitives. Ce médecin, en s'expliquant sur la base de sa division, prise sur l'affection que les odeurs font éprouver au sens de l'odorat & aux nerfs en général, annonce qu'il ne s'est point proposé d'en rechercher la nature chimique; mais il est plus vraisemblable, comme il le pense lui-même, que celles de chaque classe se rapprochent les unes des autres par leurs propriétés chimiques, comme elles le font déjà par leur action sur l'économie animale.

La seconde considération par laquelle nous terminerons l'histoire chimique du principe de l'odeur, c'est que, quoique les plantes qui ont été appelées inodores soient regardées comme ne contenant point ce principe, il est cependant très-démonstré aujourd'hui qu'on peut en extraire à l'aide de la chaleur, la plus douce du bain-marie, une eau dont l'odeur quoique très-légère suffit cependant pour faire connoître très-bien la plante d'où elle a été tirée. Je puis assurer, pour l'avoir éprouvé un grand nombre de fois, que les plantes réputées les plus inodores, telles que la chicorée, le plantain, la bourrache, donnent au bain-marie une eau qui répand tellement leur odeur, qu'on peut les distinguer les unes des autres. Il est vrai que ces esprits recteurs fades se décomposent très-vîte & perdent bientôt la légère odeur qui les caractérise. Ils s'altèrent, fermentent & passent même à l'acidité ou à l'alkali, suivant leur qualité.

Il existe un art fondé sur les moyens d'extraire les parties odorantes des végétaux, de les conserver, de les fixer dans différentes substances, c'est celui du parfumeur. La plupart de ses procédés sont entièrement chimiques.

La médecine fait un assez grand usage des eaux distillées. Elles ont différentes vertus suivant leur

nature : on est dans l'usage de n'employer que celles que l'on distille à feu nud avec de l'eau, comme on le fait pour obtenir les huiles essentielles. Nous observerons que cette manipulation est bonne pour les eaux essentielles aromatiques, mais qu'elle est défectueuse pour celles des plantes nommées communément inodores. Nous croyons qu'il est indispensable de les distiller au bain-marie ; comme on ne prend point ordinairement cette précaution, elles ont une odeur de feu ou d'empyreume, sans être chargées de celle de la plante. Si la vertu de ces eaux ne réside que dans leur esprit recteur, quelque foible qu'il soit, il est certain que de la manière dont on les prépare, on leur ôte toutes les propriétés qu'elles peuvent avoir.

Nous ajouterons encore à ces observations que les eaux distillées des plantes que l'on prépare en pharmacie, ne sont point l'esprit recteur pur dans le sens de Boerhaave, mais que cet esprit recteur y est noyé dans une grande quantité d'eau que l'on distille avec les plantes.



CHAPITRE XI.

Des Sucs inflammables résineux en général, & des Baumes naturels en particulier.

ON a donné le nom de résines à des matières sèches, inflammables, immiscibles à l'eau, dissolubles dans les huiles & dans l'esprit-de-vin, & qui coulent fluides des arbres qui les produisent. Ces matières ne sont que des huiles devenues concrètes par le dessèchement à l'air. On n'est pas d'accord sur la différence des baumes & des résines. Les uns donnent le nom de baumes à des substances inflammables fluides, il en est cependant qui sont secs. D'autres appellent ainsi les substances inflammables les plus odorantes. Bucquet a répandu beaucoup de jour sur cet objet, en ne donnant le nom de baumes qu'à celles de ces matières combustibles qui ont une odeur suave qu'ils peuvent communiquer à l'eau, & qui sur-tout contiennent des sels acides odorans & concrets, qu'on peut obtenir par la sublimation ou par la décoction dans l'eau.

Les principales espèces de baumes peuvent être réduites aux trois suivantes.

1°. Le benjoin, On en distingue de deux for-

Tome IV.

F

tes, le benjoin amygdaloïde formé de larmes blanches semblables à des amandes liées par un suc brun; il ressemble au nougat. Le benjoin commun est brun & sans larmes, il répand une odeur très-suave lorsqu'on le fond ou lorsqu'on le pique avec une aiguille chaude. L'arbre qui le fournit n'est point connu. Ce baume nous vient du royaume de Siam & de l'isle de Sumatra. Il ne donne que peu d'huile essentielle à cause de sa solidité. L'eau bouillante en extrait un sel acide en aiguilles, dont l'odeur est forte, & qui cristallise par refroidissement. On le retire aussi par la sublimation. On le nomme alors fleurs de benjoin. Cette opération se fait dans deux terrines vernissées placées l'une au-dessus de l'autre, & lutées au papier. Il faut pour cela donner un feu doux, sans quoi le sel est brun. Le cône de carton qu'on employoit autrefois laisse perdre beaucoup de fleurs. L'odeur de ce sel est forte, & fait touffer; sa saveur est acide, il rougit le sirop de violettes, & fait effervescence avec les alkalis craieux. Le benjoin donne à la cornue un phlegme très-acide, un sel concret & brun de la même nature, de l'huile brune & épaisse; le charbon qui reste contient de l'alkali fixe.

Bergman & M. Schéele ont commencé l'examen des propriétés & des attractions électives

de l'acide du benjoin ; mais leurs travaux n'ont point été assez multipliés pour faire acquérir une connoissance très-étendue de cet acide particulier.

Le benjoin se dissout dans l'esprit-de-vin, & sa teinture précipitée par l'eau, donne le lait virginal. On emploie le sel de benjoin comme un bon incifif dans les maladies pituiteuses des poumons & des reins. Son huile est résolutive ; on s'en sert à l'extérieur pour les membres paralyfés, &c.

2°. Le baume de Tolu, du Pérou, de Carthagène. On l'apporte ou enfermé dans des cocos, ou en larmes jaunâtres, ou dans un état fluide ; il coule du toluifera, placé par Linnéus dans la Décandrie monogynie. On peut l'extraire des coques en les trempant dans l'eau bouillante, qui le rend fluide. Il vient de l'Amérique méridionale, dans un pays situé entre Carthagène & le nom de Dieu, que les insulaires appellent Tolu, & les espagnols Honduras. Il donne à l'analyse les mêmes produits que le benjoin, & sur-tout un sel acide concret ; on l'emploie dans les maladies du poumon ; on en fait un sirop.

On n'a point examiné l'acide du baume de Tolu, & l'on ne fait point s'il diffère essentiellement de celui du benjoin.

3°. Le storax calamite est en larmes rouges

nettes, ou brunes & grasses. Il a une odeur très-forte; il coule du liquidambar oriental, plante peu connue. Duhamel a vu couler de Paliboufier un suc d'une odeur analogue. Neumann a fait l'analyse du storax calamite; il en a retiré très-peu d'huile essentielle, un sel acide concret, une huile épaisse. Son usage est semblable à celui du benjoin; on l'emploie surtout pour les parfums. On l'envoyoit autrefois renfermé dans des roseaux; aujourd'hui il nous arrive sous la forme de pains ou de masses irrégulières, brunes rougeâtres, mêlées de quelques larmes plus claires, & d'une odeur très-suave.

CHAPITRE XII.

Des Résines.

LES résines diffèrent des baumes par leur odeur moins suave, & sur-tout parce qu'elles ne contiennent pas de sel acide concret. Les principales espèces sont les suivantes.

1°. Le baume de la Mecque, de Judée, d'Egypte, du grand Caire. Il est liquide, blanc, amer, d'une odeur de citron très-forte. Il

coule d'un arbre nommé *amyris opobalsamum*, placé par Linnéus dans l'Octandrie monogynie, & découvert dans l'Arabie heureuse par M. Forskahl. Cette résine liquide donne beaucoup d'huile essentielle par la distillation; on l'emploie comme vulnéraire incorporée avec le sucre, le jaune d'œufs, &c.

2°. Le baume de Copahu brun ou jaune, qui coule de l'arbre appelé *copaiba*, nommé par Linnéus *copaïfera*, & placé par ce botaniste dans la Décandrie monogynie: l'espèce commune, ainsi que celle du baume de Tolu, est un mélange de vrai baume de Copahu & de térébenthine, suivant Cartheuser. On l'emploie dans les ulcères du poulmon & de la vessie, comme le précédent.

3°. La térébenthine de Chio coule du térébinthé qui fournit les pistaches; elle est d'une couleur blanche ou d'un jaune tirant sur le bleu. Elle donne une huile essentielle très-fluide au bain-marie; celle qu'elle fournit à feu nu est moins fluide. La térébenthine est ensuite plus jaune; si on la distille avec l'eau, elle est blanche & soieuse: on la nomme térébenthine cuite. Cette térébenthine est rare, & n'est guère d'usage.

4°. La térébenthine de Venise ou la résine de Mélése, est celle qu'on emploie communé-

ment en médecine. On s'en sert dans son état naturel ou combinée avec l'alkali fixe. Cette combinaison est nommée savon de Starkey. Pour le préparer, le dispensaire de Paris prescrit de verser sur une demi-livre de nitre fixé par le tartre & encore chaud, quatre onces d'huile essentielle de térébenthine; d'agiter ce mélange avec une spatule d'ivoire, & de couvrir le vaisseau d'un papier; on ajoute peu à peu de l'huile jusqu'à ce que le tout forme une masse blanche. Comme ce procédé dure plusieurs mois, les chimistes ont cherché des moyens de faire ce savon d'une manière plus expéditive. Rouelle, en triturant goutte à goutte l'alkali avec le savon, & ajoutant un peu d'eau sur la fin, préparoit en trois heures une quantité assez considérable de ce savon. M. Baumé conseille de broyer sur un porphyre une partie d'alkali de tartre desséché jusqu'à entrer en fusion, & d'y ajouter peu à peu deux ou trois fois son poids d'huile essentielle de térébenthine. Lorsque le mélange a acquis la consistance d'un opiat mou, on le met dans une cucurbité de verre couverte d'un papier, & exposée dans un lieu humide. En quinze jours l'alkali déliquescant fait une couche particulière de liqueur au fond du vase; le savon est dans le milieu, & une portion d'huile qui a pris une couleur rouge

le surnage. M. Baumé pense que l'alkali ne s'unit qu'à la portion d'huile qui est dans l'état de résine. M. le Gendre étend cette idée en proposant de saturer à froid l'alkali fixe en dissolution avec l'huile de térébenthine épaissie, ou la térébenthine même. Ce savon a un certain degré de solidité qui devient peu à peu plus considérable; il s'y forme des cristaux qui ont été regardés comme la combinaison de l'acide de l'huile avec l'alkali fixe végétal; mais qui, suivant MM. les académiciens de Dijon, n'est que de la potasse saturée d'acide craieux & cristallisée. Comme ce savon est très-difficile à faire & très-altérable, Macquer pense que lorsqu'on veut réunir les propriétés des huiles essentielles à celles du savon, il vaut mieux incorporer avec le savon blanc médicinal quelques gouttes de l'huile essentielle appropriée à l'indication qu'on se propose de remplir. L'alkali volatil pur trituré avec la térébenthine, forme un composé savonneux solide qui se dissout très-bien dans l'eau, & la rend laiteuse & écumeuse.

5°. La résine de sapin est nommée térébenthine de Strasbourg. On la recueille en perçant les vésicules de l'écorce du sapin très-abondant dans les montagnes de la Suisse.

6°. La poix est le suc d'une espèce de sapin

nommé pèche, *picea*. On la tire par des incisions faites à l'écorce de l'arbre ; on la fond à un feu doux ; on l'exprime dans des sacs de toile ; on la reçoit dans des barils ; c'est la poix de Bourgogne ou poix blanche : mêlée avec du noir de fumée , elle donne la poix noire. Quand on la tient long-tems en fusion avec du vinaigre , elle se sèche , devient brune , & forme la *colophone*. On en brûle les parties les plus grossières dans un four dont la cheminée aboutit à un petit cabinet terminé par un cône de toile : c'est dans ce cône que la fumée vient se condenser , & y former une suie fine qu'on appelle *noir de fumée*.

7°. Le galipot ou résine du pin qui donne les pignons doux. On entaille cet arbre vers le bas , la résine coule par ces cavités dans des auges. On continue ces incisions de bas en haut , lorsque les premières ne fournissent plus rien. Quand elle coule fluide , on l'appelle galipot ; celle qui se sèche sur l'arbre en masses jaunâtres se nomme *Barras*. On fait liquéfier ces sucs dans des chaudières ; & quand ils sont épaissis par la chaleur , on les filtre à travers des nattes de paille ; on les coule dans des moules creusés sur le sable , & on en forme des pains qu'on nomme *arcanson* ou *bray-sec*. Si on y interpose de l'eau , la matière devient

blanche, & forme la résine ou *poix-résine*. Les provençaux distillent en grand le galipot; ils en tirent une huile qu'ils appellent *huile de raze*. C'est avec les troncs & les racines du pin que l'on prépare le *goudron*, qui n'est que l'huile empyreumatique de cette substance. On met en tas le bois de cet arbre; on le couvre de gazon, & on y met le feu. L'huile que la chaleur en dégage ne pouvant se volatiliser à travers le gazon, se précipite dans un baquet à l'aide d'une gouttière, & on la ramasse pour la distribuer dans le commerce sous le nom de goudron.

8°. La *tacamahaca*, la résine élémi, la résine animé, sont peu en usage; l'arbre qui donne la première n'est pas connu. L'élémi vient d'une espèce d'*amyris*: la résine animé orientale ou copale, dont l'origine est inconnue, l'animé occidentale ou courbaril qui découle de l'*hymenaea*, arbre de l'Amérique méridionale, sont employées dans les vernis.

9°. Le mastic est en larmes blanches, farineuses, d'une odeur foible; il coule du térébinthe & du lentisque. On l'emploie comme astringent & aromatique; on le fait entrer dans des vernis siccatifs.

10°. La sandaraque est en larmes blanches plus transparentes que celles du mastic. On la

retire du genévrier entre le bois & son écorce ; on l'appelle aussi vernis , parce qu'on l'emploie beaucoup pour ces préparations. On s'en sert pour mettre en poudre sur le papier gratté , afin de l'adoucir & l'empêcher de boire.

11°. La résine de gayac qui est verdâtre , s'emploie contre la goutte ; elle coule du gayac par incisions.

12°. Le ladanum ou résine d'une espèce de ciste de Candie , est noirâtre. Les paysans le recueillent avec un râteau auquel sont attachées plusieurs lanières de cuir , qu'ils promènent sur les arbres ; ils en forment des magdaleons cylindriques , que l'on appelle *ladanum in tortis*. Il est altéré par beaucoup de sable noirâtre ; on l'emploie comme astringent.

13°. Le sang-dragon est un suc rouge qu'on retire du *Dracæna draco* , & de plusieurs autres arbres analogues. Il est en pains aplatis ou arrondis , ou en petites sphères enfermées dans des feuilles de roseau , & nouées comme un chapelet. On s'en sert en médecine comme d'un astringent.



CHAPITRE XIII.

Des Gommés résines.

LES gommés résines sont des fucs mêlés de résine & de matière extractive, qui a été prise pour une substance gommeuse. Elles coulent par incision, & jamais naturellement, des arbres ou des plantes, sous la forme de fluides émulsifs, blancs, jaunes ou rouges, qui se dessèchent plus ou moins facilement. L'eau, l'esprit-de-vin, le vin, le vinaigre ne dissolvent tous qu'une partie des gommés résines; elles diffèrent par la proportion de résine & d'extrait, & leur analyse donne des résultats très-variés. Les espèces les plus importantes à connoître sont les suivantes.

1°. L'oliban est en larmes jaunes, transparentes, d'une odeur forte désagréable. L'arbre qui le fournit n'est pas connu; on en retire par la distillation un peu d'huile essentielle, un esprit acide, & il laisse un charbon assez considérable, dû à la partie extractive qu'il contient. On l'emploie en médecine pour faire des fumigations résolatives.

2°. Le galbanum est un suc gras, d'un jaune brun, d'une odeur nauséabonde; il coule en Syrie, en Arabie, au cap de Bonne-Espérance, des incisions faites à une plante férulacée, nommée *Bubon galbanum* par Linnéus. Distillé à feu nu, il donne une huile essentielle bleue qui devient rouge par la suite, un esprit acide, une huile empyreumatique pesante. C'est un très-bon fondant & un puissant antispasmodique.

3°. La scammonée est d'un gris noirâtre, d'une odeur forte & nauséabonde, d'une saveur amère & très-âcre. On distingue celle d'Alep qui est la plus pure; celle de Smyrne est pesante, noire & mêlée de corps étrangers. On l'extrait du *convolvulus scammonia* de Linnéus. La racine de cette plante coupée & exprimée, fournit un suc blanc que l'on fait sécher, & qui devient noir. La scammonée contient une quantité variée d'extrait & de résine, suivant les différens échantillons, ce qui fait qu'elle produit des effets très-différens chez divers malades. On l'emploie comme purgative à la dose de quatre grains jusqu'à douze; mêlée avec un extrait doux comme celui de la réglisse, elle forme le *diagrède* ordinaire; on se sert aussi à cet effet du suc de coings. On l'administre ordinairement triturée avec le sucre & les amandes douces.

4°. La gomme gutte est jaune, rougeâtre, sans odeur, d'une saveur fort âcre & corrosive. Elle vient de Siam, de la Chine, de l'isle de Ceylan; elle est extraite d'un grand arbre peu connu, nommé dans le pays *coddam pulli*. Elle contient beaucoup de résine, qui la rend fortement purgative à la dose de quatre ou six grains. On ne doit l'employer à l'intérieur qu'avec la plus grande réserve.

5°. L'euphorbe est en larmes jaunes, verroulues ou cariées, sans odeur. Elle coule des incisions de l'*euphorbium*, qui croît dans l'Ethiopie, la Libye & la Mauritanie; elle contient une résine très-âcre, elle est si fortement purgative, qu'on la range parmi les poisons. On ne l'emploie guère qu'à l'extérieur dans les caries.

6°. L'assa-fœtida est quelquefois en larmes jaunâtres, & le plus souvent en pains formés de différens morceaux agglutinés. Son odeur d'ail très-fétide, & sa saveur amère & nauséabonde le font reconnoître. On le tire de la racine d'une espèce de *férula* qui croît en Perse dans la province de Chorasan, & que Linnéus a surnommée *assa fœtida*. La racine de cette plante est charnue & succulente; elle fournit par l'expression un suc blanc d'une odeur affreuse, que les indiens mangent comme assaisonnement, & qu'ils appellent mets des dieux. On

s'en sert à l'intérieur comme d'un puissant antispasmodique, & on l'applique comme discutif à l'extérieur.

7°. L'aloës est un suc rouge foncé, & même brun, d'une amertume considérable. On en distingue de trois espèces; l'aloës succotrin, l'aloës hépatique & l'aloës caballin; ils ne diffèrent que par la pureté. La première espèce est la plus pure. A. de Jussieu a vu préparer les différens aloës à Morviedro en Espagne, avec les feuilles de l'aloës commun; on y fait des incisions profondes, on laisse couler le suc, on le décante de dessus sa fécule, & on l'épaissit au soleil; on l'envoie dans des sacs de cuir sous le nom d'aloës succotrin. On exprime les feuilles & on en dessèche le suc dépuré par le repos, c'est l'aloës hépatique; enfin, on exprime plus fortement les mêmes feuilles, & on en mêle le suc avec les lies des deux précédens, pour en former l'aloës caballin. Le premier aloës contient beaucoup moins de résine que les derniers qui sont beaucoup plus purgatifs. On se sert de la première espèce en médecine, comme d'un purgatif drastique, & on lui a reconnu la propriété d'exciter le flux menstruel chez les femmes, & le flux hémorroïdal chez les hommes. On le recommande sur-tout comme un très-bon hydragogue.

8°. La myrrhe est en larmes rougeâtres, brillantes, d'une odeur forte, assez agréable, d'une faveur amère, & qui présentent dans leur fracture des lignes blanches de la forme d'un ongle. Quelques-unes de ces larmes sont entièrement gommeuses & fades. La myrrhe vient d'Égypte, & sur-tout d'Arabie, du pays de Troglodytes. On ne connoît pas la plante qui la fournit; elle contient beaucoup plus d'extrait que de résine. On l'emploie en médecine comme un très-bon stomachique, comme antispasmodique & cordiale. Cartheuser recommande aux gens de lettres qui ont l'estomac délicat, d'en mâcher & de l'avaler délayée dans la salive. On s'en sert en chirurgie pour déterger les ulcères sanieus, & pour arrêter les progrès de la carie. On l'emploie en poudre ou dissoute dans l'esprit-de-vin.

9°. La gomme ammoniacque est quelquefois en larmes blanches à l'intérieur & jaunes extérieurement, & souvent en masses assez semblables à celles du benjoin. Leur couleur blanche & leur odeur fétide les font aisément distinguer. On soupçonne que cette gomme résine qui nous est apportée de l'Afrique, est tirée d'une plante ombellifère; à cause des semences qui y sont mêlées. Les phénomènes de la dissolution de cette substance par l'eau & par l'esprit-de-vin,

& sur-tout son inflammabilité, la rapprochent des résino-extractifs de Rouelle.

On se sert en médecine de la gomme ammoniaque, comme d'un très-bon fondant dans les obstructions rebelles. On la donne à la dose de quelques grains en pillules ou en émulsions, elle entre aussi dans la composition de plusieurs emplâtres fondans & résolutifs.

10°. La gomme élastique ou caout-chouc est une de ces substances sur la nature desquelles il est difficile de prononcer. Quoique sa propriété combustible, dont on tire parti en Amérique pour s'éclairer, semble la rapprocher des résines, son élasticité, sa mollesse, son indissolubilité dans les menstrues qui dissolvent ordinairement ces derniers, sont autant de caractères qui l'en éloignent.

L'arbre qui la fournit croît dans plusieurs endroits de l'Amérique. On fait des incisions en large sur son écorce, & on a soin qu'elles pénétrèrent jusqu'au bois; on reçoit dans un vaisseau le suc blanc & plus ou moins fluide qui en découle, pour en former différens ustensiles; on l'applique par couches sur des moules; on le laisse sécher au soleil ou au feu; on y fait à l'aide d'une pointe de fer des dessins très-variés; on expose ces ustensiles à la fumée, & lorsqu'ils sont bien secs, on casse les moules.

Telle

Telle est la manière dont on fabrique les bou-
teilles & les différens ustensiles de gomme élasti-
que qu'on envoie en Europe.

Les vases qui sont faits de cette matière peu-
vent contenir de l'eau & différens fluides qui
n'ont pas d'action sur elle. Si on la coupe en
lanières, & qu'on applique ses bords récemment
coupés, ils se rejoignent & se recollent assez
bien.

La gomme élastique exposée au feu, se ra-
mollit, se bourfoufle, exale une odeur fétide &
brûle en se retirant.

Elle n'est pas dissoluble dans l'eau; on ignore
l'action des matières salines sur cette substance.
Macquer, qui a essayé de la dissoudre dans
différens menstrues, s'est convaincu que l'esprit-
de-vin n'avoit aucune action sur elle, comme
l'avoient déjà annoncé MM. de la Condamine &
Fresneau (*Académie, année 1751*), mais que les
huiles la dissolvoient à l'aide de la chaleur. Ce-
pendant, comme son intention étoit de la mettre
dans un état liquide, de sorte qu'elle pût être
employée, & reprendre ses propriétés par
l'évaporation du dissolvant, il a été obligé d'avoir
recours à un autre menstrue que les huiles,
parce que ces matières, quelque volatiles qu'elles
fussent, altéroient toujours la gomme élastique,
& y restoit fixées de manière à lui enlever

son élasticité & sa force. L'éther très-rectifié dans lequel il est parvenu à dissoudre facilement cette substance, a rempli entièrement son objet par son évaporabilité (*Académie, année 1768*), & quoique cette liqueur soit fort chère, il a cru devoir indiquer ce moyen de faire des ustensiles très-utiles, tels que les sondes, en appliquant sur un moule de cire des couches successives de cette dissolution jusqu'à ce qu'elles aient l'épaisseur qu'on leur desire. Lorsque la sonde est sèche, on la plonge dans l'eau bouillante qui liquéfie la cire, & on la sépare ainsi du moule. La mollesse & l'élasticité de cet instrument le rendent très-utile pour les personnes qui sont forcées de le porter continuellement.

Telles étoient les connoissances acquises sur la gomme élastique, lorsqu'au mois d'avril 1781, M. Berniard, connu par l'exactitude de ses travaux, fit insérer dans le journal de physique un très-bon mémoire sur cette singulière substance. Ce chimiste conclut de ses recherches, que la gomme élastique est une espèce d'huile grasse particulière, colorée par une matière dissoluble dans l'esprit-de-vin, & salie par la suie de la fumée à laquelle on expose chaque couche de cette gomme pour la dessécher. L'eau ne l'altère point; l'esprit-de-vin la décolore à l'aide de l'ébullition. L'alkali fixe caustique n'a aucune

action sur elle. L'huile de vitriol la réduit à l'état charbonneux, & se noircit elle-même en prenant l'odeur & la volatilité de l'acide sulfureux. L'acide nitreux ordinaire agit sur cette gomme comme sur le liège, & la jaunît. L'esprit de nitre la détruit très-prompement. L'acide muriatique ne l'altère en aucune manière. L'éther vitriolique rectifié ne l'a point dissoute. Ce fait doit paroître singulier, comme le dit l'auteur, à tous ceux qui connoissent l'exactitude & la vérité de Macquer. L'éther nitreux la dissout. Cette dissolution est jaune, & donne par l'évaporation une substance transparente, friable, dissoluble dans l'esprit-de-vin; en un mot, une vraie résine, formée, suivant l'auteur, par l'action de l'acide nitreux sur la gomme élastique. L'huile essentielle de lavande, celles d'aspic & de térébenthine l'ont dissoute à l'aide d'une légère chaleur; mais elles ont formé des fluides collans, qui poissent plus ou moins les mains, & qui, conséquemment, ne peuvent être d'aucun usage. Une dissolution de gomme élastique par l'huile d'aspic, mêlée avec de l'esprit de vin, a déposé des flocons blancs insolubles dans l'eau chaude, qui ont nagé à la surface de ce fluide, & sont devenus blancs & solides comme de la cire, par le refroidissement; en un mot,

une véritable huile grasse, concrefcible. L'huile de camphre diffout la gomme élastique par la simple macération. En évaporant cette dissolution, le camphre s'est volatilisé, & il est resté dans la capsule une matière ambree, d'une consistance ferme, & presque pas gluante, qui se diffout bien dans l'esprit-de-vin. Les huiles grasses bouillies sur la gomme élastique la dissolvent; la cire la diffout aussi. Cette substance ne se fond point au degré de l'eau bouillante; mais exposée au feu dans une cuiller d'argent, elle se réduit en une huile noire épaisse; elle répand des vapeurs blanches; elle reste ensuite grasse & collante, quoiqu'exposée à l'air pendant plusieurs mois, & ne reprend point la sécheresse & l'élasticité qui sont si utiles pour les usages auxquels on la destine. Enfin, M. Berniard a terminé ses recherches par l'analyse à feu nu de la gomme élastique. Il a obtenu d'une once de cette matière très-peu de phlegme, une huile d'abord claire & légère, ensuite épaisse & colorée, & de l'alkali volatil dont il ne désigne pas la quantité. Il est resté un charbon pesant douze grains, semblable à celui des résines. Ce chimiste attribue l'alkali volatil à la suie qui colore la gomme élastique.

Nous ferons observer sur cette analyse, qu'elle ne démontre pas très-exactement la na-

ture de la gomme élastique, puisque l'action des acides sur cette substance ne ressemble pas à celle qu'ils exercent sur les huiles grasses, & qui est beaucoup plus rapide; puisque les alkalis caustiques ne la mettent point dans l'état favonneux; puisqu'elle ne se fond qu'à une chaleur beaucoup plus forte que celle qui est nécessaire pour faire couler les huiles grasses les plus solides; puisqu'aucune huile grasse ne devient élastique, & ne se sèche jamais comme elle, &c. &c. D'ailleurs l'auteur avance dans la quinzième expérience, que cette gomme est composée de deux substances distinctes qu'il ne démontre pas, & il finit par la regarder comme un produit de l'industrie humaine. De toutes ces réflexions & de beaucoup d'autres qu'il seroit possible d'ajouter sur le travail, d'ailleurs très-bien fait, de M. Bernard, nous pensons qu'il reste encore beaucoup à faire, comme il l'a dit lui-même, pour connoître les propriétés de cette substance, & pour décider positivement sur sa nature.



CHAPITRE XIV.

De la Fécule pure.

LES sucS des végétaux élaborés dans leurs vaisseaux, s'épaississent & se déposent peu à peu à la surface de leurs fibres pour leur nutrition & leur accroissement, ou s'accumulent sous une forme plus ou moins solide dans les différens organes qui les composent. Après avoir parlé des parties fluides de ces êtres organiques, il est nécessaire d'examiner la substance qui fait le tissu de leurs solides. Il s'en faut encore de beaucoup qu'on connoisse la nature de toutes les matières solides qui composent le tissu des organes des végétaux; cependant les connoissances acquises sur cet objet semblent annoncer que ces organes, traités par les procédés que nous allons décrire, se réduisent en une substance sèche, pulvérulente, insipide, blanche, grise, ou de différentes couleurs, indissoluble dans l'eau froide, & comme terreuse, que l'on appelle fécule.

Pour obtenir cette substance, on réduit une racine, une tige, une feuille, ou une semence

en pulpe par l'action du pilon. Lorsque ces parties sont succulentes, on peut les traiter par ce procédé, sans addition d'eau; mais pour l'ordinaire, on se sert de ce fluide pour faciliter la séparation des fibres, & pour enlever la portion divisée & pulvérulente de leur tissu. Alors on exprime ces parties ainsi réduites en pulpe; le suc ou l'eau que l'effort de la presse en fait sortir, est trouble, blanc ou coloré, & il laisse déposer peu à peu par le repos, une matière floconneuse, en partie fibreuse, quelquefois pulvérulente, qui est la véritable fécule du végétal. Quelques parties des végétaux paroissent entièrement formées de cette matière; telles sont les semences des graminées & des légumineuses, les racines tubéreuses, &c. Ces parties fournissent en général la fécule la plus fine & la plus abondante. Quant aux tiges tendres & aux feuilles, leur tissu plus fibreux ne donne jamais, lorsqu'on les traite par le procédé indiqué, qu'un dépôt grossier, coloré, filamenteux, & qu'on désigne sous le nom de fécule grossière. Si, après les avoir fait bien sécher, on les met en poudre, & si on lessive cette poudre, l'eau enlève une fécule beaucoup plus fine, & qui ressemble parfaitement à celle des racines tubéreuses & des semences graminées. Il n'y a donc aux yeux d'un chimiste, d'autres

différences entre ces deux genres de fécules, qu'en ce que la première provient d'une partie moins fibreuse, moins organisée, & comme formée de cellules dans lesquelles la nature a déposé le mucilage sec ou farineux, tandis que la seconde, tissée en fibres, a besoin d'être désorganisée & atténuée par l'art.

Tous les solides des végétaux peuvent à la rigueur fournir une espèce de fécule; mais comme on en prépare pour les arts, pour la pharmacie & pour les alimens, c'est de celles-là que nous devons spécialement nous occuper. Les fécules de brione & de pomme de terre, la cassave, le sagou, le salep, l'amidon, sont celles dont on se sert spécialement.

1°. Pour préparer la fécule de brione, on prend des racines fraîches de cette plante, on enlève leur écorce, on les rape, & on les foumet à la presse. Le suc qui en découle est blanc, & il laisse déposer une fécule très-fine. On décante le suc au bout de vingt-quatre heures; on fait sécher la fécule; comme elle contient une certaine quantité d'extrait que le suc y a laissé, elle est très-âcre & purge violemment; si on la lave avant de la faire sécher, elle devient plus fine & plus blanche, mais elle perd en même-tems sa vertu purgative. Cette manière de préparer la fécule de brione n'en

fournit qu'une très-petite quantité ; mais on peut s'en procurer beaucoup plus en délayant dans l'eau le marc resté sous la presse, en passant cette eau à travers un tamis de crin, pour séparer les parties fibreuses grossières, & en laissant reposer ce fluide. Lorsque cette seconde fécule est déposée, on décante l'eau & on sèche le dépôt. Cette fécule obtenue par le lavage du marc, n'est pas purgative comme la première, parce que l'eau a enlevé la matière extractive qui jouit de cette vertu. M. Baumé a observé que la fécule de brione bien lavée est absolument semblable à l'amidon, & qu'on pourroit en faire de la poudre à poudrer, ce qui ménageroit beaucoup le froment. On prépare de la même manière pour l'usage de la médecine, la fécule des racines de pied de veau & de glayeul.

2°. Les pommes de terre sont une des substances alimentaires les plus utiles par leur abondance & leur fertilité : on en extrait très-aisément une grande quantité de fécule très-blanche & très-fine, qui fournit un aliment léger par la cuisson dans l'eau, le bouillon, &c. On obtient cette fécule en rapant des pommes de terre sur un tamis, & en versant par-dessus une grande quantité d'eau. Ce fluide entraîne la portion la plus fine & la plus divisée de la fécule,

& il la laisse déposer par le repos ; on décante l'eau , on fait sécher la fécule à une chaleur douce ; elle est alors en poudre extrêmement fine , très-blanche & très-légère. Pour en préparer de grandes quantités , on a imaginé des moulins particuliers ou des espèces de rapes tournant dans des cylindres , dont on se sert avec beaucoup d'avantages.

3°. Les américains extraient de la racine d'une plante très-âcre , nommée manioc , une fécule nourrissante très-douce , qu'ils appellent *cassave*. Ils dépouillent cette racine de sa peau , ils la rapent & ils la mettent dans un sac de jonc fait en forme de cône & d'un tissu très-lâche , qu'ils suspendent à un bâton posé sur deux fourches de bois. Ils attachent à l'extrémité de ce sac un vaisseau très-pesant , qui , par son poids , exprime la racine & reçoit le suc qui en découle. Ce dernier est un poison très-âcre & très-dangereux. Lorsque la fécule est bien exprimée & privée de tout le suc qu'elle contenoit , on l'expose à la fumée pour la dessécher , & on la passe au tamis ; elle forme alors la cassave. On étend cette farine sur une palette de fer chaude pour la cuire , & on la retourne afin de donner à ses deux surfaces la couleur jaune roussâtre qui en annonce la cuisson ; on la nomme , dans cet état pain de cassave. En la chauffant

dans une bassine, & en l'agitant de tems en tems, elle prend, en se desséchant, la forme de grains, que l'on appelle *couac*. Il se précipite du suc exprimé une fécule très-fine & très-douce, nommée *moussache*, qu'on emploie pour faire des pâtisseries.

4°. Le sagou est une fécule sèche, réduite en grains par l'action du feu, qui nous vient des isles Moluques, de Java, des Philippines. On le retire d'une espèce de palmier, appelé *landan* dans les Moluques. Le tronc de cet arbre contient une moëlle douce que les habitans retirent après l'avoir fendu dans sa longueur. Ils écrasent cette moëlle, ils la mettent dans une espèce de cône ou d'entonnoir fait d'écorce d'arbre, assujetti sur un tamis de crin; ils la délaient avec beaucoup d'eau; ce fluide entraîne par les trous du tamis la portion la plus fine & la plus blanche de la moëlle, la portion fibreuse reste sur le tamis. L'eau chargée de la partie la plus atténuée de cette moëlle est reçue dans des pots, & elle y dépose peu à peu la fécule qui en troubloit la transparence. On décante l'eau éclaircie, & on passe le dépôt à travers des platines perforées qui lui donnent la forme de petits grains que l'on connoît au sagou; la couleur rouffe qu'ils offrent à leur surface est due à l'action du feu sur lequel on

les a fait sécher. Ces grains se ramollissent & deviennent transparens dans l'eau bouillante. On en forme avec le lait ou le bouillon, une sorte de potage léger & assez agréable, qu'on a fort recommandé dans la phthisie.

5°. Le salep, salop, salab, &c. est la racine d'une espèce d'orchis, préparée par les orientaux. Ils choisissent les bulbes les plus belles de cette plante, ils les pèlent, ils les font tremper dans l'eau froide & cuire dans l'eau bouillante; ensuite on les enfle lorsqu'elles sont bien égouttées, & on les fait sécher à l'air. M. Jean Moulton a donné un autre procédé pour préparer le salep, que l'on peut faire avec toutes les espèces d'orchis. On frotte les racines à sec ou dans l'eau avec une brosse pour enlever la pellicule extérieure; & on les fait ensuite sécher au four; elles y deviennent très-dures & très-transparentes. Cependant on peut les réduire très-facilement en poudre; & cette poudre délayée dans de l'eau chaude, forme une gelée nourrissante dont la vertu a été vantée par Geoffroy, pour toutes les maladies qui dépendent de l'âcreté de la lympe, & notamment dans la phthisie & la dysenterie bilieuse.



CHAPITRE XV.

De la Farine de froment & de l'Amidon.

L'AMIDON proprement dit est une fécule absolument semblable aux précédentes ; mais comme la farine de froment dont il fait une des parties constituantes , est une des matières les plus importantes dont la chimie puisse s'occuper , nous insisterons beaucoup plus sur cet objet que nous ne l'avons fait sur les autres espèces de fécules.

Ce qu'on appelle farine est en général une substance sèche , friable , insipide , susceptible de prendre de la saveur , de la dissolubilité par l'action du feu , & formée de plusieurs matières très-faciles à séparer les unes des autres. Cette substance réside dans les semences des graminées , & spécialement dans le froment , le seigle , l'orge , l'avoine , le riz , le sarrazin , &c. Les légumineuses même paroissent contenir un composé analogue à la farine ; cependant il n'y a que la farine de froment qui jouisse véritablement des propriétés que l'on désire dans cette substance , parce qu'elle seule contient dans une

juste proportion les différentes matières dont le mélange donne naissance à ces propriétés. Quoique l'usage économique de la farine de froment soit établi comme première nourriture depuis un tems immémorial, il n'y a que peu de tems qu'on a commencé à examiner chimiquement la farine. MM. Beccari, médecin en Italie, & Kessel Meyer, en Allemagne, sont les premiers chimistes qui ont cherché à séparer les diverses matières contenues dans la farine. MM. Rouelle, Spielman, Malouin, Parmentier, Poulletier de la Salle & Macquer, ont repris ces travaux & les ont poussés beaucoup plus loin qu'ils ne l'avoient été par les premiers physiciens que nous avons cités. M. Parmentier s'en est sur-tout occupé avec une activité & un zèle peu communs. Ses recherches sur ces substances alimentaires, sur les principes de la farine, sur les diverses espèces de féculés, & sur tous les végétaux nourrissans en général, sont sans contredit ce qu'il y a de plus complet & de plus exact dans ce genre.

L'eau est l'agent le plus utile & le moins capable d'altérer les diverses matières dont il se charge, ou qu'il sépare suivant les loix de leur dissolubilité. C'est aussi de ce fluide qu'on peut se servir avec le plus de succès pour obtenir les différentes substances dont la farine de froment

est composée. Pour faire cette sorte d'analyse vraie, on forme une pâte avec de la farine & de l'eau; on malaxe cette pâte au-dessus d'une terrine, & sous un robinet qui laisse couler un filet d'eau; ce fluide tombant sur la pâte, en enlève une poudre blanche très-fine qui la rend laiteuse; on continue de la manier ainsi jusqu'à ce que l'eau qui la lave coule claire dans la terrine. Alors la farine se trouve naturellement séparée en trois substances: une matière grise & élastique qui reste dans la main, qui a été appelée *partie glutineuse*, ou végéto-animale à cause de ses propriétés; une poudre blanche déposée par l'eau, c'est la fécule ou l'*amidon*; & une matière tenue en dissolution dans l'eau qui paroît être une sorte d'*extrait muqueux*. Passons à l'examen des propriétés de chacune de ces trois substances.

§. I. *De la partie glutineuse du froment.*

La partie glutineuse est une matière tenace, ductile, élastique, d'un gris blanchâtre. Lorsqu'on la tire, elle s'étend environ vingt fois plus qu'elle ne l'étoit, & elle paroît composée de fibres ou de filets posés à côté les uns des autres, suivant la direction dans laquelle elle a été tirée. Si l'effort qui l'étend cesse, elle reprend

élastiquement son premier volume. On peut, en l'étendant en plusieurs dimensions, l'amincir assez pour qu'elle imite par sa surface polie, le tissu des membranes des animaux. Dans cet état, elle adhère fortement aux corps secs, & forme une colle très-tenace que quelques personnes employoient pour réunir les porcelaines brisées, long-tems avant que les chimistes eussent trouvé le moyen de l'obtenir en grande quantité. M. Beccari a observé que la dose de la matière glutineuse, est depuis un cinquième jusqu'au tiers & même plus dans la farine de la meilleure qualité; il a aussi remarqué que cette quantité varie suivant les années & la nature du bled.

L'odeur de la matière glutineuse est douce & comme muqueuse; sa faveur est fade; exposée à un feu capable de la dessécher promptement, elle se gonfle prodigieusement. Elle se dessèche très-bien à un air sec ou à une chaleur douce. Alors elle devient demi-transparente, dure comme de la colle forte; elle se casse net & avec bruit, comme cette substance.

Si on la met dans cet état sur un charbon ardent, ou au-dessus de la flamme d'une bougie, elle présente tous les caractères d'une matière animale; elle pétille, se gonfle, se liquéfie, s'agite, & brûle comme une plume ou une corne,

corne, en répandant une odeur forte & fétide. En la distillant à la cornue, elle donne, comme le sont les substances animales, de l'esprit alkalin, du sel alkali volatil concret ou craie ammoniacale & une huile empyreumatique; son charbon est très-difficile à incinérer, & ne contient pas d'alkali fixe.

Le gluten frais exposé à un air chaud & humide, s'y altère & s'y pourrit absolument comme les parties des animaux. Lorsqu'il retient encore un peu d'amidon, ce dernier passant à la fermentation acide, retarde & modifie la fermentation putride, & le met dans un état qui tient de près à celui du fromage. Aussi *Rouelle* le jeune a-t-il préparé avec du gluten un fromage singulièrement semblable par l'odeur & la saveur, à ceux de *Gruyère* & de *Hollande*.

L'eau ne dissout en aucune manière la partie glutineuse. Lorsqu'on la fait bouillir avec ce fluide, elle devient solide; elle perd son extensibilité & sa qualité collante, mais elle n'acquiert ni saveur ni dissolubilité dans la sative. Observons cependant que c'est à l'eau qui a servi à former la pâte, que le gluten doit son élasticité & sa solidité. En effet, dans la farine, cette portion végétale-animale, susceptible de prendre une forme solide & élastique, étoit

pulvérulente & sans cohérence; mais dès qu'on verse de l'eau sur la farine & qu'on la mêle, ces molécules qui doivent jouir de la propriété glutineuse, absorbent ce fluide, se collent par son moyen, & forment enfin l'espèce de solide élastique qu'on appelle gluten. L'eau contribue donc beaucoup à constituer cette substance, & peut-être doit-on la regarder comme un composé particulier saturé d'eau, & qui ne peut en absorber davantage. Cela est si vrai, qu'en la privant d'eau par la dessiccation, elle perd absolument sa propriété élastique & collante.

La plupart des substances salines ont une action plus ou moins marquée sur le gluten. La potasse & la soude caustiques & en liqueur le dissolvent à l'aide de l'ébullition. Cette dissolution est trouble, & elle dépose du gluten non élastique par l'addition des acides.

Les acides minéraux dissolvent le gluten. L'acide nitreux le dissout avec beaucoup d'activité, M. Berthollet a observé que cet acide en dégageoit de la mophetté comme des substances animales. Après ce fluide élastique la dissolution donne une grande quantité de gaz nitreux & prend une couleur jaune. Si on la fait évaporer, elle fournit des cristaux d'acide du sucre. Les acides vitriolique & marin forment des dissolutions brunes ou violettes avec cette substance.

Il se sépare de ces dissolutions une espèce de matière huileuse; le gluten y est dans un véritable état de décomposition. M. Poulletier, qui a fait beaucoup d'expériences sur cette matière, a découvert qu'on pouvoit retirer des sels ammoniacaux de ces combinaisons dissoutes dans l'eau ou l'esprit-de-vin, & évaporées à l'air libre.

Il résulte de tout ce que nous avons dit sur cette substance, qu'elle est entièrement différente de toutes celles que nous avons reconnues jusqu'actuellement dans les végétaux; & qu'elle se rapproche par beaucoup de caractères de la partie fibreuse du sang. C'est à ce gluten que la farine de froment doit la propriété qu'elle a de former une pâte très-liante avec l'eau, & la facilité avec laquelle elle lève. Il paroît qu'elle n'existe pas, ou au moins qu'elle n'existe qu'en très-petite quantité dans les autres farines, telles que celles de seigle, d'orge, de sarrasin, de riz, &c. qui toutes forment des pâtes solides, mattes, peu ductiles & cassantes, & qui ne lèvent que peu ou point lorsqu'on les expose à la température qui fait lever la pâte de farine de froment. Il n'y a donc que cette dernière qui a véritablement toutes les qualités nécessaires pour faire un bon pain.

M. Berthollet croit que cette substance glutineuse contient du sel phosphorique comme les matières animales, & que c'est pour cela que son charbon est si difficile à incinérer. Rouelle le jeune a trouvé une substance glutineuse analogue à celle de la farine de froment; dans les fécules vertes des plantes qui donnent à l'analyse de l'alkali volatil & de l'huile empyreumatique, comme la matière végeto-animale dont nous venons de parler.

§. II. *De l'Amidon du froment.*

L'amidon ou la fécule amyliacée, est la partie la plus abondante de la farine; c'est elle qui se précipite de l'eau qui l'entraîne lorsqu'on lave la pâte pour obtenir le gluten pur. Cette substance est très-fine, douce au toucher; elle n'a pas de saveur sensible. Sa couleur est un blanc gris & sale lorsqu'on l'extrait par le procédé que nous avons décrit; mais les amidonniers parviennent à le rendre extrêmement blanc en le laissant séjourner dans une eau acide qu'ils nomment eau sùre. Il paroît, d'après les recherches de M. Poulletier, que la fermentation qui s'excite dans ce fluide, blanchit & purifie l'amidon, en atténuant & en détruisant même la substance extractive mu-

queuse qui se précipite avec lui dans le premier lavage. L'amidon considéré chimiquement est un mucilage d'une nature particulière. Ce mucilage, qui a été regardé faussement comme une terre par quelques Chimistes, diffère beaucoup de la partie glutineuse. Il brûle sans répandre une odeur empyreumatique comme cette dernière. Distillé à feu nu, il donne un phlegme acide d'une couleur brune, & une huile empyreumatique très-épaisse sur la fin de la distillation. Son charbon s'incinère assez facilement, & on trouve de l'alkali fixe dans ses cendres.

L'amidon n'est pas soluble dans l'eau froide; mais lorsqu'on le fait bouillir dans l'eau, il forme avec ce fluide de la colle, ou plutôt de l'empois. Ce dernier exposé à l'air humide, perd peu à peu sa consistance, fermente, passe à l'aigre & se couvre de moisissure.

L'acide nitreux donne de l'acide du sucre avec cette fécule, qui est parfaitement semblable à celles dont nous avons parlé dans le chapitre précédent.

Comme l'amidon forme la plus grande partie de la farine, on ne peut douter qu'il ne soit la principale substance alimentaire contenue dans la farine & dans le pain.

§. III. *De la partie extractive muqueuse
de la farine.*

En évaporant l'eau claire qui a servi à laver la pâte, & qui a laissé déposer l'amidon, M. Poulletier a obtenu une matière d'un jaune brun, visqueuse, collante, dont la saveur étoit très-faiblement sucrée. Cette substance que ce savant nomme mucoso-sucrée, lui a présenté dans sa combustion & sa distillation tous les phénomènes du sucre. C'est elle qui excite la fermentation acide dans l'eau qui surmarge l'amidon, puisque, comme l'observe très-bien Macquer, ce dernier n'est nullement soluble dans l'eau froide. La matière mucoso-sucrée n'est qu'en très-petite quantité dans la farine de froment; peut-être existe-t-il d'autres farines dans lesquelles elle est plus abondante.

On ne peut douter que, quelque petite que soit la dose de cette substance dans la farine de froment, elle ne joue cependant un rôle dans la fermentation particulière qui s'établit dans la pâte, & qui la fait lever. Ce mouvement nécessaire pour faire du bon pain, est encore peu connu, quant à sa nature. Il semble que ce ne soit qu'un commencement de fermentation putride dans le gluten, acide dans

l'amidon, & peut-être spiritueuse dans la matière mucofo-sucrée; de ces trois fermentations commençantes, & qui s'opposent un mutuel obstacle, naît peut-être le composé, beaucoup plus léger que la pâte, & qui par la cuisson doit former le pain. Ce qu'il y a de certain, c'est que dans le pain les trois substances que nous venons d'examiner se trouvent combinées ensemble, & tellement altérées qu'on ne peut plus les extraire. L'action de la chaleur suffit même sans le mouvement de la fermentation, pour combiner & dénaturer tellement ces trois substances, que le pain azime ou cuit sans qu'il ait levé, ne fournit plus de partie glutineuse, suivant Malouin & M. Poulletier.

On voit par ces détails combien les farines différentes de celle du froment, & à plus forte raison les semences légumineuses & farineuses, telles que les fèves, les pois, les châtaignes, &c. sont éloignées de posséder toutes les qualités nécessaires pour faire du bon pain.



CHAPITRE XVI.

Des Matières colorantes végétales, & de la Teinture.

LES végétaux contiennent des parties colorantes dans tous leurs organes. Ces parties diffèrent beaucoup les unes des autres; souvent une matière végétale qui n'a point de couleur apparente, en prend une très-marquée par des menstrues particuliers. C'est sur la dissolubilité des parties colorantes dans les différens menstrues, sur la manière de les appliquer aux substances à teindre, & de les rendre fixes & tenaces sur ces substances, qu'est fondé l'art de la teinture, dont tous les procédés sont absolument chimiques. En examinant les propriétés de chaque matière colorante, nous aurons occasion de parler des principes de cet art important, sur lequel MM. Hellot, Macquer, le Pilleur d'Apligny, Hecquet d'Orval, & l'abbé Mazéas ont déjà donné de bons ouvrages.

Il paroît que la matière colorante proprement dite des végétaux, n'est pas encore con-

nie. Rouelle croyoit que la partie verte si abondante dans le règne végétal, étoit analogue au gluten de la farine; mais il est certain que cette matière présente des caractères chimiques différens, suivant la base à laquelle elle est unie. C'est donc cette base plutôt que la partie colorante elle-même dont on veut parler, en disant que telle ou telle couleur est extractive, telle autre résineuse, &c. La véritable substance qui colore chacune des parties végétales employées dans les arts, est sans doute un corps très-tenu, & peut-être aussi divisé que le principe des odeurs. On seroit même porté à croire qu'elle ne réside que dans une modification particulière des parties solides & liquides des végétaux.

Il est important de rappeler ici que la coloration des végétaux dépend en grande partie du contact de la lumière. Mais comment ce contact y contribue-t-il; c'est un problème dont la physique n'a point encore donné la solution. Quoi qu'il en soit, comme il est impossible de séparer entièrement la matière colorante de la base végétale à laquelle elle adhère, on est convenu de prendre ces deux substances ensemble pour la partie colorante.

Macquer est celui de tous les chimistes qui a le mieux distingué les différentes matières colo-

rantes des végétaux, considérées relativement à la teinture; & sa théorie sur l'application & la fixation des couleurs aux substances à teindre, est sans contredit la plus satisfaisante. Notre intention étant de lier cette théorie de la teinture avec l'histoire des propriétés chimiques des parties colorantes végétales, nous les considérerons relativement à ces dernières propriétés.

1°. Un grand nombre de parties colorantes végétales qui sont extractives ou savonneuses, se dissolvent très-facilement dans l'eau. La gaude, la garance, le bois de Campêche, le bois d'Inde, le bois de Brésil fournissent des couleurs jaunes ou rouges de cette espèce. On conçoit que des matières teintes avec ces couleurs, doivent perdre leur teinture à l'eau; aussi se fert-on pour rendre ces couleurs durables, d'une matière capable de les fixer en les décomposant; comme d'un sel acide, tels que le tartré rouge, l'alun & plusieurs autres. Ces sels sont appelés mordans. Un acide libre ferait le même effet, mais il altérerait la partie colorante. La portion d'acide surabondante de l'alun s'unit à l'alkali de l'extrait savonneux colorant, & fait précipiter sur la matière que l'on teint, la partie résineuse qui est alors insoluble dans l'eau. Cependant cette portion colorante,

rendue insoluble par l'alun ou par le mordant, est de deux espèces; la première est très-solide & résiste à l'air, aux savons & à toutes les épreuves nommées en teinture *débouillis*. On désigne cette première couleur par le nom de bon teint ou grand teint. L'autre s'altère à l'air, & sur-tout par l'action des débouillis; on la nomme de faux teint ou de petit teint. Pour connoître la nature de ces couleurs & la durée des teintures en général, M. Berthollet a proposé l'usage de l'acide muriatique déphlogistique ou aéré. Cet acide fait en très-peu de temps à l'aide de son excès d'oxygène, ce que l'air pur de l'atmosphère fait à la longue, & la quantité qu'on sera obligé d'en employer pour décolorer & blanchir entièrement une étoffe teinte, ainsi que le temps qu'elle demandera pour être déteinte, pourront servir de mesure pour déterminer la solidité & la durée des couleurs.

Il faut observer que la laine est la substance qui prend le mieux la couleur, & qu'ensuite la soie, le coton, le fil de chanvre & le lin sont les matières qui se teignent de plus en plus difficilement, & qui retiennent moins bien les substances colorantes.

Les auteurs qui se sont occupés de la teinture, ont eu diverses opinions sur la manière

dont les parties colorantes s'appliquent aux substances qui sont exposées à leur contact. Plusieurs ont imaginé que cette application n'avoit lieu qu'en raison des pores plus ou moins grands & plus ou moins nombreux des matières que l'on teint, & que la laine ne prenoit mieux la couleur que la soie & le fil, que parce que ses pores étoient plus ouverts & plus nombreux. Mais Macquer pense que cette application plus ou moins facile, dépend de la nature relative de la partie colorante & de la matière à teindre, & que la coloration est une véritable peinture, dont la réussite & l'adhérence est due à une affinité & à une union intime entre la couleur & la substance teinte. Ce chimiste célèbre a adopté cette opinion, d'après le grand nombre d'expériences qu'il a faites sur cet art, qui doit beaucoup à ses découvertes.

2°. Il est une autre classe de matières colorantes qui semblent être des composés d'extrait favoneux & de résine. Macquer les nomme résino-terreuses. Lorsqu'on fait bouillir ces matières dans l'eau, la substance résineuse qu'elles contiennent, se fond & s'étend dans ce fluide à l'aide de la chaleur & de la portion favoneuse dissoute; mais elle se précipite à mesure que la décoction ou le bain refroidit. Lors donc qu'on plonge de la laine ou une autre matière

dans la décoction d'une partie colorante mixte de cette nature, la résine se sépare par le refroidissement, & s'applique sans autre préparation sur ces substances. Comme elle n'est pas soluble dans l'eau, elle forme une couleur de bon teint. On retire des parties colorantes de cette nature de presque tous les végétaux astringens; tels sont le brou de noix, la racine de noyer, celle de patience, le sumac, l'écorce d'aune, le bois de santal, &c. Ces couleurs sont toutes fauves; les teinturiers les nomment couleurs de racines. Elles servent le plus souvent à former un très-bon fond, sur lequel on applique d'autres couleurs plus brillantes. Il faut encore remarquer que les ingrédients colorans, qui n'exigent aucune préparation, ni pour eux, ni pour les matières à teindre, fournissent l'espèce de teinture la plus simple & la plus facile à pratiquer.

3°. Le principe colorant de plusieurs autres substances réside dans une matière purement résineuse, insoluble dans l'eau. Quelques-unes de ces matières ne sont même point solubles dans l'esprit-de-vin; mais toutes le sont dans les alkalis, qui les mettent dans une sorte d'état savoneux, & les rendent solubles dans l'eau. Les principales couleurs de cette nature que l'on emploie pour teindre, sont les suivantes:

a. Le rocou, espèce de fécule qu'on retire, par la macération, des semences de *Purucu*, putréfiées dans l'eau. Cette fécule se dépose pendant la putréfaction; elle est d'abord rouge, & elle devient briquetée par le laps du tems. On délaie cette pâte dans l'eau avec l'alkali des cendres gravelées que nous connoîtrons bientôt, & on plonge les matières à teindre dans ce bain. Il s'y dépose sans mordant une couleur jaune dorée ou orangée assez belle.

b. La fleur de carthame ou de safran bâtard, donne une couleur rouge très-belle par le même procédé. Cette fleur contient deux parties colorantes distinctes; l'une purement extractive & dissoluble dans l'eau; l'autre résineuse. Pour obtenir cette dernière, il faut retirer d'abord ce que le carthame contient de dissoluble dans l'eau par des lavages exacts; ensuite on la mêle avec des cendres gravelées ou de la soude; on lessive ce mélange, & il sert ainsi à la teinture. Mais comme l'alkali en altère & en ternit la couleur, on trempe la matière teinte dans l'eau rendue acide par le suc de citron: cet acide s'empare de l'alkali, & laisse la partie colorante qu'il avive & fait passer au rouge. C'est par un procédé analogue que l'on retire du carthame une fécule colorée qu'on mêle avec la craie de Briançon en

poudre, pour faire le rouge des dames.

c. L'orseille est une pâte qui se prépare avec des mouffes & des lichens qu'on fait macérer dans de l'urine avec de la chaux; cette dernière dégage l'alkali volatil, qui développe la couleur rouge. L'orseille délayée dans de l'eau, donne une teinture sans autre apprêt; les alkalis en tirent une couleur violette; mais elle est de faux teint; elle s'altère à l'air, & les acides la jaunissent.

d. L'indigo, dont le bleu est foncé violet, & comme cuivreux, est une fécule que l'on prépare à Saint-Domingue, & dans toutes les Antilles, &c. en faisant macérer dans des auges de pierres remplies d'eau, les tiges de l'indigotier ou *anillo*. L'eau devient bleue; on la bat fortement, & la fécule se précipite. L'indigo séparé de l'eau, est mis dans des chausses de toile pour le laisser égoutter; on le fait ensuite sécher dans de petites caisses de bois, & on le casse en morceaux quand il est sec. On le regarde comme bon quand il flotte sur l'eau, & lorsqu'il brûle entièrement sur une pelle rouge. On en extrait la partie colorante par les alkalis, & on l'applique aux matières que l'on veut teindre, sans avoir besoin d'aucune espèce d'apprêt; on ne peut les aviver par les acides qui en altéreroient la couleur.

4°. Il y a quelques parties colorantes dissolubles dans les huiles. L'orcanette ou la racine rouge d'une espèce de buglose, communique sa couleur à l'huile. L'esprit-de-vin en dissout aussi plusieurs; les fécules vertes s'y dissolvent ainsi que dans l'huile. Il est aisé de concevoir qu'on ne fait point usage de ces couleurs dans la teinture, parce qu'il est impossible d'y employer les substances nécessaires pour les extraire.

Telles sont les principales connoissances acquises sur les couleurs végétales. Il en résulte que tous les principes immédiats des végétaux peuvent être la base de ces parties colorantes; puisqu'on en trouve de savonneuses, de résineuses, d'extractives. Quelques-unes même semblent être de la nature des huiles grasses, puisqu'elles ne sont solubles, ni dans l'eau, ni dans l'esprit-de-vin, tandis qu'elles se dissolvent très-bien dans les alkalis. Enfin, il en est quelques-unes analogues à la partie glutineuse, suivant Rouelle.

Il y a tout lieu de croire que des recherches suivies sur cet objet, feront découvrir plusieurs autres propriétés dans ces matières qui sont très-abondantes dans les végétaux, & qu'elles contribueront aux progrès de la teinture, l'un des arts auxquels la chimie est capable de rendre les plus grands services.

CHAPITRE

CHAPITRE XVII.

De l'analyse des Plantes à feu nu.

APRÈS avoir examiné toutes les matières qu'on peut retirer des végétaux par des moyens simples & incapables de les altérer; après avoir regardé ces matières comme les principes immédiats de ces corps organisés, il est nécessaire de considérer quelles sont les altérations qu'ils peuvent éprouver de la part du feu.

Les anciens chimistes ne connoissoient guère que cette sorte d'analyse sur les végétaux; & toutes leurs recherches sur la nature de ces êtres, consistoient à déterminer combien d'esprit, d'huile & de sel volatil ils donnoient à la cornue. Aujourd'hui l'on n'a plus de confiance dans ce moyen; on fait que presque toutes les plantes donnent, à peu de choses près, les mêmes produits, & la distillation d'un très-grand nombre de végétaux différens faite par des chimistes d'ailleurs fort estimables & fort instruits, n'a servi qu'à nous détromper sur cette analyse. En effet, comment concevroit-on que l'action du feu, qui s'exerce sur tous les principes différens contenus dans un végétal, tels que l'ex-

trait, le mucilage, l'huile, la résine, la matière saline, le gluten, &c. qui décompose chacun de ces principes d'une manière particulière, pût éclairer sur la nature & la quantité de ces principes, sur-tout lorsqu'on observe que les produits de ces diverses décompositions s'unissent entr'eux, & donnent naissance à de nouveaux corps qui n'existoient pas dans le végétal qu'on examine? L'analyse des végétaux à la cornue, est donc une analyse compliquée, fausse & trompeuse.

Cependant, comme dans l'examen chimique d'une matière quelconque, on ne doit négliger aucun des moyens que l'art fournit pour en découvrir la nature, on peut avoir recours à cette analyse, afin d'en observer les effets, bien prévenu qu'on ne doit pas trop compter sur ce genre de recherches. Il arrive même quelquefois que lorsque, dans le travail que l'on fait sur une substance végétale pour en reconnoître les propriétés chimiques, on compare les effets des menstrues aqueux, spiritueux & huileux sur cette substance, avec les altérations qu'elle éprouve de la part du feu, ces dernières s'accordent avec l'action des dissolvans, & indiquent par les produits de la distillation, la matière contenue en plus ou moins grande quantité dans le végétal, la nature de

son sel, &c. Mais pour tirer ce parti de l'analyse à feu nu, il faut 1°. bien connoître l'action du feu sur chaque principe immédiat ou prochain des végétaux, tels que l'extrait, le mucilage, la matière saline, les sucx huileux, fluides ou secs, &c. 2°. comparer les produits de la distillation du végétal entier avec ceux que donnent ordinairement les principes prochains, traités de la même manière; 3°. analyser en même-tems par les menstrues le végétal, afin de reconnoître ses principes prochains, & de pouvoir tirer des inductions utiles sur les altérations que le feu lui fait subir.

Le procédé nécessaire pour distiller les végétaux à feu nu, est très-facile & très-simple. On met dans une cornue de verre ou de terre, une quantité donnée du végétal sec; on a soin de ne remplir ce vaisseau qu'à la moitié ou aux deux tiers; on place la cornue dans un fourneau de réverbère; on ajuste à son col un ballon proportionné. Autrefois on recommandoit de se servir d'un ballon perforé d'un petit trou, afin de donner issue à l'air, qu'on disoit se dégager en plus ou moins grande quantité des végétaux, & qui expose les vaisseaux à la rupture. Aujourd'hui l'on fait que le fluide aéri-forme qui s'échappe de ces corps mis en distillation, n'est presque jamais de l'air, mais

bien de l'acide craieux & du gaz inflammable. Or, comme ces fluides élastiques sont aussi bien des produits du végétal décomposé par l'action du feu, que le phlegme, les huiles & les sels volatils, il est important de les recueillir comme ces derniers; à cet effet, l'on doit employer un récipient perforé, joint à un syphon recourbé, dont une extrémité est reçue sous une cloche pleine d'eau, ou mieux encore de mercure. Par ce moyen, les produits liquides se rassemblent dans la capacité du récipient, & les produits aéiformes dans les cloches posées sur la planche d'une cuve pneumatochimique. Lorsque la substance que l'on distille est susceptible de fournir quelque sel concret, on met entre la cornue & le récipient une allonge en fuseau, sur les parois de laquelle ce sel se sublime. Dans cette espèce de distillation on doit donner le feu par degrés & avec précaution, pour obtenir les produits dans l'ordre de leur volatilité, & pour les empêcher de se confondre. On commence par quelques charbons que l'on place sous la cornue, & on augmente peu à peu le feu jusqu'à ce que ce vaisseau soit rouge, & qu'il ne passe plus rien. On laisse refroidir la cornue, & on délutte l'appareil pour examiner chacun des produits que l'on a obtenus.

Quoique la distillation des végétaux ne donne jamais que des produits sur lesquels on ne doit pas entièrement compter, ces produits diffèrent cependant assez les uns des autres, pour devoir être soigneusement distingués.

Le premier produit que l'on obtient est une liqueur aqueuse, chargée de quelques principes odorans & salins. Ce phlegme prend peu à peu plus de couleur & plus de propriétés salines. Il lui succède une huile colorée, dont la couleur se fonce à mesure que la distillation avance, & qui prend en même-tems de la consistance & de la pesanteur. Cette huile est tantôt légère & fluide, d'autres fois pesante & susceptible de devenir solide. Elle exhale constamment une odeur forte & empyreumatique. Il se dégage en même-tems qu'elle une plus ou moins grande quantité de fluides élastiques, qui sont ou de l'acide craieux, ou du gaz inflammable, & le plus souvent ces deux substances mêlées. C'est aussi à cette même époque que se sublime le sel volatil, lorsque le végétal est de nature à en fournir. Lorsque toutes ces matières sont passées, le végétal est réduit dans l'état charbonneux. Revenons maintenant sur chacun de ces produits, & voyons quelle est leur nature, & à quelles substances ils doivent leur formation.

Le phlegme est dû à l'eau de composition du végétal, & en partie à l'eau de végétation, sur-tout lorsque le corps analysé n'est pas entièrement sec; ce qui fait qu'il est plus ou moins abondant, suivant la plus ou moins grande dessiccation que le végétal a éprouvée avant d'être soumis à la distillation. Ce phlegme est plus ou moins coloré en rouge par la petite quantité de matière huileuse qu'il enlève, & qui est mis dans un état favonneux par le sel qu'il tient ordinairement en dissolution. La matière saline qui lui est unie, est le plus souvent acide; c'est pour cela que ce phlegme rougit ordinairement le sirop de violettes, & fait effervescence avec les alkalis craieux. Cet acide appartient aux mucilages & aux huiles. Quelquefois le phlegme est alcalin, comme dans la distillation des plantes nitreuses, crucifères, des semences émulsives & farineuses. Souvent il est ammoniacal, parce que l'alkali volatil qui succède à l'acide, se combine avec lui. On s'affure de ce fait en jetant un peu d'alkali fixe ou de chaux-vive dans ce phlegme. Lorsqu'il est ammoniacal, il se dégage une odeur vive d'alkali volatil. Quoique les acides des végétaux ne paroissent pas être tous de la même nature, ceux que l'on obtient dans leur dissolution présentent les mêmes caractères extérieurs, mais ils

n'ont pas été assez examinés pour qu'on puisse connoître entièrement leurs propriétés.

Les huiles des végétaux obtenues par la distillation à la cornue, sont toutes très-odorantes, très-colorées, & offrent toutes à-peu-près les mêmes propriétés. Les parties des végétaux qui contiennent une grande quantité de ces fluides inflammables, telles que les semences émulsives, donnent une grande quantité d'huile dans leur analyse. Les plantes odorantes en fournissent une qui retient une petite portion de leur odeur dans le commencement de la distillation, mais qui prend bientôt les caractères de toutes ces huiles, c'est-à-dire, la couleur, la pesanteur & l'odeur empyreumatique qui les distinguent. Tous ces fluides sont très-inflammables; l'acide nitreux les enflamme; ils sont dissolubles dans l'esprit-de-vin, & ils se ressemblent tous de quelque végétal qu'on le retire. On peut, par la rectification, les rendre toutes très-fluides, très-légères, sans couleur, solubles dans l'esprit-de-vin, en un mot, dans l'état d'huiles éthérées ou essentielles.

Quant au sel volatil, qui n'est que de la craie ammoniacale, on ne l'obtient que de quelques végétaux; mais il ne faut pas croire comme l'ont avancé quelques chimistes, qu'on ne le

retire que des crucifères. En général toutes les plantes qui contiennent une certaine quantité de matière glutineuse ou végéto-animale fournissent plus ou moins d'alkali volatil en raison de la mophette que contient ce principe immédiat comme l'a démontré M. Berthollet. Il est très-rare cependant qu'on en obtienne une certaine quantité dans l'état concret ; souvent il est dissous dans les dernières portions du phlegme. Ce sel est dû à l'union de la mophette avec le gaz inflammable de l'huile ; voilà pourquoi il ne passe le plus souvent qu'à la fin de la distillation. Il paroît même que celui qui est emporté par le phlegme dans l'analyse de quelques plantes, comme les crucifères, le pavot, la rue, &c. est toujours le produit d'une combinaison nouvelle, puisque Rouelle le jeune a démontré que les premières n'en contiennent pas dans leur état naturel.

Les fluides élastiques qui se dégagent pendant la distillation des végétaux, doivent être compris parmi les produits qu'on en obtient. Il paroît que leur nature dépend de celle du végétal. Une plante qui contient beaucoup de fluides combustibles huileux, fournit du gaz inflammable. Les mucilages donnent au contraire de l'acide craieux. Nous avons dit à l'article de l'acide du sucre, que MM. Bergman

& Fontana en avoient retiré une grande quantité d'acide craieux, & que ce dernier chimiste croyoit que les acides végétaux en étoient formés en grande partie. Il n'est donc point étonnant que les mucilages dans lesquels Bergman a trouvé le même acide que dans le sucre, donnent de l'acide craieux à l'analyse; enfin, il est quelques matières végétales qui donnent de la mophette atmosphérique. Ces fluides aériformes ne passent que vers la fin de la distillation, parce qu'ils ne se dégagent que dans l'instant où le végétal se décompose entièrement. Hales, qui ne connoissoit point leur nature, avoit observé que la quantité d'air dégagé pendant la distillation des végétaux étoit d'autant plus grande, que ces derniers étoient plus solides; & il regardoit en conséquence cet élément comme le ciment & la cause de la solidité des corps. On voit, d'après ce que nous venons d'exposer, ce qu'il faut penser de cette hypothèse.



CHAPITRE XVIII.

Du Charbon végétal.

LE charbon est le résidu noir que laissent les matières végétales après qu'elles ont éprouvé une décomposition complète de leurs principes volatils dans les vaisseaux fermés. La propriété de donner du charbon n'appartient qu'aux matières organiques qui contiennent la substance combustible nommée huile. C'étoit à la décomposition de cette dernière qu'on attribuoit exclusivement la formation de la substance dont nous nous occupons ; mais on commence à entrevoir que la matière charbonneuse existe toute formée dans le végétal, & qu'on ne fait qu'en séparer les principes volatils par l'action du feu.

Le charbon est en général noir, cassant, sonore & peu solide. Il retient la forme du végétal, lorsque ce dernier étoit très-consistant, & ne contenoit que peu de fluides. Si, au contraire, on décompose une plante tendre & qui contient beaucoup de suc, ces derniers en se dégageant, détruisent le tissu organique,

& donnent un charbon friable qui ne présente plus la forme du végétal décomposé. Les différentes matières végétales fournissent des charbons plus ou moins abondans, suivant la solidité & la forme de leur texture. Les bois en donnent beaucoup plus que les herbes ; les gommes plus que les résines ; & ces dernières plus que les huiles fluides. Il paroît que chaque matière végétale en contient des quantités différentes , si l'on regarde le charbon comme un des principes immédiats de ce règne.

Le charbon est un corps qui jouit de propriétés très-singulières , & qui sont en général peu connues. Quoiqu'il soit très-important en chimie , & qu'il présente des phénomènes tout-à-fait particuliers , aucun chimiste n'a encore entrepris des recherches suivies pour découvrir sa nature. Stahl le regardoit comme le principal foyer du phlogistique ; & c'est le chimiste qui s'en est le plus occupé. Ce qu'on fait des propriétés du charbon appartient presque entièrement à l'usage économique qu'on est obligé d'en faire , & les travaux des savans sur cet objet n'offrent encore rien de complet.

Le charbon , quant à ses propriétés physiques , diffère suivant l'état & la nature des végétaux qu'on a employés pour le former. Il est tantôt dur , & conserve alors une partie de l'or-

ganisation du végétal ; d'autres fois il est friable & comme pulvérulent. Les huiles pures en donnent un qui est en molécules très-fines, & comme porphyrisées ; c'est le noir de fumée. Sa pesanteur varie suivant les mêmes circonstances. Lorsqu'il est bien fait, il n'a ni saveur, ni odeur sensibles. Sa couleur suit aussi les variétés de ses autres propriétés physiques. En effet, il est d'un noir plus ou moins foncé, brillant ou mat. Mais l'examen le plus important de ce produit du feu concerne ses propriétés chimiques.

Le charbon exposé au feu le plus violent dans des vaisseaux fermés, ne s'altère en aucune manière. Chauffé dans un appareil pneumatique, il ne donne point de gaz inflammable, lorsqu'il ne contient pas d'humidité ; un grand feu le réduit en vapeurs. Si on le chauffe avec le contact de l'air, alors il brûle & se réduit en cendres, mais avec des phénomènes particuliers, qu'il est essentiel de distinguer avec soin de ceux des autres matières combustibles. Dès qu'il s'allume, il rougit, il s'embrase, il présente une flamme blanche d'autant plus considérable, qu'il est en plus grande masse. Il n'exhale aucune espèce de fumée ; mais il se réduit en acide craieux fluide élastique qui n'est, suivant M. Lavoisier, qu'une combinaison de

principe charbonneux & d'oxygène qui en fait les trois quarts ; telle est la raison pour laquelle le charbon se consume peu à peu , & ne laisse qu'une cendre plus ou moins blanche , en partie saline & en partie terreuse. Les différens charbons varient par leur inflammabilité , & c'est même là la distinction des charbons la plus utile pour les arts ; les uns brûlent facilement avec flamme , & se consomment très-vîte ; les autres ne s'allument qu'avec difficulté , ne brûlent que lentement , & ne se réduisent en cendres qu'après avoir été tenus rouges pendant long-tems. Il en est même quelques-uns , tels que ceux des huiles , qui ne brûlent qu'avec la plus grande difficulté. Ce caractère paroît dépendre de l'adhérence du principe charbonneux aux sels fixes des végétaux.

Le charbon exposé à l'air en attire l'humidité , vraisemblablement parce qu'il est très-poreux , & peut-être aussi en raison des sels qu'il contient quoique ces sels n'y soient point à nu. Humecté , il donne du gaz inflammable qui provient de la décomposition de l'eau , parce qu'en faisant passer ce fluide à travers un tube de terre rempli de charbon rouge de feu , ces deux corps se convertissent en gaz inflammable & en acide craieux aërisforme. Il ne reste ensuite qu'un peu de cendre. Rouelle

a reconnu que l'alkali fixe dissout une quantité assez considérable de charbon par la fusion.

L'acide vitriolique chauffé fortement avec du charbon en poudre, est décomposé par ce corps combustible qui a plus d'affinité avec l'oxygène que n'en a le soufre.

L'acide nitreux est décomposé & beaucoup plus rapidement par le charbon. M. Priestley avoit observé qu'il se produit beaucoup de gaz nitreux dans ce mélange. Macquer a vu que l'acide nitreux fait une effervescence très-sensible avec ce corps, à l'aide d'un certain degré de chaleur. M. Proust a réussi à enflammer le charbon avec un acide nitreux qui pesoit une once quatre gros vingt-trois grains, dans une bouteille qui tenoit une once d'eau distillée. Les expériences de ce chimiste sont si neuves & si importantes, que je crois devoir les rapporter ici telles qu'il les a décrites lui-même dans ses observations sur des pyrophores sans air, &c. insérées dans le Journal de Médecine, juillet 1778.

« Un charbon d'extrait de carthame réduit
» en poudre & récemment calciné, détonna
» très-vivement avec l'acide nitreux, & la rapidité de l'embrasement éleva la poudre
» comme une gerbe d'artifice très-jolie; je
» calcinai de la poudre très-fine de charbon

» ordinaire, la détonnation réussit très-bien.

» J'introduisis environ un gros de poudre de
 » charbon dans une cornue de verre très-sèche;
 » j'y versai ensuite environ un gros d'acide ni-
 » treux: celui-ci n'eut pas plutôt gagné le
 » fond de la cornue, que la détonnation se fit
 » avec la plus grande rapidité; il sortit du bec
 » de la cornue, pendant que je la tenois à la
 » main, un jet de flamme de plus de quatre
 » pouces de long, qui entraîna avec lui de la
 » poudre & des vapeurs très-foncées d'acide
 » nitreux. Ces vapeurs se condensèrent en une
 » liqueur verte & peu fumante; c'étoit de l'a-
 » cide nitreux affoibli par l'eau qui entroit dans
 » la composition de celui qui détonna le pre-
 » mier. Je reversai de nouvel acide nitreux sur
 » le charbon qui restoit dans la cornue; je l'en-
 » flammai de même jusqu'à ce que j'en eusse
 » épuisé toute la quantité.

» J'ai répété cette expérience avec du noir
 » de fumée calciné; elle se comporta de la
 » même manière: on ne retrouve dans la cor-
 » nue qu'une très-petite portion de cendre,
 » quelquefois à demi-vitrifiée & adhérente au
 » fond de la cornue.

» Tous les charbons généralement se char-
 » gent d'une assez grande quantité d'humidité;
 » il m'a paru que du charbon calciné & gardé

» du soir au lendemain, n'étoit plus propre à
 » ces détonnations, parce qu'il s'étoit sensible-
 » ment humecté dans cet espace de tems. Mais
 » ce qu'il y a de plus singulier, c'est que ces
 » expériences sont capricieuses & ne réussissent
 » pas toujours, quoiqu'avec le même charbon,
 » le même acide & les mêmes proportions.
 » Voici un tour de main qui m'a semblé en
 » assurer le succès, c'est que si l'on verse l'acide
 » sur le milieu de la poudre, elle ne s'enflamme
 » pas; si au contraire on laisse couler l'acide
 » sur le bord du creuset ou de la capsule, &
 » qu'il se rende au fond, la détonnation part de
 » ce point, la poudre se soulève & s'embrase
 » par l'acide nitreux; lorsque l'acide nitreux
 » vient à manquer, la détonnation cesse d'elle-
 » même, & le charbon qui l'environne reste
 » noir ».

On ne connoît pas l'action des autres acides
 sur le charbon.

Ce corps décompose à l'aide de la chaleur
 tous les sels vitrioliques, & il forme des foies
 de soufre.

Il fait détonner le nitre qui le brûle à l'aide
 de l'air pur qu'il fournit par l'action du feu.
 On fait pour la chimie & la pharmacie une
 préparation, qu'on appelle *nitre fixé par le char-*
bon. On mêle deux parties de nitre & une
 partie

partie de charbon en poudre; on projette ce mélange dans un creuset rougi au feu; il s'excite une détonnation vive. Lorsqu'elle est cessée, il reste une masse blanche qui attire l'humidité de l'air, & qui n'est que de l'alkali fixe du nitre & du charbon; en lessivant cette matière, l'eau dissout l'alkali fixe, & il ne reste plus qu'une substance regardée comme terreuse.

Le foie de soufre dissout le charbon avec beaucoup de facilité par la voie sèche & par la voie humide; c'est même la substance qui s'y combine le plus facilement. Cette découverte est due à Rouelle.

Les métaux ne s'unissent point au charbon, mais leurs chaux passent à l'état métallique, lorsqu'on les chauffe plus ou moins fortement avec ce corps. Nous avons vu à l'article des métaux, qu'on peut concevoir ce phénomène, par l'affinité de l'oxygène avec le principe charboneux.

On a peu examiné l'action des substances végétales sur le charbon. On sait seulement que lorsqu'on mêle ce dernier avec des huiles grasses, on peut les rendre par ce moyen inflammables par l'acide nitreux; ce qui confirme la belle théorie de Rouelle sur l'inflammation des huiles par cet acide.

Tout ce que nous avons exposé sur les propriétés connues du charbon, tend à prouver que ce corps est un composé d'une matière combustible, de substances salines & de terres.

La matière combustible particulière qui fait plus des trois quarts du charbon, ou le principe charboneux proprement dit n'est encore que peu connu; il paroît seulement que c'est un des corps qui a le plus d'affinité avec l'oxygène, qui peut l'enlever à presque tous les autres, & que dans plusieurs circonstances il a beaucoup de rapport avec la plombagine.

On connoît assez tous les usages du charbon dans les arts; il est aussi fort utile dans les opérations de chimie.

CHAPITRE XIX.

Des Sels fixes & des Terres des végétaux.

LORSQUE l'on a brûlé un charbon végétal, il reste une matière grise, noirâtre ou blanche, suivant la nature de ce charbon; cette matière nommée cendre, est fort composée; lorsqu'elle est bien faite, elle ne contient que différentes substances salines & terreuses, mêlées avec du fer & un peu de manganèse; lorsque

le charbon étoit peu combustible, elle contient encore quelquefois un peu de matière inflammable. M. Lavoisier, en examinant les cendres de bois employées par les salpêtriers, y a trouvé des matières extractives & résino-extractives. On a donné le nom de sels fixes des plantes aux substances salines que l'on retire par la lessive de leurs cendres. On se sert de l'incinération des végétaux, pour obtenir trois espèces de sels qu'il est nécessaire de connoître.

1°. La potasse, d'où l'on retire l'alkali fixe végétal, se prépare dans le nord, en brûlant le bois, qui y est fort abondant. Ce sel est fort impur; il contient souvent des matières combustibles, qui en altèrent la blancheur; beaucoup de sels neutres, tels que des vitriols de potasse, de soude & de chaux, des muriates de potasse & de soude, un peu de craie de soude, du fer & des substances terreuses. Pour purifier ce sel, & en extraire la potasse pure, on le fait dissoudre dans la plus petite quantité possible d'eau froide. Ce fluide se charge de l'alkali, & de quelques sels neutres, & on le sépare par le filtre, de la terre, du charbon, du fer & de la sélénite que contient souvent la potasse. On évapore cette dissolution jusqu'à pellicule, & on y laisse se former par le repos

& le refroidissement les cristaux des divers sels neutres qu'elle contient; lorsqu'après plusieurs filtrations, évaporations & cristallisations, cette lessive ne donne plus de sels neutres, on l'évapore à siccité, & on la calcine. Ce sel est alors de la craie de potasse, mêlée de potasse caustique; il contient cependant toujours quelques sels neutres, & un peu de matières terreuses, qu'on peut encore en séparer en laissant reposer une dissolution bien chargée de cette potasse purifiée, & en séparant par le filtre le dépôt qui s'y forme. On peut alors l'employer avec sûreté aux expériences de chimie les plus délicates.

2°. La soude, d'où l'on retire l'alkali minéral, est le résidu de la combustion des plantes qui croissent sur le bord de la mer. On la prépare à Alicante en Espagne, dans le Languedoc, à Cherbourg, &c. Elle se fait en brûlant différentes sortes de plantes; à Alicante on emploie les kalis, à Cherbourg on se sert des algues & des fucus connus sous le nom commun de *varech*; la première plante contient beaucoup plus d'alkali minéral ou de soude que la seconde, qui n'en donne presque point. On brûle ces diverses plantes bien sèches au-dessus d'une fosse. A Cherbourg, lorsque la combustion est avancée, & que les cendres sont très-chau-

des, on les agite & on les pêttrit fortement avec de gros bâtons. Par ce mouvement, cette substance, qui est assez chaude pour éprouver une sorte de demi-vitrification, se met en morceaux durs & solides, qu'on envoie dans le commerce sous les noms de *soude en pierre*, *salicore*, *salicote*, *la marie*, *alun catin*. Les noms qui la distinguent le plus, & qui annoncent son état, sont ceux du pays d'où on la tire, ou de la plante qui la fournit. La soude d'Alicante, appelée aussi *soude de barille*, est la meilleure pour la chimie & tous les arts où l'on a besoin de beaucoup d'alkali fixe minéral. La soude de Cherbourg ou de varech, est celle qui contient le moins d'alkali & qu'on doit rejeter en chimie, quoique pour la verrerie, on l'employe avec beaucoup de succès, parce que la fritte vitreuse qu'elle présente remplit les vues des verriers, & facilite la vitrification.

La soude du commerce considérée chimiquement, est un composé de soude caustique, de craie de soude, de craie de potasse en petite dose, de vitriols de potasse & de soude, de sel marin, de charbon, de fer à l'état de bleu de Prusse, suivant l'observation de Henckel, & de terre en partie libre, en partie combinée avec l'alkali fixe, comme dans celle de Cher-

bourg. Pour séparer ces substances, & obtenir la craie de soude pure, on la lessive avec de l'eau distillée froide; on filtre cette lessive pour séparer la terre, le fer & les matières charbonneuses; ensuite on l'évapore, comme nous l'avons dit pour la potasse. On purifie cet alkali plus facilement que celui de la potasse, parce que comme il cristallise plus facilement, il se sépare mieux de la portion de soude caustique; cependant il entraîne dans sa cristallisation quelques-uns des sels neutres & du bleu de Prusse qu'il contient, & il faut les en séparer par plusieurs dissolutions & cristallisations successives.

3°. On prépare en pharmacie des sels fixes, qui ont été fort recommandés par Takenius, & qui portent encore son nom. Le procédé de ce chimiste consiste à mettre dans une marmite de fer la plante dont on veut retirer le sel; on fait chauffer ce vaisseau jusqu'à ce que son fond soit bien rouge; la plante, qu'on remue continuellement, exhale beaucoup de fumée; elle s'enflamme; alors on couvre la marmite avec un couvercle qui laisse dissiper la fumée en suffoquant la flamme. Par ce moyen, la plante se consume peu à peu; lorsqu'elle est réduite en une espèce de cendre noirâtre, on la lessive avec l'eau bouillante, & en évaporant cette lessive à siccité, on obtient un sel jaunâ-

tre ou brun. Ce sel est souvent alkalin; mais il est fort impur; il contient beaucoup de matière extractive qui le colore, & qui se trouve mêlée avec tous les sels neutres que la plante contenoit; il est dans une sorte d'état savonneux, ce qui le fait employer en médecine avec quelque succès; mais il ne faut pas croire qu'il ait les mêmes vertus que la plante d'où on l'a extrait, puisque la combustion en a altéré nécessairement les principes. Il seroit important d'examiner par l'analyse chimique les différens sels fixes des plantes, préparés à la manière de *Takenius*, pour découvrir les substances salines & extractives qu'ils contiennent, & pour pouvoir déterminer leurs vertus & la dose à laquelle chacun d'eux doit être administré.

4°. Lorsqu'on a enlevé par la lessive des cendres des végétaux, tout ce qu'elles contenoient de matières salines, il ne reste plus qu'une substance pulvérulente, plus ou moins blanche ou colorée, insipide, insoluble dans l'eau, & qu'on a regardée jusqu'à présent comme des terres.

On peut en retirer du fer par le barreau aimanté. Ce métal étoit tout formé dans le végétal, ainsi que la manganèse qu'on y a trouvée il y a quelque tems. Plusieurs naturalistes ont pensé que c'est au fer que sont dues les cou-

leurs des plantes. M. Baumé, qui, dans son mémoire sur les argiles, a fait mention du résidu terreux des végétaux, assure qu'il forme avec l'acide vitriolique de l'alun & de la sélénite un peu différente de celle qui est produite par la terre calcaire pure; les autres acides donnent avec ce résidu des sels spathiques, & un peu de sels martiaux. M. Baumé croit, d'après cela, que la terre des végétaux est formée d'argile, & d'une terre voisine des terres calcaires, quoiqu'elle diffère sensiblement, suivant lui, de ces dernières, en ce qu'elle ne forme point de chaux vive par l'action du feu. Il pense que l'argile est formée dans ces êtres par les collisions qu'y éprouve la terre vitrifiable, & par l'action des acides auxquels elle se combine; que l'argile une fois formée, passe à l'état de terre calcaire par les nouvelles élaborations qu'elle subit dans les filières des végétaux.

Qu'il nous soit permis d'observer que les découvertes faites en Suède sur la nature saline des os des animaux, qui sont à ces êtres ce que paroît être le tissu fibreux des végétaux, semblent annoncer que le résidu de ces derniers n'est rien moins qu'une terre. Peut-être qu'une analyse exacte, telle qu'on n'en a point encore faite sur cet objet, apprendroit que ce

qu'on a pris pour une matière terreuse, n'est que du phosphate calcaire. Au moins est-il permis de le soupçonner, d'après les travaux de Margraf & de M. Berthollet, qui ont retiré du phosphore de la graine de sinapi, du gluten & de plusieurs autres matières végétales.

CHAPITRE XX.

Des Fermentations en général, & de la Fermentation spiritueuse en particulier.

APRÈS avoir considéré les végétaux tels que la nature nous les présente, il faut connoître les changemens & les altérations qu'ils sont susceptibles d'éprouver dans différentes circonstances : ces altérations, qui dépendent entièrement de leur nature, sont toujours dues à un phénomène que l'on appelle fermentation.

La fermentation est un mouvement spontané, qui s'excite dans un végétal, & qui en change totalement les propriétés. Ce mouvement est propre aux fluides des corps organiques, & il n'y a que les substances élaborées par le principe de la vie végétale ou animale qui en soient susceptibles. Les chimistes n'ont pas assez in-

fisté sur cette importante vérité, dont l'application aux phénomènes des êtres organisés, est singulièrement utile au médecin.

Il y a plusieurs circonstances nécessaires à toute espèce de fermentation. Telles sont :

1°. Un certain degré de fluidité ; en effet, des substances sèches n'éprouvent aucune espèce de fermentation.

2°. Une chaleur plus ou moins forte. Les degrés de chaleur varient pour chaque espèce de fermentation ; mais le froid les arrête toutes.

3°. Le contact de l'air. C'est pour cela que les corps se conservent très-bien & sans aucune altération dans le vide.

Les chimistes ont distingué, d'après Boerhaave, trois espèces de fermentations ; la spiritueuse, qui fournit de l'esprit ardent ; la fermentation acéteuse, qui donne le vinaigre ou l'acide ; la fermentation putride ou la putréfaction, qui produit de l'alkali volatil. Il faut observer qu'il y a plusieurs mouvemens fermentatifs, qui semblent ne point appartenir à ces trois espèces ; telles sont peut-être la fermentation panaire, celle des mucilages fades, celle qui développe des parties colorantes, &c. On a cru que les fermentations se suivoient toujours dans l'ordre que nous venons d'énoncer ;

mais il y a des corps qui deviennent acides sans avoir passé auparavant à la fermentation spiritueuse ; & il en est d'autres qui se pourrissent sans éprouver les deux premières fermentations. Observons encore que le mouvement intestin de la maturation paroît constituer une espèce de fermentation qui développe la matière sucrée.

La fermentation spiritueuse est celle qui fournit de l'esprit ardent. Pour bien connoître cette fermentation , nous considérerons , 1°. les conditions nécessaires à sa production ; 2°. les phénomènes qui l'accompagnent ; 3°. les diverses matières qui en sont susceptibles ; 4°. la cause de ce mouvement intestin ; 5°. le produit qu'elle fournit.

L'expérience a appris aux chimistes , que toutes les matières végétales ne sont pas susceptibles de passer à la fermentation spiritueuse , & qu'il est nécessaire , pour qu'elle ait lieu , qu'on réunisse plusieurs circonstances particulières : ce sont ces différens objets que nous considérons comme conditions nécessaires à la fermentation spiritueuse.

Ces conditions sont , 1°. un mucilage sucré. Il n'y a que cette matière qui soit susceptible de passer à la fermentation spiritueuse.

2°. Une fluidité un peu visqueuse. Un suc

trop fluide ne fermente pas plus qu'un suc trop épais.

3°. Une chaleur de dix à quinze degrés au thermomètre de Réaumur.

4°. Une grande masse , dans laquelle il puisse s'exciter un mouvement rapide.

Lorsque les quatre conditions que nous venons d'indiquer sont réunies, alors la fermentation spiritueuse s'établit, & on la reconnoît à des phénomènes constans qui la caractérisent. Voici ce que l'observation a appris sur cet objet.

1°. Il s'excite dans la liqueur un mouvement qui va en augmentant jusqu'à ce que la fermentation soit bien établie.

2°. Le volume du mélange est bientôt augmenté, & cette augmentation suit la progression du mouvement.

3°. La transparence de la liqueur est troublée par des filamens opaques qui sont agités & portés dans tous les points de ce fluide.

4°. Il se produit une chaleur qui va jusqu'à dix-huit degrés suivant M. l'abbé Rozier.

5°. Les parties solides mêlées à la liqueur s'élèvent & la furnagent à cause du fluide élastique qui s'y développe.

6°. Il se dégage une grande quantité de gaz acide craieux. Ce gaz forme au-dessus des cu-

ves une couche que l'on distingue facilement de l'air. C'est dans cette couche que M. Priestley & M. le duc de Chaulnes ont fait leurs belles expériences. Les bougies s'y éteignent, les animaux y meurent; la chaux dissoute dans l'eau y est précipitée en craie; les alkalis caustiques cristallisent parfaitement. C'est cet acide contenu sur les cuves en fermentation qui expose à un danger si grand les hommes qui y travaillent.

7°. Le dégagement de ce gaz est accompagné de la formation d'un grand nombre de bulles, qui ne sont dues qu'à la liqueur visqueuse que l'acide craieux est obligé de traverser.

Tous ces phénomènes s'appaisent à mesure que la liqueur, de douce & sucrée qu'elle étoit, devient vive, piquante & susceptible d'enivrer.

Le besoin a suggéré aux hommes de préparer des liqueurs fermentées avec un grand nombre de substances végétales différentes les unes des autres; mais l'expérience a convaincu qu'il n'y a que les matières sucrées qui sont susceptibles d'en former. Parmi ces dernières, celles dont on fait le plus d'usage, & qu'il est par conséquent nécessaire d'examiner, sont les suivantes.

1°. Le suc de raisin produit le vin proprement dit, la meilleure de toutes les liqueurs fermentées. Pour bien connoître l'art du vigneron, dont l'objet est très-important pour les besoins de la vie, il faut examiner, 1°. la nature du terrain où croît la vigne. On fait qu'un sol sec & aride est en général très-bon pour cette plante, & qu'une terre grasse & forte ne lui convient pas. 2°. Le travail & la culture de ce végétal; on le taille, on en courbe les branches pour arrêter le cours de la sève: on a soin que la vigne soit exposée au soleil, & sur-tout à la réverbération de ses rayons par la terre, &c. on ne lui fournit point d'engrais, &c. 3°. L'histoire de la végétation de la vigne, de son exposition, de sa floraison, de la formation du raisin, de sa maturité; 4°. celle des accidens auxquels elle est exposée, tels que la gelée, la pluie abondante, l'humidité; 5°. le tems de la vendange, qui doit être sec & chaud. Ces connoissances préliminaires une fois acquises, on doit considérer l'art de faire le vin, qui consiste à mettre les raisins égrappés dans une cuve, à les exposer à une chaleur de quinze à seize degrés, à les écraser, à les fouler, à les agiter; alors la fermentation s'y excite, & tous ses phénomènes ont lieu. Le suc de raisin, ou le moût, ne

doit être ni trop fluide, ni trop épais; dans le premier cas, on l'épaissit par la cuisson; dans le second, on le délaye avec de l'eau. Lorsque le vin est fait, on le soutire & on le met dans des tonneaux qu'on ne bouche pas. Il éprouve une seconde fermentation insensible qui en combine plus intimement les principes; il s'en précipite une lie fine & un sel connu sous le nom de tartre, que nous examinerons plus bas. Pour le conserver, on le soufre ou on le mute, en faisant brûler dans le tonneau où il est contenu, des linges imprégnés de soufre.

Il est encore important de connoître les différens vins. La France en produit un grand nombre d'excellens. Ceux de Bourgogne sont les meilleurs de tous pour l'usage journalier. Leurs principes sont parfaitement combinés, & il n'y en a aucun qui domine. Les vins de l'Orléannois ont des qualités assez semblables à ceux de Bourgogne, lorsque le tems a dissipé un peu de leur verdeur, & a enchainé l'esprit ardent qui y est excédent. Les vins rouges de Champagne sont très-bons & très-déliçats. Le vin blanc non mouffieux de ce pays vaut beaucoup mieux que le vin mouffieux, dont le goût piquant & aigrelet, ainsi que la propriété de mouffer, dépendent de l'acide craieux qui y a pour ainsi dire été renfermé lorsqu'on l'a mis

en bouteille avant que la fermentation fût achevée. Les vins de Languedoc & de Guyenne sont foncés en couleur, très-toniques & très-stomachiques, sur-tout quand ils sont vieux. Les vins d'Anjou sont blancs, fort spiritueux, & ils enivrent très-promptement.

Quant aux vins étrangers, ceux d'Allemagne connus sous le nom de vins de Rhin & de la Moselle, sont blancs, très-spiritueux; leur saveur est fraîche & piquante; il enivrent très-promptement. Quelques vins d'Italie, tels que ceux d'Orviette, de Vicence, le *Lacrima Christi*, &c. sont bien fermentés, & imitent assez les bons vins de France: ceux d'Espagne & de Grèce sont en général cuits, doux, peu fermentés, & très-mal sains. Il faut cependant en excepter ceux de Rota & d'Alicante, qui passent, avec raison, pour des stomachiques & des cordiaux très-utiles.

2°. Les pommes & les poires donnent le cidre & le poiré; ces espèces de vins sont assez bons, & on peut en tirer de bonne eau-de-vie, comme l'a démontré M. d'Arcet.

3°. Les cerises fournissent un assez bon vin, dont on retire une eau-de-vie nommée par les Allemands *kirchenwasser*.

4°. Les abricots, les pêches, les prunes, en donnent de moins bon,

5°. Le sucre dissous dans l'eau fermente facilement; on tire de cette espèce de vin une eau-de-vie nommée *taffia*, *rhum*, *guildive*, &c.

6°. Les semences des graminées, & spécialement l'orge, fournissent une espèce de vin appelé *bierre*. L'art du brasseur consiste dans les procédés suivans. On fait tremper l'orge pendant trente ou quarante heures dans l'eau pour le ramollir; on laisse germer cet orge mis en tas; on le sèche à la touraille ou fourneau terminé par une tremie sur laquelle on l'étend; on le crible ensuite pour en séparer les germes appelés *touraillons*; on le moud en une farine nommée *malt*; on délaye cette farine dans la cuve *matière* avec de l'eau chaude qui dissout le mucilage; on nomme cette eau, *premier métier*; on la reverse de nouveau sur le malt, après l'avoir fait chauffer, & elle forme le *second métier*; on la fait cuire & on la met à fermenter avec du houblon & de la levûre, dans une cuve nommée *guilloire*; quand la fermentation est apaisée, on l'agite ou on bat la guilloire; on tire la *bierre* dans des tonneaux; la fermentation secondaire en élève une écume nommée *levûre*, qui sert à exciter la fermentation de la décoction d'orge dans la cuve *guilloire*. La germination développe dans l'orge une matière sucrée, à laquelle il doit la

propriété de former du vin; on en pourroit faire de même avec la plupart des autres semences graminées.

Tous ces faits démontrent que la matière sucrée est le seul principe des végétaux, qui soit susceptible de passer à la fermentation spiritueuse, & que l'eau est nécessaire pour la production de ce mouvement intestin. M. Lavoisier pense que ce fluide est décomposé dans cette opération; l'oxygène se porte sur la matière charboneuse du sucre & forme l'acide craieux ou charboneux qui se dégage pendant cette fermentation, tandis que la base du gaz inflammable s'unit à l'huile du corps sucré, & forme une substance combustible très-légère, très-divisée, qui contient beaucoup moins de matière charboneuse que le sucre entier, qui est beaucoup plus inflammable que lui, & qui constitue l'esprit ardent.

Le produit de toutes ces substances fermentées, est une liqueur particulière plus ou moins colorée, d'une odeur aromatique, d'une faveur piquante & chaude, qui ranime le jeu des fibres affoiblies, lorsqu'on la prend à petite dose, & qui enivre lorsqu'on en boit trop; c'est ce que tout le monde connoît sous le nom de vin.

Le vin de raisin que nous prendrons pour exemple, est un composé d'une grande quantité d'eau,

d'esprit ardent, d'un sel essentiel nommé tartre, & d'une matière extracto-résineuse colorante, à laquelle les vins rouges doivent leur couleur.

Avant d'indiquer les moyens de séparer ces principes, il faut connoître les propriétés du vin entier non altéré, & ses usages. Le vin est susceptible de dissoudre beaucoup de corps, en raison de l'eau, de l'esprit ardent & du sel essentiel acide dont il est formé. Il s'unit aux extraits, aux résines, à certains métaux, &c. C'est sur ces propriétés que sont fondées les préparations des vins médicinaux. Tels sont, 1°. le vin émétique qui se prépare en faisant macérer dans deux livres de bon vin blanc quatre onces de safran des métaux; on filtre la liqueur, ou bien on l'emploie trouble comme un très-fort irritant dans l'apoplexie, dans la paralysie, &c. 2°. Le vin chalybé fait par la digestion d'une once de limaille d'acier avec deux livres de vin blanc; c'est un excellent tonique & apéritif. 3°. Les vins végétaux qui se préparent, *a* ou avec le vin rouge dans lequel on fait macérer des plantes astringentes, aromatiques; *b* ou avec le vin blanc qu'on emploie ordinairement pour les plantes anti-scorbutiques; *c* ou avec le vin d'Espagne; le vin scillitique se fait avec cette espèce de vin, ainsi que le laudanum liquide de Sydenham. L'on prépare ce

dernier en faisant digérer pendant plusieurs jours deux onces d'opium coupé par tranches, une once de safran, un gros de canelle & de clous de girofle concassé dans une livre de vin d'Espagne. Ce médicament est un très-bon calmant à la dose de quelques gouttes, sur-tout lorsqu'on craint que l'opium n'affoiblisse le malade, ou n'arrête quelqu'évacuation utile.

Pour décomposer le vin & en séparer les différens principes, on se sert ordinairement de l'action du feu. On distille cette liqueur dans un alambic de cuivre étamé, auquel on adapte un récipient; on obtient, dès que le vin bout, un fluide blanc légèrement opaque & laiteux, d'une saveur piquante & chaude, d'une odeur forte & suave; on continue à recevoir ce fluide jusqu'à ce que les vapeurs qui s'en élèvent cessent de s'enflammer à l'approche d'une lumière. Ce produit est ce qu'on appelle eau-de-vie; c'est un composé d'eau, d'esprit ardent & d'une petite quantité d'huile qui lui ôte sa transparence pendant qu'elle distille, & qui la colore en jaune par la suite. On ne doit point attribuer la couleur des vieilles eaux-de-vie du commerce, à cette espèce d'huile seule qui passe avec elle dans la distillation, mais bien à la matière extractive du bois qu'elle a dissoute dans les tonneaux qui ont servi à la contenir. L'eau,

de-vie est la liqueur d'où on extrait l'esprit ardent, comme nous le verrons plus bas. Après avoir fourni l'eau-de-vie, le vin est d'une couleur foncée, d'un goût acide & austère; il est trouble, & on y observe une grande quantité de cristaux salins qui ne sont que du tartre. Ce fluide est alors tout-à-fait décomposé, & on ne peut plus lui donner ses premières propriétés, en combinant le produit spiritueux qu'on en a obtenu avec le résidu qu'il a fourni. Cette analyse est donc compliquée. Si on évapore le résidu du vin d'où on a retiré l'eau-de-vie, il prend la forme & la consistance d'un extrait. On peut en séparer la partie colorante avec l'esprit-de-vin, qui ne touche point au tartre. Cette espèce de teinture n'est point précipitée par l'eau; en l'évaporant à siccité, le résidu s'enflamme facilement, & est dissoluble dans l'eau; c'est une véritable substance résino-extractive que l'esprit ardent formé par la fermentation a enlevée de la pellicule des raisins. On voit d'après cette analyse, que le vin est véritablement composé d'eau, d'esprit ardent, de tartre, & d'une matière colorante. Nous connoissons la nature & les propriétés de deux de ces substances, de l'eau & de l'extrait colorant, il ne nous reste plus qu'à examiner celles de l'esprit ardent & du tartre.

Avant de parler de ces deux matières, nous devons dire un mot d'une substance qui se précipite du vin pendant la fermentation, & qu'on appelle lie. C'est un composé de pepins, de pelures de raisins, de tartre grossier & de vitriol de potasse. On en retire de l'eau-de-vie en la distillant à feu nu. Si on la traite à la cornue, elle donne du phlegme acide, de l'huile, de l'alkali volatil, & son charbon contient de la craie de potasse & du vitriol de potasse. L'incinération de la lie du vin, faite à l'air libre, fournit un alkali fixe végétal caustique & mêlé de tartre vitriolé, qui est connu dans les arts sous le nom de *cendres gravelées*. Les détails dans lesquels nous allons entrer sur les propriétés de l'esprit-de-vin & du tartre, compléteront ce que nous venons de dire sur la lie.



CHAPITRE XXI.

*Du produit de la fermentation spiritueuse
ou de l'Esprit ardent.*

L'EAU-DE-VIE que l'on retire en distillant le vin à feu nu, est un composé d'esprit ardent, d'eau, & d'une petite portion de matière huileuse. Pour séparer ces substances, & obtenir l'esprit ardent pur, on se sert de la distillation. Il y a plusieurs procédés pour distiller l'esprit-de-vin. M. Baumé conseille de distiller l'eau-de-vie au bain-marie un assez grand nombre de fois, pour en tirer tout ce qu'elle contient de spiritueux. Il recommande de séparer le premier quart du produit de la première distillation, & de mettre également à part la première moitié du produit des distillations suivantes; on mêle ensemble tous ces premiers produits, & on les rectifie à une chaleur douce. La première moitié de liqueur qui passe dans cette rectification, est l'esprit ardent le plus pur & le plus fort, nommé *alkool du vin*; le reste est un esprit moins fort, mais encore très-bon pour les usages ordinaires. Rouelle

prescrivoit de retirer par la distillation au bain-marie, la moitié de l'eau-de-vie employée; ce premier produit est de l'esprit-de-vin commun; en le rectifiant deux fois, & le réduisant environ à deux tiers, on obtient de l'esprit-de-vin plus fort, que l'on distille de nouveau avec de l'eau, d'après le procédé de Kunckel; l'eau sépare l'esprit-de-vin de l'huile qui l'altéroit: on rectifie cet esprit distillé avec l'eau, & on est sûr alors de l'avoir parfaitement pur. Le résidu de l'eau-de-vie distillée n'est qu'une eau chargée de quelques parties colorantes, & furnagée par une espèce d'huile particulière.

On conçoit que ce fluide peut, d'après les différens procédés que l'on emploie, avoir différens degrés de force & de pureté. On a cherché depuis long-tems des moyens de reconnoître sa pureté. On a cru d'abord que l'esprit-de-vin qui s'enflamme facilement, & qui ne laisse aucun résidu, étoit très-pur; mais on sait aujourd'hui que la chaleur excitée par sa combustion, est assez forte pour dissiper tout le phlegme qu'il pourroit contenir. On a proposé l'épreuve de la poudre; lorsque l'esprit-de-vin allumé dans une cuiller sur de la poudre à canon ne l'enflamme pas, il est regardé comme mauvais; si, au contraire, il y met le feu, on

le juge très-bon. Mais cette épreuve est fautive & trompeuse, car en mettant beaucoup du meilleur esprit-de-vin sur peu de poudre, l'eau qu'il fournit dans sa combustion, humecte la poudre, & elle ne s'allumera pas, tandis qu'on pourra l'enflammer en faisant brûler à sa surface une très-petite quantité d'esprit-de-vin phlegmatique. Ce moyen n'est donc pas plus sûr que le premier. Boerhaave a donné un très-bon procédé pour connoître la pureté de ce fluide; il consiste à jeter dans l'esprit-de-vin du sel fixe de tartre bien sec en poudre. Il s'unit à l'eau surabondante de l'esprit-de-vin, & il forme un fluide plus pesant & plus coloré que l'esprit ardent, & qui ne se mêle point avec ce dernier qui le surnage. Enfin, M. Baumé, fondé sur ce que l'esprit-de-vin est d'autant plus léger que l'eau, qu'il est plus pur, a imaginé un aréomètre, à l'aide duquel on peut déterminer d'une manière exacte le degré de pureté de ce fluide & de toutes les liqueurs spiritueuses. Cet instrument plongé dans l'esprit-de-vin, s'y enfonce d'autant plus que ce fluide est plus pur. Il s'est assuré par des expériences bien faites, que l'esprit-de-vin le plus pur & le plus rectifié donne trente-huit degrés à son aréomètre. On peut voir dans ses Elémens de Pharmacie, la manière de construire cet instru-

ment, ainsi que les résultats que l'esprit-de-vin mélé avec différentes quantités d'eau a donnés; ce qui peut servir à faire reconnoître par comparaison l'esprit-de-vin qu'on examine au pèseliqueur.

L'esprit ardent pur obtenu par le procédé que nous venons de décrire, est un fluide transparent, très-mobile, très-léger, qui pèse six gros quarante-huit grains, dans une bouteille qui tient une once d'eau distillée. Son odeur est pénétrante & agréable; sa faveur est vive & chaude. Il est extrêmement volatil. Lorsqu'on le chauffe même légèrement dans des vaisseaux fermés, il s'élève & passe sans altération dans les récipients; il se concentre par ce moyen, & il se sépare du peu d'eau qu'il pourroit contenir. C'est pour cela que les premières portions sont les plus suaves, les plus volatiles & les plus pures. On croyoit autrefois que, lorsqu'on distille de l'esprit-de-vin, il se dégageoit toujours une grande quantité d'air; on sait aujourd'hui que c'est la partie spiritueuse qui se sépare de l'eau, & qui se volatilise dans l'état de gaz.

Lorsqu'on chauffe l'esprit ardent avec le contact de l'air, il s'allume bientôt & présente une flamme légère, blanche dans le milieu, & bleue sur ses bords, il brûle ainsi sans laisser aucun

résidu, lorsqu'il est bien déphlegmé. Plusieurs chimistes ont essayé de savoir ce que donne l'esprit-de-vin en brûlant. Il se sont assurés que sa flamme n'est accompagnée d'aucune suie ni d'aucune fumée, & qu'en recevant ce qui s'en volatilise, on n'obtient que de l'eau pure, insipide, inodore & absolument dans l'état d'eau distillée. Boerhaave pensoit d'après ce phénomène, que la flamme étoit dûe à l'eau, & cette opinion est confirmée par ce qu'on fait aujourd'hui sur le gaz inflammable obtenu de la décomposition de l'eau, & par l'eau qu'on obtient en brûlant du gaz inflammable. M. Lavoisier a découvert en brûlant de l'esprit-de-vin dans une cheminée propre à en recueillir les vapeurs, que l'on obtient plus d'eau que l'on n'emploie d'esprit ardent; ce qui prouve que cette liqueur contient une grande quantité de gaz inflammable; d'un autre côté, M. Berthollet a remarqué que lorsqu'on fait brûler un mélange de cet esprit & d'eau, le fluide résidu précipite l'eau de chaux; cette expérience annonce que l'esprit ardent contient un peu de matière charbonneuse qui par sa combustion ou sa combinaison avec l'oxygène, forme de l'acide craieux. Les chimistes ont adopté différentes opinions sur sa nature. Stahl, Boerhaave, & plusieurs autres ont regardé ce fluide comme composé

d'une huile très-tendue, d'un acide atténué, & d'eau. C'est donc, suivant cette opinion, une sorte de savon acide. D'autres, à la tête desquels on doit placer Cartheuser & Macquer, pensent que l'esprit-de-vin est formé de l'union du phlogistique avec l'eau. On ne connoît pas encore bien la nature de cette liqueur.

L'esprit-de-vin exposé à l'air s'évapore à une température de dix degrés au-dessus de la glace, & il ne laisse aucune espèce de résidu, si ce n'est un peu d'eau, lorsqu'il n'est pas très-déphlegmé. Cette évaporation à l'air est d'autant plus rapide, que l'atmosphère est plus chaude; elle produit un froid plus ou moins vif, suivant sa rapidité; à 68 degrés de chaleur au-dessus de 0, l'esprit-de-vin est sous forme de fluide élastique.

L'esprit-de-vin s'unit à l'eau en toutes proportions, & il y est parfaitement dissoluble. Cette dissolution se fait avec chaleur, & elle forme des espèces d'eaux-de-vie d'autant plus fortes, que l'esprit-de-vin y est en plus grande quantité. L'affinité de combinaison entre ces deux fluides est si forte, que l'eau est capable de séparer de l'esprit ardent plusieurs corps qui lui sont unis, & que réciproquement l'esprit-de-vin décompose la plupart des dissolutions salines, & en précipite les sels. C'est d'après

cette dernière propriété que Boulduc a proposé de se servir d'esprit-de-vin pour précipiter les sels contenus dans les eaux minérales, & pour les obtenir sans altération.

L'esprit-de-vin n'a point d'action sur les terres pures. On ne fait point s'il seroit altéré par la terre pesante & la magnésie. La chaux paroît susceptible de lui faire éprouver quelque changement, puisque, lorsqu'on distille l'esprit-de-vin sur cette substance salino-terreuse, ce fluide acquiert de l'odeur; mais on n'a pas suivi cette altération.

Les alkalis fixes paroissent décomposer réellement l'esprit-de-vin, comme le prouve la préparation connue en pharmacie sous le nom de *teinture âcre de tartre*. Pour préparer ce médicament, on fait fondre de la potasse dans un creuset, on la pulvérise toute chaude, on la met dans un matras; on verse de l'esprit-de-vin très-déphlegmé trois ou quatre travers de doigt au-dessus du sel; on bouche le matras avec un autre plus petit; on les lute ensemble & on fait digérer le tout au bain de sable, jusqu'à ce que l'esprit-de-vin ait acquis une couleur rougeâtre. Il reste plus ou moins d'alkali au fond du vaisseau. En distillant la teinture âcre de tartre, on obtient un esprit-de-vin d'une odeur suave, peu altéré, & il reste dans la cornue une matière

semblable à un extrait fayonneux, qui distillée à feu nu, donne de l'esprit-de-vin, de l'esprit alkali volatil, & une huile empyreumatique légère; il se forme dans cette opération un peu de charbon, dans lequel on retrouve de la potasse. Cette expérience semble démontrer que l'esprit-de-vin contient une huile dont l'alkali fixe s'empare, & avec laquelle il forme un véritable fayon, qui se trouve dissous dans la portion d'esprit ardent non décomposé. Le *lilium* de *Paracelse* ne diffère de la teinture âcre de tartre que parce que l'alkali fixe qu'on emploie pour le préparer, paroît avoir été mis dans l'état de causticité par les chaux métalliques avec lesquelles il a été chauffé. On fait fondre ensemble les régules d'antimoine martial, jovial, & de vénus à la dose de quatre onces de chaque, on les réduit en poudre, on les fait détonner avec dix-huit onces de nitre & autant de tartre; on pousse à la fonte, on pulvérise ce mélange, on le met dans un matras, & on verse par-dessus de l'esprit-de-vin bien déphlegmé, jusqu'à ce qu'il fournisse de trois ou quatre travers de doigt. Ce mélange mis en digestion sur un bain de sable, prend une belle couleur rouge, plus foncée que la teinture âcre de tartre, & elle présente tous les mêmes phénomènes; on peut faire cette dernière entièrement sem-

blable au lilium de Paracelse, en faisant digérer l'esprit-de-vin sur l'alkali fixe caustique, au lieu de se servir de sel fixe de tartre, que l'action du feu ne prive pas entièrement d'acide craieux, à moins qu'on ne le tienne rouge pendant long-tems. M. Berthollet s'est assuré que ces teintures ne sont que des dissolutions de potasse caustique dans l'esprit-de-vin, & qu'elles fournissent un moyen utile d'obtenir cet alkali très-pur, en le séparant par l'évaporation. L'esprit-de-vin a la même action sur la soude pure. La teinture âcre de tartre & le lilium sont de très-bons toniques & de puissans fondans. On les emploie dans tous les cas où les forces des malades ne sont point suffisantes pour favoriser les crises, comme dans la fièvre maligne, les petites véroles de mauvais caractère, &c.

On n'a point encore bien examiné l'action de l'alkali volatil caustique sur l'esprit-de-vin.

Tous les acides présentent avec ce fluide spiritueux des phénomènes fort importans à observer; lorsqu'on verse de l'huile de vitriol bien concentrée sur partie égale d'esprit de-vin rectifié, il se produit une chaleur & un sifflement remarquables; ces deux substances se colorent, & il se dégage en même tems une odeur suave, comparable à celle du citron ou des pommes de reinette. Si l'on place la cornue dans la-

quelle on fait ordinairement ce mélange, sur un bain de sable échauffé, & qu'on y adapte deux grands ballons, dont le premier plonge dans une terrine pleine d'eau froide, on obtient, 1°. un esprit-de-vin d'une odeur suave; 2°. une liqueur nommée *éther*, d'une odeur très-suave, d'une volatilité extrême, & dont la présence est annoncée par l'ébullition de la liqueur contenue dans la cornue, & par les grosses stries qui sillonnent la voûte de ce vaisseau. On a soin de rafraîchir le ballon qui le reçoit, avec des linges mouillés. 3°. Après l'éther, il passe un esprit sulfureux, dont la couleur blanche & l'odeur avertissent qu'on doit déluter le ballon pour avoir l'éther séparé. 4°. Il se volatilise en même tems une huile légère, jaunâtre, qu'on appelle huile douce de vin. On doit modérer beaucoup le feu après que l'éther est passé, parce que la matière contenue dans la cornue est noire, épaisse, & se boursouffle considérablement. 5°. Lorsque l'huile douce est toute distillée, il passe encore de l'acide sulfureux, qui devient de plus en plus épais, & n'est plus à la fin que de l'huile de vitriol noire & sale. 6°. En continuant cette opération par un feu doux, on parvient à dessécher entièrement le résidu, & à lui donner la forme & la consistance d'un bitume. On en retire une liqueur
acide,

acide, & une substance sèche & jaunâtre comme du soufre, en exposant ce bitume à un feu très-fort. M. Baumé, qui a fait une grande suite de travaux sur l'éther vitriolique, a examiné ce résidu avec beaucoup de soin; il y a trouvé du vitriol martial, du bleu de Prusse, une substance saline & une terre particulière, dont il n'a point déterminé la nature: il assure même que le sublimé jaunâtre qu'il fournit, n'est point du soufre, & qu'il reste blanc & pulvérulent, sans s'enflammer sur les charbons. Nous ajouterons à ces détails, que le résidu de l'éther peut refournir de nouvel éther en y ajoutant, suivant le procédé de M. Cadet, un tiers d'esprit-de-vin déphlegmé par le sel de tartre, & en distillant ce mélange. On peut réitérer plusieurs fois ces distillations, & retirer ainsi d'un mélange de six livres d'huile de vitriol & d'esprit-de-vin, auquel on ajoute successivement quinze livres de ce dernier fluide, plus de dix livres de bon éther.

L'opération que nous venons de décrire, est une des plus singulières que la chimie fournisse par les phénomènes qu'elle présente, & en même tems une des plus importantes, par les lumières qu'elle peut répandre sur la composition de l'esprit-de-vin. Il y a sur la formation de l'éther, deux opinions qu'il est nécessaire

de faire connoître. Macquer, qui, comme nous l'avons dit, regarde l'esprit-de-vin comme un composé d'eau & de phlogistique, pense que l'huile de vitriol enlève l'eau de cette substance, & la rapproche de plus en plus des caractères de l'huile. Ainsi, suivant cette opinion, il passe d'abord de l'esprit-de-vin peu altéré, ensuite un fluide qui tient le milieu entre l'esprit-de-vin & l'huile, qui est l'éther, & enfin une véritable huile; parce que l'huile de vitriol agit avec d'autant plus d'énergie sur les principes de l'esprit-de-vin, que la chaleur employée pour obtenir l'éther est plus forte. Bucquet, frappé d'une objection forte qu'il avoit faite à cette théorie, sur ce qu'il étoit difficile de concevoir comment l'huile de vitriol, chargée dès le commencement de son action sur l'esprit-de-vin, d'une certaine quantité d'eau qu'elle avoit enlevée à ce fluide, pouvoit, quoique phlegmatique, réagir assez sur une autre portion du même esprit pour le mettre dans l'état huileux, a proposé une autre opinion sur la production de l'éther; il regardoit l'esprit-de-vin comme un fluide composé d'huile, d'acide & d'eau; il pensoit que lorsqu'on mêloit l'acide vitriolique à cet esprit, il résultoit de ce mélange une sorte de fluide bitumineux, qui fournissoit par la chaleur les mêmes principes que tous les

bitumes, c'est-à-dire, une huile légère, très-odorante, très-combustible, une espèce de naphte qui étoit l'éther, & ensuite une huile moins volatile & plus colorée que la première, qui étoit l'huile douce du vin; on verra en effet par les propriétés de l'éther, que nous allons examiner, que ce fluide a tous les caractères d'une huile très-tenue, & telle que le naphte. Cette théorie n'explique point assez clairement ce qui se passe dans la préparation de l'éther; il paroît que l'oxigène est enlevé à l'acide vitriolique par l'esprit-de-vin, & que c'est ce principe qui constitue en partie l'éther.

L'éther obtenu par le procédé que nous avons décrit, n'est pas très-pur; il est uni à de l'esprit-de-vin & à de l'acide sulfureux. Pour le rectifier, on le distille dans une cornue au bain de sable, avec de l'alkali fixe. Ce sel se combine avec l'acide sulfureux, & l'éther passe très-pur à la plus douce chaleur. Si l'on sépare la première moitié de ce produit, on obtient l'éther le plus pur & le plus rectifié.

L'éther est un fluide beaucoup plus léger que l'esprit de-vin, d'une odeur forte, suave & très-expansible, d'une saveur chaude & piquante. Il est si volatil, qu'en le versant ou en l'agitant, il se dissipe en un instant. Il produit dans son évaporation un froid tel qu'il peut faire geler

Peau, comme M. Baumé l'a démontré par ses belles expériences. Il se réduit en une sorte de gaz éthéré, qui brûle avec rapidité. L'air qui tient de l'éther en dissolution, peut passer à travers Peau, sans cesser d'être inflammable & odorant. L'éther s'allume très-facilement, dès qu'on le chauffe à l'air libre ou qu'on en approche un corps enflammé; l'étincelle électrique l'allume de même. Il répand une flamme blanche fort lumineuse, & il laisse une trace noire comme charbonneuse à la surface des corps que l'on expose à sa flamme. M. Lavoisier a constaté qu'il se forme de l'acide craieux pendant la combustion de cette liqueur, & M. Schéele que le résidu de l'éther brûlé sur un peu d'eau contient de l'acide vitriolique.

L'éther se dissout dans dix parties d'eau, suivant M. le comte de Lauraguais. On n'a point encore examiné en détail les phénomènes que l'éther présenteroit avec toutes les substances salines; on ne connoît bien que l'action de quelques acides. La chaux & les alkalis fixes ne paroissent point susceptibles de l'altérer. L'alkali volatil caustique s'y mêle en toutes proportions, & il forme une matière dont l'odeur mixte pourroit être très-utile dans les asphixies & les maladies spasmodiques. L'huile de vitriol s'échauffe beaucoup avec l'éther, & elle peut

en convertir une bonne partie en huile douce du vin par la distillation. L'acide nitreux fumant y excite une effervescence considérable, & l'éther semble devenir plus consistant, plus coloré & plus huileux dans cette expérience. On n'a point combiné l'éther avec les autres matières salines, ni même avec les substances inflammables minérales. On s'est seulement assuré qu'il dissout les huiles essentielles & les résines comme l'esprit-de-vin; & les médecins emploient souvent des teintures éthérées.

L'éther est regardé en médecine comme un tonique puissant, & comme un très-bon antispasmodique. On l'emploie dans les accès hystériques, dans les coliques spasmodiques. Il s'oppose promptement aux vices de la digestion, qui ont pour cause la foiblesse de l'estomac. On ne doit l'administrer qu'avec prudence, parce qu'on sait que son usage excessif est dangereux; on s'en sert encore avec succès à l'extérieur, dans les douleurs de tête, dans les brûlures, &c. Hoffman, qui s'est beaucoup occupé des combinaisons de l'esprit-de-vin avec l'acide vitriolique, se servoit d'un médicament composé d'huile douce du vin dissoute dans l'esprit-de-vin, qu'il appeloit liqueur minérale anodyne. La faculté de médecine de Paris a ajouté l'éther à cette liqueur, & elle a prescrit

dans son dispensaire de la préparer en mêlant deux onces de l'esprit-de-vin qui passe avant l'éther, deux onces d'éther, & douze gouttes d'huile douce de vin. Ce médicament s'emploie comme l'éther; mais il n'a pas à beaucoup près la même vertu.

L'acide nitreux agit d'une manière très-rapide sur l'esprit-de-vin. M. Navier est le premier qui ait donné un procédé facile & peu dispendieux pour préparer l'éther nitreux. On prend d'après ce chimiste, une bouteille de Sèves très-forte, on y verse douze onces d'esprit-de-vin bien pur & bien redistillé, & on la plonge dans l'eau froide, ou mieux encore dans la glace; on ajoute à plusieurs reprises, & en agitant chaque fois le mélange, huit onces d'esprit de nitre, on la bouche avec un bouchon de liège, qu'on assujettit avec de la peau, & qu'on ficèle bien. On laisse ce mélange en repos dans un endroit écarté, pour prévenir les accidens de la fracture de la bouteille, qui quelquefois a lieu. Au bout de quelques heures, il s'élève des bulles du fond de ce vaisseau, & il se rassemble à la surface de la liqueur, des gouttes qui forment peu à peu une couche de véritable éther. Ce dégagement a lieu pendant quatre à six jours. Dès qu'on n'apperoit plus de mouvement dans la liqueur, on

perce le bouchon avec un poinçon pour laisser échapper une certaine quantité d'air, qui, sans cette précaution, sortiroit brusquement en débouchant la bouteille, & entraîneroit l'éther, qui seroit perdu. Lorsque l'air est dissipé, on débouche la bouteille, on verse la liqueur qu'elle contient dans un entonnoir, dont on bouche la tige avec le doigt, on sépare le résidu d'avec l'éther qui le surnage, & on reçoit ce dernier dans un flacon à part.

M. Woulfe a donné un autre procédé pour préparer l'éther nitreux. Il consiste à employer des vaisseaux très-grands, pour offrir beaucoup d'espace à l'air qui se dégage. On prend un ballon de verre blanc de huit à dix pintes, terminé par un col de sept à huit pieds de long; on le pose sur un trépied assez élevé pour qu'on puisse placer dessous un réchaud; on ajuste au col de ce matras un chapiteau tubulé, au bec duquel on adapte un tuyau de verre de sept à huit pieds; ce dernier est reçu par son extrémité inférieure dans un ballon à deux pointes, percé en-dessous d'une tubulure à laquelle on joint un flacon; on ajoute à la troisième tubulure de ce ballon les bouteilles qui constituent l'appareil de Woulfe que nous avons décrit plusieurs fois. Lorsque tous ces vaisseaux sont bien lutés, on verse dans le matras par la tu-

bulure du chapiteau, une livre d'esprit-de-vin redifié & autant d'esprit de nitre fumant; on bouche ensuite le chapiteau avec un bouchon de cristal, qu'on enveloppe d'une peau ficelée. Dès que le mélange est fait, il s'échauffe beaucoup; il s'en dégage des vapeurs qui parcourent rapidement le col du ballon; & en chauffant ce dernier jusqu'à l'ébullition de la liqueur qu'il contient, il passe de l'éther nitreux dans le ballon qui sert de récipient. Ce procédé, quoique fort ingénieux, a plusieurs inconvéniens. L'appareil est long à établir, il est très-cher & très-embarrassant; en outre, il expose à des dangers, parce que malgré l'espace donné aux vapeurs, elles se dégagent si rapidement, qu'il est arrivé plusieurs fois que les vaisseaux se sont brisés avec fracas.

M. Bogues a publié en 1773 une autre manière de faire l'éther nitreux. Il conseille de mêler dans une cornue de verre de huit pintes, une livre d'esprit-de-vin avec une livre d'acide nitreux affoibli au point de ne donner que vingt-quatre degrés au pèse-liqueur de M. Baumé; d'adapter à la cornue un ballon de douze pintes; de donner passage à l'air en ajustant deux tuyaux de plume à la jonction des luts, & de distiller à un feu très-doux, en n'enfonçant que très-peu la cornue dans le sa-

ble. Il a eu par ce moyen six onces d'un éther nitreux assez pur. Il paroît, d'après ce qu'a dit M. l'abbé Rozier, que M. Mitouard employoit, dès 1770, un procédé assez semblable à celui de M. Bagues. Ce chimiste mettoit quatre onces d'esprit de nitre fumant avec douze onces d'esprit-de-vin, en distillation dans une cornue, qu'il ne faisoit que poser légèrement sur le sable, & il obtenoit, par ce moyen qui paroît le plus simple de tous, de l'éther nitreux semblable à celui de M. Navier. Enfin, M. de la Planche, apothicaire de Paris, a imaginé successivement deux méthodes de préparer l'éther nitreux d'une manière assez commode. La première consiste à mettre du nitre dans une cornue de grès tubulée, à laquelle on adapte un grand ballon ou deux enfilés, à verser par la tubulure d'abord de l'huile de vitriol, ensuite de l'esprit-de-vin. L'acide vitriolique dégage l'esprit de nitre qui réagit sur l'esprit-de-vin, & forme presque sur le champ de l'éther nitreux. Comme on pouvoit soupçonner que l'éther préparé par ce moyen étoit en partie vitriolique, il a substitué à cette première méthode un second procédé fort ingénieux. Il adapte à une cornue de verre tubulée, dans laquelle il a mis six livres de nitre bien sec, une allonge & un ballon qui communique par

un tube recourbé à une bouteille vide. Cette dernière plonge à l'aide d'un syphon dans une autre bouteille qui contient trois livres d'esprit-de-vin le plus parfait. Le tout bien luté & la cornue posée sur un bain de cendre, on jette sur le nitre, par la tubulure de ce dernier vaisseau, trois livres d'huile de vitriol très-pure; on ferme la cornue avec un bouchon de cristal; on donne le feu jusqu'à l'ébullition, & on l'entretient dans cet état jusqu'à ce qu'il ne passe plus de vapeurs. Dans cette expérience l'acide vitriolique dégage celui du nitre qui passe en partie dans le ballon & en partie dans le second flacon. L'opération finie, le ballon contient de l'esprit de nitre fumant, la cornue du vitriol de potasse, & le second flacon une liqueur éthérée. On distille cette dernière dans une cornue avec un simple ballon, & on ne prend que les deux tiers du produit. On distille ce produit avec un cinquième d'esprit de nitre fumant, qu'on y verse peu à peu à l'aide d'un entonnoir de verre à longue tige; on n'obtient que les deux tiers; enfin, on redistille ce second produit sur du sel de tartre, on en retire d'abord quatre onces, puis les trois quarts du reste. Les quatre onces sont de l'éther nitreux très-pur; les trois quarts du reste sont une liqueur minérale anodyne nitreuse. Les résidus

des deux rectifications font de l'esprit de nitre dulcifié.

L'éther nitreux obtenu par tous ces différens procédés, est un fluide jaunâtre, aussi volatil & aussi évaporable que l'éther vitriolique; son odeur est analogue à celle de ce dernier, quoiqu'elle soit plus forte & moins suave; sa saveur est chaude & plus désagréable que celle de l'éther vitriolique. Il contient un peu d'acide surabondant; il fait sauter le bouchon des flacons dans lesquels il est renfermé, parce qu'il s'en dégage continuellement une grande quantité d'air; il répand en brûlant une flamme plus brillante & une fumée plus épaisse que l'éther vitriolique; il laisse aussi un charbon un peu plus abondant; enfin, il enlève comme l'éther vitriolique l'or de sa dissolution, & il s'en charge d'une certaine quantité.

Le résidu de l'éther nitreux est d'une couleur jaune citrine; son odeur est acide & aromatique; sa saveur est piquante & imite celle du vinaigre distillé. Si on le distille, il donne, suivant M. Baumé, une liqueur claire, d'une odeur plus suave que celle de l'éther nitreux, d'un goût acide agréable, qui rougit le sirop de violettes, s'unit à l'eau en toutes proportions, & fait effervescence avec la craie de potasse. Il reste ensuite dans la cornue une ma-

tière jaune ambrée, friable, semblable à du succin, qui attire l'humidité de l'air, & y devient poisseuse, qui se dissout dans l'eau sans la rendre mucilagineuse. Cette substance, que M. Baumé appelle gummi-savonneuse, donne à la cornue quelques gouttes d'une liqueur acidulée, très-claire, d'une consistance huileuse & d'une légère odeur empyreumatique. Il reste après la distillation un charbon spongieux, brillant, sans saveur, très-fixe au feu. Bucquet dit que si on fait évaporer la liqueur qui reste après la formation de l'éther nitreux, elle prend la consistance d'un mucilage, & qu'il s'y forme au bout d'un tems plus ou moins long des cristaux salins, assez semblables à des chenilles velues, auxquels on a donné le nom de cristaux d'Hicorne, d'après celui du chimiste qui les a le premier décrits; depuis on a découvert que ce résidu est de l'acide du sucre: ce qui prouve que la base combustible qui forme cet acide est contenue dans l'esprit-de-vin.

L'acide muriatique n'a pas d'action sensible sur l'esprit-de-vin; cet acide n'est que dulcifié par le simple mélange de cette liqueur, comme le sont les deux autres mêlés en petite quantité avec l'esprit-de-vin. M. Baumé, dans sa dissertation sur l'éther, dit avoir obtenu un peu d'éther marin, en faisant rencontrer l'esprit de sel &

l'esprit-de-vin en vapeurs. Ludolf & Pott ont employé le beurre d'antimoine dans cette vue. M. le baron de Bornes a prescrit de dissoudre des fleurs de zinc dans l'acide marin, & de distiller le sel concentré par l'évaporation dans des vaisseaux fermés, avec l'esprit-de-vin. Ce procédé donne assez facilement de l'éther marin. Mais personne n'a suivi ce travail avec autant de zèle & de succès que M. le marquis de Courtaux. On verse dans une cornue de verre, suivant le procédé de ce chimiste, une pinte d'esprit-de-vin avec deux livres & demie de liqueur fumante de Libavius; il s'excite une chaleur très-forte, & il s'élève une vapeur blanche suffoquante qui disparoit dès qu'on agite le mélange; il se dégage une odeur agréable, & la liqueur prend une couleur citrine. On place la cornue sur un bain de sable chaud; on lute deux ballons, dont le dernier est plongé dans de l'eau froide. Il passe bientôt un esprit-de-vin déphlegmé, l'éther monte ensuite; on s'en apperçoit à son odeur suave & aux stries qu'il forme sur la voûte de la cornue. Dès que cette odeur change & devient forte & suffoquante, on change de récipient, & l'on continue de distiller; on obtient une liqueur acide claire, suragée de quelques gouttes d'huile douce à laquelle succède une ma-

tière jaune, d'une consistance butyreuse, un vrai beurre d'étain, & enfin une liqueur brune, pesante, qui exhale des vapeurs blanches fort abondantes. Il reste dans la cornue une matière grise pulvérulente, qui est une chaux d'étain. On verse le produit étheré dans une cornue sur de l'huile de tartre, il se fait une vive effervescence & un précipité fort abondant, dû à l'étain que l'acide enlève avec lui pendant la distillation. On ajoute un peu d'eau, & on distille à une chaleur douce; on obtient la moitié environ de ce produit étheré. Toutes les liqueurs qui passent après l'éther muriatique sont très-chargées d'étain; elles attirent l'humidité de l'air, elles, s'unissent à l'eau sans rien précipiter. On ne savoit pas à quoi attribuer l'action si rapide de l'acide muriatique contenu dans la liqueur fumante sur l'esprit-de-vin, tandis que cet acide pur n'y agit en aucune manière; mais il paroît d'après la découverte de M. Schéele, que cela est dû à ce que cet acide est alors dans l'état déphlogistiqué ou aéré suivant la nouvelle doctrine, & que c'est à l'excès de la base de l'air qu'il contient, qu'il faut attribuer la propriété qu'il a de convertir l'esprit-de-vin en éther. Telle est la théorie que j'avois donnée le premier de cette opération en 1781, & que les travaux de MM. Berthollet & Pelletier ont confirmée.

M. de la Planche l'apotecaire a proposé pour préparer l'éther muriatique de verser dans une cornue tubulée, de l'huile de vitriol & de l'esprit-de-vin, sur du sel marin décrépité. Le gaz acide muriatique dégagé par l'acide vitriolique, rencontre dans le ballon l'esprit-de-vin en vapeurs, avec lequel il se combine. Il en résulte un acide éthéré que l'on rectifie sur de l'alkali fixe, pour en obtenir l'éther pur. Il paroît que dans ce procédé, l'acide muriatique enlève une portion d'oxygène à l'acide vitriolique.

L'éther muriatique est très-transparent, très-volaül; il a à peu près la même odeur que l'éther vitriolique; il brûle comme lui, & donne une fumée semblable à la sienne. Mais il en diffère par deux propriétés; l'une, c'est d'exhaler, en brûlant, une odeur aussi piquante & aussi vive que l'acide sulfureux; l'autre, c'est d'avoir une saveur stiptique, semblable à celle de l'alun. Ces deux phénomènes indiquent que cet éther est différent & peut être moins parfait que les deux premiers; sans doute qu'en continuant l'examen de ses autres propriétés, on lui trouvera encore des différences plus singulières.

Après avoir rendu compte de l'action de trois acides minéraux sur l'esprit-de-vin, nous devons reprendre l'histoire de ce fluide. On

n'a que peu examiné l'action des autres acides sur l'esprit-de-vin. On fait seulement qu'il s'unit facilement avec l'acide du borax ou le sel sédatif, que ce sel communique à sa flamme une couleur verte, que l'esprit-de-vin absorbe plus que son volume d'acide craieux. Quant aux sels neutres, Macquer a déterminé que les sels vitrioliques ne s'y dissolvent que difficilement, que les nitreux & les muriatiques s'y unissent beaucoup mieux, & qu'en général il dissout d'autant plus ces substances, que leur acide y est moins adhérent. L'esprit-de-vin bouilli sur les vitriols de potasse & de soude, n'en a rien dissous. Les craies de potasse & de soude ne s'y unissent point : la plupart des sels ammoniacaux s'y combinent. Les sels terreux déliquescens, tels que les nitres & les muriates calcaires & magnésiens, s'y dissolvent très-bien. Quelques sels métalliques y sont aussi très-solubles, tels que le vitriol martial à l'état d'eau mère, le nitre cuivreux, les muriates de fer & de cuivre, le sublimé corrosif ; tous les sels cuivreux donnent une très-belle couleur verte à sa flamme. M. de Morveau a donné depuis Macquer une table très-exacte des degrés de solubilité des sels par l'esprit ardent ; cette table est insérée dans le Journal de physique.

L'esprit-de-vin ne dissout pas le soufre en
masse

masse ni en poudre, mais il s'y unit lorsque ces deux corps sont en contact dans l'état de vapeurs, d'après la découverte de M. le comte de Lauraguais. Son procédé consiste à mettre des fleurs de soufre dans une cucurbite de verre, à placer dans le même vaisseau & sur les fleurs de soufre un bocal plein d'esprit-de-vin, & à chauffer la cucurbite au bain de sable, en y adaptant un chapiteau & un récipient. Le soufre se volatilise en même-tems que l'esprit-de-vin; ces deux substances se combinent, & le fluide qui coule dans le récipient est un peu trouble & répand une odeur fétide. Il contient environ un grain de soufre par gros d'esprit-de-vin. J'ai découvert qu'on obtient la même combinaison en distillant les eaux hépatifées, telles que celle d'Enghien avec de l'esprit-de-vin.

L'esprit ardent n'a aucune action sur les matières métalliques, ni sur leurs chaux. Il dissout en partie quelques bitumes, tels que le succin & l'ambre gris; il ne touche point à ceux qui sont noirs & charbonés, on observe que lorsqu'il a été distillé sur les alkalis fixes, il s'unit mieux à ces bitumes, & que ce sel, mêlé avec ces derniers, les rend beaucoup plus dissolubles, en les mettant sans doute dans un état savonneux.

Il est peu de matières végétales sur lesquelles

L'esprit-de-vin ne puisse avoir une action plus ou moins marquée ; les extraits y perdent leur partie colorante & souvent toute leur substance, lorsqu'ils sont de la nature des extracto-résineux ou des résino-extractifs ; les sucres sucrés & savonneux s'y unissent. Margraf a retiré, par l'esprit ardent un sel essentiel sucré de la betterave, du chervis, du panais, &c. Mais les matières avec lesquelles il se combine le plus facilement sont les huiles essentielles, l'esprit recteur, le camphre, les baumes & les résines. On donne le nom d'eaux distillées spiritueuses à l'esprit-de-vin chargé de l'esprit recteur des plantes. Pour obtenir ces fluides, on distille au bain-marie l'esprit de vin avec les plantes odorantes. Cet esprit s'empare du principe de l'odeur, & se volatilise avec lui ; il entraîne même une certaine quantité d'huile essentielle, ce qui fait qu'il blanchit avec l'eau distillée ; mais on le sépare de ce principe étranger, en le rectifiant au bain-marie, & à une chaleur très-douce ; & on a soin de ne retirer que les trois quarts de l'esprit-de-vin qu'on a employé, afin d'être sûr de n'avoir que l'esprit recteur. Ces eaux distillées spiritueuses acquièrent une odeur plus agréable à mesure qu'elles vieillissent, & il paroît que le principe odorant se combine de plus en plus intimement avec l'esprit-de-vin.

L'esprit recteur a tant d'affinité avec l'esprit-de-vin, que ce dernier est capable de l'enlever aux huiles essentielles & à l'eau. En effet, en distillant de l'esprit-de-vin sur des huiles essentielles & sur l'eau chargée de l'odeur d'une plante, cet esprit prend le principe odorant, & laisse l'huile & l'eau sans odeur. On observe que l'esprit-de-vin dissout mieux les huiles essentielles pesantes & épaisses, que celles qui sont bien fluides & légères. L'eau peut désunir ce composé; elle en précipite l'huile sous la forme de globules blancs & opaques; mais l'esprit recteur reste toujours uni à l'esprit-de-vin. L'esprit-de-vin dissout facilement le camphre à froid; mais il le dissout en plus grande quantité, lorsqu'il est aidé de la chaleur. Cette dissolution bien chargée comme de deux gros de camphre par once d'esprit-de-vin, mêlée avec de l'eau qu'on y ajoute peu-à-peu & par gouttes, fournit une végétation cristalline observée par M. Romieu; c'est un filet perpendiculaire sur lequel sont implantées des aiguilles qui s'élèvent contre le filet, sous un angle de soixante degrés. Cette expérience ne réussit que rarement, & elle demande beaucoup de tâtonnement pour la quantité d'eau, le refroidissement, &c.

On donne le nom de teintures, d'élixirs,

de baumes, de quintessences, &c. aux composés de suc huileux ou résineux & d'esprit-de-vin, qui est assez chargé de ces substances pour avoir beaucoup de couleur, & pour précipiter abondamment par l'eau. Elles sont comme les eaux distillées, ou simples lorsqu'elles ne contiennent qu'une matière en dissolution, ou composées lorsqu'elles en contiennent plusieurs à la fois. Ces médicamens se préparent en général en exposant le suc en poudre, ou la plante sèche dont on veut dissoudre l'huile essentielle ou la résine, à l'action de l'esprit-de-vin que l'on aide par l'agitation & par la chaleur douce du soleil, ou d'un bain de sable. Lorsque l'on veut retirer les résines de plusieurs plantes ou substances végétales quelconques à la fois, on a soin de faire digérer d'abord la matière qui est la moins attaquable par l'esprit-de-vin, & d'exposer successivement à son action les substances qui y sont le plus dissolubles; lorsque ce menstrue est autant chargé qu'il peut l'être, on le passe. Quelquefois on fait sur-le-champ une teinture composée, en mêlant plusieurs teintures simples; telle est la manière de préparer l'élixir de propriété, en unissant les teintures de myrrhe, de safran & d'aloës. On peut séparer les résines & les baumes de l'esprit-de-vin en versant de l'eau

sur les teintures, ou en les distillant; mais dans ces deux cas, l'esprit-de-vin retient le principe odorant de ces substances. L'eau n'est pas capable de décomposer les teintures formées avec les extracto-résineux ou les résino-extractifs, comme celles de rhubarbe, de safran, d'opium, de gomme ammoniacque, &c. parce que ces matières sont également dissolubles dans ces deux menstrues.

L'esprit-de-vin & l'eau-de-vie ont des usages très-étendus & très-multipliés. On boit la dernière de ces liqueurs pour relever les forces abattues; mais l'excès en est dangereux, parce qu'elle dessèche les fibres, & produit des tremblemens, des paralysies, des obstructions, des hydropisies. On emploie l'esprit-de-vin pur ou uni au camphre à l'extérieur pour arrêter les progrès de la gangrène.

Les eaux distillées spiritueuses sont administrées en médecine comme toniques, cordiales, anti-spasmodiques, stomachiques, &c. On les donne étendues dans de l'eau, ou adoucies par des sirops.

On fait avec ces eaux & le sucre, des boissons connues sous le nom de *ratasias* ou de liqueurs. Ces boissons bien préparées & prises à petite dose, peuvent être utiles; mais en général elles conviennent à peu de personnes,

& elles peuvent être nuisibles à un très-grand nombre. L'excès de ces sortes de liqueurs comporte les plus grands dangers ; & au lieu de donner des forces & d'augmenter celles de l'estomac, comme on le croit assez communément, elles produisent le plus souvent un effet entièrement opposé. Celles qui sont les moins nuisibles, lorsqu'on en boit rarement & avec modération, doivent être préparées à froid avec une partie d'esprit-de-vin distillé sur la substance aromatique dont on veut lui communiquer l'odeur, deux parties d'eau & une partie de sucre royal.

Les teintures ont à-peu-près les mêmes vertus que les eaux distillées spiritueuses ; mais leur action est beaucoup plus énergique ; aussi ne les emploie-t-on qu'à une dose beaucoup plus petite, on les donne en pillules ou avec le vin, ou même dans les liqueurs aqueuses. Le précipité qu'elles forment dans ce dernier cas est également suspendu dans le mélange, & d'ailleurs la partie odorante reste en dissolution dans l'esprit-de-vin.

Enfin, l'esprit-de-vin uni à la résine copal, à l'huile d'aspic ou de grande lavande, à celle de térébenthine, forme des vernis que l'on nomme siccatifs, parce qu'en appliquant une couche de ce composé sur les corps que l'on

veut vernir, l'esprit-de-vin se volatilise promptement, & laisse sur ces corps une lame résineuse transparente. Les huiles essentielles qu'on y mêle empêchent ces vernis de se dessécher trop promptement, & elles en préviennent la fragilité par l'onctuosité qu'elles leur communiquent.

CHAPITRE XXII.

Du Tartre.

LE tartre est un sel essentiel acide uni à une portion d'alkali fixe végétal & d'huile, qui se dépose sur les parois des tonneaux pendant la fermentation insensible du vin. Il n'est point un produit de la fermentation spiritueuse, comme quelques chimistes l'ont cru, puisque Rouelle le jeune l'a trouvé tout formé dans le moût & dans le verjus.

Il est sous la forme de plaques irrégulières, disposées par couches, souvent remplies de cristaux brillans, d'une saveur acide & vineuse. On distingue le tartre blanc & le tartre rouge, qui ne diffère du premier que par une matière extractive colorante plus abondante.

Le tartre crud exposé au feu dans des vais-

seaux fermés, fournit un phlegme acide rougeâtre, une huile d'abord légère, ensuite pesante, colorée & empyreumatique, un peu d'alkali volatil, & une grande quantité d'acide craieux, que Hales, Boerhaave & plusieurs autres chimistes ont pris pour de l'air. Il reste un charbon qui contient beaucoup de craie de potasse, & qui s'incinère facilement. On retire par la combustion & l'incinération du tartre, un alkali fixe végétal assez pur. Pour cet effet, on met du tartre en poudre dans des cornets de papier, qu'on trempe ensuite dans l'eau; on les arrange dans un fourneau entre deux lits de charbon que l'on allume, le tartre brûle & se calcine; quand le feu est éteint, on retire les cornets qui conservent leur forme; on lessive ce qu'ils contiennent avec de l'eau distillée froide: on filtre cette lessive, on l'évapore jusqu'à pellicule, on la laisse refroidir pour en séparer le vitriol de potasse qui s'y forme par le repos, on décante l'eau de dessus ce sel, on la fait évaporer & cristalliser de nouveau jusqu'à ce qu'elle ne donne plus de vitriol de potasse; alors on l'évapore à siccité, & on obtient, par ce moyen, de la potasse en partie caustique & en partie combinée avec l'acide craieux.

Le tartre ne se dissout que très-difficilement

dans l'eau, puisqu'une once de ce fluide à la température de dix degrés au-dessus de la glace, n'en a pris que quatre grains. Comme il contient beaucoup de matière huileuse & colorante, on le purifie par la dissolution & la cristallisation à Aniane & à Calvisson, dans les environs de Montpellier. C'est au docteur Fizes qu'on doit les détails de cette purification. Il les a consignés dans un Mémoire imprimé parmi ceux de l'académie, en 1725.

On fait bouillir le tartre dans l'eau; on filtre cette dissolution bouillante; elle se trouble en refroidissant, & elle dépose des cristaux irréguliers qui forment une pâte; on fait bouillir cette pâte dans des chaudières de cuivre, avec une eau dans laquelle on a mêlé une terre argileuse tirée du village de Merviel, à deux lieues de Montpellier; il s'élève des écumes qu'on enlève avec soin, & il se forme ensuite une pellicule saline; on cesse le feu, on casse la pellicule qui se mêle avec les cristaux qui se sont précipités de la dissolution; on lave les cristaux avec de l'eau pour enlever la terre qui les salit, & on les envoie dans le commerce sous le nom de crème ou de cristaux de tartre, qui ne diffèrent entr'eux que parce que la crème s'est cristallisée à la surface, tandis que les cristaux se sont déposés au fond de la

liqueur. Il paroît que l'argile blanche sert à débarrasser le tartre de sa matière huileuse & de sa partie extractive surabondantes.

A Venise, on purifie le tartre d'une manière un peu différente, suivant M. Desmaretz : on dissout le sel en poudre dans l'eau bouillante, on laisse déposer les matières impures qu'il contient, & on les enlève avec soin ; la liqueur donne des cristaux par le repos & le refroidissement. On redissout ces cristaux dans de l'eau qu'on chauffe lentement ; lorsque cette nouvelle dissolution est bouillante, on y jette des blancs d'œufs battus & de la cendre passée au tamis. On fait ce mélange de cendres quatorze ou quinze fois, on enlève l'écume que l'effervescence y occasionne, & on laisse la liqueur en repos. Il s'y forme bientôt une pellicule & des cristaux salins très-blancs : on décante l'eau, & on fait sécher le sel ; cette méthode dénature la crème de tartre, & en change une partie en tartre de potasse. C'est de la crème de tartre ou du tartre purifié aux environs de Montpellier, que nous allons examiner les propriétés chimiques.

La crème de tartre bien pure est cristallisée, mais d'une manière irrégulière. Elle a une faveur aigre & moins vineuse que le tartre crud. Lorsqu'on la met sur un charbon ardent, elle

répand beaucoup de fumée qui a une odeur piquante d'empyreume ; elle devient noire & charbonneuse. Si l'on soumet cette substance en distillation dans une cornue de terre à laquelle est adapté un ballon terminé par un tube qui plonge sous une cloche pleine d'eau, on obtient, en conduisant le feu par degrés, un phlegme d'abord peu coloré & peu acide ; il passe ensuite un acide plus fort & d'une couleur plus foncée, une huile qui prend peu à peu de la couleur, de la consistance, dont l'odeur est empyreumatique, enfin de l'alkali volatil concret, & une grande quantité d'acide craieux. Il reste dans la cornue un charbon très-abondant, qui lessivé sans incinération, fournit abondamment de l'alkali fixe. Tous ces produits peuvent être rectifiés par une nouvelle distillation à un feu doux. Le phlegme passe presque sans couleur ; l'huile devient très-blanche & très-volatile dans cette rectification ; l'alkali volatil est en partie combiné à l'acide, & on ne l'obtient séparé & pur qu'en distillant les dernières portions de phlegme avec addition d'alkali fixe. Quant au charbon, l'alkali fixe végétal qu'il contient n'est point produit dans l'opération comme l'ont pensé quelques chimistes qui ne connoissoient pas bien la nature de la crème de tartre ; mais il est tout contenu

dans cette substance. C'est à ce sel alkali fixe qu'est due la production de l'alkali volatil, formé par la réaction du premier sur l'huile : on peut même augmenter la quantité de ce sel volatil, en distillant l'huile obtenue de la crème de tartre sur le charbon qu'elle laisse dans son analyse à la cornue.

La crème de tartre n'éprouve aucune altération à l'air.

Elle se dissout dans vingt-huit parties d'eau bouillante, & elle cristallise par refroidissement; mais d'une manière très-confuse. Il se sépare de la dissolution de ce sel, une certaine quantité de terre, qui appartient sans doute à celle qui a été employée dans sa purification. Cette dissolution rougit la teinture de tournesol, & a une saveur acide.

On ne connoît point l'action de la terre quartzeuse, de l'argile & de la baroté sur la crème de tartre. MM. les chimistes de l'académie de Dijon ont observé que la magnésie formoit avec la crème de tartre un sel soluble, que l'alkali fixe décomposoit, & dont l'évaporation, faite à l'air libre, donnoit de petits cristaux prismatiques, disposés en rayons. Exposé au feu, ce tartre de magnésie bouillonne & se convertit en un charbon léger. M. Poulletier de la Salle a obtenu de cette combinaison une

masse gélatineuse tout-à-fait semblable à un mucilage.

Plusieurs chimistes ont très-bien décrit l'action de la chaux & de la craie sur la crème de tartre. Lorsqu'on jette de la craie dans une dissolution de crème de tartre, il se produit une effervescence occasionnée par le dégagement de l'acide craieux, & il se forme un précipité très-abondant; ce précipité est la combinaison de l'acide tartareux & de la chaux; la liqueur qui le surnage contient un sel neutre tout formé dans la crème de tartre, & composé de son acide uni à la potasse; ce sel est connu, comme nous le verrons plus bas, sous le nom de tartre soluble. C'est à Rouelle le jeune qu'on est redevable de cette belle analyse de la crème de tartre; elle prouve, 1°. que cette substance est composée d'un acide huileux surabondant, & d'une certaine quantité de cet acide uni à l'alkali fixe végétal dans l'état d'un sel neutre; 2°. que la combinaison de l'acide tartareux avec la chaux, forme un sel neutre très-peu soluble. M. Proust a découvert que le tartre calcaire, distillé dans une cornue, laisse un résidu qui s'allume à l'air comme le pyrophore. Bergman donne dans sa Dissertation sur les affinités électives, un procédé pour séparer l'acide tartareux de ce sel. Il prescrit de laver avec l'eau distillée le

précipité formé par la craie jetée dans une dissolution de crème de tartre ; de mettre cette chaux tartarisée dans une fiole , & de verser par-dessus huit fois son poids d'un acide vitriolique , formé d'une partie d'huile de vitriol & de huit parties d'eau. On laisse ce mélange en digestion pendant douze heures , & on l'agite souvent avec une spatule de bois ; on décante la liqueur claire qui surnage le dépôt ; on lave ce dernier avec de l'eau jusqu'à ce qu'il n'ait plus de saveur , & on mêle ce lavage avec la première liqueur ; c'est là l'acide tartareux. On conçoit que dans cette expérience , l'acide vitriolique a décomposé le tartre calcaire , & a formé de la sélénite en dégageant l'acide tartareux que l'eau a dissous. Cet acide , ainsi obtenu , contient presque toujours un peu d'acide vitriolique ; on le purifie en y ajoutant un peu de tartre calcaire , qui s'empare de ce dernier acide , & laisse l'acide tartareux pur. Bergman ajoute que la dissolution de cet acide , évaporée jusqu'en consistance de sirop clair , donne des cristaux en lames ou paillettes fort écartées les unes des autres ; que ces cristaux noircissent sur le feu , donnent à la cornue un phlegme acidule & un peu d'huile , & que le charbon qu'ils laissent n'est ni acide ni alkalin. Il paroît , d'après ces détails , que l'acide tartareux

contient de l'huile, comme tous les acides des végétaux.

La crème de tartre s'unit très-bien aux différens alkalis. On jette dans une dissolution de craie de potasse, de la crème de tartre en poudre; il se fait une effervescence vive produite par le dégagement de l'acide craieux; on ajoute de la crème de tartre jusqu'à saturation; on filtre cette liqueur après l'avoir fait bouillir pendant une demi-heure; on l'évapore jusqu'à pellicule, & on la laisse refroidir lentement; il s'y forme des cristaux en quarés longs, terminés par deux biseaux. Ce sel est connu sous les noms de sel végétal, tartre soluble, tartre tartarisé, & doit être nommé tartre de potasse. Il a une saveur amère; il devient charbonneux lorsqu'on le chauffe fortement; il se décompose dans une cornue, & donne un phlegme acide, de l'huile, & beaucoup d'acide craieux. Il attire un peu l'humidité de l'air. Il se dissout dans quatre parties d'eau chaude à 40 degrés. Les acides minéraux le décomposent & en précipitent de la crème de tartre. Il est également décomposé par la plupart des dissolutions métalliques.

La crème de tartre, combinée avec la soude, forme le sel de Seignette, nom d'un apothicaire de la Rochelle, qui l'a composé le pre-

mier ; pour le préparer on jette vingt onces de crème de tartre dans quatre livres d'eau bouillante, on ajoute peu à peu de la craie de soude cristallisée bien pure, jusqu'au point de saturation, que l'on reconnoît lorsqu'il ne s'excite plus d'effervescence par l'addition de cet alkali. Cette combinaison rend la crème de tartre soluble. On évapore la liqueur presque en consistance sirupeuse, & elle donne, par le refroidissement, des cristaux très-beaux, très-réguliers, & souvent d'une grosseur considérable. Ce sont des prismes à six, huit ou dix faces inégales, tronqués à angle droit à leurs extrémités. Le plus souvent ces prismes sont coupés en deux dans leur longueur, & la face large ou la base sur laquelle ils posent est marquée de deux lignes diagonales, qui se croisent dans le milieu, & partagent cette base en quatre triangles. Le sel de Seignette, qui doit porter le nom de tartre de soude, vendu d'abord comme un secret, & découvert en même-tems par Boulduc & Geoffroy en 1731, a une saveur amère. Il se décompose au feu comme le tartre de potasse ; il s'effleurit à l'air, parce qu'il contient beaucoup d'eau de cristallisation ; il est presque aussi dissoluble que le tartre de potasse & décomposable comme lui par les acides minéraux & par les dissolutions métalliques.

métalliques. L'eau-mère de ce sel contient la portion de tartre de potasse qui faisoit partie de la crème de tartre.

L'alkali volatil ou l'ammoniac forme avec la crème de tartre un sel ammoniacal tartareux, qui cristallise très-bien par l'évaporation & le refroidissement. Bucquet dit que ses cristaux sont des pyramides rhomboïdales. Macquer a vu les uns en gros prismes à quatre, cinq ou six côtés, les autres renflés dans leur milieu, & terminés par des pointes très-aigues, & MM. les académiciens de Dijon l'ont obtenu en parallépipèdes à deux biseaux alternes. Ce sel ou tartre ammoniacal, a une saveur fraîche, & il se décompose au feu; il s'effleurit à l'air; il est plus dissoluble dans l'eau chaude que dans l'eau froide, & il cristallise par refroidissement; la chaux & les alkalis fixes en dégagent l'alkali volatil; les acides minéraux & les dissolutions métalliques le décomposent.

Pott & Margraf ont traité la crème de tartre par les acides minéraux, & le dernier en a retiré des sels neutres, semblables à ceux que chacun de ces acides forme avec la potasse; d'où il a conclu que cet alkali est tout formé dans la crème de tartre. Rouelle le jeune, qui a fait les travaux les plus nombreux & les plus exacts sur la crème de tartre obtenu les mêmes résultats. En jettant

une livre de crème de tartre en poudre très-fine sur une livre d'huile de vitriol, le mélange s'échauffe, on favorise l'action réciproque des deux substances par la chaleur d'un bain-marie, & en les agitant avec une spatule de verre; on continue cette chaleur pendant dix à douze heures, le mélange devient épais comme une bouillie, on y verse deux ou trois onces d'eau distillée bouillante, qui donne de la fluidité à la matière, on la laisse dans le bain-marie environ deux heures, alors on la retire du feu, & on ajoute à la liqueur trois pintes d'eau distillée bouillante; cette dissolution est colorée & opaque, elle contient de l'acide vitriolique à nu, une portion de crème de tartre non décomposée & du vitriol de potasse. On sature l'excès d'acide vitriolique par de la craie, il se précipite de la sélénite avec un peu de crème de tartre; on filtre le mélange & on fait évaporer la liqueur filtrée; elle donne un peu de crème de tartre & de sélénite, jusqu'à ce qu'elle soit réduite à dix-huit ou vingt onces; alors on la décante, & évaporée de nouveau, elle fournit par le repos des cristaux de vitriol de potasse, que l'on peut obtenir ainsi jusqu'à la fin par des évaporations & des cristallisations répétées. Ce sel est toujours mêlé d'un peu de crème de tartre, &

il brûle sur le fer rouge; mais en le lessivant avec une juste quantité d'eau distillée, on le dissout, & la crème de tartre reste au fond du vaisseau où se fait ce lavage. Tel est le procédé décrit & répété avec succès par M. Bernard, d'après Rouelle.

L'acide nitreux & l'acide muriatique traités de la même manière avec la crème de tartre, donnent du nitre & du sel fébrifuge; ce qui prouve sans réplique la présence de la potasse dans cette substance.

La crème de tartre acquiert de la solubilité par l'union du borax & du sel sédatif; suivant les expériences de M. de Laffone, une partie de ce dernier sel peut rendre jusqu'à quatre parties de crème de tartre solubles. Cette dissolution mixte, évaporée, donne un sel gommeux verdâtre & fort acide.

La crème de tartre paroît susceptible de s'unir à la plupart des substances métalliques, comme l'ont démontré M. Monnet & MM. les chimistes de l'académie de Dijon; mais comme on n'a que peu examiné toutes ces combinaisons, nous ne parlerons ici que de celles de l'antimoine, du mercure, du plomb & du fer avec cette substance saline, parce que ces composés sont mieux connus, & sont la plupart employés en médecine.

La combinaison de crème de tartre & d'an-

timoine porte le nom de tartre stibié ou antimonié. Comme c'est un des remèdes les plus importans que la chimie puisse fournir à la médecine, il faut en examiner avec soin les propriétés. Depuis Adrien de Mynsicht, qui le premier l'a fait connoître en 1631, on a beaucoup varié sur sa préparation. Les pharmacopées & les Ouvrages des chimistes diffèrent tous, soit sur les substances antimoniales qu'on doit employer pour cette préparation, soit sur leur quantité, ainsi que sur celle de l'eau & de la crème de tartre, soit enfin sur la manière de la faire. On peut voir dans la Dissertation de Bergman sur ce médicament, un tableau très-bien fait des divers procédés donnés jusqu'actuellement pour préparer le tartre antimonié. On a successivement conseillé le safran des métaux, le soie, le verre & les fleurs d'antimoine; les uns ont prescrit de faire bouillir ces substances avec la crème de tartre & une plus ou moins grande quantité d'eau, pendant dix à douze heures; d'autres ne demandent qu'une ébullition d'une demi-heure; enfin, il est des auteurs qui veulent qu'on évapore la lessive filtrée à siccité, & il en est d'autres qui exigent qu'on la fasse cristalliser, & qu'on n'emploie en médecine que les cristaux. Il arrive de ces différentes préparations que le tartre antimonié

n'est jamais le même, & qu'il jouit de divers degrés d'énergie, de sorte qu'on ne peut jamais être sûr de ses effets. Aussi Geoffroy, qui a examiné plusieurs tartres sibiés de différens degrés de force, a-t-il trouvé par l'analyse que les plus foibles contiennent par once depuis trente grains jusqu'à un gros dix-huit grains de régule; ceux d'une éméticité moyenne un gros & demi, & les plus actifs jusqu'à deux gros dix grains. Le verre d'antimoine a été choisi préféablement aux autres substances antimoniées, parce qu'il est un des plus solubles par la crème de tartre; mais ce verre peut être plus ou moins calciné, & ces degrés divers de calcination doivent nécessairement influencer sur son éméticité. Cependant en prenant du verre d'antimoine bien transparent & porphyrisé, en le faisant bouillir dans l'eau avec partie égale de crème de tartre, jusqu'à ce que cette dernière soit saturée, filtrant & faisant évaporer à une chaleur douce cette dissolution, on obtient par le repos & le refroidissement des cristaux de tartre sibié, dont les degrés d'éméticité paroissent être assez constans. On décante la liqueur, on la fait évaporer, & elle fournit par plusieurs évaporations successives de nouveaux cristaux. L'eau-mère contient du soufre, du tartre de potasse, & une certaine quantité

de foie de soufre. Lorsqu'on filtre le mélange de crème de tartre, de verre d'antimoine & d'eau qu'on a fait bouillir pour la préparation du tartre stibié, il reste sur le filtre une matière comme gélatineuse jaune ou brune, que Rouelle a fait connoître. Cette gelée distillée donne un pyrophore très-inflammable découvert par M. Proust.

Macquer a proposé de substituer au verre d'antimoine la poudre d'Algaroth, qui par elle-même est un émétique violent, parce que cette poudre précipitée du beurre d'antimoine par l'eau, est toujours la même. Bergman a adopté l'opinion de Macquer, & on prépare depuis dans le laboratoire de l'académie de Dijon, un tartre émétique, suivant la méthode de ce chimiste & celle de M. de Laffone. Ce médicament a été employé avec le plus grand succès; il opère à la dose de trois grains sans fatiguer l'estomac ni les intestins.

Le tartre stibié se cristallise en pyramides trièdres; il est très-transparent; il se décompose au feu, & devient charbonneux; il est efflorescent à l'air, & devient d'un blanc mat & farineux; il se dissout dans soixante parties d'eau froide, & dans beaucoup moins d'eau bouillante; il se cristallise par refroidissement; les alkalis & la chaux le décomposent. La terre

calcaire & l'eau pure en grande dose sont susceptibles de le décomposer ; d'où il suit qu'on ne doit l'administrer que dans l'eau distillée. Le foie de soufre & le gaz hépatique le précipitent en une poudre rouge ou espèce de soufre doré, & peut servir à faire reconnoître ce sel dans toutes les liqueurs où il se trouve. Le fer s'empare de l'acide tartareux, & sépare la chaux d'antimoine ; on ne doit donc pas préparer le tartre stibié dans des vaisseaux de ce métal. M. Durande, médecin & professeur de Dijon, a proposé de faire préparer ce médicament publiquement & par un procédé uniforme, comme on a coutume de faire pour la thériaque. Nous croyons que cela ne pourroit qu'être fort utile en procurant un tartre stibié uniforme, & sur les effets duquel le médecin pourroit toujours compter.

On peut combiner l'acide tartareux avec le mercure par deux moyens. L'un, dont M. Monnet a fait mention, consiste à faire dissoudre dans l'eau bouillante six parties de crème de tartre avec une partie de mercure précipité de l'acide nitreux par la craie de potasse. Cette liqueur filtrée & évaporée lui a donné des cristaux qui ont été décomposés par l'eau pure. Le second moyen d'unir le mercure à l'acide tartareux, c'est de verser une dissolution ni-

treuse de ce métal dans une dissolution de tartre de potasse ou de tartre de soude, on obtient un précipité formé par le tartre mercuriel, & le nitre de potasse ou de soude reste en dissolution dans la liqueur.

La crème de tartre agit d'une manière sensible sur les chaux de plomb. Rouelle le jeune s'est assuré que le tartre saturnin qui se forme dans cette opération, ne reste point en dissolution dans la liqueur, & que cette dernière évaporée ne fournit que du tartre de potasse pur qui étoit tout contenu dans la crème de tartre; c'est un des procédés dont il s'est servi pour démontrer la présence de l'alkali fixe dans le tartre.

Le cuivre & ses chaux sont assez facilement attaqués par l'acide tartareux; il en résulte un sel d'un beau vert, susceptible de cristallisation, mais qui n'a été que peu examiné jusqu'à présent.

Le fer est un des métaux sur lequel la crème de tartre agit le plus efficacement. On prépare un médicament, nommé tartre chalybé, en faisant bouillir dans douze livres d'eau quatre onces de limaille de fer porphyrisée & un livre de tartre blanc. Lorsque le tartre est dissous, on filtre la liqueur, elle dépose des cristaux, on en obtient de nouveau en faisant évaporer l'eau-mère. Pour préparer la teinture de mars tartarisée, on fait une pâte avec six onces de

limaille de fer, une livre de tartre blanc en
 poudre, & suffisante quantité d'eau; on laisse
 ce mélange en repos pendant vingt-quatre heu-
 res; on l'étend ensuite dans douze livres d'eau,
 & on fait bouillir le tout pendant deux heures,
 en ajoutant de l'eau pour remplacer celle qui
 s'évapore; on décante la liqueur, on la filtre,
 on l'épaissit en consistance de sirop, & on y
 ajoute une once d'esprit-de-vin. Rouelle s'est
 assuré que l'alkali fixe végétal est libre dans cette
 teinture, & qu'en la traitant par les acides, on
 obtient des sels neutres qui font reconnoître cet
 alkali. Il y a encore deux médicamens formés
 par la combinaison de l'acide tartareux & du
 fer; l'un est le tartre martial soluble qui n'est
 qu'un mélange d'une livre de teinture de mars
 tartarisée, & de quatre onces de tartre de po-
 tasse évaporé à siccité; l'autre est connu sous le
 nom de boules de mars. Elles se font en met-
 tant une partie de limaille d'acier, & deux par-
 ties de tartre blanc en poudre, dans un vais-
 seau de verre, avec une certaine quantité d'eau-
 de-vie; lorsque cette dernière est évaporée,
 on pulvérise la masse, & on ajoute de l'eau-
 de-vie, qu'on laisse évaporer comme la pre-
 mière fois; on répète ce procédé jusqu'à ce
 que le mélange soit gras & tenace; alors on en
 forme des boules.

Le tartre crud est fort utile dans la teinture, les chapeliers en font aussi usage.

Les différentes préparations de la crème de tartre dont nous avons fait l'énumération, sont employées la plupart en médecine. La crème de tartre pure est regardée comme rafraîchissante & antiseptique; à la dose d'une demi-once ou d'une once, elle purge doucement & sans exciter des nausées. Les tartres de potasse & de soude sont d'un usage fréquent, comme purgatifs adjuvans, à la dose de quelques gros. Le tartre sibié est un des médicamens les plus utiles & les plus puissans que la médecine doit à la chimie. Ce sel est émétique, purgatif, diurétique, diaphorétique, fondant suivant les doses & les procédés qu'on emploie dans son administration. Souvent même il produit tous ces effets à la fois. Il doit encore être regardé comme un altérant puissant, & comme propre à détruire les embarras & les obstructions des viscères lorsqu'on le donne à une dose très-petite & répétée. On l'administre à la dose d'un grain jusqu'à quatre, dissous dans quelques verres d'eau, comme vomitif. On le mêle à la dose d'un grain avec d'autres purgatifs dont il aide l'action: enfin, à celle d'un demi-grain étendu dans une grande quantité d'eau, il agit comme altérant. M. de Laffone a découvert

que le tartre sibié est rendu très-soluble dans l'eau par le mélange du sel ammoniac, & qu'il en résulte un sel mixte analogue au sel alembroth. On doit juger que ce nouveau composé est susceptible de produire des effets très-énergiques sur l'économie animale. Le tartre chalibé, le tartre martial soluble, la teinture de mars tartarisée, sont employés comme toniques & apéritifs.

CHAPITRE XXIII.

De la Fermentation acide & du Vinaigre.

BEAUCOUP de substances végétales sont susceptibles de passer à la fermentation acide. Telles sont les gommes, les fécules amylicées dissoutes dans l'eau bouillante; mais cette propriété est sur-tout très-remarquable dans les liqueurs fermentées & spiritueuses. Tous ces fluides exposés à la chaleur & en contact avec l'air, passent à la fermentation acide, & donnent ce que l'on appelle du vinaigre. C'est spécialement le vin de raisin que l'on emploie pour préparer cette liqueur, quoiqu'il soit possible de faire de très-bon vinaigre avec le cidre, le poiré, &c.

Il y a trois conditions nécessaires à la fermentation acéteuse; 1°. une chaleur de vingt à vingt-cinq degrés au thermomètre de Réaumur; 2°. un corps visqueux & en même-tems acide, tels qu'un mucilage & le tartre; 3°. le contact de l'air. On ne peut attribuer le changement des vins qui passent à l'état de vinaigre, qu'au mouvement intestin excité dans ces fluides par la présence d'une certaine quantité de corps muqueux, non altéré & capable de subir une nouvelle fermentation. La présence d'une matière acide, telle que le tartre, y est nécessaire pour déterminer la fermentation acide. Enfin, le contact de l'air y est indispensable, & il paroît qu'il y en a une portion d'absorbée pendant cette fermentation, comme l'a prouvé M. l'abbé Rozier.

Tous les vins sont également propres à former du vinaigre. On y emploie préférablement les mauvais, parce qu'ils sont moins chers; mais les expériences de Beccher & de Cartheuser démontrent que les vins généreux & chargés d'esprit ardent donnent en général les meilleurs vinaigres.

Boerhaave a décrit dans ses élémens de chimie un très-bon procédé pour faire du vinaigre. On prend deux tonneaux, on établit à quelque distance de leur fond une claye d'osier,

sur laquelle on étend des branches de vigne & des rafles; on y verse du vin, de sorte que l'un des tonneaux soit plein & l'autre à moitié vide. La fermentation commence dans ce dernier; lorsqu'elle est bien établie, on remplit ce tonneau avec le vin contenu dans le premier. Par ce moyen, la fermentation se ralentit dans le tonneau rempli, & elle s'établit bien dans celui qui est à moitié vide; lorsqu'elle est parvenue à un degré assez considérable, on remplit ce dernier tonneau avec la liqueur de celui qui a fermenté le premier; de sorte que la fermentation recommence dans le premier, & se ralentit dans le second. On continue à remplir & à vider ainsi alternativement les deux tonneaux jusqu'à ce que le vinaigre soit entièrement formé, ce qui va ordinairement de douze à quinze jours.

En observant ce qui se passe dans cette fermentation, on voit qu'il y a beaucoup de bouillonnement & de sifflement; la liqueur s'échauffe & se trouble; elle offre une grande quantité de filamens & de bulles qui la parcourent en tous sens; elle exhale une odeur vive, acide, nullement dangereuse; elle absorbe une grande quantité d'air: on est obligé d'arrêter la fermentation de douze en douze heures: peu à peu ces phénomènes s'appaisent, la cha-

leur tombe, le mouvement se ralentit, la liqueur devient claire; elle laisse déposer un sédiment en flocons rougeâtres, glaireux, qui s'attachent aux parois des tonneaux. Des expériences multipliées ont appris que plus la masse de vin est petite, plus elle a le contact de l'air, & plus vite elle passe à l'état de vinaigre. On a soin de tirer le vinaigre à clair lorsqu'il est fait, afin de le séparer de dessus sa lie, qui, sans cette précaution, le feroit bientôt passer à la fermentation putride. Le vinaigre ne dépose point de tartre par le repos comme le vin; ce sel s'est dissous & combiné avec l'esprit ardent & l'eau pendant la fermentation; il est même vraisemblable que c'est la présence de ce sel qui contribue à la saveur & aux autres propriétés acides du vinaigre. Ce fluide a plus ou moins de couleur, suivant le vin employé pour sa préparation; mais en général les vinaigres les moins colorés le sont beaucoup plus que les vins blancs, parce qu'ils tiennent en dissolution la matière colorante du tartre, qui a été encore développée par la production de l'acide.

Le vinaigre préparé comme nous venons de le dire, est très-fluide, d'une odeur acide & spiritueuse, d'une saveur aigre plus ou moins forte; il rougit les couleurs bleues végétales.

Exposé à une chaleur douce dans des vaisseaux mal bouchés, il s'altère, perd sa partie spiritueuse, dépose une grande quantité de flocons & de filamens muqueux, & prend une odeur & une saveur putride. Pour le conserver il faut le faire bouillir pendant quelques instans, comme l'a indiqué M. Schéele.

En distillant du vinaigre à feu nu dans une cucurbite de grès recouverte d'un chapiteau, ou dans une cornue de verre placée sur un bain de sable, il passe d'abord un phlegme d'une odeur vive & agréable, mais très-peu acide; il lui succède bientôt une liqueur acide très-blanche, très-odorante; c'est le vinaigre distillé; celui qui distille ensuite a moins d'odeur & plus d'acidité; il devient d'autant plus acide, que la distillation avance davantage. On peut fracturer tous ces produits, & obtenir des vinaigres distillés différens les uns des autres par l'acidité & par l'odeur: on se contente de retirer par ce procédé, environ les deux tiers de liqueur qui constitue le vinaigre le plus pur. La portion qui passe ensuite est plus acide, mais elle a une odeur empyreumatique qu'on peut faire dissiper en l'exposant à l'air; elle prend aussi un peu de couleur. Cette opération indique que l'acide acéteux est plus pesant que l'eau. Le vinaigre résidu est épais, d'une couleur rouge

foncée & sale ; il dépose une certaine quantité de tartre ; il est d'une acidité considérable. Si on l'évapore à feu ouvert , il prend la forme d'un extrait ; & si, lorsqu'il est sec, on le distille à la cornue, il fournit un phlegme rougeâtre, acide, une huile d'abord légère & colorée, ensuite pesante, & un peu d'alkali volatil ; le charbon qu'il laisse contient beaucoup d'alkali fixe.

On peut concentrer le vinaigre en l'exposant à la gelée. On décante la portion qui est restée liquide, & qui a pris beaucoup d'acidité ; la partie gelée n'est presque que de l'eau ; on n'a que peu de vinaigre par cette opération.

L'acide du vinaigre séparé du tartre & de sa partie colorante par la distillation, est susceptible de s'unir à un grand nombre de corps.

Il ne se combine qu'imparfaitement avec la terre argileuse, & forme avec elle des petits cristaux aiguillés, dont les propriétés sont peu connues ; c'est l'acète d'argile.

Il s'unit facilement avec la magnésie, & il donne un sel très-soluble dans l'eau, qui ne peut point cristalliser, mais qui fournit par l'évaporation une masse visqueuse, déliquescence. L'acète de magnésie est décomposé par le feu, par les acides minéraux, par la barote, la chaux & les trois alkalis. Il est très-soluble dans l'esprit-de-vin.

L'acide

L'acide du vinaigre se combine avec la chaux, & il décompose la craie dont il dégage l'acide sous la forme de fluide élastique. Le sel qu'il forme avec la chaux est susceptible de cristalliser en prismes très-fins aiguillés & comme satinés. L'acète calcaire est amer & aigre; il s'effleurit à l'air. Il est décomposé par le feu, par les alkalis fixes qui en séparent la terre, & par les acides minéraux qui en dégagent l'acide.

La combinaison de l'acide du vinaigre avec la potasse porte le nom de terre foliée de tartre & doit être désigné par celui d'acète de potasse. Pour préparer ce sel on verse sur du sel fixe de tartre bien blanc, du vinaigre distillé bien pur, on agite le mélange, & on met du vinaigre jusqu'à ce que la saturation soit parfaite, & le sel bien dissous: on doit même mettre un excès de cet acide: on filtre la liqueur, on l'évapore à un feu très-doux dans un vaisseau de porcelaine ou d'argent pur; lorsqu'elle devient épaisse, on continue l'évaporation sur un bain-marie jusqu'à ce qu'elle soit bien sèche. Par ce moyen, on obtient une terre foliée bien blanche. Si on la chauffe trop, elle se colore en gris ou en brun, parce qu'une portion du vinaigre se brûle. Quelques chimistes assurent qu'on peut obtenir ce sel

sous une forme régulière, en laissant refroidir la dissolution évaporée jusqu'à forte pellicule. L'acète de potasse a une faveur piquante, acide & urineuse. Il se décompose par l'action du feu, & donne à la cornue un phlegme acide, une huile empyreumatique, de l'alkali volatil, & une grande quantité d'un gaz très-odorant, formé d'acide craieux & de gaz inflammable. Le charbon résidu contient beaucoup d'alkali fixe à nu. Ce sel attire fortement l'humidité de l'air ; il est très-dissoluble dans l'eau. L'acide vitriolique le décompose ; pour opérer cette décomposition, on verse une partie d'huile de vitriol sur deux parties d'acète de potasse introduit dans une cornue de verre tubulée, à laquelle est adapté un récipient ; il se dégage sur le champ avec une vive effervescence un fluide vaporeux d'une odeur pénétrante qui se condense dans le récipient en une liqueur nommée *vinaigre radical*. Ce vinaigre est très-concentré, d'une acidité très-forte ; mais il n'est pas pur, & il est toujours mêlé d'une certaine quantité d'acide sulfureux, reconnoissable par son odeur. La crème de tartre décompose aussi l'acète de potasse parce qu'elle a plus d'affinité que l'acide acéteux avec la base alkaline de ce sel.

Le vinaigre s'unit parfaitement avec la soude

& forme un sel improprement nommé terre foliée cristallisable; on le désigne aujourd'hui par le nom d'acète de soude. Ce sel ne diffère de l'acète de potasse que parce qu'il est susceptible de cristalliser en prismes striés assez semblables au vitriol de soude, & parce qu'il n'attire pas l'humidité de l'air. Pour l'obtenir bien cristallisé, il faut faire évaporer sa dissolution jusqu'à pellicule, & la mettre ensuite dans un lieu frais. L'acète de soude est décomposable par le feu & par les acides minéraux, comme l'acète de potasse. Nous ajouterons à ces détails que lorsqu'on donne un bon coup de feu en distillant les sels acéteux calcaire & alkalis, les résidus de ces sels sont autant de pyrophores, & brûlent lorsqu'on les expose à l'air. M. Proust, à qui sont dues ces découvertes, pense qu'il suffit pour produire un pyrophore, qu'un résidu charboneux soit divisé par une terre ou une chaux métallique.

L'acide du vinaigre forme avec l'alkali volatil une liqueur connue sous le nom d'esprit de Mendererus. On ne peut évaporer ce sel qu'en en perdant la plus grande partie à cause de sa volatilité: cependant on en obtient par une évaporation longue, des cristaux aiguillés dont la saveur est chaude & piquante, & qui attirent très-promptement l'humidité de l'air. L'a-

cète ammoniacal est décomposé par l'action du feu, par la chaux & les alkalis qui en dégagent l'alkali volatil; & par les acides minéraux qui en séparent le vinaigre.

Le vinaigre agit sur presque toutes les substances métalliques, & présente des phénomènes fort importans dans ces combinaisons.

Il ne paroît pas qu'il dissolve immédiatement la chaux d'arsenic; mais cette dernière substance, distillée avec parties égales d'acète de potasse, a donné à M. Cadet & à MM. les chimistes de l'académie de Dijon, une liqueur rouge, fumante, d'une odeur très-infecte, très-tenace & d'une nature très-singulière. M. Cadet avoit déjà observé que cette liqueur étoit capable d'enflammer le lut gras. MM. les académiciens de Dijon voulant examiner une matière jaunâtre d'une consistance huileuse, rassemblée au fond du flacon qui contenoit la liqueur fumante arsenico-acéteuse, décantèrent une portion de cette liqueur fumageante, & versèrent le reste sur un filtre de papier. A peine eut-il passé quelques gouttes, qu'il s'éleva tout-à-coup une fumée infecte très-épaisse, qui formoit une colonne depuis le vase jusqu'au plafond; il s'excita sur les bords de la matière une espèce de bouillonnement, & il en partit une belle flamme rose qui dura quelques instans.

On peut voir dans le troisième volume des *éléments de chimie de Dijon*, le détail des belles expériences que ces savans académiciens ont faites sur cet objet. Ils comparent la liqueur dont nous venons de parler à un phosphore liquide; nous croyons que c'est une espèce de pyrophore, comme ceux dont nous parlerons plus bas. Le résidu de la distillation de l'acète de potasse avec la chaux d'arsenic, est formé en grande partie par l'alkali fixe végétal.

Le vinaigre dissout le cobalt en chaux, & il forme une dissolution d'un rose pâle.

Il n'a aucune action sur le bismuth ni sur sa chaux.

Il dissout directement le nickel, suivant M. Arwidsson; cette dissolution donne des cristaux verts, figurés en spatule.

Cet acide n'agit point sur le régule d'antimoine, mais il paroît dissoudre le verre de ce demi-métal, puisqu'Angelus Sala faisoit une préparation émétique avec ces deux substances.

Le zinc se dissout très-bien dans le vinaigre distillé, ainsi que sa chaux. M. Monnet a obtenu de cette dissolution évaporée, des cristaux en lames plates. L'acète de zinc fulmine sur les charbons, & répand une petite flamme bleuâtre. Il donne à la distillation une liqueur

inflammable, un fluide huileux jaunâtre, qui devient bientôt d'un vert foncé, & un sublimé blanc, qui brûle à la lumière d'une bougie avec une belle flamme bleue. Le résidu est à l'état d'un pyrophore peu combustible.

L'acide du vinaigre ne dissout pas le mercure dans l'état métallique. Cependant on parvient à faire cette combinaison en divisant fortement le métal à l'aide des mouffoirs, comme le faisoit Keyser. On unit facilement le mercure dans l'état de chaux avec le vinaigre. Il suffit de faire bouillir cet acide sur le précipité *per se*, sur le turbith, ou sur le mercure précipité de la dissolution nitreuse par la potasse. La liqueur devient blanche, & s'éclaircit lorsqu'elle est bouillante; on la filtre; elle précipite par le refroidissement des cristaux argentins en paillettes, semblables au sel sédatif. On a donné à ce sel le nom de terre foliée mercurielle, ou d'acète mercuriel. On le prépare sur le champ, en versant une dissolution nitreuse de mercure dans une dissolution d'acète de potasse; l'acide nitreux s'unit à l'alkali fixe de ce dernier sel, avec lequel il forme du nitre qui reste en dissolution dans la liqueur; & la chaux de mercure, combinée avec l'acide du vinaigre, se précipite sous la forme de paillettes brillantes. On filtre le mélange; l'acète

mercurel reste sur le filtre. Ce sel se décompose par l'action du feu ; son résidu donne une espèce de pyrophore. Il est facilement altéré par les vapeurs combustibles.

L'étain n'est que peu altéré par le vinaigre. Cet acide n'en dissout qu'une petite quantité, & cette dissolution évaporée, a donné à M. Monnet un enduit jaunâtre, semblable à une gomme, & d'une odeur fétide.

Le plomb est un des métaux sur lesquels l'acide du vinaigre a le plus d'action. Cet acide le dissout avec la plus grande facilité. En exposant des lames de ce métal à la vapeur du vinaigre chaud, elles se couvrent d'une poudre blanche, qu'on appelle céruse, & qui n'est qu'une chaux de plomb. Cette chaux broyée avec un tiers de craie, forme le blanc de plomb employé dans la peinture. Pour saturer le vinaigre du plomb qu'il peut dissoudre, on verse cet acide sur de la céruse dans un matras ; on met ce mélange en digestion sur un bain de sable ; on filtre la liqueur après plusieurs heures de digestion, on la fait évaporer jusqu'à pellicule ; elle fournit par le refroidissement & par le repos, des cristaux blancs, formant ou des aiguilles informes, si la liqueur a été trop rapprochée, ou des parallépipèdes aplatis, terminés par deux surfaces disposées en biseau,

lorsque l'évaporation a été bien faite. On les nomme sel ou sucre de saturne, à cause de sa saveur sucrée; cette saveur est en même tems stiptique. On prépare un sel semblable avec la litharge. & le vinaigre; on fait bouillir jusqu'à saturation, parties égales de ces deux substances; on évapore jusqu'en consistance de sirop clair; on a alors l'extrait de saturne de M. Goulard, connu long-tems avant lui sous le nom de vinaigre de saturne. Le sel de saturne, ou acète de plomb est décomposé par la chaleur; il fournit une liqueur acide, rousse, très-fétide fort différente du vinaigre radical. Le résidu est un très-bon pyrophore. Ce sel est décomposé par l'eau distillée, par la chaux, les alkalis & les acides minéraux. L'extrait de saturne étendu d'eau, & mêlé d'un peu d'eau-de-vie, forme l'eau végeto-minérale.

Le vinaigre dissout le fer avec activité; l'effervescence qui a lieu dans cette dissolution est due au dégagement du gaz inflammable fourni par l'eau qui paroît être décomposée. La liqueur prend une couleur rouge ou brune; elle ne donne par l'évaporation qu'un magma gélatineux, mêlé de quelques cristaux bruns allongés. L'acète martial a une saveur stiptique & douceâtre; il est décomposé par le feu, & laisse échapper son acide; il attire l'humidité de l'air,

il se décompose dans l'eau distillée. Lorsqu'on le chauffe jusqu'à ce qu'il ne répande plus d'odeur de vinaigre, il laisse une chaux jaunâtre attirable à l'aimant. La dissolution acéteuse de fer donne une encre très-noire avec la noix de galle, & elle pourroit être employée avec succès dans la teinture; l'alkali phlogistique en précipite un bleu de Prusse très-éclatant. L'éthiops martial, les précipités de fer, les safrans de mars, la mine de fer spathique, donnent avec le vinaigre des dissolutions d'un très-beau rouge.

Le cuivre se dissout avec beaucoup de facilité dans le vinaigre distillé. Cette dissolution, aidée par la chaleur, prend peu à peu une couleur verte; mais elle s'opère plus facilement avec ce métal déjà altéré & calciné par le vinaigre. Le cuivre ainsi calciné, est le vert-de-gris. On le prépare aux environs de Montpellier, en mettant des lames de ce métal dans des vases de terre avec des rasses de raisin, qu'on a d'abord arrosées & fait fermenter avec de la vinasse. La surface de ces lames se couvre bientôt d'une rouille verte, qu'on augmente encore en les mettant en tas, & en les arrosant avec de la vinasse; alors on ratifie le cuivre, & on enferme le vert-de-gris dans des sacs de peau, qu'on envoie dans le commerce.

M. Montet, apothicaire de Montpellier, a très-bien décrit cette manipulation dans deux mémoires imprimés parmi ceux de l'académie des sciences en 1750 & 1753. Le vert-de-gris se dissout avec promptitude dans le vinaigre. Cette dissolution, qui est d'une belle couleur verte, fournit par l'évaporation & le refroidissement des cristaux verts en pyramides quadrangulaires, tronqués, auxquels on donne le nom de verdet ou de cristaux de vénus. Ceux qu'on prépare dans le commerce, & qui portent le nom de verdet distillé parce qu'on les prépare avec le vinaigre distillé, sont sous la forme d'une belle pyramide; ses cristaux offrent cet arrangement, parce qu'ils se sont déposés sur un bâton fendu en quatre, dont les branches ont été écartées par un morceau de liège.

Le verdet ou acète de cuivre a une saveur très-forte, & c'est un poison violent. Il se décompose par l'action du feu. Il s'effleurit à l'air, & se couvre d'une poussière dont la couleur verte est beaucoup plus pâle que celle qui distingue ce sel non-altéré. Il se dissout complètement dans l'eau sans se décomposer. L'eau de chaux & les alkalis précipitent cette dissolution.

Lorsqu'on distille ce sel réduit en poudre dans une cornue de verre ou de terre avec

un récipient, on obtient un fluide d'abord blanc & peu acide, mais qui acquiert bientôt une acidité considérable, & telle qu'il égale la concentration des acides minéraux. On change de récipient pour avoir à part le phlegme & l'acide. On donne à ce dernier le nom de vinaigre radical ou vinaigre de vénus. Cet acide se colore en vert par une certaine quantité de chaux de cuivre qu'il entraîne dans sa distillation. Lorsqu'il ne passe plus rien, & que la cornue est rouge, le résidu qu'elle contient est sous la forme d'une poussière brune de la couleur du cuivre, & qui donne souvent aux parois du vaisseau le brillant de ce métal. Le résidu est fortement pyrophorique, comme l'ont observé MM. le duc d'Ayen & Proust. On rectifie le vinaigre de vénus, en le distillant à une chaleur douce; alors il est parfaitement blanc, pourvu qu'on ne pousse pas trop le feu vers la fin de l'opération, & qu'on ne dessèche pas trop la portion de chaux de cuivre qui reste dans la cornue. La réduction du cuivre observée dans cette expérience, éclaire sur la nature du vinaigre radical. Cet acide paroît être au vinaigre ordinaire, ce qu'est l'acide muriatique aéré ou oxygéné, à l'acide muriatique pur. Dans cette opération l'acide acéteux s'unit à l'oxygène de la chaux de cuivre, qui passe en

même-tems à l'état métallique. Les effets produits par le vinaigre radical très-différens de ceux qui sont occasionnés par le vinaigre ordinaire paroissent donc dus à l'excès d'oxigyne dont cet acide s'est emparé.

Le vinaigre radical ainsi rectifié, est d'une odeur si vive & si pénétrante, qu'il est impossible de la soutenir quelque tems ; il a une telle causticité, qu'appliqué sur la peau, il la ronge & la cautérise, il est extrêmement volatil & inflammable ; chauffé avec le contact de l'air, il s'enflamme, & brûle d'autant plus rapidement, qu'il est plus rectifié. Cette expérience porte les chimistes à croire que le vinaigre est un acide combiné avec de l'esprit ardent ; peut-être même pourroit-on le regarder comme une sorte d'éther naturel. Cette idée s'accorde avec l'odeur pénétrante & agréable que répandent les premières portions de cet acide distillé. Le vinaigre radical s'évapore en entier à l'air ; il s'unit à l'eau avec beaucoup de chaleur ; il forme avec les terres, les alkalis & les métaux les mêmes sels que le vinaigre ordinaire ; mais il agit en général sur les corps combustibles d'une manière beaucoup plus rapide que ce dernier. M. le marquis de Courtanvaux a démontré qu'il n'y avoit que la dernière portion de fluide acéteux, obtenue dans la distillation

du verdet, qui fût inflammable, & qu'elle jouissoit aussi de la propriété de se congeler par le froid. Cette dernière portion redistillée se cristallisa dans le récipient en grandes lames & en aiguilles, & elle ne devint fluide qu'à treize ou quatorze degrés au-dessus du terme de la glace. Cette propriété est analogue à celle de l'acide muriatique aéré.

L'acide du vinaigre, aidé de la chaleur, dissout l'or précipité de l'eau régale par l'alkali fixe. Cette dissolution, précipitée par l'alkali volatil, donne de l'or fulminant, comme l'a démontré Bergman. Il en est de la platine & de l'argent comme de l'or; le vinaigre n'a aucune action sur ces métaux tant qu'ils sont dans l'état métallique, mais il les dissout lorsqu'on les lui présente dans l'état de chaux.

Le vinaigre est susceptible de se combiner avec plusieurs des principes immédiats des végétaux; il dissout les extraits, les mucilages, les sels essentiels. Il s'unit à l'esprit recteur; on l'a regardé comme le dissolvant propre des gommes résines. Il a même, à la longue ou par la voie de la distillation, une action marquée sur les huiles grasses, qu'il met dans une sorte d'état savonneux; au reste, on n'a point encore examiné d'une manière exacte la combinaison du vinaigre avec les substances végétales.

On se sert de cet acide pour extraire quelques-uns de ces principes, & sur-tout celui de l'odeur de ces corps, & on prépare pour la médecine des vinaigres de différentes natures, simples ou composés. Les vinaigres scillitique, colchique, &c. donnent un exemple des premiers; le vinaigre thériacal & celui des quatre-voleurs appartiennent aux seconds. Ces médicamens se préparent par macération & par digestion continuée pendant quelques jours. Comme cet acide est volatil, on le distille sur des plantes aromatiques, dont il se charge du principe odorant; tel est le vinaigre de lavande distillé qu'on emploie pour la toilette. Ces liqueurs sont en général moins agréables que les eaux distillées spiritueuses.

Le vinaigre radical décompose l'esprit-de-vin & forme de l'éther avec autant de facilité que les acides minéraux, comme l'a découvert M. le comte de Lauraguais. Il suffit pour cela de verser dans une cornue du vinaigre radical sur partie égale d'esprit-de-vin. Il s'excite une chaleur considérable. On met la cornue sur un bain de sable chaud, on y adapte deux récipients, dont le dernier plonge dans l'eau froide ou dans la glace pilée; on fait bouillir promptement le mélange. Il passe d'abord un esprit-de-vin déphlegmé, ensuite l'éther, & enfin

un acide qui devient d'autant plus fort, que la distillation avance davantage; il reste dans la cornue une masse brune assez semblable à une résine. On a soin de changer de récipient, dès que l'odeur éthérée devient âcre & piquante, & on recueille l'acide à part. On rectifie l'éther à une chaleur douce avec de la potasse; il s'en perd beaucoup dans cette opération. C'est à l'excès d'oxygène du vinaigre radical, qu'est due la formation de cet éther. M. Schéele dit n'avoir pas pu réussir à préparer l'éther acéteux par le vinaigre radical uni à l'esprit-de-vin, & ne l'avoir obtenu qu'en ajoutant un acide minéral. M. Pœrner avoit déjà fait la même remarque sur la difficulté d'obtenir l'éther acéteux, par le procédé de M. de Lauraguais. Cependant beaucoup de chimistes françois ont exécuté ce procédé, & je puis assurer l'avoir répété moi-même avec succès.

M. de la Planche l'apothicaire prépare l'éther acéteux en versant sur du sel de saturne introduit dans une cornue, de l'huile de vitriol & de l'esprit-de-vin. La théorie & la pratique de cette opération sont absolument les mêmes que celles des éthers nitreux & muriatique préparés par un procédé analogue.

L'éther acéteux a une odeur agréable comme tous les autres, mais elle est toujours mêlée de

celle du vinaigre, quoiqu'il ne soit point acide. Il est très-volatil & très-inflammable, il brûle avec une flamme vive, & laisse une trace charboneuse après sa combustion.

Le vinaigre est fort employé comme assainissement. On s'en sert beaucoup en médecine, il est rafraîchissant & anti-septique; on en fait avec le sucre un sirop qu'on donne avec beaucoup de succès dans les fièvres ardentes, putrides, &c. appliqué à l'extérieur, cet acide est astringent & résolutif. Toutes ses combinaisons sont également d'usage comme de très-bons médicamens.

L'acète de potasse & l'acète de soude, connus sous les noms de terre foliée de tartre, & de sel acéteux minéral, sont de puissans fondans & apéritifs, on les administre à la dose d'un demi-gros & même d'un gros.

L'esprit de Mendererus ou acète ammoniacal, donné à la dose de quelques gouttes dans des boissons appropriées, est apéritif, diurétique, cordial, anti-septique, &c. Il réussit souvent dans la leucophlegmatie ou enflure des parties extérieures du corps.

L'acète mercuriel ou la terre foliée mercurielle est un très-bon anti-vénérien; elle faisoit la base des dragées de Keyser.

L'extrait de saturne, le vinaigre de saturne,
l'eau

Peau végeto-minérale s'emploient à l'extérieur comme dessiccatifs. Ces médicamens étant violemment répercussifs, doivent être administrés avec beaucoup de prudence, sur-tout lorsqu'on les applique sur des parties où la peau est découverte & ulcérée. Boerhaave a vu plusieurs filles attaquées de la pulmonie, après l'usage extérieur des préparations de plomb.

La céruse entre dans les onguens & les emplâtres dessiccatifs, & le vert-de-gris dans plusieurs collyres & dans quelques onguens.

Le vinaigre radical est employé comme un irritant & un stimulant très-actif. On le fait respirer aux personnes qui tombent en foiblesse. Pour pouvoir s'en servir commodément, on verse une certaine quantité de cet acide sur du tartre vitriolé ou vitriol de potasse, en poudre grossière, que l'on a mis dans un flacon bien bouché; ce médicament est connu de tout le monde sous le nom de *sel de vinaigre*.

On n'a point encore mis en usage l'éther acéteux, & l'on ne fait pas s'il a quelques vertus différentes de celles des autres liqueurs éthérées.



CHAPITRE XXIV.

De la Fermentation putride des Végétaux.

TOUTES les substances végétales qui ont éprouvé la fermentation spiritueuse & la fermentation acide, sont encore susceptibles d'un nouveau mouvement inteslin qui les dénature; c'est ce mouvement qu'on appelle fermentation putride. Stahl & plusieurs autres chimistes ont cru que cette espèce de fermentation n'est qu'une suite des deux premières, ou plutôt que ces trois phénomènes ne dépendent que d'un seul & unique mouvement, qui tend à détruire le tissu des solides, & à dénaturer les fluides; & en effet on observe que si on abandonne certaines substances végétales à elles-mêmes, elles éprouvent les trois fermentations successivement & sans interruption: par exemple, toutes les matières sucrées étendues d'une certaine quantité d'eau, & exposées à un degré de chaleur de douze à vingt degrés, donnent d'abord du vin, ensuite du vinaigre, & enfin leur caractère acide se perd bientôt; elles s'altèrent, se pourrissent, perdent tous leurs

principes volatils, & finissent par n'être plus qu'une substance sèche, insipide & terreuse. Cependant il faut observer qu'un grand nombre de substances végétales n'éprouvent pas, au moins d'une manière sensible, ces trois espèces de fermentations dans l'ordre énoncé. Les mucilages fades, les gommés dissoutes dans l'eau, passent à l'aigre sans devenir manifestement spiritueux; la matière glutineuse semble passer tout de suite à la putréfaction, sans avoir éprouvé l'acescence. Il paroît donc que quoique dans plusieurs principes des végétaux ces trois fermentations se suivent & se succèdent, il en est cependant un grand nombre d'autres qui sont susceptibles d'éprouver les deux dernières sans la première, ou même de se pourrir sans avoir donné préliminairement des signes d'acidité. Ces dernières participent de la nature des substances animales; aussi donnent-elles de l'alkali volatil par l'action du feu, & de la mofète par l'acide nitreux. C'est en raison de ce caractère que ces substances végéto-animales se pourrissent si facilement.

Le mouvement intestin qui change la nature des matières végétales, & qui les réduit en leurs élémens, exige pour avoir lieu, des conditions particulières qu'il est important de connoître.

L'humidité ou la présence de l'eau est une des plus nécessaires ; les végétaux secs & solides, tels que le bois, ne s'altèrent en aucune manière tant qu'ils sont dans cet état ; mais si on les humecte & si on en écarte les fibres, alors le mouvement intestin s'y établit bientôt ; l'eau paroît donc être une des causes de la putréfaction ; & nous verrons dans le règne animal que c'est la décomposition de ce liquide qui semble donner naissance à ce mouvement intestin ; la chaleur n'y est pas moins nécessaire ; le froid ou la température de la glace s'oppose non-seulement à cette destruction spontanée, mais il en retarde même les progrès, & il la fait, pour ainsi dire, rétrograder dans les substances qui ont commencé à l'éprouver. Le degré de chaleur nécessaire à la putréfaction est beaucoup moindre que celui qui entretient les fermentations spiritueuse & acide, puisque ce phénomène s'établit à la température de cinq degrés ; mais une chaleur plus considérable la favorise, à moins qu'elle ne soit assez forte pour volatiliser toute l'humidité, & pour dessécher entièrement la substance qui se pourrit. L'accès de l'air est encore une condition qui favorise singulièrement la putréfaction, puisque les substances végétales se conservent très-bien dans le vide. Cependant cette conservation a des

bornes, & le contact de l'air ne paroît pas être aussi indispensable pour la fermentation putride, que les deux conditions dont nous avons parlé.

La putréfaction des végétaux a ses phénomènes particuliers. Les fluides végétaux qui se pourrissent, se troublent, perdent leur couleur, déposent différens sédimens; il s'élève des bulles à leur surface, il s'y forme des moisissures dans le commencement. Les matières végétales simplement humectées & qui sont molles, éprouvent les mêmes phénomènes. Le mouvement qui s'excite alors n'est jamais si considérable que celui qu'on observe dans la fermentation spiritueuse & dans l'acéteuse. Le volume de la matière qui se pourrit ne paroît pas s'augmenter, ni sa chaleur s'accroître; mais le phénomène le plus important, c'est le changement de l'odeur & la volatilisation d'un principe âcre, piquant, urineux, semblable à l'alkali volatil, & qui en est véritablement; c'est d'après cela qu'on a appelé la putréfaction fermentation alkaliné, & qu'on a regardé l'alkali volatil comme son produit. L'odeur piquante s'exhale peu à peu, il lui succède une odeur fade nauséuse, qu'il est difficile de définir. Alors la décomposition est à son comble, la masse végétale pourrie est très-molle, comme une

bouillie, elle s'affaïsse, elle éprouve un grand nombre de modifications successives dans le principe odorant qu'elle exhale; enfin, elle se désèche, son odeur désagréable se dissipe peu à peu, & elle ne laisse qu'un résidu noirâtre comme charbonneux, que l'on connoît sous le nom de terreau, *humus vegetabilis*, & dans lequel on ne peut plus trouver que quelques substances salines & terreuses. Tel est l'ordre des phénomènes que l'on observe dans la décomposition spontanée des végétaux qui se pourrissent; mais cette décomposition poussée jusqu'à ce que ces corps soient réduits à leur squelette terreux ou salin, est très-longue à se faire, & l'on doit même ajouter qu'elle n'a encore été observée convenablement par personne. Ce reproche fait aux physiciens & aux chimistes sur les matières animales, est bien plus frappant & plus mérité pour les substances végétales. Aucun savant n'a encore entrepris d'observer la putréfaction complète de ces dernières, quoique beaucoup aient commencé à décrire les phénomènes qui ont lieu dans celle des matières animales. Aussi croyons-nous devoir terminer ici l'histoire de l'analyse spontanée & naturelle des végétaux, en ajoutant seulement, 1°. que le peu que nous avons exposé suffit pour faire voir que la putréfaction végétale atténuée, vola-

tilise & détruit toutes les humeurs de ces êtres, & les réduit à l'état terreux; 2°. que l'on ne fait encore rien de positif sur les phénomènes & sur les limites de cette espèce de putréfaction, qu'il faut bien distinguer de celle des matières animales; 3°. enfin, que comme cette fermentation est beaucoup plus marquée, & a été mieux observée dans les humeurs & dans les solides des animaux, les détails plus étendus que nous donnerons dans l'examen de ces dernières substances, compléteront l'esquisse que nous venons de tracer, & termineront l'histoire des faits connus sur la putréfaction.





QUATRIÈME PARTIE.

REGNE ANIMAL.

CHAPITRE I.

Des caractères généraux des Animaux (1).

LES animaux se distinguent en général des végétaux par la locomobilité & l'organisation plus parfaite. Cependant il est des classes entières de ces êtres fixés à une place, comme les végétaux, tels que les lithophytes & les zoophytes connus sous le nom de polypes, qui naissent & meurent sur le même sol; & d'un

(1) Nous ne nous proposons de donner ici qu'un précis des méthodes des naturalistes, pour faciliter aux jeunes gens l'étude de l'Histoire Naturelle & l'intelligence des bons auteurs. Quant aux considérations générales sur la nature des animaux, l'ordre que nous avons adopté ne nous permet pas de donner des détails sur cet objet, d'ailleurs traité d'une manière si belle & si philosophique par M. le comte de Buffon & par M. Bonnet.

autre côté, quelques végétaux exécutent autant de mouvement dans leurs feuilles & leurs fleurs, que certains animaux, par exemple, les vers à coquilles. L'organisation paroît même moins parfaite dans les polypes que dans la plupart des plantes. Il suit de là qu'il est très-difficile d'établir une ligne de démarcation parfaite entre ces deux Règnes, & que les naturalistes modernes ont dû nécessairement les confondre dans un seul connu sous le nom de Règne organique.

Cependant, en ne considérant que les animaux parfaits, on trouve de grandes différences entre ces êtres & les végétaux. Des organes multipliés & très-distingués les uns des autres, une structure plus compliquée, des fonctions plus nombreuses & plus étendues sont les caractères auxquels doivent se rapporter ces différences; malgré cela, il n'en est pas moins difficile de donner une bonne définition de ces êtres.

En s'attachant aux caractères les plus généraux, on peut définir les animaux, des êtres doués du sentiment & du mouvement nécessaires pour conserver leur vie. Tous peuvent se reproduire; les uns par l'union des deux sexes, font des petits vivans; les autres pondent des œufs qui n'ont besoin que de chaleur pour

donner le jour aux petits ; il en est qui se multiplient sans le secours de leurs semblables ; enfin plusieurs se reproduisent lorsqu'ils ont été coupés, comme le font les racines des plantes.

Il est assez difficile d'assigner aux animaux le vrai caractère de leur espèce. Le mélange des races produit des variétés sans nombre ; le transport dans les différens climats occasionne aussi des changemens multipliés dans la forme, dans la taille, dans les couleurs, &c. On ne doit donc reconnoître pour des espèces distinctes que ceux dont les formes sont constantes, & qui se perpétuent par la reproduction des individus. Quant aux altérations produites par le croisement des espèces, le climat, la domesticité, &c. elles ne doivent constituer que des variétés.

Le nombre d'animaux qui couvrent la surface de notre globe étant très-considérable, l'homme ne seroit jamais parvenu à les distinguer les uns des autres, & à les connoître, si la nature ne lui avoit offert dans la forme variée des parties extérieures de ces êtres des différences remarquables, à l'aide desquelles il lui étoit facile d'établir des distinctions. Les naturalistes ont, de tout tems, senti l'utilité de ces différences, & ils s'en sont servis avec avantage pour partager les animaux en classes

plus ou moins nombreuses, & pour former ce qu'on a appelé des méthodes. Quoiqu'il soit démontré que ces sortes de classifications n'existent pas dans la nature, & que tous les individus qu'elle crée forment une chaîne non interrompue & sans partage; on ne peut cependant disconvenir qu'elles aident la mémoire, & qu'elles sont très-propres à guider dans l'étude de l'histoire naturelle. On doit donc regarder les méthodes comme des instrumens appropriés à notre foiblesse, & dont on peut se servir avec succès pour parcourir le vaste champ des richesses de la nature. Aristote n'a établi que des divisions générales & simples; mais ses belles considérations sur les organes intérieurs & extérieurs des animaux ont formé une base sur laquelle ont été en grande partie fondées les divisions des premiers naturalistes méthodistes, tels que Gefner, Aldrovande, Jonston, Charleton, Rai, &c. A ces premiers naturalistes en ont succédé un grand nombre d'autres qui ont perfectionné les méthodes, & qui ont ajouté aux connoissances acquises en ce genre; mais parmi ces derniers, ceux dont il est nécessaire de bien connoître les ouvrages, & dont nous emprunterons ce que nous dirons ici, sont MM. Klein, Arthedi, Linneus, Brisson, Daubenton, Geoffroy, &c.

Après l'homme dont l'organisation & l'intelligence exigent qu'on le mette à la tête des corps animés, & qui fait lui seul une classe à part, tous les autres animaux peuvent être partagés en huit classes, qui sont les quadrupèdes, les cétacés, les oiseaux, les quadrupèdes ovipares, les serpens, les poissons, les insectes, & les vers & les polypes. Peut-être seroit-il possible de multiplier davantage ces classes; mais alors, en augmentant les divisions, on multiplieroit les difficultés; & c'est ce qu'il faut éviter dans la méthode artificielle dont la simplicité & la clarté font le seul mérite. M. Daubenton, qui s'est beaucoup occupé des classifications des animaux, les a partagés de la même manière, & a considéré dans chacune d'elles la structure des principales parties qui les constituent, pour faire voir que les classes se dégradent peu à peu depuis les quadrupèdes qui sont après l'homme les plus organisés, jusqu'aux vers qui le sont le moins (*Voy. le Tableau N^o. I.*)



CHAPITRE II.

Des Quadrupèdes & des Cétacés.

ZOOLOGIE.

LES quadrupèdes sont des animaux qui ont quatre pieds, dont le corps est le plus souvent couvert de poils; ils respirent par des poumons semblables à ceux de l'homme; ils ont le cœur comme lui, à deux ventricules; ils sont vivipares. Ces animaux sont ceux dont la structure se rapproche le plus de l'homme; il y en a même, comme le singe & quelques autres, que Linneus a cru pouvoir confondre dans le même ordre que l'homme. Ce naturaliste donne le nom de *Mammalia* à cette classe d'animaux, dans laquelle il comprend les cétacés, parce que tous ces êtres ont des mammelles & allaitent leurs petits.

Quoique cette classe d'animaux semble se rapprocher de l'homme, ils ont cependant de très-grandes différences qu'il est important de réunir ici. Telles sont la situation horisontale de leur corps, la forme des extrémités, l'épaisseur, la dureté de leur peau garnie de poils ou

recouverte d'un test dur & comme corné, la colonne vertébrale prolongée en une queue, la partie antérieure du crâne aplatie & horifontale, les oreilles larges & allongées, les os du nez & de la mâchoire supérieure très-longs & placés obliquement. En comparant cette structure à celle de l'homme, dont le corps est élevé & perpendiculaire, l'os du rayon ou le radius est mobile, les doigts sont bien séparés, le pouce est opposé aux quatre autres, & la peau lisse & mince, on sentira bientôt combien cette conformation exalte sa sensibilité, & le rend supérieur aux animaux les plus parfaits. L'anatomie de ses organes intérieurs, & l'histoire de ses fonctions, donnent encore beaucoup de force à ces importantes considérations.

Les anciens naturalistes à la tête desquels on doit placer Aristote & Pline, n'ont distingué les quadrupèdes que par les lieux qu'ils habitoient. Aussi, faute de descriptions exactes & de caractères sûrs, ne fait-on pas souvent de quels animaux ils ont voulu parler. Les naturalistes qui ont senti les désavantages de cette méthode, ont adopté une manière très-différente de traiter cet objet. Ils se sont servis de la forme extérieure des parties les plus apparentes des animaux, pour leur donner des caractères

tères faciles à saisir, & à l'aide desquels on pût les distinguer sûrement les uns des autres. Nous n'exposerons ici que trois méthodes artificielles sur les quadrupèdes, celles de MM. Linnæus, Klein & Briffon.

Méthode de Linnæus.

Linnæus a divisé les animaux à mammelles, *mammalia*, en sept ordres. Le premier, qui comprend ceux qu'il appelle *primates*, a pour caractères des dents incisives aux deux mâchoires; leur nombre de quatre constant à la mâchoire supérieure; deux mammelles situées sur la poitrine, les bras éloignés par des clavicules. Cet ordre contient quatre genres, savoir, l'homme *homo*, le singe *simia*, le maki *lemur* ou *prosimia*, & la chauve-souris *vespertilio*. On ne peut s'empêcher de disconvenir que cette méthode est bien éloignée de la nature, puisqu'elle rapproche des êtres aussi éloignés que l'homme & la chauve-souris.

Les animaux du second ordre portent le nom de *bruta*. Leurs caractères sont l'absence des dents incisives, les pieds armés d'ongles forts, la marche lente. Cet ordre renferme six genres qui sont l'éléphant *elephas*, la vache marine *trichechus*; le paresseux *bradypus*; le fourmi-

lier *myrmecophaga*, le pholidote *manis*, & le tatou *dasypus*. Les deux premiers genres sont fort éloignés des quatre autres.

Dans le troisième ordre que le naturaliste suédois désigne sous le nom de *feræ*, bêtes sauvages, il fait entrer tous les animaux à mammelles, dont les dents incisives sont coniques & le plus souvent au nombre de six aux deux mâchoires, dont les canines sont très-allongées, & les molaires non applaties, dont les pieds sont armés d'ongles aigus, & enfin qui déchirent leur proie & vivent de rapines. Il y a dix genres dans cet ordre; le phocas *phoca*, le chien *canis*, le chat *felis*, le furet *viverra*, la belette *mustela*, l'ours *ursus*, le philandre *didelphis*, la taupe *talpa*, la souris *forex*, & le hérisson *erinaceus*.

Le quatrième ordre intitulé *glires* les loirs, est distingué par les caractères suivans. Les animaux qui le composent ont deux dents incisives à chaque mâchoire, point de canines; leurs pieds sont armés d'ongles, & propres au saut. Ils rongent les écorces, les racines, &c. Cet ordre comprend six genres, qui sont le porc-épic *histris*, le lièvre *lepus*, le castor *castor*, le rat *mus*, l'écureuil *sciurus*, & la chauve-souris d'Amérique, à laquelle Linneus donne le nom de *noctilio*.

Ce

Ce naturaliste a réuni dans le cinquième ordre, sous le nom de *pecora*, les quadrupèdes qui ont des dents incisives à la mâchoire inférieure, & qui n'en ont point à la supérieure, dont les pieds sont fourchus, & qui sont ruminans. Le chameau *camelus*, le porte-musc *moschus*, le cerf *cervus*, la chèvre *capra*, la brebis *ovis*, & le bœuf *bos* sont les six genres qui composent cet ordre.

Le sixième ordre renferme sous la dénomination de *belluæ* les quadrupèdes qui ont les dents incisives obtuses, & les pieds onglés. Les quatre genres qui composent cet ordre, savoir, le cheval *equus*, l'hippopotame *hippopotamus*, le cochon *sus*, & le rhinocéros *rhinoceros*, se distinguent très-bien les uns des autres par le nombre de leurs dents & par la forme de leurs pieds.

Enfin le septième ordre, qui comprend les cétacés *cete*, est distingué de tous les autres par la forme des pieds qui imitent des nageoires; mais comme nous croyons avec plusieurs naturalistes modernes, devoir faire une classe particulière des cétacés, nous en parlerons après les quadrupèdes.

La méthode de Linneus paroît être défectueuse en beaucoup de points, non-seulement en ce qu'elle rapproche des êtres aussi éloignés

que l'homme & la chauve-fouris, &c. & en ce qu'elle sépare des animaux aussi semblables que le rat & la souris, &c. mais encore en ce que les divisions ne sont pas assez nombreuses, & en ce qu'elles ne conduisent pas facilement à reconnoître un quadrupède : or ce doit être là le seul mérite d'une méthode & son seul avantage.

Méthode de Klein.

Klein a divisé les quadrupèdes en deux grands ordres. Dans le premier, il a compris ceux qui ont les pieds onglés, *pedes ungulati sive cheliferi* ; dans le second, ceux dont les pieds sont digités, *pedes digitati*.

Le premier ordre est divisé en cinq familles, dont le caractère est tiré de la division des pieds onglés en plusieurs pièces. La première famille nommée *monochela*, solipède en françois, comprend le genre du cheval. La seconde, dont les individus portent le nom de *dichela*, renferme tous ceux qui ont les pieds fourchus ou les bisulques, *bisulci*. Les uns ont des cornes comme le taureau, le bœuf, le bouc, le cerf, la giraffe, &c. Les autres n'en ont point, comme le sanglier, le porc, le babouin. Les *trichela* ou animaux dont le pied onglé est partagé en trois, composent la troi-

sième famille dans laquelle il n'y a que le rhinoceros. La quatrième famille, dont le caractère est d'avoir le pied séparé en quatre pièces, *tetrachela*, ne contient que l'hippopotame. La cinquième, qui se distingue par les pieds partagés en cinq pièces *pentachela*, ne renferme que l'éléphant.

Le second ordre des quadrupèdes, qui renferme ceux qui sont digités, est également divisé en cinq familles. La première destinée aux animaux qui ont deux doigts au pied, *didactyla*, comprend le chameau & le filène ou le paresseux de Ceylan. La seconde famille, dans laquelle sont compris les animaux à trois doigts aux pieds, *tridactyla*, renferme le paresseux & les fourmiliers. Dans la troisième Klein a compris sous le nom de *tetradactyla*, animaux à quatre doigts, les tatous ou armadilles, & les cavia, qui semblent être des espèces de lapins. La quatrième famille, qui a pour caractères cinq doigts aux pieds, *pentadactyla*, est la plus nombreuse de toutes; elle contient le lapin, l'écureuil, le loir, le rat & la souris, le philandre, la taupe, la chauve-souris, la belette, le porc-épic, le chien, le loup, le renard, le coati, le chat, le tigre, le lion, l'ours, le singe; le nombre des espèces comprises sous ces différens genres, est très-considérable. Il faut observer que

Klein dans tous ces caractères pris de la forme des pieds, ne considère que les pieds de devant pour la distinction des familles. Enfin, la cinquième famille des digités, est formée par les animaux dont les pieds sont irréguliers, *anomalopodia*; tels sont la loutre, le castor, la vache marine & le phocas.

On pourroit faire à Klein le même reproche qu'à Linneus. Quoique ses premières divisions soient bien tranchées pour les familles, les genres ne sont pas aisés à distinguer suivant sa méthode, sur-tout ceux de la quatrième famille des digités.

Méthode de M. Brisson.

M. Brisson a évité la plus grande partie de ces inconvéniens, en combinant tous les caractères donnés par les naturalistes qui l'ont précédé. Il s'est servi du nombre des dents, de leur absence, de la forme des extrémités, de celle de la queue, de la nature des appendices, comme les cornes, les écailles, les piquans. Sa méthode combinée est sans contredit la plus complète & la plus propre à faire reconnoître un quadrupède, & le rapporter au genre auquel il appartient. Nous présentons ici ses divisions en forme de table; elle offre les caractères

de ces animaux jusqu'au genre, & elle a le mérite d'être très-simple & très-facile. *Voyez le tableau II, à la fin de ce Volume.*

Des Cétacés.

Les cétacés sont de grands animaux qui habitent les mers, & qui par la structure de leurs poumons & de leurs vaisseaux sanguins peuvent vivre dans l'eau, comme nous l'exposerons plus en détail dans l'histoire de la respiration. Ils ressemblent aux quadrupèdes par la structure de leurs mammelles, parce qu'ils font leurs petits vivans, & en général par leurs organes intérieurs. Mais ils en diffèrent par la forme de leurs extrémités, construites en nageoires, & par deux grandes ouvertures placées sur le haut de leurs têtes, par lesquelles ils rejettent l'eau à une hauteur plus ou moins considérable. Les naturalistes appellent ces conduits *spiracula*. M. Daubenton traduit ce mot par celui d'*events*. Le nombre des genres de ces animaux est beaucoup moins nombreux que celui des quadrupèdes. M. Briffon les a distingués, 1°. en cétacés, qui n'ont point de dents, tels que la baleine *balæna*; 2°. en cétacés, qui n'ont des dents qu'à la mâchoire supérieure, tels que le cachalot *monodon vel monoceros*; 3°. en cétacés, qui

n'ont des dents qu'à la mâchoire inférieure, tels que le narval ou licorne de mer, *physeter* ; 4°. enfin, en cétacés qui ont des dents aux deux mâchoires, tels que le dauphin *dolphinus*.

CHAPITRE III.

Des Oiseaux.

ORNITHOLOGIE.

LES oiseaux sont des animaux bipèdes, qui se meuvent dans l'air à l'aide de leurs ailes, qui sont couverts de plumes, & qui ont un bec d'une substance cornée. Ces animaux présentent un grand nombre de faits intéressans, relativement à la forme variée de leur bec, à la structure de leurs plumes, aux mouvemens qu'ils exécutent, à leurs mœurs; nous connoissons ce qu'il y a de plus important sur ces faits dans l'abrégé de Physiologie que nous donnerons plus bas; nous ne devons nous occuper ici que des caractères extérieurs dont les naturalistes se sont servis pour distinguer les oiseaux, & les classer méthodiquement. Les premiers savans qui ont traité cette partie de

L'Histoire Naturelle, n'ont établi d'autres différences entre les oiseaux, que celles que la nature présentoit relativement aux lieux habités par ces animaux. Ainsi ils les distinguoient en oiseaux des bois, des plaines, des buissons, des mers, des fleuves, des lacs, &c. Quelques autres les ont distingués par leur nourriture en oiseaux de proie, en granivores, &c. &c.

Mais les méthodistes ont suivi une autre route pour faire reconnoître les oiseaux. Linneus les a divisés, d'après la forme de leur bec, en six ordres, comme les quadrupèdes avec lesquels il les a comparés. Mais ces divisions ne nous paroissent pas assez détaillées, sur-tout en observant que le nombre des espèces est beaucoup plus considérable dans les oiseaux que dans les quadrupèdes, puisque M. de Buffon fait monter les quadrupèdes connus à deux cens, & les oiseaux à quinze cens ou à deux mille; nous ne parlerons ici que de la méthode de Klein & de celle de M. Brisson.

Klein divise les oiseaux en huit familles, d'après la forme de leurs pieds. La première comprend sous le nom de *didactyles*, ceux qui ont deux doigts aux pieds; l'antruche est seule dans cette division. La seconde contient les *tridactyles*, tels que le cafoar, l'outarde, le vanneau, le pulvier. La troisième, les *tétradactyles*,

qui ont deux doigts devant & deux derrière, tels que le perroquet, le pie, le coucou, l'alcyon. La quatrième comprend les *tétradaçyles*, dont trois doigts sont en devant & un en arrière. Cette famille est la plus nombreuse de toutes, elle comprend les oiseaux de proie diurnes & nocturnes, les corbeaux, les pies, les étourneaux, les grives & les merles, les alouettes, les rouges-gorges, les hirondelles, les mésanges, les bécasses, les chevaliers, les râles, les colibris, les grimpereaux, les gallinacés, les hérons, &c. La cinquième famille contient les *tétradaçyles* dont les trois doigts antérieurs sont réunis par une membrane, & le postérieur est libre. On nomme ces oiseaux *palmipèdes*; les oies, les canards, les mouettes, les plongeurs, composent cette famille. La sixième renferme les oiseaux *tétradaçyles* dont les quatre doigts sont réunis par une membrane. On les appelle en latin, *planci*. Le pélican, le cormoran, le fou, l'anhinga, sont rangés par Klein dans cette famille. La septième est composée de ceux qui n'ont que trois doigts réunis par une membrane; ce sont les *tridaçyles palmipèdes*. Le guillemot, le pingoin, l'albatros, appartiennent à cette famille. Enfin, la huitième renferme les oiseaux *tétradaçyles*, dont les doigts sont garnis de membranes frangées ou comme découpées. On

les appelle aussi *dactylobes*. Les colimbes & les foulques composent cette dernière famille. La méthode de Klein, quoique plus détaillée que celle de Linneus, est encore pleine de difficultés pour reconnoître les genres, sur-tout ceux de la quatrième famille. Aussi croyons-nous qu'on doit préférer celle de M. Briffon. Il est vrai que cette dernière, dans laquelle l'auteur a fait usage de tous les caractères réunis, comme pour les quadrupèdes, paroît très-compiquée au premier aspect ; mais en la réduisant en tableau, comme nous l'avons fait, elle présente d'un seul coup-d'œil toutes les divisions qui la composent, & on peut facilement reconnoître un oiseau, en suivant la marche de ces divisions. *Voyez le tableau III, à la fin de ce Volume.*



CHAPITRE IV.

Des Quadrupèdes ovipares & des Serpens.

LINNEUS avoit réuni dans son système sous le nom d'amphibies, les quadrupèdes ovipares, les serpens & les poissons cartilagineux; mais M. Daubenton après avoir fait observer que le mot amphibie, ne peut pas appartenir à une classe particulière d'animaux, puisque si l'on entend par cette expression, des animaux qui vivent aussi long-tems qu'ils le veulent, dans l'air ou dans l'eau, il n'y en a aucuns qui jouissent de cet avantage, & si on l'applique à des animaux terrestres, qui peuvent rester quelque tems dans l'eau ou à des animaux aquatiques qui peuvent vivre quelque tems dans l'air, tous les animaux seroient amphibies, fait deux ordres des quadrupèdes ovipares & des serpens, & range les amphibies nageurs de Linneus, parmi les poissons.

Les quadrupèdes ovipares forment dans la division de M. Daubenton, le quatrième ordre des animaux. Ils sont assez bien organisés puisqu'ils ont comme les quadrupèdes, les cétacés

& les oifeaux qui les précèdent, une tête, des narines, & des oreilles internes. Mais ils en diffèrent par les caractères suivans. 1°. Ils n'ont qu'un seul ventricule dans le cœur; 2°. leur sang est presque froid; 3°. ils n'inspirent & n'expirent l'air qu'à de longs intervalles; 4°. ils sont ovipares & par conséquent dépourvus de mammellès; ce dernier caractère leur est commun avec les quatre ordres d'animaux qui les suivent. Enfin l'existence de quatre pieds sans poil leur appartient exclusivement.

M. Daubenton remarque que les divers genres de cet ordre d'animaux, ont de trop grandes différences entr'eux pour qu'il soit possible d'en donner des notions générales & qui conviennent à tous. Il traite cette généralité dans l'histoire de chaque genre, tels qu'aux mots tortues, lézards, crapauds, grenouilles, raines, du deuxième volume de l'histoire naturelle des animaux, qui fait partie de l'Encyclopédie méthodique.

Comme la disposition méthodique & les caractères de l'ordre des quadrupèdes ovipares donnés par ce célèbre naturaliste, sont ce que je connois de mieux fait & de plus complet sur ces animaux, j'ai réuni dans le quatrième tableau placé à la fin de ce Volume, toutes les divisions de M. Daubenton, depuis les classes jusqu'aux espèces, parce que celles-ci ne sont

qu'au nombre de 100. (*Voyez le quatrième tableau.*)

Les serpens forment le cinquième ordre des animaux, dans la division de M. Daubenton. Les écailles qui recouvrent leur corps & l'absence des pieds & des nageoires les caractérisent bien, ils ont une tête, des narines, des oreilles internes, un seul ventricule dans le cœur, le sang presque froid, leur respiration se fait par de longs intervalles, & ils font des œufs comme les quadrupèdes ovipares. Les serpens n'ont point de cou ni d'épaules; les écailles qui les recouvrent sont de trois espèces; ou elles sont rhomboïdales, & placées à recouvrement à la manière des tuiles, Linneus les appelle alors *squamæ*; ou bien elles ont une forme quarrée allongée & sont placées les unes contre les autres sans recouvrement, Linneus nomme celle-ci *scuta* plaques; on ne les rencontre que sous le corps des serpens; lorsqu'elles sont très-petites & de même forme, elles prennent la dénomination de *scutella* petites plaques; ou enfin elles forment des anneaux qui ceignent le corps des serpens, comme cela a lieu dans les amphybènes.

Les serpens quoique dépourvus de pieds se traînent souvent avec assez de vitesse en s'appuyant d'abord sur le devant, en relevant le

milieu, & en rapprochant la partie postérieure de leur corps, ils se dressent sur leur queue, & s'écartent à quelques distances, pour saisir leur proie. Ils changent de peau une ou deux fois par an.

Quelques serpens sont venimeux; sur 131 espèces indiquées par Linneus, il y en a 23 de dangereuses suivant ce naturaliste. Tous ceux de ces animaux dont la morsure est venimeuse, ont de chaque côté de la mâchoire supérieure une dent beaucoup plus grosse que les autres, munie d'un réservoir rempli d'une liqueur particulière, qui est versée dans la playe par un canal dont cette dent est creusée.

On ne peut douter aujourd'hui d'après plusieurs témoignages authentiques, qu'il n'y ait de très-grosses espèces de serpens. M. Adanson fixe d'après des données fort exactes la taille des plus grands serpens à 40 ou 50 pieds pour la longueur, & à un pied ou un pied & demi la largeur.

M. Laurenti est de tous les naturalistes celui qui s'est occupé avec le plus de détails de la classification des serpens; il les distribue en 17 genres; mais la difficulté de reconnoître leurs caractères distinctifs empêche M. Daubenton d'admettre la méthode de ce naturaliste, & il a suivi celle de Linneus. J'ai réuni dans le

cinquième tableau les divisions & les caractères des serpens depuis les genres jusqu'aux cent vingt-sept espèces indiquées par M. Daubenton. (*Voyez le cinquième tableau.*)

CHAPITRE V.

Des Poissons.

ICHTHYOLOGIE.

LES poissons sont des animaux très-différens des précédens, dont les organes intérieurs ont une structure tout-à-fait particulière, comme nous le verrons dans notre abrégé de physiologie. Ils se distinguent des autres animaux en ce qu'ils n'ont point de pieds, mais des nageoires qui leur servent pour se mouvoir dans l'eau, & en ce qu'ils respirent l'eau au lieu d'air. Les poissons sont beaucoup plus difficiles à connoître que les autres animaux; aussi leur histoire naturelle est-elle en général beaucoup moins avancée.

Pour entendre la division méthodique que nous proposerons d'après Artedi, Linneus & M. Gouan, il est nécessaire de jeter un coup-d'œil rapide sur leur anatomie extérieure. Le

corps des poissons peut être divisé en trois parties; savoir, la tête, le tronc & les nageoires.

La tête de ces animaux a différentes formes. Elle est ou aplatie horifontalement, latéralement, ou arrondie; nue ou écailleuse; lisse ou chargée d'aspérités, de tubercules, &c. On y remarque la bouche garnie de lèvres charnues ou osseuses, d'appendices ou de barbillons mous & très-mobiles; les dents attachées aux mâchoires, au palais, à la langue, au gosier; les yeux au nombre de deux, immobiles, sans paupières; les trous des narines doubles de chaque côté; l'ouverture des ouies ou des branchies; les opercules ou os arrondis, triangulaires, quarrés, destinés à fermer l'ouverture des branchies; la membrane branchiale, placée au-dessous des opercules, soutenue sur plusieurs arrêtes ou os en forme d'arc, dont le nombre varie depuis deux jusqu'à dix. Cette membrane se replie sous les opercules, & il est bien important d'examiner sa structure & ses variétés, parce que les caractères des genres sont le plus souvent pris du nombre ou de la forme de ses rayons.

Le tronc diffère comme la tête par sa forme; il est ou arrondi, ou globuleux, ou allongé, ou aplati, ou anguleux. Il faut y observer la

ligne latérale, qui semble diviser chaque côté du corps en deux parties; le thorax, placé sous les ouies, au commencement du tronc, & rempli par le cœur & les branchies; le ventre, dont les côtes forment la charpente, continue depuis la tête jusqu'à la queue, & qui contient l'estomac, les intestins, le foie, la vessie aérienne, les parties de la génération; l'ouverture de l'anus, qui est commune aux intestins, à la vessie & aux parties de la génération; enfin la queue, qui termine le tronc, dont la forme & l'étendue varient.

Les membres ou les nageoires, *pinnæ nata-toria*, sont formées de membranes soutenues sur de petits rayons, dont les uns sont durs, osseux, & terminés en pointe épineuse, ce qui constitue les poissons appelés *acanthopterygiens* par Artedi; les autres sont flexibles, mous, obtus, comme cartilagineux, ce qui caractérise les poissons *malacopterygiens*. On distingue cinq espèces de nageoires, relativement à leur situation; la dorsale, les pectorales, les abdominales, celle de l'anus & celle de la queue.

La nageoire dorsale est impaire; elle maintient le poisson en équilibre; elle varie pour la situation, le nombre, la figure, la proportion, &c.

Les nageoires thorachiques sont situées à l'ouverture

Pouverture des ouies; elles sont au nombre de deux; elles font l'office de bras, quelquefois même elles servent d'ailes; elles diffèrent par le lieu de leur insertion, leur étendue, leur figure, &c.

Les nageoires du ventre sont les plus importantes à connoître, parce que leur situation a servi au célèbre Linneus de caractères distinctifs pour classer les poissons. Ces nageoires sont placées à la partie inférieure du corps, sous le ventre, avant l'anus, toujours plus bas & plus près l'une de l'autre, que les pectorales. Elles manquent quelquefois; & comme Linneus les a comparées aux pieds, il a appelé *apodes* ou sans pieds, les poissons qui n'ont point ces espèces de nageoires. Elles existent cependant dans le plus grand nombre des poissons; mais leur insertion varie: lorsqu'elles sont placées avant ou au-dessous de l'ouverture des ouies & des nageoires pectorales, on les appelle *jugulaires*, ainsi que les poissons chez lesquels elles occupent cette place. Si elles sont attachées au thorax & derrière l'ouverture des ouies, alors on les nomme *thorachiques*; & les poissons qui offrent cette structure ont reçu le même nom dans la méthode de Linneus. Enfin, quand elles sont placées sous le ventre, plus près de l'anus que des pectorales, elles sont désignées

sous le nom d'*abdominales*, également donné aux poissons dans lesquels on observe cette structure.

La nageoire de l'anüs est impaire. Elle occupe en tout ou en partie la région située entre l'anüs & la queue ; elle diffère par la forme, par l'étendue, par le nombre, quoiqu'on ne la connoisse encore double que dans le poisson doré de la Chine.

La nageoire de la queue est placée verticalement à l'extrémité du corps, & elle termine la queue ; c'est le gouvernail du poisson, l'instrument à l'aide duquel il change à son gré sa direction par les mouvemens variés qu'il lui donne. Elle offre aussi plusieurs variétés par sa forme, son adhérence ou ses connexions, son étendue, &c.

Après ces détails sur l'anatomie extérieure des poissons, nous passons aux divisions méthodiques des naturalistes. Avant Artedi, aucun naturaliste n'avoit encore essayé de disposer méthodiquement les poissons, quoiqu'on eût déjà des méthodes sur d'autres animaux. Ce savant est le premier qui ait proposé un système ichthyologique d'après la nature des os des nageoires durs ou mous, épineux ou obtus, & d'après la forme des ouies. Il avoit ensuite travaillé à multiplier les divisions, d'après d'au-

tres parties; mais une mort prématurée l'empêcha de compléter ce travail. Linneus a imaginé d'établir une méthode ichthyologique, d'après la situation variée des nageoires du ventre; & M. Gouan, célèbre professeur de Montpellier, a combiné avec beaucoup d'art les deux systèmes d'Artedi & de Linneus. Ce naturaliste divise d'abord les poissons, en ceux qui ont les ouies complètes, c'est-à-dire formées d'un opercule & d'une membrane branchiale bien organisée; & ceux qui ont les ouies incomplètes, c'est-à-dire, qui manquent ou de membrane branchiale, ou d'opercule, ou de tous les deux. Les premiers sont ensuite distingués par la forme de leurs nageoires. En effet, ces parties sont composées ou d'os durs & aigus, ou de rayons mous & comme cartilagineux. Ces différences constituent trois classes de poissons; savoir, 1°. les acanthoptérygiens; 2°. les malacoptérygiens; 3°. les branchiostèges. Dans chacune de ces classes de poissons, les nageoires du ventre se trouvant ou absentes, ou placées au col, au thorax, au ventre, M. Gouan a divisé chaque classe en quatre ordres, c'est-à-dire, en apodes, en jugulaires, en thorachiques & en abdomaniaux.

Les caractères distinctifs des genres qui suivent immédiatement ces divisions sont tirés de la

forme du corps, de celle de la tête, de la bouche, de la membrane branchiale & sur-tout du nombre de rayons qui soutiennent cette membrane. *Voyez le tableau VI.*

CHAPITRE VI.

Des Insectes.

ENTOMOLOGIE.

LES insectes sont des animaux qui se reconnoissent à la forme de leurs corps, comme partagé par anneaux, & à la présence de deux cornes mobiles qu'ils ont au-devant de la tête, & qu'on appelle antennes. Les insectes composent une des classes les plus nombreuses des animaux, sans doute en raison de leur petitesse, puisqu'on a observé que plus ces êtres sont petits, & plus leur reproduction est multipliée. L'histoire de ces animaux est une des plus agréables, la plus amusante, & peut-être celle qui n'est pas la moins utile, puisqu'on y peut découvrir des propriétés utiles à la médecine & aux arts.

Les insectes présentent dans leurs classes un exemple de presque tous les autres animaux.

relativement à leurs mœurs, à leur forme, à leurs habitations, &c. Les uns marchent comme les quadrupèdes; d'autres volent comme les oiseaux; quelques-uns nagent & vivent dans les eaux comme les poissons; enfin, il en est qui sautent ou qui se traînent comme certains reptiles. On peut même pousser cette analogie beaucoup plus loin, en examinant en détail la structure de leurs extrémités, celle de leur bouche, de leurs organes intérieurs, &c.

Les insectes considérés à l'extérieur sont composés de trois parties, de la tête, du corcelet & du ventre.

La tête diffère par la forme, par l'étendue & par la position; elle est quelquefois très-grosse par rapport au volume de l'insecte, & quelquefois très-petite; elle est ou arrondie, ou carrée, ou allongée, ou lisse, ou raboteuse, ou chargée de tubercules, ou couverte de poils en certains endroits. On y observe, 1°. les antennes placées dans le voisinage des yeux, formées de différentes pièces articulées & mobiles, semblables à un fil, terminées en pointe ou par une masse. La forme de ces organes est essentielle à distinguer, parce qu'elle sert presque toujours de caractère pour distinguer les genres; 2°. les yeux qui sont de deux sortes, à facettes ou à réseau, lisses & petits: ces organes

font quelquefois très-gros & d'autres fois petits ; leur nombre varie : il est des insectes qui n'en ont qu'un, comme le monocle ; d'autres deux, cinq ou même huit, comme l'araignée, &c. 3°. la bouche qui est formée, ou de mâchoires fortes & cornées, posées & mobiles latéralement, ou d'une trompe plus ou moins longue, dilatée, en spirale, &c. ou d'une simple fente, &c. Cette partie est souvent ornée de petites appendices mobiles, nommées antennules ou barbillons, au nombre de deux ou de quatre.

Le corcelet est la poitrine des insectes ; il est placé entre la tête & le ventre ; il est tantôt arrondi, tantôt triangulaire, cylindrique, large, étroit, &c. On doit le considérer comme composé de six faces, ainsi qu'une espèce de cube, dont il a quelquefois la forme. La face ou l'extrémité antérieure est creusée pour recevoir la tête ; cette articulation ne se fait quelquefois que par un fil, comme dans les mouches. La face postérieure est ordinairement arrondie & articulée avec le premier anneau du ventre ; quelquefois elle ne se joint avec cette partie que par un fil. La face supérieure est tantôt plate & lisse, tantôt arrondie, prominente, chargée d'appendices, de tubercules, terminée par une espèce de rebord saillant ; ce qui constitue le corcelet bordé, *thorax marginatus*. C'est

à la partie postérieure de cette face que sont attachées les ailes. On fait que la plus grande partie des insectes est pourvue de ces organes, mais elles diffèrent singulièrement les unes des autres ; & comme c'est sur ces différences que sont fondées les principales divisions des classes adoptées par les méthodistes, il est important de les parcourir.

Les ailes sont, ou au nombre de deux, ou de quatre. Chez ceux qui en ont deux transparentes, comme la mouche, le cousin, &c. ces ailes sont toujours accompagnées vers leur insertion & au-dessous, d'un filet mince, terminé par un bouton arrondi, qu'on appelle balancier, *halter*, & qui est recouvert par une appendice membraneuse concave, appelée cuilleron. Dans un grand nombre d'insectes ces deux ailes sont très-fortes, repliées & plissées sous des étuis durs, cornés, mobiles, nommés fourreaux ou élytres, *elytra*. Ces étuis diffèrent par la forme, les uns recouvrent tout le ventre, d'autres sont comme coupés transversalement, & ne couvrent qu'une partie du ventre; il y en a qui sont durs, d'autres sont mous; la plupart sont accompagnés vers le haut de leur future ou de la ligne par laquelle ils se rapprochent, d'une petite pièce triangulaire soudée au corcelet, que l'on nomme écusson, *scutellum*;

cette pièce manque dans quelques-uns; enfin, dans plusieurs insectes à étuis, les élytres sont soudés, comme formés d'une seule pièce & immobiles.

Les ailes sont souvent au nombre de quatre; alors, ou elles sont membraneuses & transparentes, comme dans les demoiselles, les guêpes, &c. ou elles sont chargées sur chacune de leurs faces d'une poussière colorée, qui au microscope présente des écailles implantées sur les ailes, comme les tuiles sur un toit, *imbricatum*.

La partie inférieure du corcelet est irrégulière, formée de plusieurs pièces collées les unes aux autres, & elle porte une partie des pattes. Le nombre de ces dernières varie dans les insectes; beaucoup en ont six, d'autres huit, comme les araignées; dans quelques-uns il y en a dix, comme dans les crabes; enfin, certains insectes en ont un bien plus grand nombre. On en compte seize dans les cloportes, & quelques espèces de scolopendres & d'iules en ont jusqu'à soixante-dix & cent vingt de chaque côté; dans ceux qui n'en ont que six, huit ou dix, elles sont toutes attachées au corcelet, suivant M. Geoffroy; dans ceux qui en ont un plus grand nombre, une partie des pattes s'insère aux anneaux du ventre.

La patte d'un insecte est toujours composée de trois parties, de la cuisse qui tient au corps, de la jambe & du tarse. Il y a souvent, outre cela, une pièce intermédiaire entre le corps & la cuisse. Le tarse est formé de plusieurs pièces ou anneaux articulés les uns avec les autres; le nombre de ces anneaux varie & s'étend depuis deux jusqu'à cinq. Il y a même des insectes chez lesquels le tarse des pattes est plus considérable dans celles de devant que dans celles de derrière; ce qui établit une analogie entre la structure de ces petits animaux, & celle d'un grand nombre de quadrupèdes dont les pieds de devant ont un plus grand nombre de doigts que ceux de derrière. M. Geoffroy a tiré parti de ce caractère pour sa division, comme nous le verrons plus bas. Le tarse est terminé par deux, quatre ou six petites griffes ou crochets, & souvent garni en-dessous de brosses ou pelottes spongieuses qui soutiennent & font adhérer l'insecte sur les corps les plus polis, comme les glaces, &c.

Sur chaque côté du corcelet, on observe une ou deux ouvertures oblongues, ovales, qu'on appelle stigmates, & par lesquelles l'insecte respire.

La troisième partie des insectes est le ventre. Le plus souvent il est composé d'anneaux ou de demi-anneaux cornés, qui s'enchaînent les

uns dans les autres. Quelquefois on n'observe point les anneaux, & le ventre ne paroît formé que d'une seule pièce. Ordinairement il est plus gros dans les femelles que dans les mâles. Il porte à son extrémité les parties de la génération : on voit sur ses côtés un stigmaté sur chaque anneau, excepté sur les deux derniers; c'est encore à la partie postérieure du ventre que plusieurs insectes portent les aiguillons, dont les uns sont aigus & piquans, les autres en scie, d'autres en tarière. Ils leur servent ou de défenses ou d'instrumens propres à percer les endroits où les insectes déposent leurs œufs.

Le phénomène le plus singulier que présentent les insectes, & celui par lequel ils diffèrent entièrement de la plupart des autres animaux, ce sont les changemens d'état par lesquels ils passent, ou les métamorphoses qu'ils subissent avant de devenir insectes parfaits. Il est quelques insectes, & presque tous ceux de la classe des *aptères*, qui n'éprouvent point ces changemens; mais le plus grand nombre y est soumis. L'insecte ne sort pas de son œuf avec la forme de la mère, mais il paroît sous celle d'un ver avec ou sans pattes, dont la structure de la tête & des anneaux varie beaucoup; ce premier état est appelé *larve*; sous cette espèce de masque,

L'insecte mange, grandit, mue & change de peau plusieurs fois. Lorsqu'il a acquis tout son accroissement, il change de peau une dernière fois, il n'est plus sous la forme de ver ou de larve, mais sous une autre toute différente, qu'on appelle *nymphé*, *chrysalide* ou *fève*, *chrysalis*, *aurelia*.

M. Geoffroy distingue quatre espèces de *nymphes* L a première est celle qui ne ressemble point à un animal : on n'y observe que quelques anneaux dans le bas, & le haut n'offre que des impressions peu distinctes des antennes, des pattes & des aîles. La peau de cette espèce est dure, cartilagineuse, & elle n'a que quelques mouvemens dans ses anneaux. Telle est celle des papillons, des phalènes, &c.

La seconde espèce de chrysalide laisse distinguer les parties de l'animal parfait enveloppées d'une peau très-mince & très-molle. Elle est immobile comme la première. Les insectes à étuis, ceux à quatre aîles nues & ceux à deux aîles en fournissent des exemples.

La troisième espèce est celle dont les parties sont bien développées & apparentes, & qui se meuvent. Telles sont celles des cousins & des insectes qui passent les deux premiers états de leur vie dans l'eau.

Enfin, la quatrième espèce comprend celles

qui ressemblent à l'insecte parfait par la forme du corps, la présence des antennes & des pattes. Ces nymphes marchent & mangent. Elles ne diffèrent des insectes parfaits que par l'absence des ailes, & parce qu'elles ne sont point aptes à la génération. Les nymphes des demoiselles, des punaises, des fauterelles, des grillons, &c. sont de cette espèce.

Il en est des insectes comme des autres animaux. Les anciens naturalistes ne les avoient distingués que par les lieux qu'ils habitent. Avant Linneus, aucun savant n'avoit entrepris de les disposer méthodiquement, & de donner des caractères pour les reconnoître; c'est à ce naturaliste qu'est due la première division systématique de ces animaux. M. Geoffroy a ensuite entrepris de les classer d'une manière plus exacte; sa division des sections & des genres est un chef-d'œuvre de précision, d'exactitude & de clarté dans ce genre de travail; c'est le système de ce naturaliste que nous adoptons. M. Fabricius s'est servi depuis, de la forme des mâchoires pour diviser les insectes.

M. Geoffroy divise les insectes en six sections, d'après l'absence, le nombre & la structure des ailes. La première section renferme les *Coléoptères* ou insectes dont les ailes sont recouvertes d'étuis. Leur bouche armée de deux mâchoires

latérales & cornées, forme aussi un second caractère général de cette section. Le hanneton offre ces deux caractères.

La seconde section comprend les *Hémiptères* dont les ailes supérieures sont ou un peu épaisses & colorées, ou à moitié dures & opaques; mais le caractère des ailes qui n'est pas tranchant dans cette section, est remplacé par celui de la bouche qui est constant. Cette bouche est une trompe longue & aigue, repliée en dessous entre les pattes. La punaise des bois & la cigale appartiennent à cette section.

La troisième section est composée des insectes *Tétraptères à ailes farineuses*, dont les quatre ailes sont colorées par une poussière écailleuse, & qui ont une trompe plus ou moins longue, souvent recourbée en spirale, comme le papillon. Linnéus nomme ces insectes *Lépidoptères*.

Dans la quatrième section sont les insectes *Tétraptères à ailes nues*. Leurs quatre ailes sont membraneuses; ils ont des mâchoires dures. Telle est la guêpe. Linnéus a fait deux ordres de ces insectes, savoir, les *Névroptères*, dont l'anus est sans aiguillon, & les ailes sont marquées de nervures, & les *Hyménoptères* qui ont l'anus armé d'un aiguillon, & les ailes membraneuses sans nervures très-apparentes.

La cinquième section contient les insectes *Diptères*, ou à deux ailes ; leur bouche est le plus souvent en forme de trompe, & ils ont des balanciers & des cuillerons sous l'origine de leurs ailes.

Enfin, dans la sixième & dernière section sont rangés les *Aptères* ou insectes sans ailes, tels que l'araignée, le poux, &c.

Outre ces premières divisions, M. Geoffroy en a établi d'autres pour faciliter la recherche des insectes que l'on veut connoître. *Voyez le septième Tableau.*

CHAPITRE VII.

Des Vers.

LES vers sont des animaux moux, d'une forme très-différente de celles des insectes avec lesquels plusieurs naturalistes les ont confondus, & moins bien organisés que ces animaux. Ils n'ont pas d'os proprement dits, & leurs membres ne sont point conformés comme ceux des insectes ; ils ne sont point sujets comme eux à passer par différens états. On ne leur connoît point d'organes destinés à la génération : beaucoup de vers n'ont point de tête bien confor-

mée ; enfin, l'absence des pieds & des écailles les distingue de tous.

La classe des vers est la plus nombreuse & la moins connue, de tous les animaux. Il est peu de substances organiques vivantes ou mortes dans lesquelles il ne se rencontre quelques vers qui y trouvent leur nourriture. La plupart des naturalistes ont mis dans la même classe les vers & les polypes ; peut-être seroit-il bon de les séparer, puisque leur structure intérieure & leurs fonctions les distinguent entièrement : on connoît un cœur & des vaisseaux dans la plupart des vers, & l'on n'a rien trouvé de semblable dans les polypes.

Il faut bien distinguer des vers dont nous occupons actuellement, les animaux qui sont les larves des insectes, & auxquels on a donné aussi le nom de vers à cause de leur forme. Leur tête armée de mâchoire, les pattes qu'ils ont en plus ou moins grand nombre, & le plus communément à celui de six, donnent des caractères à l'aide desquels on peut facilement les reconnoître.

Les vers sont très-mobiles ; ils aiment & cherchent la plupart l'humidité. Quelques-uns n'ont pas de tête bien distincte, la plupart sont hermaphrodites. Ceux qui ont une tête l'ont armée de deux cornes mobiles, rétractiles,

nommées *tentacula*. Il paroît que presque tous les vers que nous parcourrons en abrégé, ont la propriété de repousser lorsqu'ils sont coupés; ce qui indique une organisation simple, & ce qui les rapproche des polypes.

On peut diviser cette classe d'animaux en quatre sections; la première contiendra les vers nus, dont l'organisation est la mieux connue, & qui se rapprochent des autres animaux par ce caractère. Dans la seconde, nous rangerons les vers recouverts d'une enveloppe testacée, les vers à coquilles; leurs organes sont moins connus que ceux des premiers; cependant les belles recherches de M. Adanson prouvent que leur structure se rapproche des vers nus. La troisième section comprendra les vers recouverts d'une enveloppe crustacée; l'organisation de ceux-ci n'est pas si bien connue que celle des précédens, on n'a encore examiné que leur forme extérieure & la structure de leur bouche; enfin, la quatrième section renfermera les polypes. Les divisions méthodiques de ces différentes sections ont déjà occupé plusieurs naturalistes; Lister, Linneus, Klein, Elles, Pallas, d'Argenville, sont ceux qui nous ont servi dans la division, d'ailleurs imparfaite, que nous en présentons dans le huitième tableau. (*Voyez ce Tableau.*)

CHAPITRE

 CHAPITRE VIII.

Des fonctions des Animaux considérées depuis l'Homme jusqu'aux Polypes.

LES caractères propres aux corps vivans & organiques, sont, comme nous l'avons déjà dit plusieurs fois, les diverses fonctions qu'ils exécutent par le moyen de leurs organes. Nous les avons considérées dans les végétaux; l'ordre que nous avons adopté, exige que nous les considérons de même dans les animaux.

La partie de la médecine qui s'occupe de l'examen des fonctions des animaux, est la physiologie. Cette belle science ne doit pas se borner à l'homme seul; elle doit s'étendre sur tous les animaux, & c'est sous ce point de vue que nous allons la parcourir rapidement.

Les fonctions des animaux peuvent se réduire aux suivantes :

- 1°. La circulation;
- 2°. La sécrétion;
- 3°. La respiration;
- 4°. La digestion;
- 5°. La nutrition;
- 6°. La génération;
- 7°. L'irritabilité;

Tome IV.

T

8°. La sensibilité.

Ces diverses fonctions se rencontrent dans l'homme, les quadrupèdes, les cétacés, les oiseaux, les poissons, les quadrupèdes ovipares, les serpens, les insectes; les vers & les polypes ne les ont pas toutes, & les premières classes avant ces deux dernières, n'en jouissent pas dans le même degré.

1°. La circulation est une des premières fonctions; c'est elle qui entretient la vie; lorsqu'elle cesse, l'animal meurt sur-le-champ; les organes qui y président, sont le cœur, les artères & les veines.

Le cœur est un muscle conique, qui a dans son fond deux cavités qu'on appelle ventricules. A sa base sont deux autres sacs creux, nommés oreillettes; du ventricule gauche sort une grosse artère nommée aorte, qui distribue le sang dans tout le corps; du ventricule droit part aussi une autre artère d'un égal volume, appelée artère pulmonaire, parce qu'elle se ramifie dans les poumons; l'oreillette droite reçoit le sang qui revient de tout le corps par les deux veines caves; ce fluide passe de l'oreillette droite, dans le ventricule droit; de ce dernier, il est versé dans les poumons par l'artère pulmonaire, & il est ramené par les veines pulmonaires dans l'oreillette gauche; de

celle-ci, il passe dans le ventricule gauche, qui le pousse dans tout le corps par l'aorte. Ce mouvement, qui se passe ainsi dans l'homme, constitue deux espèces de circulation; celle de tout le corps, & la circulation pulmonaire; cette dernière a été connue avant l'autre; la circulation générale a été découverte par Harvey, médecin anglois.

Dans les Quadrupèdes, les Cétacés & les Oiseaux, cette fonction se fait absolument de même que dans l'homme. Dans les Poissons, le cœur n'a qu'un ventricule, & les poumons ou les ouïes ne reçoivent point de sang par une cavité particulière du cœur; dans les reptiles, elle s'exécute comme dans les poissons. Les Insectes & les Vers ont un cœur formé par une suite de nœuds, qui se contractent les uns après les autres; leurs vaisseaux sont très-petits; leur sang est froid & sans couleur. Les Polypes n'ont ni cœur ni vaisseaux; ils sont moins parfaits que les végétaux pour cette espèce de fonction.

2°. La sécrétion est une fonction par laquelle il se sépare du sang dans différens organes, des sucs destinés à des usages particuliers, comme la bile dans le foie, &c. Cette fonction est une des plus répandues dans tous les animaux; elle se trouve dans toutes les classes; mais il est impossible de la parcourir sans entrer dans des

détails très-étendus. Il suffira donc d'observer que dans tous les animaux chez lesquels il y a une véritable circulation, la sécrétion suit les mêmes loix que dans l'homme, & qu'elle paroît même se faire dans la plupart des animaux qui n'ont point de cœur. Outre l'analogie qu'il y a nécessairement entre l'homme & les animaux qui jouissent des mêmes organes que lui, relativement à la fonction dont nous nous occupons, chaque classe d'animaux offre très-souvent des sécrétions particulières qui ne se trouvent pas dans l'homme; tels sont le musc & la civette dans les quadrupèdes, le blanc de baieine dans les cétacés, le suc huileux destiné à enduire la plume des oiseaux, l'humeur virulente de la vipère, le fluide gluant des écailles des poissons, les sucres âcres & acides des buffes, des staphylins, des fourmis, des guêpes parmi les insectes; le mucilage visqueux des limaces, les suc colorans de la pourpre, & un grand nombre d'autres que l'histoire naturelle de chaque animal en particulier fait connoître.

3°. La respiration considérée dans tous les animaux, est une fonction destinée à mettre le sang en contact avec le fluide qu'ils habitent; l'homme & les Quadrupèdes ont à cet effet un organe nommé poumon. Ce viscère est un amas de vésicules creuses, qui ne font que les ex-

panfions d'un canal membraneux & cartilagineux nommé trachée-artère, & de vaisseaux fanguins, qui se répandent en formant un grand nombre d'aréoles à la surface des vésicules bronchiques; ces vésicules & ces vaisseaux sont soutenus par un tissu cellulaire, lâche & spongieux, qui forme le parenchyme du poulmon. L'air distend ces vésicules dans l'inspiration; la base de l'air vital de l'atmosphère paroît se combiner avec un principe dégagé du sang, & former l'acide craieux qui s'exhale avec la mofète; la matière de la chaleur, séparée de l'air vital s'unit au sang & lui donne les propriétés qu'il a perdues en parcourant tout le corps.

Dans les Cétacés, cette fonction se fait de même; seulement comme il y a une communication immédiate entre les oreillettes, ces animaux peuvent rester quelque tems sans respirer.

Quoique la respiration des Oiseaux soit analogue à celle des animaux précédens, cette fonction paroît être beaucoup plus étendue chez eux. En effet, les anatomistes ont découvert dans le ventre des oiseaux des organes spongieux vésiculaires, qui communiquent avec leurs poulmons, & ces derniers s'étendent jusque dans les os des ailes, qui sont creux & sans moëlle, par un canal placé au haut de la poitrine, & qui s'ouvre dans la partie supérieure & renflée

de l'os humérus. Cette belle découverte, due à M. Camper, nous apprend que l'air passe des poumons des oiseaux dans les os de leurs ailes, & que ce fluide raréfié par la chaleur de leur corps, les rend très-légers, & favorise singulièrement leur vol.

Les Poissons ont des ouies ou branchies au lieu de poumons; ces organes sont formés de franges membraneuses disposées sur un arc osseux, & chargées d'une très-grande quantité de vaisseaux sanguins. L'eau entre par l'ouverture de la bouche des poissons; elle passe à travers les franges qui s'écartent les unes des autres; elle presse & agite le sang, & elle ressort par des ouvertures situées aux deux parties latérales & postérieures de la tête, sur lesquelles sont placées deux soupapes osseuses mobiles, nommées opercules, & soutenues par la membrane branchiale. Duverney pensoit que les branchies séparoient l'air contenu dans l'eau. M. Vicq d'Azir, qui s'est beaucoup occupé de l'anatomie des poissons, croit que l'eau fait l'office de l'air dans les branchies de ces animaux. Il est certain que comme ces animaux ne respirent point d'air, & ne le changent point en acide craieux, leur sang n'a point le degré de chaleur que ce fluide élastique donne à ceux qui le respirent.

Les Insectes n'ont point de poumons ; ils ont deux canaux ou trachées placées tout le long du dos, auxquels aboutissent de chaque côté d'autres canaux plus petits, qui se terminent à la partie latérale de chaque anneau, par une petite fente nommée stigmate. Les stigmates paroissent plutôt destinés à expirer quelque fluide élastique, puisque les insectes ne meurent point promptement dans le vide, tandis que lorsqu'on enduit les stigmates d'huile ou de vernis, ils ont des convulsions, & meurent au bout de quelques instans. Les vers ont une organisation encore moins parfaite ; on ne connoît aucune espèce de respiration dans les polypes, qui sont moins parfaits pour cette fonction que les végétaux dans lesquels nous avons trouvé des trachées.

4°. La digestion est la séparation de la matière nourricière contenue dans les alimens, & son absorption par des vaisseaux particuliers, nommés chileux ; elle s'opère dans un canal continu depuis la bouche jusqu'à l'anus, & qui dans l'homme, se renfle vers le haut de l'abdomen. Ce renflement est appelé estomac ou ventricule. Le canal alimentaire se rétrécit ensuite ; il se contourne en différens sens, & prend le nom d'intestins ; ce long tube, qui est formé de muscles & de membranes, est destiné à ar-

rêter les alimens, de manière à en extraire tout ce qu'ils contiennent de substance nourricière; il y a en outre aux environs de l'estomac, d'autres organes glanduleux, dont l'office est de préparer des fluides propres à stimuler l'estomac & les intestins, & à extraire la partie nourricière des alimens; ces organes sont le foie, la rate & le pancréas; la bile & le suc pancréatique coulent dans le premier intestin, nommé duodenum, & se mêlent aux alimens; avant ce mélange, les alimens sont dissous dans l'estomac par le suc gastrique.

Tout le trajet des premiers intestins est rempli de bouches vasculaires, destinées à pomper le chyle. Ces vaisseaux le portent dans le réservoir lombaire, dans le canal thorachique, & le fluide chyleux est versé dans la veine sous-clavière gauche, dans laquelle il se mêle au sang. Tels sont en peu de mots le mécanisme & les phénomènes de la digestion dans l'homme.

Les Quadrupèdes diffèrent beaucoup entr'eux par la forme de leurs dents, de l'estomac & des intestins. Il est de ces animaux qui n'ont point du tout de dents, comme le fourmilier & le pholidote qui ne mangent que des alimens mous; d'autres n'ont que des dents molaires, tels que le paresseux & le tatou; quelques-uns, comme l'éléphant & la vache marine, ont des

molaires & des canines ; enfin , le plus grand nombre ont les trois genres de dents , molaires , canines & incisives , mais leur nombre , leur position , leur force varient singulièrement. Ce qu'il y a de plus frappant dans cette structure diverse des dents , c'est que d'après la remarque faite par Aristote , Galien , &c. il y a un rapport constant entre le nombre & la position de ces os , & la forme de l'estomac. En effet , tous les quadrupèdes qui ont des dents incisives dans les deux mâchoires , comme le cheval , le singe , l'écureuil , le chien , le chat , &c. n'ont qu'un ventricule membraneux comme l'homme. Les anatomistes nomment ces animaux *Monogastriques* ; la digestion s'exécute chez eux absolument de la même manière que chez l'homme. Les quadrupèdes qui n'ont des dents incisives qu'à la mâchoire inférieure , sont *Polygastriques* & ruminans , comme le chameau , la giraffe , le bouc , le bélier , le bœuf , le cerf & le chevrotain. Ces quadrupèdes sont ordinairement bifurques & armés de cornes ; ils ont tous quatre estomacs. Le premier est nommé dans le bœuf , la panse , l'herbier ou double ; il est le plus grand , & il est divisé en quatre autres sacs ; il reçoit les alimens en même-tems que le second ou le chapeau , bonnet , réseau , qui s'ouvre dans la panse par un large orifice ; les

alimens herbacés contenus dans ces organes ; s'y dilatent , l'air s'y raréfie ; ils stimulent les nerfs de ces viscères , & ils excitent un mouvement anti-péristaltique qui les porte dans l'œsophage & dans la bouche , où ils sont de nouveau broyés par les dents molaires ; réduits en une espèce de pâte molle par cette opération , ils sont ainsi que la boisson , conduits par une nouvelle déglutition dans le troisième estomac , le feuillet ou pseautier , *omasus* , à l'aide d'un demi-canal creusé depuis l'œsophage jusqu'à ce ventricule ; enfin , ils passent bientôt du feuillet dans la caillette ou franche-mulle , où ils éprouvent la véritable digestion. Les intestins des ruminans sont aussi beaucoup plus étendus que ceux des quadrupèdes monogastriques. Les cétacés ressemblent entièrement à ces derniers pour le mécanisme de cette fonction.

Les Oiseaux diffèrent entr'eux par la structure de leur estomac ; dans les uns il est membraneux , & dans les autres charnu ou musculueux. Les premiers qu'on peut appeler *hyménogastriques* , sont carnivores ; tous les oiseaux de proie sont de cette espèce. Leur estomac contient un suc très-actif , capable de ramollir les os , suivant les expériences de Réaumur ; leur bile est aussi très-âcre. Les seconds qui méritent le nom de *myogastriques* , ne vivent

que de grains; leur estomac est formé d'un muscle quadrigastrique revêtu d'une membrane dure & épaisse, propre à la trituration. Ces oiseaux ont aussi un cœcum double.

Les Poissons ont un estomac membraneux, allongé, garni de beaucoup d'appendices; leurs intestins sont en général courts. On y trouve un foie & point de pancréas. Les reptiles présentent la même structure, leur estomac se distend d'une manière étonnante. On voit souvent des serpens avaler des animaux entiers beaucoup plus gros qu'eux.

Les Insectes ont un estomac & des intestins bien organisés. Swamerdam & Perrault assurent que le taupé-grillon ou la courtilière des jardiniers a quatre estomacs; c'est un estomac renflé & divisé en quatre poches, comme on peut s'en convaincre en disséquant cet insecte très-commun dans les couches, & très-redouté des cultivateurs. Les vers ont un estomac très-irrégulier; on y trouve aussi des petits intestins. Le polype semble n'être qu'un estomac, car il digère très-vîte. La même ouverture lui sert de bouche & d'anus.

5°. La nutrition est une suite de la digestion & de la circulation; les solides perdant toujours par le mouvement qu'ils exécutent, doivent être réparés, & ils le sont par la nutrition,

Dans le premier âge de la vie ils acquièrent du volume, & l'animal prend son accroissement. On regarde ordinairement le tissu cellulaire comme l'organe de cette fonction, & la lymphe comme l'humeur propre à rétablir les solides. Cependant il paroît que chaque organe se nourrit d'une matière propre & particulière, qu'il sépare, ou du sang, ou de la lymphe, ou d'un autre fluide quelconque qui l'arrose. Par exemple, les muscles se nourrissent de la matière fibreuse qu'ils séparent du sang; les os extraient un sel phosphorique calcaire & une matière lymphatique; la lymphe pure se dessèche en plaques dans le tissu cellulaire; l'huile concrécible se dépose dans ces plaques pour donner naissance à la graisse; chaque viscère a donc sa manière particulière de se nourrir, & la nutrition de chacun d'eux est une véritable sécrétion. Les quadrupèdes & les cétacés ressemblent parfaitement à l'homme pour cette fonction; chez les oiseaux, c'est encore la même chose; chez les poissons, elle se fait beaucoup moins vite, aussi ces animaux vivent-ils très-long-tems, & ne fait-on même pas l'âge de quelques-uns; en général plus la nutrition & l'accroissement sont lents, plus la vie est longue.

Les insectes n'ont rien de particulier pour cette fonction; seulement ils ne croissent que

sous la forme de larves, & non sous celle de chrysalides & d'insectes parfaits. Swamerdam & Malpighy ont démontré que la larve contient sous plusieurs peaux l'insecte parfait tout formé; la chenille renferme aussi le papillon, dont les ailes & les pattes sont repliées.

Dans les vers & les polypes, la nutrition s'exécute dans le tissu cellulaire, elle se fait aussi de même dans les végétaux, à l'aide des tissus réticulaire & vésiculaire.

6°. La génération considérée dans tous les animaux, se fait de beaucoup de manières différentes; la plupart ont besoin de l'accouplement, & jouissent des deux sexes distincts; tels sont l'homme, les quadrupèdes & les cétacés.

Les femelles des quadrupèdes ont une matrice séparée en deux cavités, *uterus bicornis*, & des mamelles en plus grand nombre; elles n'éprouvent point de flux menstruel; la plupart sont plusieurs petits à la fois; la durée de leur gestation est plus courte; plusieurs ont une membrane particulière, destinée à recevoir l'urine du fœtus; cette membrane est nommée allantoïde.

La génération des oiseaux est très-différente; les mâles ont un organe génital très-petit & imperforé qui est souvent double. Chez les femelles la vulve est placée derrière l'anus; il y a des ovaires sans matrices, & un canal des-

tiné à conduire l'œuf de l'ovaire dans l'intestin; on nomme ce canal *oviductus*. L'œuf de la poule fécondé & non fécondé, a offert des faits inattendus aux physiologistes qui ont examiné les phénomènes de l'incubation. Malpighy & Haller sont ceux de ces observateurs qui ont fait les découvertes les plus importantes. Le dernier a trouvé le poulet tout formé dans les œufs non fécondés.

Chez les poissons, il n'y a pas d'accouplement décidé, la femelle dépose ses œufs sur le sable, le mâle passe dessus, & y darde sa liqueur féminale, propre sans doute à les féconder; ces œufs éclosent ensuite au bout d'un certain tems.

Les mâles de plusieurs quadrupèdes ovipares ont un organe double ou fourchu. Parmi les serpens, la vipère est vivipare.

Les insectes offrent eux seuls toutes les variétés qui se rencontrent chez les autres animaux; il en est qui ont les deux sexes séparés dans deux individus séparés, c'est même le plus grand nombre; chez d'autres la reproduction se fait avec ou sans accouplement, comme dans le puceron; un de ces insectes renfermé seul sous un verre, produit un grand nombre d'autres pucerons. M. Bonnet a bien constaté ce fait par des expériences suivies avec le plus grand soin. L'organe des mâles est renfermé

dans le ventre ; on le fait sortir en pressant légèrement l'extrémité de cette partie ; il est ordinairement armé de deux crochets destinés à saisir la femelle. La place de ces organes est très-variée ; aux uns il est au haut du ventre & près le corcelet , comme dans la femelle de la demoiselle, *libellula* ; d'autres fois il est à l'extrémité de l'antenne , comme dans l'araignée mâle. Les insectes multiplient prodigieusement , ils sont presque tous ovipares , excepté le cloporte.

Les vers sont androgins ; chaque individu a les deux sexes , & l'accouplement est double , ainsi qu'on l'observe dans le ver de terre , le limaçon.

M. Adanson ajoute que les bivalves , animaux à coquilles ou à conques , n'ont point d'organes de la génération , & reproduisent leurs petits sans accouplement ; ces vers sont vivipares. Les univalves ou limaçons sont ovipares ; les petits sortis , ou du ventre de la mère ou des œufs , ont leur coquille toute formée.

Les polypes sont les animaux les plus singuliers pour la génération ; ils produisent par boutures , il se sépare de chaque polype en vigueur un bouton qui s'attache à quelque corps voisin , & y prend de l'accroissement ; il se forme aussi à leur surface des polypes , comme les branches que poussent les troncs des arbres.

Dans la génération, on ne connoît absolument que les phénomènes, & tous les systêmes que l'on a inventés pour en expliquer le mystère, présentent toujours des difficultés insurmontables; on les trouve rassemblés dans la physiologie de Haller, la vènus physique de Maupertuis, l'histoire naturelle de M. de Buffon. M. Bonnet est un des physiciens qui s'est le plus étendu sur cet objet dans ses considérations sur les corps organisés. M. le comte de Buffon a donné un systême ingénieux qu'on doit consulter dans son ouvrage.

7°. Irritabilité est la propriété qu'ont certains organes, appellés muscles, de se contracter, c'est-à-dire, de se raccourcir par l'action d'un stimulus quelconque qui les touche. M. de Haller a très-bien démontré cette belle doctrine. Les muscles de l'homme, des quadrupèdes, des cétacés & des oiseaux se ressemblent; ils sont tous également rouges, formés de fibres réunies par faisceaux de différentes formes, recouverts & garnis de membranes argentées, nommées aponévroses, & terminés par des cordes plates ou arrondies, nommées tendons.

Chez les poissons les muscles sont blancs & beaucoup plus irritables que ceux qui sont rouges. Dans les quadrupèdes ovipares & les serpents l'irritabilité est encore plus forte, elle dure long-tems

long-tems après la mort de l'animal ; ce qui paroît être commun à tous les animaux dont le sang est froid, tandis que chez ceux qui ont le sang chaud, cette propriété se perd à mesure que ce fluide se refroidit.

Les insectes ont leurs muscles placés dans l'intérieur de leurs os qui sont creux & qui sont de la nature de la corne. On peut très-bien observer cette structure dans la cuisse renflée & creusée de la grosse sauterelle verte, nommée sauterelle à sabre ; elle se présente aussi facilement dans l'écrevisse.

Les muscles des vers sont très-pâles & très-irritables, ils sont même très-forts, sur-tout dans les vers recouverts, qui ont une coquille pesante à mouvoir.

Les polypes sont très-irritables, ils se contractent & se resserrent en un seul point, ils meuvent leurs bras avec une agilité singulière, ils les replient très-promptement. Cependant leur structure ne paroît pas être musculeuse.

C'est l'irritabilité qui donne aux animaux le pouvoir de se transporter d'un lieu dans un autre, & d'exécuter un grand nombre de mouvemens pour écarter les choses nuisibles & se procurer celles qui leur sont utiles. C'est donc dans l'histoire de cette fonction qu'on doit placer celle de ces mouvemens ; la station & le mar-

cher, le saut, le vol, les pas des reptiles, le nager sont autant d'actions combinées, ou de résultats de contractions musculaires propres à chaque classe d'animaux. Leur exposition détaillée exigeroit l'examen des muscles extenseurs de la cuisse de l'homme pour la station; celui des extrémités de la forme du corps, de la face allongée & aigüe, du thorax comprimé latéralement des quadrupèdes pour le saut; de la structure des plumes, du sternum, des muscles pectoraux, du bec, de la queue & de la texture intérieure des os des oiseaux pour le vol. Il faudroit pour cela considérer en détail les anneaux musculaires, les écailles ou les tubercules qui tiennent la place de pieds dans les reptiles; la forme du corps, la structure des nageoires, celle de la vessie natatoire, & sa communication avec l'estomac dans les poissons; dans les insectes, la structure, le nombre & la position des pattes, les appendices des tarsi, la forme, la position & la nature des ailes, des balanciers, &c. Il nous suffit pour le moment d'avoir indiqué l'importance de ces considérations & celles qui méritent en particulier l'attention du physiologiste.

Enfin, il est une dernière considération qui ne me paroît pas avoir encore été faite convenablement; c'est que le muscle peut être re-

gardé comme un organe sécrétoire destiné à la séparation de la matière fibreuse & irritable dont nous reparlerons ailleurs, & que les vices de cette espèce de sécrétion doivent être observés avec le plus grand soin par les médecins. Nous reviendrons sur cet objet dans l'examen du sang.

8°. La sensibilité est une fonction à l'aide de laquelle les animaux éprouvent des sensations de plaisir & de douleur, suivant la nature des corps qui sont en contact avec leurs organes ; les sens dépendent du cerveau, de la moëlle allongée, de celle de l'épine & des cordons nerveux ou paires de nerfs qui partent en grand nombre de ces trois foyers ; sans ces organes il ne peut point y avoir de sensibilité. On peut, pour mieux entendre le mécanisme de cette fonction, diviser en trois régions ces organes qui sont continus & semblent n'en faire qu'un, que les philosophes physiologistes ont appelé l'homme sensible ; ces trois régions sont le foyer compris dans le cerveau, le cervelet & la moëlle allongée ; la partie moyenne ou de communication qui désigne les cordons nerveux ; & l'expansion sensitive ou l'extrémité dilatée des nerfs. Cette extrémité ou cette expansion présente une forme très-variée dans les différens organes ; tantôt elle est membraneuse & réti-

culaire, comme dans l'estomac & les intestins; tantôt elle est molle & pulpeuse, comme au fond de l'œil & dans le labyrinthe de l'oreille interne; ici elle offre la forme de papilles, comme sous la peau, à la langue, à la couronne du gland, &c. là elle est répandue en longs filets mous & plats, comme sur la membrane nasale de Schneider.

Le cerveau de l'homme est le plus volumineux & le mieux organisé; c'est-là la cause de son intelligence. Chez les quadrupèdes, il est beaucoup plus petit; en récompense les nerfs sont plus sensibles & les sens plus aiguisés, surtout celui de l'odorat, dont l'organe est très-dilaté & comme multiplié par le nombre des lames ethmoïdales. La peau épaisse & couverte de poils enlève la sensibilité & détruit le tact. Le goût est très-fin chez les animaux. L'ouïe offre le même appareil que chez l'homme.

Les cétacés n'ont presque point de cerveau, relativement à la masse de leurs corps; cet organe est entouré d'un fluide huileux & épais; leurs sens sont obtus.

Le cerveau des oiseaux n'a plus la même structure & le même appareil de replis, d'éminences & de concavités que celui de l'homme & des quadrupèdes. La belle structure des yeux de ces animaux, leur grandeur, la sclérotique

épaisse & cartilagineuse, la paupière intérieure *membrana nictitans*, mue par des muscles particuliers, la masse du cristallin & du corps vitré, la bourse de matière noire contenue à l'extrémité du nerf optique, l'enduit brillant de la choroïde, tout annonce une organisation compliquée, un soin pris par la nature pour rendre la vue des oiseaux perçante, & pour pourvoir à ce qu'ils puissent reconnoître de loin leur proie, & éviter les dangers que la rapidité de leur vol auroit sans cesse fait naître, en un mot, pour favoriser l'agilité & la mobilité qui semblent faire le partage de ces animaux. L'ouïe est moins parfaite chez eux que la vue; ils ne paroissent être que peu sensibles aux odeurs & au goût des alimens; la situation des trous des narines & la membrane dure qui enduit le bec, expliquent très-bien ces phénomènes.

Chez les reptiles, la sensibilité est très-peu étendue. Le cerveau est très-petit, les nerfs n'ont point de ganglions; les sens paroissent en général peu actifs, quoique l'œil & l'oreille interne aient présenté une organisation fort belle à MM. Klein, Geoffroy & Vicq d'Azyr.

Les poissons ont un cerveau très-petit, & leur crâne est rempli d'une masse huileuse; leurs sens & sur-tout leur vue & leur ouïe, sont assez délicats. Le dernier de ces organes est

très-bien conformé, ainsi que l'ont observé MM. Klein, Geoffroy, Camper & Vicq d'Azyr. Les naturalistes qui ont cru que les poissons étoient sourds, se sont donc trompés.

Les insectes n'ont point de cerveau, mais une moëlle allongée, cylindrique & chargée de nœuds, qui parcourt toute la longueur de leur corps. Il part de cette moëlle des filets nerveux qui accompagnent la division des trachées. On ne connoît que les yeux des insectes. Swamerdam a décrit un nerf optique qui se divise sous la cornée des yeux à réseau, en autant de filets qu'il y a de facettes dans cette membrane. On ne fait point s'ils ont un organe de l'ouïe.

On ne retrouve presque plus de traces de l'organe sensible dans les vers. Swamerdam a trouvé un cerveau à deux lobes & mobile dans le limaçon, des yeux posés ou à la base, ou à la pointe des tentacules, & le nerf optique contractile, ainsi que ces espèces de cornes. M. Adanson assure que dans les vers les yeux manquent quelquefois, ou qu'ils sont couverts d'une peau opaque,

Quant aux polypes, ils n'ont aucun organe des sens, quoiqu'ils paroissent chercher la lumière.

La sensibilité est donc la fondion dont l'homme jouit dans une beaucoup plus grande étendue

que tous les autres animaux. C'est elle qui le distingue & le place à leur tête. Cette fonction doit être connue en détail par le législateur, le philosophe & le médecin.

CHAPITRE IX.

De l'analyse chimique des Substances animales en général.

L'ANALYSE des substances animales est la partie de la chimie la plus difficile & la moins avancée ; les chimistes anciens se sont contentés de distiller à feu nu ces matières, & l'on fait aujourd'hui que cette opération altère & dénature entièrement les corps aussi composés que le sont les substances solides ou fluides des animaux : on n'a encore soumis à l'analyse que quelques-unes des humeurs de l'homme, & celles de certains quadrupèdes.

Beaucoup de raisons se sont opposées à l'avancement de cette branche de chimie ; la difficulté & le désagrément de ces travaux, le peu de ressources que la science offre pour traiter les matières animales sans leur faire éprouver de grandes altérations, l'impossibilité de trouver

la synthèse même la plus éloignée de la nature, pour reproduire ces matières, & sur-tout le peu d'intérêt que la plupart des chimistes & on médecins ont eu jusqu'à présent pour les connoissances que cette analyse peut fournir, sont les principaux motifs qui ont arrêté les progrès de la science sur cet objet. Cependant les recherches de quelques modernes, sur-tout de MM. Rouelle, Macquer, Bucquet, Poulletier de la Salle, Bertholet, Proust, Schéele & Bergman, ont ouvert une carrière nouvelle, & annoncent que l'art de guérir pourra retirer de grands avantages de ce genre de travail.

Le corps des principaux animaux, tels que l'homme & les quadrupèdes dont nous nous occupons en particulier, est formé de fluides & de solides. On distingue les humeurs des animaux en trois classes, relativement à leur usage. La première classe renferme les humeurs récrémentitnelles, destinées à nourrir quelques organes; la seconde comprend les humeurs excrémentitnelles qui sont rejetées hors du corps par quelques émonctoires, comme inutiles, & même comme susceptibles de nuire si elles étoient retenues trop long-tems. Dans la troisième, on range les humeurs qui tiennent des deux précédentes, & dont une partie est récrémentitnelle & l'autre excrémentitnelle. Les pre-

mères sont, le sang, la lympe, la gelée ou gélatine, la partie fibreuse ou glutineuse, la graisse, la moëlle, la matière de la perspiration intérieure & le suc osseux. Les secondes comprennent le fluide de la transpiration, celui de la sueur, le mucus des narines, le cérumen des oreilles, la chassie des yeux, l'urine & les excréments. Les dernières sont la salive, les larmes, la bile, le suc pancréatique, le suc gastrique & intestinal, le lait & la liqueur féminale. Nous ne pouvons pas examiner tous ces fluides dans l'ordre que nous venons d'exposer; 1°. parce qu'on n'en connoît encore que très-peu, 2°. parce qu'il est indispensable de traiter d'abord, de ceux dont l'analyse est la plus avancée.

Les solides des animaux, qui forment le parenchyme de leurs différens organes, peuvent être divisés en trois classes: je range dans la première les parties molles & blanches, comme les lames du tissu cellulaire, les membranes, les viscères membraneux, les aponévroses, les ligamens, les tendons, la peau. Les parties molles & rouges forment une seconde classe fort distincte de la première, tels sont en particulier les muscles, & une partie des organes qui contiennent des fibres musculaires, comme l'estomac, les intestins, la vessie, la matrice, &c.

Enfin, la troisième classe comprend les solides osseux.

L'analyse animale est aujourd'hui fort différente de ce qu'elle étoit il y a quelques années. On n'a plus recours à la décomposition par le feu; on traite les matières animales par les réactifs, & en particulier par les acides, par les alkalis, par l'esprit-de-vin, &c. On sépare par le repos, par la décantation, par les filtrations, par l'expression les différens fluides mêlés les uns avec les autres, ou contenus dans les mailles & dans les vésicules des différens tissus. On examine l'action de ces substances sur les matières colorantes; on observe les changemens divers qu'elles éprouvent à des températures différentes. On évapore avec soin les liqueurs animales, & l'on en retire sans altération les différens sels qu'elles contiennent.

C'est en employant ces moyens d'analyse que les chimistes modernes ont fait plusieurs découvertes importantes sur les substances animales. M. Schéele y a trouvé quelques acides différens de tous ceux qui étoient connus. M. Berthollet a démontré la présence de l'acide phosphorique à nud dans l'urine & dans la sueur; il a aussi trouvé dans les matières animales une assez grande quantité de mofète. Cette dernière découverte est un des points les plus importans

de l'analyse animale ; la présence de la mofète dans ces substances & sur-tout dans les parties fibreuses, explique la différence de nature qui existe entre ces substances & les matières végétales. Il suffit pour en retirer ce fluide élastique, de traiter la chair des muscles avec l'acide nitreux ; il se dégage en quantité assez considérable même sans le secours d'une chaleur étrangère ; cette mofète passe avant le gaz nitreux & l'on doit interrompre l'opération & changer de cloches lorsque ce dernier commence à se dégager.

M. Berthollet explique par cette découverte la formation de l'alkali volatil, que donnent les substances animales par l'action du feu, la production & le dégagement de ce sel par la putréfaction, le rapport qui existe entre ces substances & celles des matières végétales qui se pourrissent & qui fournissent comme elles de l'alkali volatil par la distillation. Il paroît en effet que cet alkali se forme dans l'un & l'autre cas par la combinaison du gaz inflammable avec la mofète. Je crois ne pouvoir mieux faire que de donner ici ce que M. Berthollet a exposé sur la nature générale des substances animales dans un mémoire lu à une séance publique de la faculté de médecine & inséré dans le Journal de physique, tome 28, page 272. Je laisserai l'auteur parler.

« Les corps organisés sont principalement
» composés de deux substances qui ont des caractères
» distinctifs très-marqués ; les unes donnent
» de l'acide lorsqu'on les décompose par l'action
» du feu , & les autres de l'alkali volatil ;
» les unes sont propres à former de l'esprit ardent
» par la fermentation , les autres se putréfient
» immédiatement & donnent encore de l'alkali
» volatil ; les unes laissent par la calcination un
» charbon qui se brûle facilement ; les autres
» se réduisent en un charbon, dont la combustion
» est difficile ; enfin les unes forment la plus
» grande partie des substances végétales , & les
» autres la plus grande partie des substances
» animales , & delà vient qu'on les distingue
» par les deux dénominations.

» M. Bergman avoit formé par le moyen du
» sucre & de l'acide nitreux , un acide qu'il
» nomma acide saccharin & qui a des propriétés
» remarquables ; j'appliquai aux substances ani-
» males cette espèce d'analyse par l'acide ni-
» treux , & je trouvai que toutes donnoient une
» quantité plus ou moins grande d'acide sac-
» charin , mais toujours accompagné d'une huile
» particulière ; j'observai qu'on ne retiroit point
» de sel ammoniacal , mais qu'il restoit un résidu
» qu'on ne retrouvoit pas dans les substances
» végétales. Je conclus de ces premières expé-

» riences, *Mémoires de l'académie 1780*, que les
 » substances animales contenoient une substance
 » analogue au sucre, qui étoit unie à une huile que
 » jeregardois comme propre aux substances ani-
 » males. Mes expériences m'apprennoient encore
 » que l'alkali volatil n'existoit pas dans les sub-
 » stances animales, mais qu'il étoit dû à une
 » combinaison qui se formoit, ou par l'action
 » de la chaleur, ou par l'influence de la putré-
 » faction; & enfin le résidu, sur lequel je ne
 » m'expliquai point dans ce mémoire, contient
 » de l'acide phosphorique en excès combiné
 » avec la terre calcaire.

» J'examinai ensuite l'action que les chaux &
 » les sels métalliques exercent sur les substances
 » animales, & je prouvai que cette action à
 » laquelle est due leur causticité, est une suite
 » des affinités chimiques des chaux métalliques
 » qui tendent à se revivifier avec plus ou moins
 » de force; de sorte que celles qui se revivifient
 » très-facilement, telles que les chaux d'argent
 » & de mercure, ont beaucoup de causticité
 » & forment des sels très-caustiques. Il résulte
 » delà en appliquant les découvertes modernes
 » des physiciens à la théorie que j'avois donnée,
 » que c'est l'air combiné dans les chaux métal-
 » liques & privé du principe de l'élasticité, qui
 » tend à s'unir avec un principe de substances

» animales, & ce principe me paroît être l'huile
» qu'elles contiennent; mais la causticité des
» alkalis ne pouvoit être attribuée à la même
» cause, elle devoit être l'effet d'une autre
» affinité. J'ai prouvé dans les mémoires de
» l'académie de 1782, que l'alkali caustique
» dissolvoit les substances animales, sans désunir
» leurs principes; j'ai fait connoître les pro-
» priétés de cette combinaison, & je m'en suis
» servi pour unir ensuite la substance animale
» avec les différentes chaux métalliques; il en
» est résulté plusieurs combinaisons qui étoient
» inconnues aux chimistes; mais l'alkali causti-
» que traité de même avec les substances végé-
» tales n'a point formé de combinaisons avec
» elles.

» En suivant mes recherches je suis parvenu
» à déterminer les principes de l'alkali volatil;
» j'ai fait voir que l'alkali volatil étoit une com-
» binaison de gaz inflammable détonant, ou
» pour le désigner d'une manière plus exacte
» de gaz inflammable de l'eau, & de l'air phlo-
» gistique ou mofète, de sorte que le gaz
» inflammable fait à peu près le fixième en
» poids ou les deux tiers en volume de l'alkali
» volatil. J'ai ensuite déterminé comment l'alkali
» volatil peut être produit par la putréfaction,
» ou par l'action du feu. Toutes les substances

» qui ont le caractère de substances animales,
» contiennent de la mofète, qu'on peut en
» séparer abondamment par le moyen de l'acide
» nitreux : il faut donc, lorsqu'on distille ces
» substances, que leur mofète passe dans quel-
» que combinaison, ou qu'on la retrouve dans les
» produits aériformes ; or, on ne la retrouve point
» dans ces derniers, ainsi que je m'en suis assuré
» en faisant détonner le gaz inflammable qu'on
» obtient par ce moyen, dans l'eudiomètre de
» M. Volta, & en le comparant avec le gaz
» inflammable, qu'on obtient par la distillation
» du charbon & celle des substances végétales,
» & il n'y a dans les autres produits de la distil-
» lation, que l'alkali volatil qui ait pu la recevoir
» dans sa composition ; lors donc qu'il se forme
» de l'alkali volatil, la mofète des substances
» animales se combine avec le gaz inflammable
» qui se sépare de l'huile, ou plus probablement
» avec celui qui provient de la décomposition
» de l'eau, dont l'air vital se combine en même
» tems avec du charbon pour former de l'air
» fixe. Dans la putréfaction le gaz inflammable
» se combine avec la mofète, au lieu que
» dans la fermentation spiritueuse, ce même
» gaz se combine avec une huile végétale &
» du sucre pour former l'esprit-de-vin, dans
» lequel j'ai retrouvé & séparé ces substances

» par le moyen de l'acide marin déphlogistiqué.
» Il résulte de ces différentes observations;
» que les substances animales sont beaucoup
» plus composées, que les substances purement
» végétales; elles contiennent une matière ana-
» logue au sucre, une huile particulière, de
» l'acide phosphorique combiné avec un peu
» de terre calcaire, de la mofète & très-
» probablement de l'air fixe. C'est l'acide phos-
» phorique qui se retrouve dans les charbons
» des substances animales, combiné avec une
» portion de véritable charbon d'huile & de
» terre, qui me paroît former la différence qu'on
» remarque entre les charbons des substances
» animales & ceux des substances végétales.

Telle est la manière claire & lumineuse dont M. Berthollet conçoit & exprime la nature générale des substances animales; lorsqu'on compare ces résultats précis aux idées vagues que l'on avoit présentées jusqu'ici sur la différence des matières animales & végétales, on est frappé des progrès que la chimie a faits depuis quelques années, par les recherches des chimistes suédois & françois. Il y a tout lieu d'espérer que des travaux suivis sur les matières animales, d'après le plan tracé par les plus célèbres chimistes, depuis Margraf & Rouelle jusqu'au moment actuel, donneront
beaucoup

beaucoup de connoissances précieuses sur ces substances, sur leur formation, leurs altérations & leur destruction, & seront spécialement très-utiles à l'art de guérir. L'application des découvertes déjà faites que nous présenterons dans les chapitres suivans, mettra cette assertion au nombre des vérités démontrées.

CHAPITRE X.

Du Sang.

PARMI les humeurs récrémentielles, la plus importante, la plus composée, la plus impénétrable, c'est le sang. Nous le traitons le premier parce que, suivant la doctrine des plus grands médecins, il est la source & le foyer de tous les autres fluides animaux. Plusieurs médecins, & en particulier M. Bordeu, le regardoient comme une espèce de chair coulante, & comme un composé de toutes les humeurs animales; ce sentiment n'est cependant pas encore entièrement démontré, quoiqu'il soit très-vraisemblable.

Le sang est un fluide d'une belle couleur rouge, d'une consistance onctueuse & grasse, comme savonneuse, d'une saveur fade & un peu salée, qui est contenu dans le cœur, les artères & les veines. Ce fluide diffère beaucoup, sui-

vant les régions qu'il parcourt; & il n'est pas le même, par exemple, dans les artères & dans les veines, dans la poitrine & dans la région du foie, dans les muscles & dans les glandes, &c. C'est un fait sur lequel les chimistes n'ont pas assez insisté dans leurs recherches.

En considérant le sang dans tout le règne animal, on observe qu'il varie singulièrement dans les différens animaux, par la couleur, la consistance, l'odeur, & sur-tout la température. Cette dernière propriété est la plus importante & paroît dépendre de la circulation & de la respiration. L'homme, les quadrupèdes & les oiseaux, ont un sang plus chaud que le milieu qu'ils habitent; on les appelle, à cause de cela, animaux à sang chaud. Chez les poissons & les reptiles, il est d'une température à-peu près égale à celle du milieu dans lequel ils vivent: on les nomme animaux à sang froid, à cause de cette propriété; il est vraisemblable qu'il en seroit de même des autres propriétés de ce fluide, & sur-tout des qualités ou caractères chimiques, si l'on connoissoit le sang de tous les animaux.

Le sang de l'homme, dont nous nous occupons spécialement, diffère suivant l'âge, le sexe, le tempérament & l'état de santé de chaque individu; dans l'enfance, chez les femmes & chez les pituiteux, il est plus pâle & moins

consistant; dans les hommes robustes & bien portans, il est épais, d'un rouge foncé, presque noir, & d'une saveur beaucoup plus salée.

Avant de passer à l'analyse du sang, il faut connoître ses propriétés physiques, sa couleur, sa chaleur, sa saveur, son odeur, sa consistance particulière que nous avons déjà indiquées. Le microscope y découvre un grand nombre de globules, qui, lorsqu'ils viennent à se briser en passant, suivant Leuwenhoek & Boerhaave, par des filières plus petites, perdent leur couleur rouge, deviennent jaunes & enfin blancs; de sorte que, suivant le médecin de Leyde, un globule rouge est un assemblage de plusieurs globules blancs plus petits, & ne doit sa couleur qu'à l'aggrégation. Le sang offre encore une propriété physique singulière. Tant qu'il est chaud & en mouvement, il reste constamment fluide & rouge; lorsqu'il se refroidit & qu'il est en repos, il se prend en une masse solide qui peu à peu se sépare d'elle-même en deux parties, l'une rouge qui surnage, dont la couleur se fonce, & qui reste concrète jusqu'à ce qu'elle s'altère; on la nomme le caillot; l'autre qui occupe le fond du vase, est d'un jaune verdâtre, collante; on l'appelle sérum ou lymphe. Cette coagulation & cette séparation spontanée des deux parties du sang, se fait dans les

derniers instans de la vie de l'animal, & elle donne naissance à ces matières concrètes que l'on trouve après la mort, dans le cœur & dans les gros vaisseaux, & qui ont été faussement regardées comme des polypes.

Le sang exposé à une chaleur douce, long-tems continuée, passe à la fermentation putride. Si on le distille au bain-marie, il donne un phlegme d'une odeur fade, qui n'est ni acide, ni alkalin, mais qui passe facilement à la putréfaction, à l'aide d'une substance animale qui y est dissoute. Le sang chauffé plus fortement se coagule & se dessèche peu à peu, comme l'a découvert de Haen; il perd les sept huitièmes de son poids, & il fait effervescence avec les acides. Il peut se durcir assez par un feu bien ménagé pour former une espèce de substance cornée. Si on expose à l'air du sang desséché, il attire légèrement l'humidité, & il s'y forme au bout de quelques mois une efflorescence saline, que Rouelle a reconnue pour du sel de soude. Distillé à feu nu, il donne un phlegme alkalin & en partie acide, c'est-à-dire, dans l'état de sel ammoniac surchargé d'alkali. La nature de cet acide empyreumatique apperçu d'abord par Wieussens, & qui a excité tant de disputes parmi les physiologistes, n'a point encore été convenablement examinée. Il passe ensuite une

huile légère, puis une huile colorée & pesante, de l'alkali volatil concret, ou craie ammoniacale, falie par l'huile épaisse; il reste dans la cornue un charbon spongieux très-difficile à incinérer, dans lequel on trouve du sel marin, de la craie de soude, du fer, & une matière en apparence terreuse qui paroît être du phosphate calcaire.

Le sang entier uni aux alkalis, devient plus fluide par le repos. Les acides le coagulent sur le champ, & en altèrent la couleur; on retire alors en le filtrant, en évaporant la liqueur passée par le filtre, en la desséchant à un feu doux, & en lessivant cette matière desséchée, les sels neutres que la soude forme avec chaque acide, que l'on peut employer indistinctement. L'esprit-de-vin coagule le sang.

Les expériences faites sur le sang entier, ne font point connoître la nature des substances dont ce fluide est composé; mais la décomposition spontanée du sang & la séparation de ses deux parties, le caillot & le sérum, nous offrent un moyen d'acquérir ces connoissances, en examinant chacune de ces matières en particulier. Il n'y a que quelques années que l'analyse chimique du sang étoit bornée à ce que nous venons d'exposer; MM. Menghini, Rouelle le jeune & Bucquet, ont examiné cette humeur d'une manière toute différente; ces deux der-

niers chimistes sur-tout ont fait sur cet objet des travaux, qui prouvent combien l'analyse des matières animales est susceptible d'être perfectionnée en marchant sur leurs traces. C'est d'après les recherches de ces savans, que nous allons considérer les propriétés de chacune des substances qui composent le sang.

Le sérum est bien éloigné d'être de l'eau pure, c'est une matière particulière, très-importante à considérer, & à laquelle nous donnons le nom de fluide albumineux. Ce fluide est d'un blanc jaunâtre, qui tire un peu sur le vert; sa saveur est fade & salée; sa consistance est onctueuse & collante. Exposé au feu, il se coagule & se durcit long-tems avant de bouillir; il verdit le sirop de violettes. Distillé au bain-marie, il donne un phlegme d'une saveur douce & fade, qui n'est ni acide, ni alkalin, mais qui se pourrit promptement; il est alors sec, dur & transparent comme de la corne; il ne peut plus se dissoudre dans l'eau; distillé à la cornue, il fournit un phlegme alkalin, beaucoup d'alkali volatil concret & une huile épaisse très-fétide. Tous ces produits ont en général une odeur fétide particulière. Le charbon du sérum distillé à feu nu, remplit presque entièrement la cornue. Il est si difficile à incinérer, qu'il faut le tenir embrasé pendant plusieurs heures, &

lui faire présenter une grande surface à l'air avant de le réduire en cendre. Cette dernière est d'un gris noirâtre, elle contient du sel marin, de la craie de soude, du phosphate calcaire.

Le sérum exposé quelque tems à une température chaude dans un vaisseau ouvert, passe facilement à la putréfaction, & donne alors beaucoup d'alkali volatil concret d'une odeur insupportable. Il se pourrit si rapidement, que Bucquet n'a pas pu s'assurer s'il passoit à l'acide avant de devenir alkalin. Cette liqueur s'unit à l'eau en toutes proportions; elle perd alors sa consistance, sa saveur & sa couleur verdâtre; il faut agiter ce mélange, afin d'en favoriser la combinaison, parce que la densité différente de ces deux fluides, met un obstacle à leur union. Le sérum versé dans l'eau bouillante, se coagule en grande partie, & sur-le-champ. Une portion de ce fluide forme avec l'eau une espèce de liqueur blanche opaque & laiteuse, qui a, suivant Bucquet, tous les caractères du lait; c'est-à-dire, qui monte comme ce fluide, qui se coagule par la chaleur, par les acides, &c.

Les alkalis unis au sérum, le rendent plus fluide en y opérant une sorte de dissolution. Les acides l'altèrent d'une manière opposée; ils lui donnent de la consistance, & ils le coagulent.

En filtrant ce mélange, & en faisant évaporer le fluide obtenu par cette filtration, on obtient le sel neutre que l'acide employé doit former avec la soude; ce qui prouve que ce dernier sel existe à nu & pourvu de toutes ses propriétés dans le sérum. Le coagulum formé dans cette liqueur par l'addition d'un acide, se dissout très-promptement dans l'alkali volatil, qui est le véritable dissolvant de la partie albumineuse; mais il ne se dissout pas du tout dans l'eau pure: les acides précipitent cette matière unie à l'alkali volatil. Le coagulum distillé à feu nu, donne les mêmes produits que le sérum desséché, & son charbon contient beaucoup de craie de soude; ce qui prouve, suivant Bucquet, qu'il y a une portion de ce sel combiné intimement dans le sérum, que l'acide employé pour le coaguler ne sature point.

Le sérum épaissi donne de la mosète par l'action de l'acide nitreux, à l'aide d'une légère chaleur; en augmentant le feu, il se dégage du gaz nitreux du mélange; le résidu fournit de l'acide du sucre, & on retire aussi une petite quantité de l'acide particulier que M. de Morveau a nommé *acide malusien*. (Voyez le n^o. du §. IV. de la Dissertation placée au commencement du premier volume).

Le sérum ne décompose point les sels neu-

tres calcaires & argileux ; mais il décompose très-bien les sels métalliques. Il est coagulable par l'esprit-de-vin ; ce coagulum diffère beaucoup de celui qui est formé par les acides , par sa dissolubilité dans l'eau , suivant la découverte de Bucquet. Ce liquide paroît donc être , d'après ces recherches , un mucilage animal , composé d'eau , de bases huileuses acidifiables , de sel marin , de craie de soude , de phosphate calcaire ; c'est à ce dernier que paroît être dû le précipité rosé que j'ai obtenu en versant de la dissolution nitreuse de mercure dans le sérum. Quoique le liquide soit très-peu coloré , le mélange de l'acide nitreux & sur-tout du nitre mercuriel y développe une couleur rose ou gris de lin , que j'ai eu occasion d'observer dans beaucoup d'autres liqueurs animales. La propriété la plus singulière de ce mucilage , & qui mérite de fixer l'attention des médecins , est celle de devenir concrète par l'action du feu & des acides. M. Schéele croit que ce phénomène est dû à la combinaison de la chaleur.

Le caillot du sang , exposé à la chaleur du bain-marie , donne une eau fade ; il se dessèche & devient cassant. Il fournit à la cornue un phlegme alkalin , une huile épaisse d'une odeur fétide & empyreumatique , & beaucoup d'alkali volatil concret. Son résidu est un char-

bon spongieux, d'un aspect brillant & métallique, difficile à incinérer, & qui, traité avec l'acide vitriolique, donne des vitriols de soude & de fer; il laisse après ces opérations un mélange de phosphate calcaire & de matière charbonneuse. Le caillot se pourrit assez promptement à un air chaud. Lorsqu'on le lave avec de l'eau, ce fluide le sépare en deux matières très-distinctes. L'une qu'il dissout, lui donne une couleur rouge. Cette dissolution traitée par différens menstrues, présente tous les caractères du sérum; mais elle contient une beaucoup plus grande quantité de fer. Ce métal s'en retire par l'incinération, & en lavant le charbon incinéré pour en séparer les matières salines. Le résidu de cette lessive est dans l'état de safran de mars d'une belle couleur; il est ordinairement attirable à l'aimant. C'est à ce métal que l'on a attribué la couleur du sang. Le fer a été tiré de ce fluide en assez grande quantité par MM. Menghini, Rouelle & Bucquet.

Le caillot, après avoir été lavé & épuisé de tout ce qu'il contenoit de sérum rouge, est dans l'état d'une matière blanche fibreuse, qui nous reste à examiner.

La partie fibreuse du sang, est blanche & sans couleur, lorsqu'elle a été bien lavée; elle n'a qu'une saveur fade. On en retire en la dis-

tillant au bain-marie, un phlegme insipide d'une odeur fade, & susceptible de se pourrir. La chaleur la plus douce durcit singulièrement la matière fibreuse. Lorsqu'on l'expose brusquement à un feu vif, elle se retire comme du parchemin; distillée à la cornue, elle donne un phlegme alkalin, une huile pesante, épaisse & très-fétide, beaucoup de craie ammoniacale, salie par une portion d'huile. Son charbon est peu volumineux, compacte, pesant, moins difficile à incinérer que celui de la lympe. Sa cendre est très-blanche; elle ne contient ni matière saline, emportée sans doute par le lavage du caillot, ni fer, c'est une espèce de résidu dont l'aspect est terreux, & qui paroît être du phosphate calcaire.

La partie fibreuse se pourrit très-vîte, & avec beaucoup de facilité. Lorsqu'elle est exposée à un air chaud & humide, elle se gonfle, & donne alors beaucoup d'alkali volatil. Elle n'est pas soluble dans l'eau; lorsqu'on la fait bouillir avec ce fluide, elle se durcit & prend une couleur grise. Les alkalis ne la dissolvent pas; mais les acides même les plus foibles s'y combinent. L'acide nitreux en dégage beaucoup de mofète, aussi que l'a annoncé M. Berthollet; ensuite il la dissout avec effervescence & dégagement de gaz nitreux; lorsque tout ce gaz

est dégagé, on observe dans le résidu des flocons huileux & salins qui nagent dans une liqueur jaunâtre; en évaporant cette liqueur on en obtient des cristaux, de l'acide huileux analogue à l'acide du sucre ou oxalin (*Voyez les additions au règne végétal*), & il se dépose une assez grande quantité de flocons formés d'une huile particulière & de phosphate calcaire. Il paroît qu'il y a deux huiles dans la partie fibreuse, l'une qui avec l'oxygène constitue l'acide oxalin, l'autre qui forme avec le même principe l'acide malusien.

La matière fibreuse se dissout aussi dans l'acide muriatique qui lui fait prendre la forme d'une espèce de gelée verte. L'acide du vinaigre la dissout à l'aide de la chaleur: l'eau, & sur-tout les alkalis précipitent la partie fibreuse unie aux acides. Cette matière animale est décomposée dans ces combinaisons; & lorsqu'on la sépare des acides par un moyen quelconque, elle ne présente plus les mêmes propriétés. Les sels neutres & les autres matières minérales n'ont aucune action sur elle. Elle s'unit à la lymphe, sur-tout à celle qui est colorée; pour former le caillot. Ce dernier est soluble en entier dans les acides comme la partie fibreuse, sans doute à cause de la combinaison de cette matière avec le sérum rouge. On voit d'après

cela que la partie fibreuse diffère beaucoup de la matière albumineuse. C'est une substance plus animalisée que cette dernière, une sorte de gluten animal qui a beaucoup de rapport avec celui de la farine, & qui sur-tout a la propriété bien remarquable de devenir concret par le refroidissement & le repos. On ne peut douter que cette matière, qui n'a point encore été assez distinguée par les médecins physiologistes & pathologistes, ne joue un rôle particulier dans l'économie animale. J'ai annoncé depuis long-tems qu'elle se dépose dans les muscles, qu'elle fait la base fibreuse de ces organes & qu'elle constitue la matière irritable par excellence. J'ai cru qu'il étoit important de faire plus d'attention à cette substance qu'on ne l'a fait jusqu'actuellement, & de la considérer comme capable de causer par son abondance ou sa déviation, des maladies particulières; & j'ai consigné les preuves de ces considérations utiles à la médecine, dans un mémoire qui sera inséré dans le Volume de la société royale de médecine pour les années 1783, &c.

Malgré ces belles recherches sur le sang, il s'en faut de beaucoup que toutes les propriétés chimiques de cette humeur soient connues. On ne fait point encore quelle différence intime il y a entre le sérum & la partie fibreuse;

on n'a point examiné le sang dans tous ses états , & sur-tout dans différentes maladies où ce fluide éprouve des altérations considérables; par exemple , dans les fortes inflammations , dans la chlorose , le scorbut , &c. Les médecins ne connoissent ces altérations que par des caractères extérieurs , & il est fort à désirer que des analyses exactes éclairent la pratique sur leur nature.

Rouelle a examiné le sang de quelques quadrupèdes , tels que le bœuf , le cheval , le veau , le mouton , le porc , l'âne & la chèvre. Il en a retiré les mêmes produits que de celui de l'homme , mais en différentes proportions.

CHAPITRE XI.

Du Lait.

LE lait est une humeur récrémentielle destinée à nourrir les jeunes animaux dans le premier tems de leur vie. Il est d'un blanc mat , d'une faveur douce sucrée , d'une odeur légèrement aromatique. Il se sépare immédiatement du sang dans les mammelles des femelles des animaux ; il y est apporté principalement par les artères mammaires. L'homme , les quadrupèdes & les cétacés sont les seuls animaux qui

aient du lait. Tous les autres animaux n'ont point les organes destinés à la sécrétion de cette humeur.

Le lait diffère beaucoup dans les diverses espèces de ces animaux ; dans la femme, il est très-sucré ; celui de vache est doux, & ses principes sont bien liés ; ceux de la chèvre & de l'ânesse ont une vertu particulière ; ils sont souvent légèrement astringens. Au reste, les propriétés variables du lait dépendent ordinairement des alimens dont les animaux se nourrissent.

Le lait de vache qu'on prend pour exemple dans l'analyse, parce qu'on se le procure facilement, est un composé de trois substances différentes, du sérum ou petit lait, qui est fluide & transparent, du beurre & du fromage, qui tous les deux ont plus de consistance. Ces trois parties sont mêlées & suspendues, de sorte qu'elles forment une espèce d'émulsion animale.

Le lait distillé à la chaleur du bain-marie, donne un phlegme sans saveur, d'une odeur foible & susceptible de se putréfier. A une chaleur un peu plus forte, il se coagule comme le sang, suivant l'observation de Bucquet. En l'agitant & en le séchant peu-à-peu, il forme une sorte d'extrait sucré que l'on appelle franchipane. Cet extrait dissous dans l'eau constitue le petit lait d'Hoffman. Distillé à feu nu, cet

extrait fournit de l'acide, de l'huile fluide, de l'huile concrète & de la craie ammoniacale. Son charbon contient un peu de potasse, du sel fébrifuge & du phosphate calcaire.

Le lait exposé à une température chaude, est susceptible de passer à la fermentation spiritueuse, & de former une espèce de vin, mais il faut qu'il soit en grande masse. Les Tartares préparent une liqueur spiritueuse avec le lait de jument. Le lait passe promptement à l'acide, & alors il se coagule. La partie caséuse se prend en masse, le sérum s'en sépare.

Les acides produisent sur le champ le même effet sur le lait; ils le coagulent; les alkalis, & sur-tout l'alkali volatil redissolvent ce *coagulum*. Boerhaave assure qu'en faisant bouillir du lait avec de l'huile de tartre, ce fluide devient jaune, ensuite rouge & de la couleur du sang. Il pense même que c'est une combinaison semblable, qui fait passer le lait à l'état de véritable sang dans le corps humain. Les sels neutres, le sucre, & la gomme coagulent aussi le lait à l'acide de la chaleur, suivant l'observation de M. Schéele.

Pour préparer le petit lait, on fait chauffer le lait entier, en y ajoutant douze à quinze grains de présure par pinte. Cette substance, formée par le mélange du lait aigri dans l'estomac des veaux,

veaux, & du suc gastrique, est un ferment qui coagule la partie caséuse. Lorsque cette coagulation est faite, on passe le lait par une étamine. Le *gallium*, la fleur de chardon & d'artichaud agissent comme la présure sur le lait. La membrane interne de l'estomac du veau & des oiseaux, séchée & mise en poudre, produit le même effet sur le lait, ce qui prouve que c'est au suc gastrique desséché & contenu dans les porés de cette membrane qu'est due la coagulation du lait.

Le sérum ou le petit lait, préparé de cette manière, est trouble; on le clarifie dans les pharmacies à l'aide du blanc d'œuf & de la crème de tartre. Lorsqu'on veut avoir le sérum ou petit lait bien pur, pour en examiner la nature, il ne faut point y mêler de crème de tartre.

Le sérum du lait a une faveur douce. Lorsqu'il est préparé avec du lait frais, il contient un sel essentiel sucré, mais il prend facilement un goût aigre par la fermentation qui s'y établit. Ce mouvement est produit par l'altération d'un principe muqueux contenu dans le lait; c'est le développement de cet acide, qui sépare le petit lait des autres matières qui constituent le lait entier. Il est donc nécessaire d'examiner la nature de l'acide qui se forme dans le lait

aigri & qui constitue le petit lait fermenté.

Tout le monde fait que le lait livré à lui-même, à une température de 16 à 20 degrés, éprouve en quelques jours une fermentation qui y développe un acide, & qui en sépare le beurre & le fromage. L'acide qui se forme par cette fermentation & qui est aussi fort qu'il peut l'être au bout de douze à quinze jours a été examiné par M. Schéele, & nommé par M. de Morveau *acide galactique*. Voici le procédé que M. Schéele a suivi pour obtenir l'acide galactique pur, après avoir tenté inutilement de le séparer par la distillation du petit lait aigri; cette opération ne lui ayant donné qu'un peu de vinaigre, il a fait évaporer le petit lait aigri au huitième, après l'avoir filtré pour en séparer toute la matière caséuse; il en a précipité la terre animale par l'eau de chaux; il l'a délayée avec trois fois son poids d'eau, & il en a séparé la chaux par l'acide du sucre; pour s'assurer qu'elle n'y restoit point de ce dernier acide, il l'a essayée par l'eau de chaux, ensuite il a évaporé la liqueur en consistance de miel, & il en a précipité le sucre de lait & quelques autres substances étrangères en y mêlant de l'esprit-de-vin, qui dissout facilement l'acide galactique; enfin il a distillé cette dissolution, & l'esprit-de-vin ayant été volatilisé, l'acide galac-

tique est resté pur dans la cornue. M. Schéele a reconnu les propriétés suivantes à cet acide.

Évaporé même en consistance très-forte, il ne donne point de cristaux; il attire l'humidité de l'air; il fournit à la distillation un acide empyreumatique, semblable à l'esprit de tartre, un peu d'huile, & un mélange d'acide craieux & de gaz inflammable.

Uni aux trois alkalis, à la barote & à la chaux, il forme des sels déliquescens. Sa combinaison avec la magnésie se cristallise, mais elle attire aussi l'humidité de l'air. Il n'attaque en aucune manière le cobalt, le bismuth, l'antimoine, le mercure, l'argent & l'or, même par la chaleur de l'ébullition. Il dissout le zinc & le fer, en produisant du gaz inflammable; le premier de ces sels appelé par M. de Morveau *galacte de zinc*, cristallise; le second ou *galacte de fer*, forme une masse brune déliquescente. L'acide galactique calcine & dissout le cuivre & le plomb. La dissolution galactique de ce dernier métal laisse déposer un peu de vitriol de plomb, ce qui indique la présence d'un peu d'acide vitriolique dans cet acide animal. Enfin il décompose l'acète de potasse; cette dernière propriété, ainsi que la plupart de celles que nous venons de faire connoître, annoncent, comme le remarque M. de Morveau, que l'acide

galactique diffère du vinaigre. M. Schéele ajoute à ces détails qu'on peut obtenir un vrai vinaigre du lait, en mêlant six cuillerées d'esprit-de-vin à trois pintes de lait, & en laissant fermenter ce mélange dans un vase bien bouché; il faut donner de tems en tems issue au gaz qui se dégage de cette fermentation; au bout d'un mois le lait est changé en bon vinaigre; on peut le passer à travers un linge & le conserver dans des bouteilles. Le célèbre chimiste suédois ajoute encore que du lait mis dans une bouteille, dont on plonge le goulot dans un vase plein de la même liqueur, éprouve à une chaleur un peu plus forte, que celle de l'été, une fermentation qui donne lieu au dégagement d'une grande quantité de fluide élastique. Ce fluide déplace le lait, & en vuide presque entièrement la bouteille au bout de deux jours; l'acide qui est produit dans cette fermentation, qui a lieu sans le contact de l'air, paroît devoir son oxygène ou la base acidifiante de l'air, à la décomposition de l'eau.

Le sérum du lait doux & non aigri séparé par la présure, tient en dissolution une certaine quantité d'une substance saline, connue sous le nom de sel ou sucre de lait. Quoique Kempfer assure que les Bracmanes ont connu le procédé pour préparer ce sel, il paroît que Fabricius

Bartholet ou Bartholdi médecin italien, est le premier qui en ait fait mention en 1619. Etmuller Testi, Werloschnigg, Wallisnieri, Fickius & Cartheuser, en ont successivement parlé & ont décrit les moyens de l'obtenir. MM. Vulgamoz & Lichtenstein ont très-bien détaillé l'art de retirer cette substance saline, que l'on prépare en grand dans plusieurs endroits de la Suisse. On évapore le petit lait, obtenu du lait écrémé & coagulé par la présure, jusqu'en consistance de miel, on le met dans des moules, & on le fait secher au soleil, c'est le sucre de lait en tablettes; on les fait dissoudre dans l'eau, on les clarifie avec le blanc d'œuf, on évapore en consistance de sirop, & on laisse cristalliser la liqueur au frais; il s'y forme des cristaux blancs, en parallépipèdes rhomboïdaux; l'eau mère en dépose de jaunes & de bruns, qu'on purifie par des dissolutions successives. M. Lichtenstein a examiné & analysé les différens sucres de lait qui se vendent à divers prix en Suisse, & il a sur-tout distingué, 1°. le *sucre de lait doux* & blanc qui est retiré du petit lait doux & purifié; 2°. le *sucre de lait acescent*, qu'on obtient du petit lait aigri; 3°. le *sucre de lait rendu impur par des parties grasses*, qui se sépare, suivant lui, par première cristallisation; 4°. le *sucre de lait mêlé d'huile & de sel commun* qui

cristallise le dernier ; 5°. le sucre de lait *mêlé de parties grasses, de sel commun & de sel ammoniac* ; il est gluant & humide ; il donne de l'alkali volatil par l'alkali fixe ; 6°. enfin, le sucre de lait mêlé de toutes les substances précédentes, & *de plus de partie extractive & de matière caséuse* ; ce dernier est de la consistance du miel, il se rancit, il est âcre & malfaisant.

Le sucre de lait bien pur a une saveur légèrement sucrée, fade & comme terreuse ; il en perd toujours par des dissolutions successives. Il se dissout dans trois ou quatre parties d'eau chaude ; il donne à la distillation les mêmes produits que le sucre, suivant MM. Rouelle, Vulgamoz & Schéele. Le premier de ces chimistes a retiré d'une livre de ce sel brûlé 24 à 30 grains de cendre dont 3 quarts étoient du sel fébrifuge ou muriate de potasse, & le quart de la craie de potasse. Sur un charbon allumé, le sucre de lait se fond, se boursouffle, exhale une odeur de caramel, & brûle comme le sucre. Ces propriétés devoient faire présumer que ce sel donneroit comme le sucre de l'acide saccharin par l'acide nitreux ; M. Schéele a confirmé ce soupçon par ses expériences ; mais il a observé qu'il falloit beaucoup plus d'esprit de nitre pour l'obtenir, que 4 onces de sucre de lait donnoient 5 gros d'acide saccharin ; & il a découvert en

étendant dans l'eau le résidu du sucre de lait traité par l'acide nitreux, & en le filtrant pour faire évaporer & cristalliser l'acide saccharin, qu'il restoit sur le filtre une poudre blanche, dans laquelle il a trouvé les caractères d'un acide particulier, & différent du premier. Il a nommé ce sel acide *sach-lactique*. Voici les propriétés qu'il lui a reconnues.

Cet acide est sous la forme d'une poudre blanche grenue; deux gros de ce sel bien pur chauffés dans une cornue de verre se sont fondus, boursofflés & noircis; il se sublima un sel brun d'une odeur mixte de benjoin & de succin, pesant 35 grains; ce sublimé étoit acide, dissoluble dans l'esprit-de-vin, plus difficilement dans l'eau, & brûloit sur les charbons. Il y avoit dans le récipient une liqueur brune sans caractère huileux; il resta onze grains de charbon dans la cornue. Il se dégagede de l'acide craieux & du gaz inflammable pendant cette distillation. L'acide sachlactique est très-peu soluble dans l'eau, puisqu'une once d'eau bouillante n'en dissout que six grains, dont un quart précipite par le refroidissement. Suivant M. de Morveau, cet acide fait effervescence avec la dissolution chaude de craie de potasse; il forma un sel cristallisé par le refroidissement qui fut dissous dans huit fois son poids d'eau chaude,

& qui cristallisa de nouveau par le refroidissement de la liqueur. Le sel qu'il forma avec la soude étoit cristallisable, mais n'exigeoit que 5 parties d'eau pour sa dissolution. Cet acide se combine également avec l'alkali volatil; le sel neutre qui en résulte perd son alkali volatil par la chaleur. Il forme avec la barote, l'argile, la magnésie & la chaux des sels presque insolubles. Il n'agit que très-faiblement sur les métaux, & il forme avec leurs chaux des sels peu solubles. Il précipite le nitre mercuriel de plomb & d'argent, ainsi que le muriate de plomb.

M. Schéele crut d'abord en faisant cette découverte, que la poudre blanche déposée par l'acide saccharin obtenu du sucre de lait à l'aide de l'acide nitreux, n'étoit qu'une portion de saccharate calcaire formé par la chaux, qui pouvoit être contenu dans ce sel animal; mais il fut bientôt détrompé en versant un peu d'acide saccharin pur dans une dissolution de sucre de lait, ce mélange ne fit aucun précipité; cependant M. Hermstadt, qui a donné dans le journal de M. Crell deux Mémoires sur le sucre de lait, dans le second desquels il s'occupe particulièrement de cette terre acide, croit malgré les expériences de M. Schéele, que c'est un composé d'acide saccharin, de terre calcaire

& d'une matière grasse; mais M. de Morveau en examinant avec son exactitude ordinaire les expériences de ce chimiste, & en les comparant à celles de M. Schéele, fait voir dans le nouveau Dictionnaire encyclopédique, que M. Hermstadt n'a pas rempli la tâche qu'il s'étoit proposée, & que d'après les résultats mêmes de ce chimiste d'Hambourg, la découverte du chimiste suédois est plutôt confirmée que détruite. M. de Morveau a fait lui-même plusieurs expériences ingénieuses qui établissent cette assertion. Ajoutons à ces détails que les acides saccharin & saccharique n'existent point tout formés dans le sucre de lait, & que ce sel n'en contient que les bases qui enlèvent l'oxygène ou principe acidifiant à l'acide nitreux. Observons encore que peut-être par de nouvelles expériences, on pourra démontrer quelque jour que l'acide saccharique n'est qu'une modification de quelqu'autre acide végétal, car tout prouve que les principes du petit lait appartiennent aux végétaux dont les animaux se nourrissent.

Le baron de Haller a donné les proportions suivantes du sucre dans le lait des différens animaux.

| | |
|---|-----------------|
| Quatre onces de lait de brebis ont fourni de sucre de lait..... | 35 à 37 grains. |
| De chèvre..... | 47 49. |

| | | | | |
|----------------|----|---|----|---------|
| De vache..... | 53 | à | 54 | grains. |
| De femme..... | 58 | | 67 | |
| De jument..... | 69 | | 70 | |
| D'âneffe..... | 80 | | 82 | |

Rouelle a observé que le petit lait de vache, d'où on a retiré le sucre de lait se prend en une espèce de gelée par le refroidissement, & il y admet conséquemment de la matière gélatineuse.

Le fromage ou la matière caséuse du lait se prend en masse, & se sépare des autres parties de ce liquide par l'action du feu, par la fermentation acide que cette liqueur est susceptible d'éprouver, & par le mélange des acides. Cette matière bien lavée est blanche, solide & comme fibreuse; l'action d'un feu doux la durcit. La distillation au bain-marie en extrait un phlegme insipide & qui se pourrit.

Le fromage desséché, distillé à la cornue, donne un phlegme alkalin, une huile pesante & beaucoup d'alkali volatil concret. Son charbon est dense, très-difficile à incinérer, & il ne fournit point d'alkali fixe. En traitant ce charbon avec l'acide nitreux, on y trouve de la chaux & de l'acide phosphorique.

Le fromage se pourrit à une température chaude; il se gonfle, répand une odeur in-

fecte, prend une demi-fluidité, se couvre d'une écume due au dégagement d'un gaz très-odorant & très-méphitique qui s'échappe difficilement de cette matière visqueuse.

Le fromage est indissoluble dans l'eau froide; l'eau chaude le durcit. M. Schéele a observé que lorsqu'il a été précipité par un acide étranger, l'eau bouillante peut en dissoudre une partie.

Les alkalis le dissolvent, & sur-tout l'alkali volatil, qui versé à la dose de quelques gouttes dans du lait coagulé par un acide, fait bientôt disparoître le *coagulum*.

Les acides concentrés dissolvent aussi le fromage; l'esprit de nitre en dégage la mofète; les acides végétaux ne le dissolvent point sensiblement. Sa dissolution dans les acides minéraux, est précipitée par les alkalis qui le redissolvent, si l'on en met une trop grande quantité.

Les sels neutres, & spécialement le sel marin, retardent sa putréfaction.

Il paroît, d'après tous ces détails, que le fromage est une substance voisine de la lymphe mais comme de sa nature il n'est pas soluble dans l'eau, c'est à la faveur du mucilage gélatineux, de la substance extractive & de la matière sucrée contenues dans le petit lait, qu'il

y est tenu en dissolution, ainsi que la partie huileuse.

Le beurre se sépare en partie du lait par le repos ; il se rassemble à sa surface ; mais comme il est mêlé avec beaucoup de sérum & de matière caséuse , on le sépare exactement de ces substances par un mouvement rapide ; c'est ce qui constitue l'art de battre le beurre. Le sérum qui surnage le beurre battu , retient une portion de cette substance huileuse , il est jaune , aigre & gras ; on le nomme lait de beurre. Ce que l'on appelle la crème , est un mélange de fromage & de beurre , que l'on enlève de dessus le lait. Elle est beaucoup plus difficile à digérer que le lait entier. Cette substance est susceptible de mousser par une grande agitation. Dans cet état elle constitue la crème fouettée.

Le beurre pur est concret & mou , d'un jaune plus ou moins doré , d'une faveur douce , agréable. Il se fond à une douce chaleur , & devient solide par le refroidissement. Distillé au bain-marie , il donne un phlegme presque insipide. A la cornue , il fournit un acide d'une odeur très-piquante & très-forte ; une huile d'abord fluide , ensuite une huile concrète , colorée , de la même odeur piquante que l'acide. En rectifiant ces produits , on rend l'huile fluide & aussi volatile que les huiles essentielles.

Le charbon qui reste est peu abondant. L'acide obtenu du beurre par la distillation, paroît être de la même nature que celui qu'on retire de la graisse, & dont nous parlerons plus bas sous le nom d'acide sébacé. On peut aussi le retirer dans l'état de sels neutres par la chaux, la potasse & la soude.

Le beurre devient aisément acide & rance à un air chaud. Son acide est alors développé, & il a une saveur désagréable. L'eau & l'esprit-de-vin le rapprochent de son premier état en dissolvant l'acide. L'alkali fixe dissout le beurre, & forme avec lui une espèce de savon peu connu.

On voit d'après ces détails, que le beurre est une substance huileuse, de la nature des huiles grasses végétales concrètes.

Le beurre frais est doux, tempérant & relâchant. Mais il s'aigrit facilement, & convient en général à peu d'estomacs; le beurre roux, dont l'acide est développé, est un des alimens les plus mal-sains & les plus difficiles à digérer.

Le lait est un aliment agréable & utile dans un grand nombre de cas. C'est même un des médicamens les plus précieux que la médecine possède. Il adoucit les humeurs âcres dans les maladies de la peau & des articulations, telles

que les dartres , la goutte , &c. Il cicatrise quelques ulcères d'une bonne nature. On peut le charger des parties aromatiques des plantes ; & c'est alors un médicament excellent dans la phthisie pulmonaire. Tous les estomacs ne digèrent pas le lait. Les personnes qui ont des aigres dans les premières voies , en sont ordinairement incommodées. Il demande en général beaucoup de prudence dans son administration. On se sert souvent avec succès d'un lait rendu médicamenteux par les diverses substances qu'on fait prendre à l'animal qui le fournit , &c.

Le lait des différens animaux a quelques vertus particulières. Celui de femme est doux , très-sucré , & il convient beaucoup dans le marasme. Le lait d'ânesse s'emploie avec succès dans la phthisie pulmonaire , la goutte ; il relâche ordinairement. Le lait de jument se rapproche de celui d'ânesse. Le lait de chèvre est féreux , & légèrement astringent. Celui de vache est le plus épais , le plus gras , le plus nourrissant ; il est aussi le plus difficile à digérer , & on est souvent obligé de le couper avec de l'eau , ou avec quelqu'infusion aromatique , sur-tout s'il ne passe pas facilement , ou s'il cause le dévoiement.

Le lait s'emploie aussi à l'extérieur , comme adoucissant & émollient. Il calme promptement

les douleurs, il mûrit les dépôts & les abcès, & il en accélère la suppuration. On l'applique chaud & renfermé dans une vessie sur les parties douloureuses.

CHAPITRE XII.

De la Graisse.

LA graisse est une matière huileuse concrète, renfermée dans le tissu cellulaire des animaux; elle est blanche ou jaunâtre, d'une odeur & d'une saveur ordinairement fades; elle diffère dans tous les animaux par sa solidité, sa couleur, sa saveur, &c. L'âge même multiplie encore ces différences; dans l'enfant elle est blanche, insipide & peu solide; dans l'adulte elle est ferme & jaunâtre; dans le vieillard sa couleur est plus foncée, sa consistance est très-variée, & sa saveur est en général plus forte.

Celle de l'homme & des quadrupèdes est consistante, blanche ou jaune; celle des oiseaux est plus fine, plus douce, plus onctueuse, & en général moins solide; chez les cétacés & les poissons, elle est presque fluide, & souvent placée dans des réservoirs particuliers, comme dans

la cavité du crâne. On la retrouve dans les serpens, les insectes & les vers ; mais chez ces animaux elle n'accompagne que les viscères du bas-ventre sur lesquels elle est placée par pelotons ; on ne l'y rencontre qu'en petite quantité sur les muscles & sous la peau.

On a observé que la graisse des animaux frugivores & herbivores est ferme & solide, tandis que celle des animaux carnassiers est plus ou moins fluide. Il faut cependant remarquer à ce sujet que la graisse est toujours moins solide & moins concrète dans un animal vivant & chaud, qu'elle ne le paroît dans un animal mort, refroidi & soumis à la dissection.

La graisse varie encore suivant les différens lieux du corps de l'animal qui la recèlent ; elle est solide aux environs des reins & sous la peau ; elle l'est moins entre les fibres musculaires ou dans le voisinage des viscères mobiles, tels que le cœur, l'estomac, les intestins ; elle est plus abondante en hiver qu'en été ; elle paroît servir à entretenir la chaleur dans les régions où elle est placée, comme beaucoup de faits recueillis par les physiologistes le démontrent ; elle paroît même contribuer à la nourriture des animaux, ainsi qu'on l'observe dans les ours, les marmottes, les loirs, & en général dans tous les animaux forcés à une longue abstinence, chez lesquels

quels la graisse se fond & se détruit peu à peu.

Pour se servir de la graisse en pharmacie, ou pour examiner ses propriétés chimiques, il faut la couper par morceaux, en séparer les membranes & les vaisseaux qui la parcourent; ensuite on la lave avec beaucoup d'eau, on la fait fondre dans un vaisseau de terre neuf, en y ajoutant un peu d'eau; lorsque ce fluide est dissipé & qu'il n'existe plus de bouillonnement, on la met dans un vaisseau de faïence, où elle se fige.

La graisse n'a point encore été examinée dans toutes ses propriétés chimiques. On ne connoit encore que l'action du feu, de l'air & de quelques menstrues sur cette substance. C'est cependant une des matières animales les plus nécessaires à bien connoître, pour pouvoir juger de ses usages sur lesquels on ne fait encore rien de certain, & sur-tout des altérations qu'elle est susceptible d'éprouver dans les corps vivans.

La graisse de quelque animal que ce soit exposée à un feu doux, se liquéfie & se congèle par le refroidissement. Si on la chauffe fortement & avec le contact de l'air, elle répand une fumée d'une odeur piquante, qui excite les larmes & la toux; & elle s'enflamme lorsqu'elle est assez chaude pour se volatiliser; elle ne donne

qu'un charbon très-peu abondant. Si on distille la graisse au bain-marie, on en retire une eau rapide, d'une légère odeur animale qui n'est ni acide ni alkaline, mais qui acquiert bientôt une odeur putride, & qui dépose des filamens comme mucilagineux. Ce phénomène qui a lieu pour l'eau obtenue par la distillation au bain-marie de toutes les substances animales, prouve que ce fluide entraîne avec lui quelque principe muqueux qui est la cause de son altération. La graisse distillée à la cornue donne un phlegme d'abord aqueux, ensuite fortement acide; une huile en partie liquide & en partie concrète; il reste une très-petite quantité de charbon fort difficile à incinérer, dans lequel M. Crell a trouvé un peu de phosphate calcaire. Ces produits ont une odeur acide, vive & pénétrante, aussi forte que celle de l'acide sulfureux; l'acide est d'une nature particulière, il a été examiné avec soin par M. Crell; mais comme il est très-difficile de l'obtenir par la distillation, ce célèbre chimiste s'est servi d'un procédé beaucoup plus sûr & plus prompt. Nous en parlerons plus bas. L'huile concrète peut être rectifiée par plusieurs distillations, au point d'être très-fluide, très-volatile, très-pénétrante; en un mot, de présenter tous les caractères d'une véritable huile essentielle. Vingt-huit onces de

graisse humaine ont fourni à M. Crell, vingt onces cinq gros quarante grains d'huile fluide, trois onces trois gros trente grains d'acide sébacé, trois onces un gros quarante grains de charbon brillant, & assez voisin de l'état de plombagine, suivant la remarque de M. de Morveau. Il y a eu cinq gros dix grains de perte dans cette analyse. Il faut l'attribuer à l'eau en vapeur & aux fluides élastiques, parce que M. Crell ne s'est point servi des appareils pneumato-chimiques.

La graisse exposée à l'air chaud, s'y altère très-prompement; de douce & inodore qu'elle est lorsqu'elle est fraîche, elle devient forte & piquante, elle se rancit; il paroît que cette altération est une véritable fermentation qui développe l'acide & le met à nu. Quoique cet acide développé paroisse être de la nature de l'acide sébacé, je ne crois pas que la partie huileuse de la graisse soit la seule cause de ce changement. Le mucilage animal particulier, que l'analyse ultérieure nous fera découvrir, entre pour quelque chose dans cette altération. La graisse rance peut être corrigée par deux moyens; l'eau seule est capable d'enlever l'acide qu'elle contient, comme l'a fait observer M. Pœrner; l'esprit-de-vin présente aussi la même propriété, suivant M. de Machy. Cela

prouve que l'acide de la graisse rance met cette matière dans une sorte d'état savonneux, & la rend ainsi soluble par l'eau & par l'esprit ardent. Ces deux fluides pourront donc être employés avec succès pour rétablir une graisse altérée par la rancidité.

Lorsqu'on lave la graisse avec une grande quantité d'eau distillée, ce fluide dissout une matière gélatineuse qu'on peut y démontrer par l'évaporation; mais la graisse retient toujours une certaine portion de cette matière qui lui est intimement combinée, & d'où dépend sa propriété fermentescible. Au reste, on n'a point encore déterminé exactement l'action de l'eau sur cette substance animale.

MM. Crell & les chimistes de Dijon nous ont fait connoître l'action des matières alkalinnes sur la graisse. On savoit depuis long-tems que les alkalis purs formoient une espèce de savon avec les graisses. M. Crell en traitant le savon avec les graisses. M. Crell en traitant le savon avec une dissolution d'alun, en a séparé l'huile, & a obtenu le sébate de potasse en évaporant la liqueur. Il a distillé ce sel avec de l'huile de vitriol, qui en a dégagé l'acide sébacé. Pour enlever à cet acide la portion d'acide vitriolique qui peut lui être uni, M. Crell conseille de le redistiller sur un quart de sébate de potasse qu'il faut réserver pour cet usa-

ge; on s'assure qu'il ne contient plus d'acide vitriolique, en l'essayant par l'acète de plomb; si le précipité qu'il forme est soluble en entier dans le vinaigre, il ne contient point d'acide vitriolique. MM. les chimistes de l'académie de Dijon emploient un procédé plus simple pour obtenir l'acide sébacé. On fond le suif, on y jette de la chaux-vive; lorsque le mélange est refroidi, on le fait bouillir à grande eau; on filtre, on évapore la lessive, & on a du sébate calcaire brun & âcre. Pour le purifier on le calcine dans un creuset, on le dissout, on filtre, on mêle à la dissolution assez d'eau chargée d'acide craieux pour séparer par précipitation la chaux surabondante; on évapore; on a un sel blanc que l'on distille avec l'acide vitriolique pour dégager l'acide sébacé.

Cet acide existe dans le beurre de cacao, le blanc de baleine, & vraisemblablement dans les huiles végétales. Voici quelles sont les propriétés qui le caractérisent. Il est liquide, blanc, d'une odeur très-vive; il exhale des fumées blanches; il se décompose par le feu, jaunit & donne de l'acide craieux. Il rougit fortement les couleurs bleues; il s'unit en toutes proportions à l'eau; il forme avec la chaux un sel cristallisable, avec la potasse & la soude des sels qui cristallisent en aiguilles, & qui sont fixes

au feu ; il paroît agir sur le quartz & sur le verre , comme l'acide syrupeux. (*Voyez le §. 4 du Précis placé à la tête du premier volume.*) Il dissout l'or lorsqu'on l'unit avec l'acide nitreux ; il attaque le mercure & l'argent ; il précipite le nitre & l'acète de plomb ; il précipite la crème de tartre & sépare le vinaigre du tartre & de l'acète de potasse. Chauffé fortement sur les sels vitrioliques , il en sépare l'acide dans l'état sulfureux ; il précipite le nitre de mercure & d'argent. Plusieurs de ces propriétés avoient fait penser à M. Crell que l'acide sébacé pourroit bien n'être qu'une modification de l'acide muriatique ; mais M. de Morveau observe que comme il décompose le sublimé corrosif , ce caractère seul suffit pour l'en distinguer.

Les acides altèrent & brûlent la graisse. Ils paroissent aussi susceptibles de la mettre dans l'état d'un savon acide dissoluble dans l'eau.

Le soufre s'unit très-bien à la graisse , & il forme avec elle une combinaison qui n'a point encore été bien examinée.

La graisse est susceptible de dissoudre certains métaux ; elle s'allie avec le mercure dans la préparation connue sous le nom de pommade mercurielle. Pour opérer cette union , il suffit de triturer ce métal avec de l'axonge ou graisse

de porc pendant long-tems ; le mercure se divise, s'atténue & s'unit si intimement à la graisse, qu'il lui communique une couleur d'ardoise, & qu'il ne paroît plus sous la forme métallique. Cependant cette union ne paroît être qu'une division extrême, ou au moins il n'y a qu'une petite portion de mercure dissous par l'acide adipeux, puisqu'à l'aide d'une loupe on aperçoit toujours des globules de mercure dans l'onguent le mieux préparé.

Le plomb, le cuivre & le fer sont les trois métaux les plus altérables par la graisse. Les chaux de ces métaux s'y combinent de même très-facilement ; aussi est-ce pour cela qu'il est dangereux de laisser séjourner des alimens préparés avec de la graisse dans des vaisseaux de cuivre, & même dans ceux de terre dont la couverture contient du verre de plomb. Dans les combinaisons de la graisse avec les chaux des métaux, on observe que celles-ci passent facilement à l'état métallique, lorsqu'elles sont aidées par la chaleur ; ce phénomène est dû au gaz inflammable dégagé de la graisse, qui s'unit à l'oxygène de ces chaux.

La plupart des matières végétales sont susceptibles de s'unir à la graisse ; les extraits & les mucilages lui donnent une sorte de solubilité dans l'eau, ou au moins favorisent sa suspension

dans ce fluide. Elle se combine en toutes proportions avec les huiles, & elle leur communique une partie de sa consistance.

Telles sont les propriétés chimiques connues de la graisse; elles nous apprennent que cette substance est très-semblable au beurre, c'est-à-dire, que c'est une espèce d'huile grasse rendue concrète par une portion d'acide.

Quant à ses usages dans l'économie animale, outre la chaleur qu'elle entretient dans les parties qu'elle environne, outre les formes arrondies, souples & agréables, & la blancheur qu'elle donne à la peau, elle paroît encore servir, suivant Macquer, à absorber les acides surabondans qui peuvent se trouver dans le corps des animaux vivans, & elle est comme le réservoir de ces sels. On fait cependant qu'une trop grande quantité d'acide introduit dans le corps d'un animal, dissout & fond la graisse, sans doute en lui donnant un caractère favonneux, & en la rendant plus soluble.

L'abondance excessive, & sur-tout les altérations de la graisse, produisent dans l'économie animale des maladies funestes, dont on n'a point encore bien examiné les symptômes & les effets. Lorry s'en est spécialement occupé, & il a établi entre cette substance & la bile, une analogie frappante.

On se sert de la graisse comme assaisonnement ; elle est nourrissante pour les personnes qui ont un bon estomac. On l'emploie en médecine comme adoucissante & calmante à l'extérieur ; elle entre dans les onguens & dans les emplâtres.

La moëlle contenue dans les os longs présente les mêmes propriétés que la graisse ; mais on n'en a point fait encore une analyse comparée assez exacte, pour qu'on puisse décrire ses propriétés caractéristiques.

CHAPITRE XIII.

De la Bile & des Calculs biliaires.

LA bile ou le fiel est un fluide d'un verd plus ou moins jaunâtre, d'une saveur très-amère, d'une odeur fade & nauséabonde, qui se sépare du sang dans un viscère glanduleux, que tout le monde connoît sous le nom de foie. Elle se ramasse chez le plus grand nombre des animaux, excepté les insectes & les vers, dans un réservoir membraneux voisin du foie, qu'on appelle vésicule du fiel. On n'a encore que peu examiné la bile humaine, par la difficulté que l'on

éprouve à s'en procurer une certaine quantité; c'est celle de bœuf qu'on a soumise aux expériences chimiques.

Cette liqueur est d'une consistance presque gélatineuse ou glaireuse; elle file comme un sirop un peu clair; en l'agitant, elle mouffe comme l'eau de savon.

Si on la distille au bain-marie, elle donne un phlegme qui n'est ni acide ni alkalin; mais qui est susceptible de passer au bout d'un certain tems à la putridité. Ce phlegme m'a souvent présenté un caractère singulier; celui d'exhaler une odeur suave bien marquée, & fort analogue à celle du musc ou de l'ambre. Cette expérience a été faite dans mes Cours particuliers, & plusieurs personnes en ont été témoins. Elle a sur-tout lieu lorsqu'on distille de la bile un peu altérée & conservée depuis quelques jours. Lorsqu'on a extrait de la bile toute l'eau qu'elle peut fournir au bain-marie, on la trouve dans l'état d'un extrait plus ou moins sec, d'un verd foncé & brun. Cet extrait de bile attire l'humidité de l'air; il est très-ténace & très-poisseux, il est entièrement dissoluble dans l'eau. En le distillant à la cornue, il donne de l'alkali volatil, une huile animale empyreumatique, beaucoup d'alkali volatil concret, un fluide élastique mêlé d'acide craieux & de gaz inflammable; il

reste après cette opération un charbon assez volumineux, moins difficile à incinérer que ceux dont nous avons parlé jusqu'à présent. Suivant M. Cadet, qui a donné à l'académie en 1767, un très-bon Mémoire sur l'analyse de la bile, ce charbon contient de l'alkali fixe minéral, un sel qu'il croit être de la même nature que le sucre de lait, une terre animale & une petite portion de fer. Il faut observer que la distillation demande à être conduite avec lenteur, parce que cette substance se boursouffle considérablement.

La bile exposée à une température chaude de 15 à 25 degrés s'altère très-promptement; son odeur devient d'abord de plus en plus fade & nauséabonde, sa couleur se détruit & se dénature; il s'en précipite des flocons mucilagineux blanchâtres; elle perd sa viscosité, & elle prend bientôt une odeur fétide & piquante. Lorsque sa putréfaction est fort avancée, son odeur devient suave & comme ambrée. M. Vauquelin mon élève a découvert qu'en faisant chauffer de la bile au bain-marie, & en l'épaississant un peu, elle se conserve ensuite plusieurs mois sans s'altérer, comme cela a lieu pour le vinaigre que l'on fait bouillir.

La bile se dissout très-bien dans l'eau. Sa couleur passe alors au jaune plus ou moins clair,

suivant la quantité d'eau que l'on y ajoute.

Tous les acides la décomposent à la manière des savons ; ils y produisent un coagulum. Si on filtre ce mélange , & qu'on évapore la liqueur filtrée , on en obtient un sel neutre formé par l'acide qu'on a employé , & la soude. Cette belle expérience due à M. Cadet , démontre la présence de l'alkali fixe minéral dans la bile. La matière restée sur le filtre dans ces expériences , est épaisse , visqueuse , très-amère & très-inflammable ; sa couleur & sa consistance varient , suivant la nature & le degré de concentration de l'acide qu'on a employé pour la séparer. J'ai observé que l'acide vitriolique lui donne une couleur verte foncée , l'acide nitreux un peu concentré , une couleur jaune brillante , & l'acide muriatique un verd clair très-beau ; au reste , ces couleurs varient beaucoup suivant l'état de la bile & celui des acides. Ce précipité est une véritable résine , il se boursoffle , se fond & s'enflamme sur les charbons ardents ; il se dissout en totalité dans l'esprit-de-vin , & l'eau le précipite comme les sucres résineux. L'action des acides sur la bile démontre donc que cette humeur est un véritable savon formé par une huile de la nature des résines , unie à la soude. Ils annoncent aussi la présence d'une certaine quantité de matière

albumineuse dans cette liqueur animale ; c'est cette matière qui est la cause de la coagulation de la bile par le feu, par les acides & de sa putréfaction.

Les sels neutres mêlés à la bile l'empêchent de passer à la putréfaction.

Les dissolutions métalliques sont décomposées par la bile qu'elles décomposent en même-tems ; l'alkali fixe de cette humeur s'unit à l'acide de la dissolution , & la résine de la bile se précipite combinée avec la chaux métallique.

La bile s'unit facilement aux huiles , & elle les enlève de dessus les étoffes , comme le fait le savon.

Ce fluide entier se dissout dans l'esprit-de-vin , qui en sépare la matière albumineuse. La teinture de bile n'est pas décomposée par l'eau ; ce qui démontre que cette substance est un véritable savon animal également soluble dans les menstrues aqueux & spiritueux. L'éther la dissout aussi très-facilement.

Le vinaigre décompose la bile comme les acides minéraux ; en évaporant la liqueur filtrée , on obtient de l'acète de soude bien cristallisé.

Il suit de ces diverses expériences , que la bile est un composé de beaucoup d'eau, d'un

esprit recteur particulier, d'un mucilage albumineux, d'une huile de la nature des résines & de craie de soude. M. Cadet y a trouvé un sel qu'il croit être de la nature du sucre de lait, & dont M. Van-Bochaute a confirmé depuis l'existence.

La bile considérée dans l'économie animale est un suc qui paroît servir à la digestion. Sa qualité favonneuse la rend capable d'unir les matières huileuses à l'eau. Sa saveur amère indique qu'elle stimule les intestins, & qu'elle favorise leur action sur les alimens. Roux, célèbre médecin & chimiste de la faculté de médecine de Paris, que la mort a enlevé beaucoup trop tôt à ces deux sciences, croyoit que la bile avoit encore pour principal usage d'évacuer hors du corps la partie colorante du sang. Il paroît qu'elle est décomposée dans le duodénum, par les acides qui se développent presque toujours dans la digestion. Au moins est-il certain qu'elle est fort altérée, sur-tout dans sa couleur lorsqu'elle fait portion des excréments qu'elle colore. Aussi les bons médecins tirent-ils souvent des inductions très-utiles de l'inspection de ces matières, pour savoir quel est l'état de la bile & celui du foie qui la sépare.

On emploie l'extrait de fiel du bœuf & de

plusieurs autres animaux, comme un très-bon médicament stomachique. Il supplée au défaut & à l'inertie de la bile ; il donne du ton à l'estomac & rétablit les fonctions de ce viscère affoibli ; mais il demande de grandes précautions dans son usage, parce qu'il est âcre & échauffant ; & il ne doit être administré qu'à petite dose, sur-tout chez les personnes sensibles & irritables.

Toutes les fois que la bile humaine est arrêtée dans la vésicule par une cause quelconque, & sur-tout par les serremens spasmodiques, comme dans la mélancolie, les accès histériques, les longs chagrins, &c. elle s'épaissit & donne naissance à des concrétions brunes, légères, inflammables, d'une saveur amère très-forte, qu'on appelle calculs biliaires. Ces concrétions sont souvent en très-grand nombre ; elles distendent la vésicule, elles la remplissent quelquefois entièrement ; elles produisent des coliques hépatiques violentes, des vomissemens, l'ictère, &c.

Ces calculs ont été examinés par M. Poulletier de la Salle. Il a observé qu'ils étoient dissolubles dans l'esprit ardent. Ayant mis ces pierres en digestion dans de bon esprit de vin, il a remarqué au bout de quelque tems, que cette liqueur étoit remplie de particules minces, brillantes & cristallines, & ayant toutes les apparen-

ces d'un sel. Les expériences qu'il a faites sur cette substance lui ont appris que c'étoit un sel huileux analogue par quelques propriétés au sel acide que nous avons connu sous le nom de fleurs de benjoin. D'après les recherches de ce savant, ce sel n'est contenu que dans les calculs biliaires de l'homme ; il ne l'a point trouvé dans ceux du bœuf.

La découverte de M. Poulletier de la Salle vient d'être confirmée par des faits recueillis à la société royale de médecine, sur les pierres de la vésicule du fiel. Cette compagnie a reçu de plusieurs médecins des calculs biliaires d'une nature particulière, & qui n'ont pas encore été décrits. Ce sont des amas de lames cristallines transparentes, semblables au mica ou au talc, qui ont absolument la même forme que le sel trouvé par M. Poulletier. Il paroît même que la bile humaine peut fournir une grande quantité de ces cristaux, puisque la société de médecine a dans sa collection de calculs, une vésicule du fiel entièrement remplie de cette concrétion saline transparente. Il est à souhaiter qu'on examine la nature de ces nouveaux calculs ; les recherches sur cet objet ne peuvent être que fort utiles à la médecine.

D'après ces détails, on doit distinguer deux fortes

fortes de calculs biliaires ; les uns sont opaques, fragiles, inflammables & véritablement bilieux ; c'est une sorte d'extrait de bile naturel ; les autres sont transparens, cristallisés par lames, & ils paroissent être un principe salin provenant de la bile, quoiqu'on ne l'y ait point encore démontré, qui existe peut-être en plus grande quantité dans certaines affections morbifiques de ce fluide que dans l'état naturel, & qui, dans ce cas, est disposé à se précipiter & à se cristalliser toutes les fois que la bile est arrêtée en grande quantité dans la vésicule.

On a proposé le savon, le mélange d'huile de térébenthine & d'éther, &c. pour fondre les calculs biliaires. Il est important d'observer qu'on n'en trouve dans la vésicule des bœufs, qu'après les saisons sèches, & la disette des fourrages frais ; & qu'ils disparaissent au printemps & dans l'été, lorsque ces animaux trouvent abondamment des végétaux verts & succulens. Les bouchers sont fort au fait de ce phénomène ; ils savent que c'est depuis le mois de novembre jusqu'au mois de mars que ces pierres existent dans ces animaux, & qu'à cette époque on n'en trouve plus. Ce phénomène fait assez connoître la puissance des sucres savonneux des plantes pour fondre les calculs biliaires.

CHAPITRE XIV.

De la Salive, du Suc pancréatique & du Suc gastrique.

LES anatomistes & les physiologistes ont trouvé une grande analogie entre la salive & le suc pancréatique. Les glandes salivaires & le pancréas ont en effet une structure tout-à-fait analogue, & l'usage de l'humeur que ces organes préparent, paroît être le même. L'homme & les quadrupèdes sont les seuls chez lesquels la salive existe. Du moins on n'a point encore trouvé de glandes salivaires dans la plupart des autres animaux.

Les chimistes n'ont encore rien fait d'exact sur ces deux fluides. On ne peut en accuser que la difficulté que l'on éprouve pour s'en procurer une quantité même très-petite. On sait seulement que la salive est un suc très-fluide, séparé par les parotides & plusieurs autres glandes, qui coule continuellement dans la bouche, mais en plus grande abondance pendant la mastication. Cette humeur paroît être favoneuse, imprégnée d'air qui la rend écumeuse ; elle ne

laisse que peu de résidu, lorsqu'on l'évapore à siccité; il se forme cependant quelquefois des concrétions salivaires dans les canaux destinés à porter cette humeur dans la bouche. Elle paroît contenir un sel ammoniacal, puisque la chaux & les alkalis fixes caustiques en dégagent une odeur piquante & urineuse; Pringle avoit cru, d'après les expériences, que la salive étoit très-septique, & qu'elle favorisoit la digestion en excitant un commencement de putridité dans les alimens; M. Spallanzani & plusieurs autres physiciens modernes pensent au contraire qu'elle est éminemment douée de la propriété d'empêcher & de ralentir la putréfaction.

Le suc gastrique se sépare de petites glandes ou des extrémités artérielles qui s'ouvrent dans la tunique interne de l'estomac. L'œsophage en fournit aussi une petite portion, sur-tout dans la région inférieure; on y voit dans plusieurs oiseaux des glandes très-grosses, qui s'ouvrent par des canaux excrétoires fort sensibles.

Quelques physiciens modernes se sont beaucoup occupés du suc gastrique; MM. Spallanzani, Scopoli, Monch, Brugnatelli, Carminati ont examiné depuis quelques années, les propriétés de cette liqueur, Ils l'ont recueillie

dans l'estomac des moutons & des veaux en les ouvrant après les avoir laissés jeûner quelque temps. Ils en ont obtenu des oiseaux carnivores & des gallinacées en leur faisant avaler des sphères & des tubes de métal percés de trous, & remplis d'une éponge très-fine; M. Spallanzani a examiné le suc gastrique de son estomac, en se procurant un vomissement, ou en avalant des tubes de bois remplis de différentes substances pour juger de l'effet du suc gastrique sur chacune d'elles. Les expériences faites à l'aide des tubes, avoient déjà été tentées autrefois par M. de Réaumur. Enfin, M. Goffe de Genève a eu le courage de se faire vomir un grand nombre de fois, par un procédé qui lui est particulier, & qui consiste à avaler de l'air. D'après toutes les observations modernes, le suc gastrique paroît jouir des propriétés suivantes.

Ce suc est le principal agent de la digestion; il change les alimens en une espèce de pâte molle uniforme; il agit sur l'estomac même après la mort des animaux; ses effets sont ceux d'un dissolvant; mais qui a cela de particulier, qu'il dissout les substances animales & végétales uniformément & sans marquer de préférence ou d'affinité plus forte pour les unes que pour les autres; loin de pouvoir être regardé comme un

ferment, c'est un des plus puissans antiseptiques connus; quant à sa nature intime, il paroît d'après les travaux des physiciens cités plus haut, qu'elle diffère dans les diverses classes d'animaux. Suivant M. Brugnatelli, le suc gastrique des oiseaux de proie & des granivores est très-amer & composé d'un acide libre, de résine, de matière animale & de sel commun; celui des quadrupèdes ruminans est très-aqueux, trouble, salé; il contient de l'alkali volatil, un extrait animal & du sel commun. M. de Morveau ayant fait digérer des portions de tunique interne de l'estomac du veau dans l'eau, y a trouvé un caractère acide. M. Spallanzani croit que ce caractère dépend des alimens; ce physicien n'a jamais trouvé le suc acide dans les carnivores, & il l'a toujours trouvé tel chez les granivores. M. Goffe l'a éprouvé la même chose sur lui-même, après avoir fait un long usage de végétaux crus. Il paroît donc, comme le croit M. Spallanzani, que le suc gastrique dans son état naturel, n'est ni acide ni alkalin; ou que, s'il contient un acide particulier, c'est dans l'état neutre. M. Brugnatelli pense que la matière blanche des excréments des oiseaux carnivores, contient de l'acide phosphorique; mais M. de Morveau observe que ses expériences ne sont point concluantes. M. Scopoli

y a trouvé du sel ammoniac, & il soupçonne que l'acide muriatique est produit par la vie des animaux, mais aucun fait décisif n'appuie cette opinion, & tout se réunit au contraire pour indiquer que cet acide vient des alimens.

De tous ces faits, on doit conclure, 1°. que le suc gastrique n'est point encore bien connu; 2°. qu'il paroît être différent dans les diverses classes d'animaux, & dans le même animal, suivant la diversité des alimens; 3°. que rien ne démontre qu'il puisse être regardé comme un acide particulier; 4°. que ses propriétés les plus remarquables, sont un caractère dissolvant très-singulier qui s'étend même jusqu'aux substances osseuses & métalliques, une indifférence pour telle ou telle matière à dissoudre, & sur-tout une qualité antiseptique très-forte qu'il communique à tous les corps avec lesquels on le mêle, & qui arrête même la putréfaction des substances qui l'ont déjà éprouvée.

Cette dernière propriété a excité plus d'attention que les autres. MM. Carminati, Jurine & Toggia ont appliqué le suc gastrique sur les plaies; M. Carminati l'a même employé à l'intérieur, & ils sont d'accord sur sa vertu antiseptique. C'est au tems & à l'expérience à prononcer sur l'efficacité de ce nouveau médicament.

CHAPITRE XV.

Des Humeurs ou Matières animales qui n'ont point encore été examinées, telles que la sueur, le mucus nasal, le cérumen, les larmes, la chassie, la liqueur séminale & les excréments.

IL y a encore beaucoup de liqueurs & de matières animales dont on n'a point fait l'examen. C'est donc moins pour en faire connoître la nature, que pour engager les jeunes médecins à des recherches aussi utiles que neuves, que nous dirons un mot de l'humeur de la transpiration, de la sueur, du mucus des narines, du cérumen des oreilles, des larmes, de la chassie, de la liqueur séminale & des excréments.

Les médecins ont découvert une grande analogie entre l'humeur de la transpiration cutanée & l'urine ; ils savent que l'une & l'autre de ces excréments se suppléent réciproquement dans beaucoup de circonstances, ils sont naturellement portés à regarder le fluide vaporeux de la transpiration, comme étant de la

même nature que l'urine. La pratique de la médecine a appris que ses qualités varient ; que son odeur est fade , aromatique , alkaline ou aigre ; que sa consistance est quelquefois glutineuse , épaisse , tenace , & qu'elle laisse un résidu sur la peau ; que souvent elle teint le linge en jaune de diverses nuances. Je l'ai vu deux fois colorer le linge & des étoffes de laine en un bleu éclatant. M. Berthollet assure que la sueur rougit le papier bleu , & il a observé que ce phénomène a lieu sur-tout dans les parties affectées de la goutte. Il croit qu'elle entraîne de l'acide phosphorique. Il a été jusqu'actuellement impossible de recueillir une assez grande quantité de cette humeur excrémentielle , pour en examiner avec soin les propriétés. Il reste donc à faire sur cet objet un grand nombre de recherches , que des circonstances particulières pourront seules permettre aux médecins d'entreprendre & de poursuivre.

L'humeur préparée par la membrane de Schneider , & qui est rejetée des narines par l'éternuement , mérite beaucoup d'attention de la part des médecins ; c'est une espèce de muilage épais , blanc ou coloré , plus ou moins fluide , ou consistant dans certaines affections & sur-tout dans les catarrhes. Personne n'en a encore fait l'examen.

Il en est de même de l'espèce de matière jaune verdâtre ou brune qui s'amasse dans le canal auditif, qui s'y épaisit, & que l'on connoît sous le nom de *cérumen* en raison de sa consistance. Cette humeur est très-amère; elle paroît être de nature résineuse; on fait qu'elle devient quelquefois assez concrète pour boucher le canal auditif & empêcher le son d'y parvenir librement; il sembleroit qu'elle a de l'analogie avec la matière inflammable de la bile.

Il faut en dire autant des larmes préparées dans une glande particulière située vers l'angle externe de l'orbite, & que la nature a destinées à entretenir l'humidité & la souplesse des parties extérieures de l'œil; cette liqueur est claire, limpide & manifestement salée; elle sort quelquefois en très-grande quantité; dans l'état naturel elle coule peu à peu dans les narines, & paroît servir à délayer le mucus qui y est produit. La plupart des auteurs qui ont parlé de cette liqueur des larmes, & en particulier Pierre Petit, médecin de Paris, qui a publié vers la fin du dernier siècle, un traité sur les larmes, les regardent comme de l'eau presque pure. On ne connoît pas mieux la chassie ou l'humeur qui coule du bord des paupières, & qui paroît être séparée par les glandes de Meibomius.

La nature chimique de l'humeur féminale a été aussi peu examinée que celle des fluides précédens. Le peu d'observations qu'il a été possible de faire jusqu'actuellement sur cette humeur, ont appris qu'elle se rapprochoit des mucilages animaux, qu'elle devenoit fluide par le froid & par la chaleur, & que l'action du feu la réduisoit en une substance sèche & friable.

Les observations anatomiques & microscopiques ont été beaucoup plus loin que les expériences de la chimie sur cet objet. Elles ont démontré que l'humeur féminale est un océan dans lequel nagent des petits corps arrondis, doués d'un mouvement rapide, regardés par les uns comme des animaux vivans destinés à reproduire les espèces, & par les autres, comme des molécules organiques propres à former, par leur rapprochement, un être vivant. Le microscope a aussi fait voir à un observateur moderne des cristaux qui se forment dans le refroidissement & l'évaporation de la liqueur féminale. Mais on ne peut s'empêcher de disconvenir que ces belles expériences n'ont encore rien produit pour l'avancement de la science, & qu'elles n'ont donné lieu qu'à des hypothèses ingénieuses.

Les alimens dont se nourrissent les animaux,

contiennent une grande quantité de matière qui n'est point susceptible de les nourrir, & qui est rejetée hors des intestins sous une forme solide. Les excréments sont colorés par une portion de bile qu'ils entraînent avec eux; l'odeur fétide qu'ils exhalent est due à un commencement de putréfaction qu'ils éprouvent dans le long trajet qu'ils font dans les intestins. Homberg est le seul chimiste qui ait examiné ces matières. Il a observé que le phlegme fourni par les excréments distillés au bain-marie avoit une odeur infecte: il en a retiré, par le lavage & l'évaporation, un sel qui fuse comme le nitre, & qui s'enflamme dans les vaisseaux fermés. La distillation à la cornue de cette matière, lui a donné les mêmes produits que les autres substances animales. Les excréments putréfiés lui ont fourni une huile sans couleur & sans odeur, qui n'a point fixé le mercure en argent, comme on le lui avoit fait espérer.

Il faut observer que la matière fécale que Homberg a examinée, provenoit d'hommes nourris avec du pain de Gousses & du vin de Champagne; ce qui avoit été exigé pour la réussite de l'expérience alchimique qu'on lui avoit indiquée. Sans doute le genre de nourriture doit faire varier la nature des excréments, puisqu'ils ne sont que le résidu des alimens.

CHAPITRE XVI.*De l'Urine.*

L'URINE est un fluide excrémentiel transparent, d'un jaune citron, d'une odeur particulière, d'une saveur saline, séparée du sang par deux viscères glanduleux qu'on appelle reins, & portée de ces organes dans un réservoir que tout le monde connoît sous le nom de vessie, où il séjourne quelque tems; c'est une sorte de lessive chargée des matières âcres contenues dans les humeurs des animaux, & qui, si elles étoient retenues trop long-tems dans le corps, porteroient le trouble dans les fonctions. L'urine est une dissolution d'un grand nombre de sels & de deux matières extractives particulières. Elle varie pour la quantité & les qualités, suivant plusieurs circonstances. Celle de l'homme que nous nous proposons d'examiner en particulier diffère de celle des quadrupèdes. Dans les autres classes d'animaux, elle offre encore des différences plus grandes. L'état de l'estomac & celui des humeurs en particulier produisent une infinité de changemens qu'il ne sera possible d'apprécier qu'après une longue suite d'ex-

périences qui n'ont encore été qu'ébauchées : nous ne parlerons donc ici que de l'urine humaine rendue dans l'état de santé.

Ce fluide est distingué par les bons Médecins, en deux espèces ; l'une appelée urine de la boisson, ou urine crue, coule peu de tems après le repas ; elle est claire, presque sans saveur & sans odeur ; elle contient beaucoup moins de principes que l'autre qui est nommée urine du sang ou urine de la coction : cette dernière ne sort que lorsque la digestion est finie, & elle est séparée du sang par les reins, tandis que la première paroît se filtrer en partie de l'estomac & des intestins, immédiatement jusqu'à la vessie, par le tissu cellulaire.

L'état de la santé, & sur-tout la disposition des nerfs, modifient singulièrement l'urine. Après les accès hystériques ou hypochondriaques, elle coule en grande quantité ; elle est inodore, insipide & sans aucune couleur. Les maladies des os, celles des articulations influent encore beaucoup sur cette lessive animale. Elle charie souvent une grande quantité de matière en apparence terreuse, mais qui paroît être un sel phosphorique calcaire, comme nous le dirons plus bas ; tel est le dépôt des urines des goutteux. Les médecins, & Hérissant & Morand en particulier, ont observé que lorsque les os s'al-

tèrent ou se ramollissent, les malades rendent une urine qui dépose beaucoup de cette matière ; il paroît même que dans l'état de santé, l'urine charie la quantité de cette matière base des os, excédente à la nutrition & à la réparation de ces organes.

Beaucoup d'alimens sont susceptibles de communiquer quelques propriétés particulières à l'urine. La térébenthine & les asperges lui donnent, la première une odeur de violettes, la seconde une odeur très-fétide. Les personnes dont l'estomac est foible rendent des urines qui retiennent l'odeur des alimens qu'elles ont pris. Le pain, l'ail, les oignons, le bouillon, tous les végétaux donnent à leur urine une odeur qui fait reconnoître ces substances. D'après tous ces détails, on conçoit que l'urine offre au médecin des phénomènes dont il peut tirer le plus grand avantage dans la pratique. Il faut cependant bien se garder de croire que l'on puisse juger sur la seule inspection de l'urine, de la maladie, du sexe d'un malade, & des remèdes qui lui conviennent, comme certains charlatans le prétendent.

L'urine humaine, considérée relativement à ses propriétés chimiques, est une dissolution d'un assez grand nombre de substances différentes. Les unes sont des sels semblables à ceux des minéraux, & qui, comme le pense Macquer,

viennent des alimens, & n'ont souffert aucune altération. D'autres sont des matières analogues aux principes extractifs des végétaux; enfin il en est qui paroissent particulières aux animaux, & même à l'urine, ou qu'au moins on n'a point encore trouvées en quantité notable dans les produits des autres règnes, ni même dans d'autres substances animales que l'urine. Après avoir indiqué les moyens qu'on emploie pour extraire ces diverses matières de l'urine, nous ferons l'histoire de celles de ces matières qui sont propres à ce fluide, & dont nous n'avons pas encore pris connoissance.

L'urine avoit été regardée comme une liqueur ou lessive alkaline; mais M. Berthollet fait remarquer qu'elle contient toujours un excès d'acide phosphorique, & qu'elle rougit la teinture de tournesol. Ce médecin a observé que les urines des gouteux contiennent moins de sel acide que celles des personnes en parfaite santé; que pendant l'accès de goutte, ce fluide est bien plus acide qu'à l'ordinaire, quoiqu'il ne le soit pas plus que l'urine d'une personne robuste. Il conjecture que dans les gouteux l'acide phosphorique ne s'évacue point par les urines comme chez les hommes sains, qu'il s'égare pour ainsi dire, & que porté dans les articulations, il y excite de l'irritation, de la

douleur. Cet excès d'acide de l'urine tient en dissolution du phosphate calcaire.

M. Schéele paroît penser que cet acide de l'urine n'est point en entier de l'acide phosphorique, mais en partie le même acide que celui qu'il a trouvé dans le calcul humain, & que M. de Morveau appelle acide lithiasique; cet acide susceptible de concrétion & de cristallisation, forme, suivant le chimiste suédois, les cristaux rouges qui se déposent de l'urine, ainsi que le précipité briqueté que l'on observe dans l'urine des fiévreux. Les concrétions tophacées des articulations dans les goutteux sont encore de la même nature que le calcul; c'est-à-dire, en grande partie formées par l'acide lithiasique: on voit d'après cela, que M. Schéele n'est point d'accord avec M. Berthollet. J'exposerai dans l'histoire du calcul de la vessie, ce que je pense sur cet objet.

L'urine fraîche, distillée au bain-marie, donne une grande quantité d'un phlegme qui n'est ni acide ni alkalin, mais qui se pourrit promptement. Comme ce phlegme ne contient rien de particulier, on évapore ordinairement l'urine à feu nu. A mesure que l'eau, qui fait plus des sept huitièmes de cette humeur animale, se dissipe, l'urine prend une couleur brune; il s'en sépare une matière pulvérulente, qui a l'apparence

Papparence terreuse, que l'on a prise pour de la sélénite, mais qui est un véritable sel peu soluble, composé d'acide phosphorique & de chaux, & chargé d'un peu d'acide. Ce sel est de la même nature que la base des os, & il est melé d'un peu d'acide lithiasique concret. Lorsque l'urine a acquis la consistance d'un sirop clair, on la filtre, on la met dans un lieu frais; il s'y dépose au bout de quelque tems des cristaux salins, qui sont composés de sel marin & de deux substances salines particulières. On connoît ces sels sous le nom de sel fusible, sel natif de l'urine; nous en examinerons les propriétés dans le chapitre suivant. On obtient plusieurs levées de ces cristaux par des évaporations & des cristallisations réitérées; dans ces évaporations successives, il se cristallise une certaine quantité de sel marin & de sel fébrifuge; quand l'urine ne donne plus de matières salines, elle est dans l'état d'un fluide brun très-épais, d'une espèce d'eau mère, & elle tient en dissolution deux substances extractives particulières. En l'évaporant jusqu'en consistance d'extrait mou, & en traitant ce résidu par l'esprit de vin, Rouelle le jeune a découvert qu'une portion se dissolvoit dans ce menstree & qu'une autre restoit sans s'y dissoudre. Il a nommé la première matière savonneuse, & la seconde matière extractive.

La substance savonneuse est saline, & susceptible de cristallisation. Elle ne se dessèche que difficilement, & dans cet état elle attire l'humidité de l'air. Elle donne à la cornue plus de la moitié de son poids de craie ammoniacale, peu d'huile, & de muriate ammoniacal; son résidu verdit le sirop de violettes.

La substance extractive soluble dans l'eau, & non dans l'esprit de vin, se dessèche facilement au bain-marie, comme les extraits des plantes; elle est noire, moins déliquescente que la première; elle donne à la distillation tous les produits des matières animales. Telles sont, d'après Rouelle, les propriétés caractéristiques qui distinguent ces deux substances qui forment l'extrait d'urine. Ajoutons à ces détails, que ce célèbre Chimiste a retiré depuis une once jusqu'à plus d'une once & demie d'extrait d'une pinte d'urine rendue après la cuisson, tandis qu'une même quantité d'urine crue ne lui en a donné qu'un, deux ou trois gros.

Si, au lieu de séparer par l'esprit-de-vin cet extrait d'urine en deux matières distinctes, on le distille en entier à feu nu, il fournit beaucoup de craie ammoniacale, une huile animale très-fétide, du muriate ammoniacal, & un peu de phosphore. Son charbon contient un peu de muriate de soude ou sel commun. Cette

analyse de l'urine indique donc que ce fluide est formé d'une grande quantité d'eau, d'acide phosphorique & d'acide lithiasique libres, de muriate de soude, de phosphates calcaire de soude & ammoniacal, & de deux matières extractives particulières qui donnent la couleur à ce fluide. Quant à la couleur foncée qu'elle acquiert dans plusieurs maladies, & notamment dans toutes les affections bilieuses, j'ai découvert qu'elle appartient à la résine de la bile, & que son extrait dissous par l'esprit-de-vin, se précipite par l'eau.

L'urine exposée à l'air, s'altère d'autant plus promptement que l'atmosphère est plus chaude, il s'y forme d'abord des dépôts par le simple refroidissement; il se cristallise à sa surface & au fond plusieurs matières salines, & souvent un sel rougeâtre, qui paroît être de la nature du calcul. Personne n'a mieux observé les altérations spontanées de ce fluide excrémentiel, que M. Hallé mon confrère. Il a distingué dans la décomposition de l'urine livrée à elle-même, plusieurs tems, qui diffèrent par la nature du sédiment ou des cristaux qui s'y déposent, autant que par les changemens qu'elle éprouve. Notre objet n'est pas de traiter en détail de ces changemens, qu'on trouvera décrits avec exactitude dans un excellent mémoire inséré parmi ceux

de la société royale de médecine pour l'année 1779. Nous ne voulons qu'indiquer ici les grandes altérations que l'urine éprouve. Bientôt après son refroidissement, son odeur s'altère, s'exalte, & passe à l'alkali volatil; sa partie colorante change, & se sépare du reste de la liqueur; enfin cette odeur alkaline se dissipe, & il lui en succède une autre moins piquante, mais plus désagréable & plus nauséabonde; & la décomposition finit par être complète. Rouelle le jeune a observé que l'urine crue & séreuse ne se putréfioit pas si vite; que son odeur, lorsqu'elle étoit altérée, différoit beaucoup de celle de l'urine de la coction; & qu'enfin elle se couvroit de moisissure comme les suc des végétaux & les dissolutions de gelée animale. M. Hallé a vu certaines urines devenir très-acides avant de passer à la décomposition putride. L'urine putréfiée pendant un an & plus, mise en évaporation, donne du sel fusible, de même que l'urine fraîche; mais elle contient beaucoup plus d'acide phosphorique à nu, & fait effervescence avec la craie ammoniacale. La putréfaction a volatilisé une partie de l'alkali volatil. Lorsqu'on l'évapore, le sel déposé sur les parois de la bassine, est fortement acide; & pour en avoir une plus grande quantité, il faut, suivant le conseil de Rouelle le jeune, y ajouter de l'alkali volatil.

La chaux vive & les alkalis fixes secs décomposent sur-le-champ les principes salins contenus dans l'urine. Il suffit de verser de la potasse ou de la soude caustique, ou de jeter de la chaux vive dans l'urine fraîche pour y développer une odeur alkaline putride insupportable. C'est en décomposant le phosphate ammoniacal que ces substances produisent cette odeur. M. Berthollet a découvert que l'eau de chaux fournissoit un précipité dans l'urine fraîche, & qu'on pouvoit retirer du phosphore de ce précipité. Ce phénomène dépend de l'union de la chaux avec l'excès d'acide phosphorique; & le précipité est formé, 1°. du phosphate calcaire naturel à l'urine, & qui n'y étoit tenu en dissolution qu'en raison de l'excès d'acide phosphorique; 2°. du nouveau phosphate calcaire formé par l'union de la chaux ajoutée avec l'acide libre. M. Berthollet ayant observé que l'alkali volatil caustique précipite aussi le phosphate calcaire de l'urine, en neutralisant l'acide phosphorique libre qui tenoit ce sel en dissolution, remarque que le poids de ce précipité comparé à celui qui est produit par l'eau de chaux, indique la quantité d'acide phosphorique libre contenu dans l'urine, parce qu'en effet le phosphate ammoniacal formé dans cette expérience, reste en dissolution dans ce fluide, tandis que le phos-

phate calcaire produit par l'eau de chaux, se précipite comme insoluble en même-tems que le phosphate calcaire qui existe naturellement dans l'urine.

Les acides n'ont aucune action sur l'urine fraîche; mais ils détruisent promptement l'odeur de l'urine pourrie, & celle des dépôts qu'elle forme dans cet état.

L'urine décompose plusieurs dissolutions métalliques. Lemery a indiqué sous le nom de précipité rose, un magma d'une couleur rosée, qui se forme lorsqu'on verse de la dissolution nitreuse de mercure dans l'urine. Ce précipité est en partie formé par l'acide muriatique, & en partie par l'acide phosphorique contenu dans ce fluide. M. Brongniart a observé que quelquefois cette préparation s'allume par le frottement, & brûle avec rapidité sur les charbons ardents; ce qu'il attribue à un peu de phosphore.

Telles sont les connoissances acquises jusqu'à ce jour sur les propriétés chimiques de l'urine; il reste encore beaucoup à faire pour compléter ce que l'analyse peut découvrir sur cet objet; il sera nécessaire d'examiner les différens dépôts observés dans l'urine, & bien distingués par M. Hallé, les concrétions salines rouges ou transparentes qui s'y forment, & que M. Schéele

regarde comme de l'acide lithiasique, le sédiment abondant que l'urine donne après les accès de la goutte, dans les malades attaqués de la pierre, &c.

Nous allons maintenant examiner dans le chapitre suivant les produits salins particuliers qu'on retire de l'urine, & dont il est nécessaire de bien reconnoître les propriétés.

CHAPITRE XVII.

Du Phosphate ammoniacal, du Phosphate de soude, & du Calcul de la vessie.

Nous avons vu que l'urine contenoit plusieurs sels particuliers. Ces sels sont les combinaisons de l'acide phosphorique avec l'ammoniac, la soude & la chaux, & la base acide du calcul de la vessie. En adoptant pour ces matières les dénominations de M. de Morveau, nous examinerons successivement le phosphate ammoniacal, le phosphate de soude, & l'acide lithiasique. Quant au phosphate calcaire, nous en décrirons les propriétés à l'article des os.

Le sel qu'on obtient par le refroidissement & par le repos de l'urine évaporée, a été ap-

pelé sel fusible en général, parce qu'il se fond au feu comme nous le verrons tout-à-l'heure; on l'a aussi nommé sel essentiel d'urine, sel microscopique. Dans ce premier état il est bien loin d'être pur; il est sali par une matière extractive, mêlé de sel marin & de phosphate de soude; plusieurs chimistes, & Margraf en particulier, pensoient que pour éviter le mélange du sel marin, il falloit laisser putréfier l'urine, & que le sel marin se changeoit en sel fusible par la putréfaction; ce qui est aujourd'hui démontré faux. 120 pintes d'urine récente donnent, suivant Margraf, environ 4 onces de ce sel, & 2 onces de phosphate de soude.

La séparation exacte de ces deux substances salines du sel fusible entier, que Schockwitz, le Mort, Boerhaave, Hénckel & Schlosser, avoient regardé comme un seul sel, n'est pas très-facile. Pour l'opérer on a conseillé de diffoudre le sel fusible entier dans de l'eau chaude, d'évaporer la liqueur, & de la faire cristalliser. Mais Rouelle le jeune & M. le duc de Chaulnes, sont les seuls chimistes qui aient fait mention d'une très-grande & très-singulière difficulté que présente ce procédé; la plus grande partie du sel fusible se dissipe par la chaleur de la dissolution & de l'évaporation, & l'on en perd près des trois quarts. M. le duc de Chaul-

nes a donné un procédé pour le purifier avec le moins de perte possible, & qui consiste à le dissoudre, à filtrer, & à laisser refroidir sa dissolution dans des vaisseaux bien fermés. Par l'une ou l'autre manipulation, on obtient d'abord un sel cristallisé en prismes tétraédres rhomboïdaux très-comprimés qui est le phosphate ammoniacal, & au-dessus de ces premiers cristaux un autre sel en cubes ou plutôt en tables quadrées allongées fort différent du premier par la forme, & qui est le phosphate de soude. On peut encore séparer ce dernier, suivant la remarque de Rouelle le jeune, en enlevant l'efflorescence qu'il forme de dessus le premier qui ne s'altère point.

Le phosphate ammoniacal ainsi purifié & séparé du phosphate de soude, est sous la forme de prismes tétraédres rhomboïdaux très-comprimés, & souvent tronqués dans leur longueur, dans leurs bords aigus; d'où résultent des espèces de prismes hexagones. On trouve aussi assez souvent, suivant M. Romé de Lille, dont je prends ici la description de ce sel, des segments longitudinaux de ces prismes, dont la face posée sur la capsule est plus large, rhomboïdale & traversée par deux lignes diagonales qui se croisent dans leur milieu. La forme tétraédre & octaédre qu'on lui a attribuée, ne

s'y rencontre , que lorsque ce sel contient encore du sel marin & du phosphate de soude. Le muriate de soude paroît avoir spécialement la propriété de modifier la forme en octaèdre , puisqu'en dissolvant du sel marin dans de l'urine , & en exposant cette liqueur au soleil , elle fournit des octaèdres réguliers au bout de quelques jours. La saveur de ce sel est d'abord fraîche , ensuite urineuse , amère & piquante ; lorsqu'on le met sur un charbon ardent , il se boursouffle , répand une odeur d'alkali volatil , & se fond en un globule vitreux déliquescent lorsqu'on le traite au chalumeau. Si on le distille dans une cornue , la chaleur en dégage de l'esprit alkali volatil très-pénétrant & très-caustique. Le résidu est un verre transparent très-fixe & très-sufible , qui attaque le verre des cornues. Margraf dit qu'il est soluble dans deux ou trois parties d'eau distillée , & qu'il présente les caractères d'un acide. M. Rouelle assure qu'il est déliquescent ; M. de Morveau croit au contraire qu'à l'aide d'un bon feu , on peut le réduire à l'état vitreux inaltérable. M. Proust a découvert que ce résidu vitreux est une combinaison d'acide phosphorique avec une portion de la matière particulière , qu'il ne paroît pas connoître , & qui n'est autre chose que du phosphate de soude , d'après les recherches de plusieurs

chimistes modernes ; mais il faut observer que l'on n'obtient ce verre composé que lorsqu'on distille du phosphate ammoniacal qui retient encore une portion de phosphate de soude , & que dans ce cas ce verre paroît être toujours opaque ou susceptible de le devenir très-facilement , tandis que le phosphate ammoniacal bien pur laisse un verre transparent.

Le phosphate ammoniacal est inaltérable à l'air.

Il paroît être très-dissoluble dans l'eau , & ne demande que cinq à six parties d'eau froide pour être tenu en dissolution. L'eau chaude à 60 degrés le décompose & volatilise même une portion de son acide.

Le phosphate ammoniacal fait entrer en fusion la terre siliceuse , l'argile , la barote , la magnésie & la chaux ; mais ces composés vitreux appartiennent à l'acide phosphorique , puisque l'alkali volatil se dégage.

La chaux vive & les deux alkalis fixes purs décomposent le phosphate ammoniacal , & en séparent l'alkali volatil. Si l'on verse de l'eau de chaux dans une dissolution de ce sel , on obtient un précipité blanc qui n'est que du phosphate calcaire. Les alkalis & tous les sels neutres craieus les décomposent de même , & en séparent l'alkali volatil dans l'état de craie ammoniacale.

On n'a point encore examiné avec assez de soin l'action des acides minéraux & végétaux sur le phosphate ammoniacal. Cette action tient aux diverses attractions électives qui existent entre l'acide phosphorique & la base alcaline ; nous en traiterons à l'article de cet acide.

Il en fera de même des altérations que le phosphate ammoniacal éprouve de la part des métaux & de leurs chaux, parce que ces altérations dépendent absolument de l'acide phosphorique.

Le phosphate ammoniacal traité avec du charbon dans des vaisseaux fermés, donne du phosphore ; Bergman l'a proposé comme fondant dans les essais au chalumeau.

Nous avons décrit la manière d'obtenir à part le phosphate de soude ; il est nécessaire de tracer ici les diverses époques de sa découverte.

Hellot paroît être le premier qui en ait parlé en 1737, mais il l'a pris pour de la sélénite ; Haupt l'a fait mieux connoître en 1740 sous le nom de sel admirable perlé, *sal mirabile perlatum* ; Margraf l'a décrit en 1745 ; Pott en a parlé en 1757, & l'a pris pour de la sélénite comme Hellot. Rouelle le jeune l'a examiné en détail en 1776, & l'a appelé sel fusible à base de natrum. Tous ces chimif-

tes apperçurent la différence de ce sel d'avec le précédent, consistant sur-tout en ce qu'il ne donne point de phosphore avec le charbon; mais Rouelle est celui de tous qui en a le mieux reconnu les propriétés. Suivant lui ses cristaux sont des prismes tétraédres applatis, irréguliers, dont une des extrémités est dièdre & composée de deux rhomboïdes taillés en sens contraire, & l'autre est adhérente à la base. Les quatre côtés du solide sont deux pentagones irréguliers alternes, & deux rhomboïdes allongés & taillés en biseau.

Le phosphate de soude ou sel fusible à base de natrum exposé au feu dans un creuset, se fond & donne une masse blanche & opaque; chauffé dans une cornue, il ne donne que du phlegme sans aucun caractère d'alkali ni acide, & son résidu est un verre ou une fritte opaque.

Ce sel s'effleurit & tombe tout-à-fait en poussière à l'air.

Il se dissout bien dans l'eau distillée, & il se cristallise par l'évaporation; sa dissolution verdit le sirop de violettes.

Le nitre calcaire le décompose; il s'y forme un précipité qui est du phosphate calcaire, & la liqueur surnageante donne du nitre de soude.

Ce sel est également décomposé par la dissolution nitreuse de mercure; il forme un pré-

cipité blanc, qui distillé dans une cornue, donne un peu de sublimé rougeâtre, du mercure coulant, & laisse dans le fond de ce vaisseau une masse blanche opaque, adhérente & combinée au verre. Ce précipité mercuriel bouilli avec une dissolution de sel de soude, reforme le sel fusible à base de natrum, & laisse le mercure dans l'état d'une poudre rouge briquetée. Tels sont les faits découverts par Rouelle le jeune sur ce sel; M. Proust, engagé par ce célèbre chimiste dont il étoit l'élève à examiner de nouveau cette matière, a fait un assez grand nombre d'expériences dont voici les principaux résultats. Ayant lessivé le résidu du phosphore fait avec le sel fusible entier, & de première cristallisation, d'où il n'avoit obtenu qu'un huitième du sel de phosphore, cette lessive évaporée à l'air, a donné des cristaux parallélogrammatiques d'un pouce de longueur dont la quantité s'étend, suivant lui, de 5 à 6 gros par once de sel fusible employé pour le phosphore. Observons que cette quantité n'est si considérable qu'à raison de l'eau qui entre dans les cristaux. Cette substance se fond au feu en un verre opaque; elle colore la flamme en vert; elle s'effleurit à l'air; elle décompose les nitres & les muriates, & en dégage les acides; elle forme des verres avec les matières terreuses

à l'aide de la fusion ; elle sature les alkalis comme un acide ; d'après cet examen, M. Proust pensa que cette substance saline étoit différente de toutes celles que l'on connoissoit, qu'elle étoit unie avec l'acide phosphorique & l'alkali volatil dans le phosphate ammoniacal, & que c'étoit elle qui formoit avec la soude le sel fusible à base de natrum de Rouelle ; il observa qu'elle faisoit fonction d'acide, & il la compara au sel sédatif ; d'après cette idée M. Proust fit de nouvelles expériences sur le sel fusible à base de natrum retiré par le procédé de Rouelle que nous avons décrit plus haut.

Suivant lui la chaux décompose ce sel, & elle a plus d'affinité avec la substance particulière qui y tient lieu d'acide, que n'en a la soude. Si l'on verse de l'eau de chaux dans une dissolution de ce sel, il se fait un précipité, & l'alkali minéral reste pur & caustique en dissolution.

Les acides minéraux, & même le vinaigre distillé, le décomposent d'une manière inverse. Rouelle avoit jugé que l'acide vitriolique & l'acide nitreux n'agissoient point sur ce sel, parce qu'ils n'y occasionnoient en apparence aucun changement. Mais M. Proust ayant mêlé les acides vitriolique, nitreux, muriatique & acéteux, avec une dissolution de sel fusible à base de

natrum, a observé que quoiqu'il ne se formoit pas de précipité dans ces mélanges, les liqueurs évaporées & refroidies donnoient du vitriol & du nitre de soude, du sel marin & de l'acète de soude; ce qui prouve, 1°. que ce sel a été décomposé par ces acides; 2°. qu'il contient de la soude, comme l'avoit déjà démontré Rouelle le jeune. Quant à la substance séparée, & qui auparavant étoit unie à l'alkali minéral, il est clair qu'elle reste en dissolution dans les liqueurs, en même-tems que les nouveaux fels neutres. M. Proust l'a très-bien reconnue dans l'eau-mère que l'on obtient après le mélange du vinaigre & la cristallisation de l'acète de soude. En versant sur cette eau-mère huit à dix fois son volume d'esprit-de-vin chaud, les dernières portions de sel neutre acéteux se dissolvent, & il se forme un magma qu'on lave avec de nouvel esprit-de-vin, & qu'on dissout ensuite dans l'eau distillée. Cette dissolution du magma évaporée à l'air libre, donne des cristaux en parallélogrammes absolument semblables à ceux que l'on retire du lavage du résidu du phosphore fait avec le sel fusible entier de l'urine. C'est donc cette substance particulière, analogue au sel fédatif, suivant M. Proust, qui sature la soude dans le sel fusible à base de natrum. Cette découverte semble en effet expliquer

quer pourquoi ce sel ne donne point de phosphore. M. Proust ajoutoit à ces détails, que c'étoit une substance nouvelle qui existant toujours dans le vrai sel fusible ou phosphate ammoniacal, donnoit à l'acide phosphorique la propriété de se fondre en verre, & telle étoit la raison pour laquelle je lui avois donné dans la première édition de cet Ouvrage, le nom de base du verre phosphorique; mais M. de Morveau s'est assuré depuis que l'acide phosphorique pur, retiré du phosphore par déliquescence, & par conséquent ne contenant point de cette substance, se fondeoit seul par la chaleur, en un verre solide & permanent. Ce travail de M. Proust, fait avec soin, & sur-tout piquant par ses résultats, engagea Bergman à regarder cette substance comme un acide particulier; il en a fait l'histoire dans la seconde édition de sa Dissertation sur les attractions électives sous le nom d'acide du sel perlé, *acidum perlatum*, sans doute d'après la dénomination donnée en 1740 par M. Haupt au sel fusible à base de natrum. M. de Morveau en a depuis fait un article particulier de son Dictionnaire de Chimie, sous le nom d'acide ourétique, tiré du nom grec de l'urine qui le fournit; mais depuis les recherches de M. Proust, la Dissertation de Bergman, & la rédaction de

l'article cité de M. de Morveau, M. Klaproth a publié dans le Journal de M. Crell, une analyse du sel fusible à base de natrum, qui détruit l'existence de ce prétendu acide particulier, & qui démontre que ce n'est que de l'acide phosphorique combiné avec la soude. C'est par une expérience semblable à celle de Rouelle le jeune, que M. Klaproth s'est assuré de ce fait; en précipitant la dissolution de sel fusible à base de natrum par le muriate ou le nitre calcaire, le précipité que Rouelle avoit déjà indiqué comme analogue à la base des os, donne en effet de l'acide phosphorique par le moyen de l'acide vitriolique. M. Klaproth ajoute qu'en saturant l'acide phosphorique obtenu par la combustion lente du phosphore avec la soude, même avec un peu d'excès de cette dernière, on forme un sel absolument semblable au sel perlé de Haupt, ou au sel fusible à base de natrum de Rouelle; & que pour obtenir la substance décrite par M. Proust, il suffit de reprendre à ce sel neutre l'excès de soude par le vinaigre, ou d'y ajouter un peu d'acide phosphorique; on ne fera point étonné, d'après cela, de trouver dans Bergman absolument les mêmes attractions électives pour l'acide perlé & pour l'acide phosphorique. Ces détails ont été donnés par M. de Morveau dans un Sup-

plément aux acides du règne animal, & il prévient qu'il ne doit plus être question après cela, ni de l'acide, ni des sels ourétiques.

Il est très singulier que le phosphate de soude ou le sel perlé, qui doit porter le premier nom d'après ce qui a été exposé, ne soit pas décomposé par le charbon, comme le phosphate ammoniacal; & que ce corps combustible n'enlève point la base de l'air vital ou l'oxygène à l'acide phosphorique; la soude ôte à ce dernier acide la propriété d'être décomposé par le charbon, quoiqu'elle n'agisse pas de même sur l'acide vitriolique & sur les autres. C'est une exception frappante aux attractions électives de l'oxygène, & dont on ne connoît encore que cet exemple. Il est également remarquable que l'acide phosphorique ajouté en excès au phosphate de soude, laisse à ce composé, qui constitue suivant M. Klaproth la substance particulière de M. Proust, la propriété de verdier le sirop de violettes.

M. de Morveau ajoute à l'histoire du phosphate de soude, que lorsqu'on verse dans sa dissolution celle de muriate de plomb, il se fait un précipité de phosphate de plomb; ce dernier distillé avec du charbon, donne du phosphore, comme M. de Laumont, inspecteur des mines, l'a découvert sur une de ces

les d'Huelgoat; on voit d'après cela comment le plomb corné proposé par Margraf dans la distillation du phosphore d'urine, peut augmenter la quantité du produit, comme nous l'exposerons dans le chapitre suivant.

Le *calcul* ou la pierre qui se forme dans la vessie de l'homme, a fixé depuis long-tems l'attention des médecins & des chimistes. Paracelse qui lui donnoit le nom barbare de *Duelech*, le croyoit formé par une résine animale, & le comparoit aux concrétions arthritiques. Vanhelmont le regardoit comme une concrétion faite par les sels de l'urine, & un esprit volatil terreux, & pensoit qu'il différoit beaucoup de la craie arthritique dont l'épaississement & l'acidification de la synovie étoit, suivant lui, la cause; Boyle en avoit extrait de l'huile & beaucoup de sel volatil; Boerhaave y admettoit une terre unie à l'alkali volatil; Hales en avoit retiré 645 fois son volume d'air, & de 230 grains n'avoit obtenu que 49 grains de résidu; il l'appeloit tartre animal. Beaucoup de savans médecins, & sur-tout Whytt, Desten, avoient regardé les matières alkales, comme le véritable dissolvant du calcul urinaire. Plusieurs même avoient proposé la lessive des savoniers; mais toutes ces idées n'étoient point fondées sur une analyse exacte du calcul. MM. Schéele

& Bergman ont commencé cette analyse.

Le premier a découvert que la pierre de la vessie est formée pour la plus grande partie d'un acide particulier que M. de Morveau appelle acide lithiasique. 70 grains de calcul lui ont donné à la distillation 28 grains de cet acide sec & sublimé, de l'alkali volatil, & 12 grains de charbon très-difficile à incinérer; 1000 grains d'eau bouillante ont dissous 296 grains du même acide, cette lessive rougissoit les couleurs bleues; mais il s'en est séparé la plus grande partie en petits cristaux par le refroidissement.

L'acide vitriolique concentré dissout le calcul à l'aide de la chaleur, & passe à l'état d'acide sulfureux; l'acide muriatique ne l'attaque point; l'acide nitreux le dissout complètement; il se dégage du gaz nitreux & de l'acide craieux pendant son action; cette dissolution est rouge; elle tient un acide libre; elle teint la peau & tous les tissus en rouge; on n'y trouve point de trace d'acide vitriolique par les sels barotiques solubles, ni de chaux par l'acide saccharin; l'eau de chaux y forme un précipité soluble sans effervescence dans les acides. Les alkalis caustiques dissolvent le calcul, suivant M. Schéele; ces dissolutions sont précipitées par la chaux. 1000 grains d'eau de chaux en dissolvent 537, & l'alkali volatil, en grande quan-

tité attaque également le calcul. Le même chimiste assure que le dépôt briqueté de l'urine des fiévreux est de la même nature. Quoique M. Schéele n'ait pas trouvé de chaux dans la pierre de la vessie, Bergman en a retiré en précipitant sa dissolution nitreuse par l'acide vitriolique, & en calcinant le résidu de la même dissolution nitreuse. Bergman a découvert de plus dans le calcul, une matière blanche, spongieuse, indissoluble dans l'eau, les acides & les alkalis; le charbon incinéré de cette substance, dont la quantité trop petite l'a empêché de reconnoître la nature, n'est pas même soluble dans l'acide nitreux.

D'après l'analyse de ces deux célèbres chimistes, répétée plusieurs fois avec le même succès dans le laboratoire de Dijon, le calcul paroît donc être d'une autre nature que la terre des os; cependant M. Tennant, de la société royale de Londres, a trouvé des pierres de la vessie qui ne perdoient que deux tiers à la calcination, dont le résidu se fondoit en verre opaque par le refroidissement, & qui contenoient conséquemment une assez grande quantité de phosphate calcaire.

Quant à l'acide lithiasique, ses propriétés connues sont, 1°. d'être concret & cristallin; 2°. d'être peu dissoluble dans l'eau, & plus dans l'eau chaude que dans l'eau froide; 3°. de chan-

ger de nature par l'acide nitreux dont il absorbe une partie de l'oxygène, & de former alors une masse rouge déliquescence, colorant beaucoup de corps; 4°. de s'unir aux terres, aux chaux métalliques, & de former des sels neutres particuliers, que M. de Morveau appelle *lithiasites calcaires, de potasse, de soude, de cuivre, &c.* 5°. de préférer dans les attractions électives les alkalis aux terres; 6°. enfin de céder ces bases aux acides les plus foibles & même à celui de la craie; ce qui est la cause de l'indissolubilité du calcul dans les alkalis craieux; ce dernier caractère est particulier à cet acide: au reste, comme l'observe très-bien M. de Morveau, il reste beaucoup à faire pour bien connoître l'acide lithialique, & j'ajouterai même pour rechercher s'il n'est point une modification d'un autre acide, ce qu'il est permis de soupçonner depuis les rapports connus des acides saccharin & oxalin, ainsi que du prétendu acide perlé & ourétique avec l'acide phosphorique.

M. de Morveau croit que les concrétions arthritiques, que les médecins ont regardées comme ayant la même nature que le calcul de la vessie, en sont très-différentes; mais il ne se fonde que sur quelques expériences de Schenckius, de Pinelli, de Whytt, qui sont bien éloignées de l'exacritude nécessaire aujourd-

d'hui pour assurer des résultats; & les observations de Boerhaave, de Fréd. Hoffman, de Springsfeld, d'Alston, de Léger, &c. sur les bons effets des eaux alkalines, du savon, de l'eau de chaux dans les affections arthritiques & calculeuses, me paroissent plus propres à assurer l'analogie entre ces deux genres de concrétion, que celles qui ont été citées, ne sont capables de l'infirmier. Cependant on ne peut s'empêcher de convenir avec M. de Morveau, que c'est aux expériences seules à décider cette question; c'est une nouvelle preuve de l'importance des recherches chimiques pour la médecine, & des avantages qu'elles promettent à cette science utile.

CHAPITRE XVIII.

Du Phosphore de Kunckel.

LE phosphore est une des substances les plus combustibles que l'on connoisse. Comme on l'a d'abord retiré de l'urine, & comme la matière qui en donne le plus est le phosphate ammoniacal dont nous avons examiné les propriétés, nous croyons devoir placer ici l'histoire de cette matière inflammable.

La découverte du phosphore est due suivant

Léibnitz à un alchimiste nommé Brandt, bourgeois de Hambourg, qui le trouva en 1667. Kunckel s'associa à un nommé Krafft, pour faire l'acquisition du procédé; mais ce dernier ne lui ayant pas communiqué ce secret, Kunckel résolut de le chercher, & après avoir entrepris un travail suivi sur l'urine de laquelle il savoit qu'il étoit tiré, il parvint à faire du phosphore, dont il doit être regardé comme le véritable inventeur. Quelques personnes attribuent aussi l'honneur de cette découverte à Boyle, qui en déposa en effet une petite quantité, en 1680, entre les mains du secrétaire de la société royale de Londres; mais Stahl assure que Krafft lui avoit dit qu'il avoit communiqué le procédé du phosphore à Boyle. Ce dernier physicien donna son procédé à un allemand, nommé Godfreid Hankwitz, qui avoit un beau laboratoire à Londres, & qui étoit le seul qui fit du phosphore, & qui le vendit aux physiciens de toute l'Europe. Quoique depuis 1680 jusqu'au commencement de notre siècle, il eût paru un grand nombre de recettes pour faire le phosphore, & entr'autres celles de Boyle, de Krafft, de Brandt, de Homberg, de Teichmeyer, de Frédéric Hoffman, de Niewentyt & de Wedelius, aucun chimiste n'en préparoit encore, & cette préparation étoit un véritable se-

cret, lorsqu'en 1737 un étranger offrit à Paris un moyen de faire du phosphore avec succès. L'Académie nomma quatre chimistes, MM. Hellot, Dufay, Geoffroy & Duhamel, pour suivre cette opération dans le laboratoire du jardin du roi; ce procédé réussit fort bien. Le ministère récompensa l'étranger, & M. Hellot le décrivit avec exactitude dans un mémoire inséré parmi ceux de l'Académie, pour l'année 1737. Cette opération consiste à faire évaporer cinq ou six muids d'urine jusqu'à ce qu'elle soit réduite en une matière grumelleuse, dure, noire & luisante; à calciner ce résidu dans une marmite de fer, dont on fait rougir le fond jusqu'à ce qu'il ne fume plus, & qu'il ait pris l'odeur de fleurs de pêcher; à lessiver cette matière calcinée avec le double au moins d'eau chaude; à la dessécher après avoir décanté l'eau du lavage. On mêle trois livres de cette matière avec une livre & demie de gros sable ou de grès égrugé, & quatre à cinq onces de poudre de charbon de hêtre; on humecte ce mélange avec une demi-livre d'eau, & on l'introduit dans une cornue de Hesse. On essaie sa matière en la faisant rougir dans un creuset; lorsqu'elle répand une flamme violette & une odeur d'ail, elle donnera du phosphore. On place la cornue dans un fourneau fait exprès, on y adapte un grand ballon

rempli d'eau au tiers. Il faut que ce ballon soit percé d'un petit trou, & M. Hellot regarde cette pratique comme l'une des manipulations les plus nécessaires à la réussite de l'opération. Trois ou quatre jours après que l'appareil a été construit, on donne le feu avec beaucoup de lenteur, pour achever de sécher le fourneau & les luts; on l'augmente peu à peu jusqu'à la plus grande violence, & on l'entretient pendant environ quinze ou vingt heures dans cet état. Le phosphore ne distille que quatorze heures après le commencement de l'opération qui en dure en tout vingt-quatre; il s'élève auparavant une grande quantité de sel volatil concret qui se dissout en partie dans l'eau du ballon. Le phosphore volatil ou aëriiforme passe le premier en vapeurs lumineuses; le véritable phosphore coule ensuite comme une huile, ou comme une cire fondue. Lorsqu'il ne passe plus, on laisse refroidir l'appareil pendant deux jours; on délute & on ajoute de l'eau dans le ballon, pour détacher le phosphore adhérent à ses parois; on le fait fondre dans de l'eau bouillante; on le coupe en petits morceaux, qu'on introduit dans des cols de matras coupés vers la moitié de la boule en forme d'entonnoir, & plongés dans de l'eau bouillante. Le phosphore se fond, se purifie & devient transparent par la séparation d'une

matière noirâtre qui s'élève au-dessus de lui. On le trempe ensuite dans de l'eau froide dans laquelle il se congèle, & on l'extrait des cols de matras, en le poussant du côté large avec un petit bâton. Tel est en abrégé le procédé décrit par M. Hellot; la longueur de l'opération empêcha les chimistes de la répéter, si on en excepte Rouelle l'aîné, qui dans ses cours de chimie l'exécuta plusieurs fois avec succès.

En 1743, Margraf publia dans les mémoires de l'académie de Berlin, une nouvelle méthode de faire une bonne quantité de phosphore plus facilement qu'on ne l'avoit fait avant lui. Suivant son procédé, on mêle le plomb corné résidu de la distillation de quatre livres de minium & de deux livres de sel ammoniac, avec dix livres d'extrait d'urine en consistance de miel. On y ajoute une demi-livre de charbon en poudre : on dessèche ce mélange dans une chaudière de fer, jusqu'à ce qu'il soit réduit en une poudre noire; on distille cette poudre dans une cornue pour en retirer, par un feu gradué, l'alkali volatil, l'huile fétide & le sel ammoniac. On a soin de ne pousser le feu que jusqu'à ce que la cornue soit médiocrement rouge. Le résidu noir & friable de cette distillation est la matière d'où l'on extrait le phosphore; on l'essaie en en jettant un peu sur les charbons ardents :

si elle répand une odeur d'ail & une flamme bleue phosphorique, elle est bien préparée. On en remplit jusqu'aux trois quarts une cornue de terre de Hesse ou de Picardie, bien lutée; on place ce vaisseau dans un fourneau de réverbère terminé par une chape de fourneau à vent, & par un tuyau de tôle de six ou huit pieds de haut; on adapte à la cornue un ballon moyen percé d'un petit trou, & à moitié rempli d'eau; on lute les jointures avec le lut gras recouvert de bandes de toiles, enduites de blanc d'œuf & de chaux; on élève un mur de brique entre le fourneau & le ballon; on laisse sécher cet appareil un jour ou deux, & on procède à la distillation par un feu bien gradué. Cette opération dure depuis six jusqu'à huit ou neuf heures, suivant la quantité de matière que l'on distille. On rectifie ce phosphore, en le distillant à un feu très-doux dans une cornue de verre, avec un récipient à moitié plein d'eau. Presque tous les Chimistes ont répété avec succès le procédé de Margraf, & il étoit le seul en usage jusqu'à celui qui est découvert depuis plusieurs années, & qui consiste à séparer l'acide phosphorique des os, comme nous le dirons en parlant de ces organes.

On voit que le procédé de Margraf ne diffère de celui de Hellot que par l'addition

du plomb corné, & parce que l'opération est coupée en deux. Mais ce qu'il y a de plus précieux dans le travail du savant chimiste de Berlin, c'est qu'il a déterminé quelle est la substance contenue dans l'urine qui sert à former le phosphore. En distillant un mélange de sel fusible & de charbon, il a obtenu un très-beau phosphore, & il a observé que l'urine d'où l'on a extrait ce sel, ne donne presque plus de cette substance combustible. C'est donc une partie constituante du sel fusible qui contribue à la formation du phosphore, & on obtient facilement cette substance, en distillant deux parties du verre obtenu de ce sel décomposé dans une cornue ou dans un creuset, avec une partie de charbon en poudre. Cette opération exige beaucoup moins de tems & beaucoup moins de feu que celles que nous avons décrites jusqu'à présent, puisque, suivant M. Proust, le phosphore peut couler au bout d'un quart-d'heure. C'est sans contredit le meilleur procédé que l'on puisse suivre pour se procurer du phosphore d'urine; mais il y a plusieurs observations à faire sur ce point; 1^o. le résidu vitreux de la décomposition du phosphate ammoniacal par le feu, n'étant point de l'acide phosphorique pur, mais combiné avec du phosphate de soude, qui n'est point décomposable

par le charbon, on n'obtient que très-peu de phosphore, en employant ce résidu, puisqu'une once n'en donne qu'un gros, & souvent moins; 2°. lorsqu'on prépare en grande quantité le sel fusible par l'évaporation & le refroidissement, il se trouve mêlé d'une grande quantité de phosphate de soude qui ne donne point de phosphore. On conçoit donc, d'après ces deux observations, pourquoi l'on obtient si peu de ce corps combustible par la distillation du sel fusible avec le charbon. Peut-être le sel fusible entier, ou le mélange de phosphate ammoniacal & de phosphate de soude, distillé avec du charbon & du muriate de plomb ou plomb corné, en donneroit-il davantage, puisque ce dernier-ci paroît avoir la propriété de décomposer le phosphate de soude.

Le phosphore obtenu par tous les procédés que nous avons décrits, est toujours le même. Lorsqu'il est bien pur, il est transparent, d'une consistance semblable à celle de la cire. Il se cristallise en lames brillantes, & comme mica-cées, par le refroidissement. Il se fond dans l'eau chaude bien avant même que ce fluide soit bouillant. Il est très-volatil, & il monte en un fluide épais à une douce chaleur. S'il est en contact avec l'air, il exhale une fumée de toute sa surface; cette vapeur qui répand une forte odeur

d'ail, paroît blanche dans le jour, & elle est très-lumineuse dans l'obscurité. C'est-là l'inflammation lente du phosphore; en effet, si on le laisse quelque tems ainsi exposé à l'air, il se consume peu-à-peu, & il laisse pour résidu un acide particulier dont nous examinerons plus bas les propriétés. Cette combustion lente ne s'opère jamais que lorsque le phosphore est en contact avec l'air; elle demande même, pour être très-lumineuse, une chaleur de douze à quinze degrés, quoiqu'elle ait lieu à une température au-dessous. Cette inflammation se fait sans chaleur, & elle n'allume aucun corps combustible. Mais lorsque le phosphore éprouve une chaleur sèche de vingt-quatre degrés, il s'allume avec décrépitation, il brûle rapidement avec une flamme blanche mêlée de jaune & de vert, très-vive, & il détruit avec beaucoup de promptitude tous les corps combustibles qu'il touche. Les vapeurs qui s'en exhalent alors, sont très-abondantes, blanches, & fort lumineuses dans l'obscurité. Il laisse un résidu différent dans l'une & l'autre de ces combustions. La première donne une liqueur qui pèse plus que le double du phosphore employé, & qu'on connoît sous le nom d'acide phosphorique: la seconde offre une matière épaisse, d'un blanc rougeâtre, qui répand des vapeurs blanches jusqu'à ce qu'elle ait

ait assez attiré l'humidité de l'air pour être fluide; alors elle ressemble au résidu acide & fluide de la première combustion ou de l'inflammation lente. Cependant ces deux acides présentent quelques différences dans leurs combinaisons, comme Margraf l'avoit observé, & comme M. Sage l'a indiqué dans les mémoires de l'académie, *année 1777*. Nous parlerons en détail de ces différences dans l'histoire de l'acide phosphorique.

La combustion du phosphore étoit regardée par Stahl comme le dégagement du phlogistique qu'il croyoit combiné avec l'acide mariatique (1) dans ce corps inflammable. M. Lavoisier, pour connoître ce qui se passe dans cette combustion, a allumé à l'aide d'un verre ardent, du phosphore sous une cloche de verre plongée dans du mercure. Il a observé qu'on ne peut brûler qu'une quantité donnée de cette matière dans

(1) Stahl a assuré dans plusieurs de ses Ouvrages qu'en combinant l'acide marin avec le phlogistique, on pouvoit faire du phosphore. Margraf a entrepris un travail suivi, en traitant différentes combinaisons de l'acide marin par des matières combustibles, & il n'a jamais pu produire un atome de phosphore. Il a même démontré que l'acide, résidu de ce corps combustible, diffère beaucoup de celui du sel marin, & tous les chimistes sont aujourd'hui convaincus de cette différence.

un volume déterminé d'air, & que cette quantité va à un grain de phosphore pour seize à dix-huit pouces cubiques d'air; qu'après cette combustion le phosphore s'éteint, & que l'air ne peut plus réserver à brûler de nouveau phosphore; que le volume de l'air diminue, & que le phosphore se dissipe en flocons blancs, neigeux, qui s'attachent aux parois de la cloche; ces flocons ont deux fois & demi le poids du phosphore employé, & cette augmentation de pesanteur correspond exactement à celle que l'air a perdue, & dépend uniquement de l'absorption de l'oxygène par le phosphore. En effet, les flocons blancs sont de l'acide phosphorique concret formé par la combinaison du phosphore avec la portion d'air pur contenu dans l'air atmosphérique, qui a servi à la combustion de cette substance inflammable. Il en est de cette théorie comme de celle du soufre, & il seroit inutile d'ajouter à ce que nous avons dit sur cet objet dans le règne minéral.

Le phosphore se liquéfie dans l'eau chaude. Si l'on fait passer de l'air vital à travers ce phosphore liquéfié sous l'eau, on le brûle & on le réduit à l'état d'acide phosphorique.

Quoique le phosphore ne soit point soluble dans ce fluide, il s'y altère cependant peu-à-

peu. Il perd sa transparence; il jaunit & il se couvre d'une efflorescence ou poussière colorée. L'eau devient acide, elle paroît lumineuse lorsqu'on l'agite dans l'obscurité. Le phosphore s'y décompose donc lentement.

Les alkalis fixes caustiques dissolvent le phosphore à l'aide de la chaleur de l'ébullition; il se dégage pendant cette combinaison un gaz fétide découvert par M. Gingembre, & qui a la singulière propriété de s'enflammer avec explosion par le contact de l'air atmosphérique, & plus encore par le contact de l'air vital. Ce fluide élastique est formé de phosphore dissous dans du gaz inflammable.

L'acide vitriolique, distillé dans une cornue avec le phosphore, le décompose presque entièrement, mais sans inflammation. L'acide nitreux concentré l'attaque avec violence, & l'enflamme subitement. En faisant cette expérience dans une cornue avec de l'acide nitreux qui ne soit pas très-concentré, le phosphore se brûle peu-à-peu, enlève l'oxygène à l'acide nitreux, & forme de l'acide phosphorique; ce procédé a été décrit par M. Lavoisier en 1780.

L'acide muriatique même surchargé d'air vital n'attaque point le phosphore.

Les sels nitreux l'enflamment avec beau-

coup de rapidité à l'aide d'une chaleur douce,

Le soufre & le phosphore se combinent, suivant Margraf, par la fusion & la distillation. Il en résulte un composé solide, d'une odeur hépatique, qui brûle avec une flamme jaune, qui se gonfle dans l'eau, à laquelle il communique de l'acidité & l'odeur du foie de soufre, propriétés qui indiquent certainement une réaction particulière entre ces deux corps.

Le phosphore ne s'unit pas aussi-bien aux métaux, que le fait le soufre, quoiqu'il y ait entre lui & ce dernier un assez grand nombre d'analogies. Margraf a essayé de faire ces combinaisons en distillant chaque substance métallique avec deux parties de phosphore. Il n'y a que l'arsenic, le zinc & le cuivre, qui lui aient présenté des phénomènes particuliers; tous les autres métaux n'ont point été altérés par le phosphore, qui s'est brûlé en partie, ou sublimé dans le récipient sans avoir éprouvé de changement notable.

Le phosphore sublimé avec l'arsenic, a offert à ce célèbre chimiste une matière d'un beau rouge, semblable au réalgar.

Le zinc distillé deux fois de suite avec cette substance combustible, a donné des fleurs jaunes, pointues & très-légères. Ces fleurs, exposées au feu sous une mouffe rouge, se sont

enflammées & ont donné un verre transparent semblable à celui du borax.

Le cuivre, traité de la même manière avec le phosphore, a perdu son brillant, est devenu très-compact; il avoit acquis dix grains sur un demi-gros, & il brûloit en l'approchant de la flamme.

MM. le marquis de Bullion & Sage ont décrit une altération remarquable que le phosphore éprouve dans les dissolutions métalliques. Le premier de ces chimistes a découvert que des petits bâtons de phosphore introduits dans des dissolutions d'or, d'argent, de cuivre, &c. se couvroient peu-à-peu d'un enduit ou d'une espèce de fourreau métallique & brillant. Ces belles expériences prouvent que le phosphore a plus d'affinité avec l'oxygène que plusieurs métaux, & qu'il est susceptible de réduire leurs chaux. Bergman a constaté que l'acide arsénical est noirci & passe à l'état d'arsenic métallique, lorsqu'on le chauffe avec du phosphore qui devient acide phosphorique, à mesure qu'il enlève l'oxygène à l'arsenic.

Le phosphore se dissout dans toutes les huiles, & les rend lumineuses. Spielman a découvert qu'il se dissout dans l'esprit-de-vin, & que cette dissolution jette des étincelles lorsqu'on la verse dans l'eau. Une partie du

phosphore est précipitée en poudre blanche dans cette opération.

Le phosphore n'est point encore d'usage ni dans la médecine ni dans les arts. MM. Menzius, Morgenslern, Hartman, &c. disent en avoir éprouvé de bons effets dans les fièvres malignes & bilieuses, dans l'abattement des forces, dans la fièvre miliaire. Quelques autres l'ont recommandé dans la rougeole, la péripneumonie, les douleurs rhumatismales, l'épilepsie, &c. mais quoiqu'il ait déjà paru en Allemagne plusieurs dissertations sur les vertus médicinales du phosphore employé intérieurement, on ne peut rien établir de certain sur cet objet, jusqu'à ce que l'expérience ait prononcé d'une manière plus positive.

CHAPITRE XIX.

De l'Acide phosphorique.

L'ACIDE phosphorique a été ainsi appelé, parce qu'on a cru qu'il existoit tout formé dans le phosphore, d'où on le retiroit par la combustion; mais M. Lavoisier a prouvé que ce set étoit une combinaison du phosphore avec la base de l'air pur ou l'oxygène. Pour obtenir

cet acide, on peut employer quatre procédés; le premier consiste à faire brûler avec rapidité du phosphore, sous des cloches pleines d'air atmosphérique plongées sur du mercure, à l'aide d'un verre ardent, ou en le touchant avec un fil de fer rougi. Il faut avoir soin de mettre auparavant un peu d'eau sur les parois des cloches. Ce procédé indiqué par M. Lavoisier donne en peu de tems de l'acide phosphorique, mais qui est mêlé d'un peu de phosphore non décomposé. On pourroit employer de l'air vital pour cette combustion, mais l'inflammation est d'une rapidité & d'une violence telles qu'elle brise souvent les cloches avec fracas.

Le second procédé dû à MM. Woulfe & Pelletier, s'exécute en faisant passer un courant d'air vital à travers le phosphore fondu au-dessous de l'eau.

Dans le troisième donné par M. Lavoisier, on brûle ce phosphore par le moyen de l'acide nitreux un peu fort.

Le quatrième procédé ou la combustion lente, improprement appellée formation de l'acide phosphorique par *deliquium*, a été très-bien décrit par M. Sage; on place des bâtons de phosphore sur les parois d'un entonnoir de verre, dont la tige est reçue dans un flacon, & dont la base est recouverte d'un chapiteau

on laisse le bec de celui-ci ouvert; on met un tube de verre dans la tige de l'entonnoir, afin de retenir le phosphore, & de donner passage à l'air du flacon, déplacé par l'acide phosphorique. Il faut avoir soin que les tubes de phosphore ne se touchent pas & que la température du lieu où est l'appareil n'excède pas 12 à 14 degrés; sans ces précautions le phosphore entreroit en déflagration au bout d'un tems plus ou moins long; on obtient par once de phosphore trois onces d'acide qui se rassemble, & qui coule dans l'eau qu'on a eu soin de mettre peu-à-peu dans le flacon.

Ces quatre procédés fournissent l'acide phosphorique dans deux états différens, suivant qu'il contient du phosphore non décomposé, ou qu'il est entièrement brûlé & saturé d'oxygène. Ces deux acides présentent entr'eux des phénomènes comparables à ceux que nous ont offerts l'acide vitriolique & l'acide sulfureux; telle est la raison des résultats un peu différens obtenus par MM. Sage & Lavoisier dans les combinaisons de cet acide, & consignés dans les mémoires de l'académie 1777. On peut les réduire au même état de pureté, en les distillant avec de l'esprit-de-vin qui enlève la portion de phosphore qu'ils contiennent.

L'acide phosphorique obtenu par la combus-

tion lente ne contient que peu de phosphore non brûlé, il est sous la forme d'un fluide blanc, d'une saveur aigre, qui rougit le sirop de violettes, & qui n'a point d'odeur. Si on l'expose à l'action du feu dans une cornue, on en retire un phlegme pur; l'acide se concentre, devient même plus pesant que l'acide vitriolique; il prend peu-à-peu de la consistance; il devient blanc & mou comme un extrait. Enfin, poussé à un feu violent, il se fond en un verre transparent, dur, très-électrique & insoluble, qui ne présente plus de caractère acide & que M. de Morveau regarde comme la base acidifiable pure; mais il est difficile d'admettre cette opinion, parce qu'il ne se dégage point d'air vital pendant la fusion. Il paroît que cet état solide & vitreux dépend d'une combinaison plus intime entre la base acidifiable & l'oxygène, & si ce verre n'est point acide, ce fait n'a rien de plus étonnant que la perte de l'acidité qu'éprouve l'acide muriatique par l'excès d'oxygène qu'on y combine. Cette idée sur la fixation plus intime de la base de l'air, dans la base acidifiable de l'acide phosphorique vitrifié, est confirmée par la difficulté qu'on a pour en obtenir du phosphore à l'aide du charbon, & par la nécessité de la haute température qu'on est obligé de donner à ce mélange.

Si on chauffe dans un vaisseau ouvert l'acide phosphorique obtenu ou par déflagration ou par combustion lente du phosphore, il s'en élève de tems en tems de petites flammes, dues sans doute à un reste de phosphore qui n'a pas été entièrement brûlé, & accompagnées d'une odeur d'ail; au reste il se concentre, il se desèche, & il finit par se fondre comme lorsqu'on le traite dans un vaisseau fermé.

L'acide phosphorique concentré attire très-promptement l'humidité de l'air. Il s'unit à l'eau avec chaleur; il se combine à un grand nombre de substances, & il présente dans sa combinaison des phénomènes particuliers.

L'acide phosphorique ne paroît pas avoir d'action sur la terre quartzuse, ni par la voie sèche ni par la voie humide, d'après les expériences de Bergman & de M. de Morveau. Mais il en a une sur le verre, comme l'ont démontré les recherches de MM. Ingenhousze & Priestley.

Il bouillonne au chalumeau avec l'argile; l'acide phosphorique fondu dans des creusets de Hesse, leur donne une couverte transparente vitreuse suivant la remarque de M. de Morveau.

Il s'unit à la barote & paroît la préférer à toutes les autres bases excepté la chaux, suivant les attractions de cet acide indiquées par

Bergman. On ne connoît pas encore les propriétés du phosphate barotique.

L'acide phosphorique dissout la craie de magnésie avec effervescence. Le sel qu'il forme avec cette substance, est peu soluble. Sa dissolution bien chargée donne au bout de vingt-quatre heures de repos des cristaux en petites aiguilles applaties très-minces, de plusieurs lignes de longueur, & coupées obliquement par les deux bouts. En les exposant à une chaleur douce, ils se réduisent en poudre. L'acide vitriolique décompose ce sel, suivant M. Lavoisier.

L'acide phosphorique, versé dans l'eau de chaux, la précipite en un sel très-peu soluble, qui ne fait point effervescence avec les acides, qui est toujours avec excès d'acide, qui rougit le papier bleu, que les acides minéraux décomposent, qui est de même décomposé par les alkalis fixes caustiques, qui donne avec la dissolution nitreuse d'argent un précipité couleur de lie de vin, & avec celle de mercure un précipité blanc pulvérulent. Ce sel est de la même nature que la base des os. Un excès d'acide phosphorique rend le phosphate calcaire soluble dans l'eau; mais on l'en précipite par la magnésie, la chaux, les alkalis fixes caustiques & même l'alkali volatil qui reprennent l'excès d'acide. Le phosphate calcaire n'est point dé-

composé par les alkalis caustiques, mais bien par les craies de potasse & de soude.

L'acide phosphorique, saturé de potasse, forme un sel très-soluble, qui, par l'évaporation & le refroidissement, donne des cristaux en prismes tétraèdres, terminés par des pyramides également à quatre faces, qui correspondent avec celles des prismes. Ce phosphate de potasse est acide ; il se dissout beaucoup mieux dans l'eau chaude que dans l'eau froide, il se boursoffle sur les charbons, il ne se fond que difficilement ; & lorsqu'il est fondu, il n'a plus de saveur saline. Il précipite en blanc la dissolution nitreuse d'argent, & en blanc jaunâtre celle de mercure. Il est décomposé par l'eau de chaux qui a plus d'affinité avec l'acide phosphorique que n'en a la potasse.

La soude unie avec l'acide phosphorique, donne un sel d'une saveur agréable, analogue à la saveur du muriate de soude. Le phosphate de soude ne cristallise point, & se réduit par l'évaporation en une matière gommeuse, filante comme de la térébenthine, & déliquescente. Le sel dont nous nous occupons, a été préparé par M. Lavoisier avec l'acide obtenu par la déflagration du phosphore ; M. Sage dit que celui que l'on prépare avec l'acide phosphorique obtenu par la combustion lente du phos-

phore, donne des cristaux non-déliquescens.

Le phosphate ammoniacal formé par la combinaison de l'acide phosphorique avec l'alkali volatil, est plus soluble dans l'eau chaude que dans l'eau froide; & il donne par le refroidissement, des cristaux qui ont, d'après M. Lavoisier, quelque rapport avec ceux de l'alun. Ce sel doit différer de celui que donne l'urine évaporée, en ce que ce dernier contient toujours un peu de phosphate de soude.

L'acide phosphorique décompose les vitriols, les nitres & les muriates alkalins par la voie sèche & en dégage les acides en raison de sa fixité; mais il leur cède ses bases par la voie humide.

L'acide phosphorique n'agit dans son état de fluidité que sur un petit nombre de substances métalliques. Il dissout bien le zinc, le fer & le cuivre; ces dissolutions évaporées ne donnent point de cristaux, excepté celle de fer, qui paroît susceptible de cristalliser. Les autres se réduisent en masses ductiles & molles, semblables aux extraits; si on les pousse au feu, elles jettent des étincelles, & paroissent former de véritable phosphore. Margraf & MM. les académiciens de Dijon ont examiné en détail l'action de cet acide sur les métaux & sur les demi-métaux.

L'acide phosphorique précipite aussi quelques dissolutions métalliques; telles sont celles de mercure & d'argent par l'acide nitreux, dans lesquelles il occasionne des précipités.

La dissolution nitreuse de plomb est également précipitée par l'acide phosphorique.

Cet acide réagit sur les huiles; il en exalte l'odeur; il donne à celles qui n'en ont point une odeur suave, & comme éthérée; il en épaisit quelques-unes.

Distillé dans son état de siccité avec du charbon, il donne du phosphore.

Chauffé dans une cornue avec l'esprit-de-vin, il a donné à MM. les académiciens de Dijon une liqueur fortement acide, d'une odeur pénétrante & désagréable, qui brûloit avec un peu de fumée, & qui présentoit quelques-unes des propriétés de l'éther. L'acide phosphorique a acquis de la volatilité dans cette expérience, puisque le produit étoit acide. M. Lavoisier a vu ce mélange produire de la chaleur. Cependant la plupart des chimistes regardent l'acide phosphorique comme insoluble dans l'esprit-de-vin. Margraf, Rouelle, MM. Schéele, Wenzel, Laffonne, Cornette, le duc de Chaulnes, ont indiqué l'esprit-de-vin pour purifier & séparer l'acide phosphorique des différentes matières étrangères qu'il peut contenir.

Enfin l'acide phosphorique dissout le phosphate de soude, forme avec lui une espèce de sel triple qui donne par la fusion un verre dur, insipide, insoluble, non-déliquescent & opaque, semblable à celui que laisse le sel fusible entier poussé au feu.

Observons encore que l'acide phosphorique qu'on croyoit autrefois particulier à l'urine, existe dans une grande quantité de matières animales comme nous l'avons déjà vu & comme nous l'indiquerons encore dans les chapitres suivans. Margraf l'avoit annoncé dans les végétaux, & M. Berthollet l'a trouvé dans tous ceux qui donnent de l'alkali volatil à la distillation; on l'a trouvé dans plusieurs minéraux & en particulier dans le plomb & le fer, dans lesquels il paroît qu'il a été fourni par la décomposition des substances animales.

Cet acide n'est encore d'aucun usage; peut-être pourra-t-on l'employer en médecine avec succès, en raison de son analogie avec les matières animales.



CHAPITRE XX.

Des Parties molles & blanches des animaux, & de leurs muscles.

QUOIQUE l'analyse des parties solides des animaux soit moins avancée que celle de leurs fluides, on commence cependant à connoître les diverses matières dont elles sont composées. On fait sur-tout que la différence qui existe entre leur tissu en indique & en fait une dans leurs principes. Cette assertion sera confirmée ici par l'examen des parties molles & blanches avec celui des muscles & des os.

Toutes les parties molles & blanches des animaux, telles que les membranes, les tendons & les aponévroses, les cartilages, les ligamens, la peau, contiennent en général une substance muqueuse, très-soluble dans l'eau, & insoluble dans l'esprit-de-vin, qu'on connoît sous le nom de *gelée*. Pour extraire cette gelée, il suffit de faire bouillir ces parties animales dans de l'eau, & d'évaporer cette décoction jusqu'à ce qu'elle se prenne en une masse solide & tremblante par le refroidissement,

ment. Si on l'évapore plus fortement, on en obtient une substance sèche, cassante, transparente, qu'on connoît sous le nom de colle.

On prépare cette dernière avec toutes les parties blanches des animaux. La peau, les cartilages, les pieds de bœuf, servent à préparer la colle forte d'Angleterre, de Flandre, de Hollande, &c. La peau d'anguille est la base de la colle à dorer; avec les rognures de gants & de parchemin, on fait une colle employée par les Peintres, &c. Enfin il n'est presque point d'animaux dont les tendons, les cartilages, les nerfs, & sur-tout la peau, ne puissent servir pour préparer ces différentes espèces de colle.

Il faut observer à ce sujet que les colles diffèrent les unes des autres par la consistance, la couleur, la saveur, l'odeur, la dissolubilité. Il en est qui se ramollissent bien dans l'eau froide; d'autres ne se dissolvent que dans l'eau bouillante. La meilleure de ces substances doit être transparente, d'une couleur jaune tirant sur le brun, sans odeur & sans saveur; elle doit se dissoudre entièrement dans l'eau, & former un fluide visqueux, uniforme, qui se dessèche en conservant une ténacité & une transparence égales dans tous ses points.

La gelée animale ne diffère de la colle proprement dite, que parce qu'elle a moins de

consistance & de viscosité. La première se retire spécialement des parties molles & blanches des jeunes animaux ; on la retrouve aussi dans leur chair ou leurs muscles , dans leur peau & dans leurs os ; la colle ne s'obtient que des animaux plus âgés , dont la fibre est plus forte & plus sèche. Quoi qu'il en soit , ces deux matières présentant les mêmes propriétés chimiques , nous prendrons pour exemple dans l'examen que nous allons en faire , la gelée que donnent les cartilages ou les membranes de veau.

Cette matière n'a presque point d'odeur dans l'état naturel ; sa faveur est fade. Distillée au bain-marie , elle donne un phlegme insipide & inodore , susceptible de se pourrir ; à mesure qu'elle perd son eau , elle prend la consistance de colle , & tout-à-fait desséchée , elle ressemble à de la corne. Exposée à un feu plus fort , & à l'air , elle se gonfle , se boursoffle , se liquéfie ; elle noircit , & exhale une fumée abondante d'une odeur fétide ; elle ne s'enflamme qu'à une chaleur violente , & encore difficilement. Distillée à la cornue , elle donne un phlegme alkalin , une huile empyreumatique , & un peu de craie ammoniacale. Elle laisse un charbon volumineux , assez difficile à incinérer , & qui contient du muriate de soude & du phosphate calcaire.

La gelée exposée à un air chaud & humide, passe d'abord à l'acidité, & se pourrit bientôt après.

L'eau la dissout en toutes proportions. Les acides, & sur-tout les alkalis, la dissolvent facilement. L'acide nitreux en dégage de la mofète. La plupart de ces propriétés rapprochent la gelée des mucilages fades végétaux, si l'on excepte celles de donner de l'alkali volatil au feu, & de la mofète par l'acide nitreux. Encore est-il permis d'attribuer ces dernières à une portion de matière lymphatique, que l'eau extrait en même-tems que la substance gélatineuse, sur-tout lorsqu'on a préparé les gelées ou les colles par une forte & longue décoction?

Les muscles des animaux sont formés d'une substance parenchimateuse & cellulaire, dans laquelle sont contenues différentes humeurs, en partie concrètes & en partie fluides. Ces humeurs sont composées, 1°. d'une lymphe rouge & blanche; 2°. d'un mucilage gélatineux; 3°. d'une huile douce de la nature de la graisse; 4°. d'une substance extractive particulière; 5°. enfin, d'une matière saline, dont la nature est encore peu connue. L'analyse de la chair entière, qui donne au bain-marie une eau vapide, à la cornue un phlegme alkalin, de l'huile empyreumatique, &

de l'alkali volatil concret, qui laissé un charbon d'où l'on retire par l'incinération un peu d'alkali fixe & du sel fébrifuge ou marin, n'apprenant rien d'exaët sur la nature de ces différens principes, il faut avoir recours à des moyens qui puissent extraire ces substances sans les altérer, & qui permettent d'en examiner séparément les propriétés.

Pour obtenir & séparer ces différentes substances reconnues par M. Thouvenel, on peut employer différens moyens. Ce médecin s'est servi de l'expression pour faire couler les fluides contenus dans l'éponge musculaire, de l'action du feu pour coaguler la lympe & obtenir le sel par l'évaporation, de l'eau pour dissoudre & séparer le mucilage gélatineux, le sel & l'extrait, & de l'esprit de vin pour enlever ces deux derniers principes sans la gelée. Il est en général très-difficile de séparer exactement ces différentes matières, parce que toutes sont solubles dans l'eau, & que l'esprit de vin dissout en même tems l'extrait savoneux, & une partie du sel. Le procédé qui réussit le mieux, paroît être celui qui consiste à laver d'abord la chair dans l'eau froide, qui enlève la lympe colorante avec une partie du sel; ensuite à faire digérer le résidu de ce lavage dans l'esprit de vin, qui dissout la matière extractive & une portion

du sel; enfin, à faire bouillir dans l'eau la chair traitée par ces deux procédés. Ce fluide dissout la partie gélatineuse par l'ébullition, & il enlève aussi les portions d'extrait & de sel qui ont échappé à l'action des premiers menstrues. En évaporant lentement la première eau employée à froid, la lymphe se coagule, on la sépare par le filtre, & l'évaporation lente de la liqueur filtrée fournit la matière saline. En évaporant de même l'esprit de vin, on obtient la matière extractive colorée; & enfin la décoction fournit la gelée & l'huile grasseuse, qui nage à la surface, & se fige par le refroidissement. Après l'extraction de ces diverses substances, il ne reste plus que le tissu fibreux; il est blanc, insipide, insoluble dans l'eau; il brûle en se serrant & se contractant; il donne beaucoup d'alkali volatil & de l'huile très-fétide à la cornue; on en retire une grande quantité de mofète par l'acide nitreux. Enfin il a tous les caractères de la partie fibreuse du sang. Il paroît donc démontré par-là que l'organe musculaire est le réservoir où l'action de la vie dépose la matière fibreuse, qui devient concrète par le repos, & qui paroît être le foyer ou la base de la propriété animale, appelée irritabilité par les physiologistes.

Il ne nous reste plus pour connoître exactement la nature de la chair des animaux, qu'à

examiner les propriétés de chacune des substances dont elle est composée.

La lympe, la gelée & la partie grasse nous sont déjà connues; la première ressemble parfaitement à celle du sang; nous observerons que c'est elle qui, en se coagulant par la chaleur de l'eau dans laquelle on cuit de la viande pour faire du bouillon, produit l'écume qu'on enlève avec soin. Cette écume est d'un brun rouge sale, parce que la lympe rouge est altérée par la chaleur de l'ébullition. La gelée retirée de la chair, fait ordinairement prendre en une masse tremblante les bouillons préparés avec la chair des jeunes animaux, qui en contient beaucoup plus que celle des vieux; elle est absolument semblable à celle qui constitue les parties molles & blanches des animaux, dont nous avons exposé les propriétés dans l'article précédent. La matière grasse qui forme des gouttes aplaties & arrondies, nageant à la surface des bouillons, & qui devient solide par le refroidissement, présente tous les caractères de la graisse. Nous n'avons donc à examiner que la matière extractive & le sel qu'on obtient dans l'analyse des muscles.

La substance que M. Thouvenel appelle muqueuse extractive, est soluble dans l'eau & dans l'esprit de vin; elle a une saveur marquée, tandis que la gelée n'en a point. Lorsqu'elle est

très-concentrée, elle en prend une âcre & amère; elle a une odeur aromatique particulière que le feu développe; c'est elle qui colore les bouillons, & qui leur donne la saveur & l'odeur agréable qu'on leur connoît. Lorsqu'on les fait trop évaporer, ou lorsqu'on met une grande quantité de viande pour celle de l'eau, les bouillons sont très-colorés & plus ou moins âcres; enfin, l'action du feu développe & exalte la saveur de cette matière extractive, jusqu'à lui donner celle de sucre ou de caramel, comme on l'observe à la surface de la viande rôtie, que l'on appelle ordinairement *rissolée*. Si l'on examine ultérieurement les propriétés de cette substance extractive évaporée jusqu'en consistance sèche, on observe que sa saveur est âcre, amère & salée; que mise sur un charbon ardent, elle se boursoffle & se liquéfie en exhalant une odeur acide piquante, semblable à celle du sucre brûlé; qu'exposée à l'air elle en attire l'humidité, & qu'il se forme une efflorescence saline à sa surface; qu'elle s'aigrît & se pourrit à un air chaud, lorsqu'elle est étendue dans une certaine quantité d'eau; & enfin qu'elle est dissoluble dans l'esprit de vin. Tous ces caractères rapprochent cette substance des extraits savoneux & de la matière sucrée des végétaux.

Quant au sel qui se cristallise dans l'évaporation lente de la décoction des chairs, sa nature n'est pas encore parfaitement connue. M. Thouvenel l'a obtenu sous la forme de duvet, ou sous celle de cristaux mal figurés. Ce chimiste pense que c'est un sel parfaitement neutre formé par la potasse, & un acide qui a le caractère d'acide phosphorique dans les quadrupèdes frugivores, & celui de l'acide muriatique dans les reptiles carnassiers. Quoiqu'on puisse regarder ce sel comme inconnu, jusqu'à ce qu'on en ait recueilli une assez grande quantité pour pouvoir l'examiner en détail, il est très-vraisemblable que c'est un phosphate de soude ou ammoniacal, & qu'il est même mêlé de phosphate calcaire. Ces sels y sont indiqués & même avec excès d'acide comme dans l'urine, par l'eau de chaux & l'alkali volatil qui forment des précipités blancs dans le bouillon, & par la dissolution nitreuse de mercure qui donne avec cette liqueur un précipité rose.

Ajoutons encore que la substance la plus abondante de la chair musculaire, & celle qui en constitue le caractère propre, est la partie fibreuse. Cette matière qui est déposée par le sang où elle est contenue en grande quantité, joue un rôle très-important dans l'économie animale. On n'a point assez insisté en physiologie sur sa

nature & sur ses propriétés, sur la quantité & le poids de la chair musculaire comparée aux autres organes. Les caractères qui distinguent cette matière animale, sont, 1°. de ne se pas dissoudre dans l'eau; 2°. de donner plus de mofète par l'acide nitreux que toutes les autres substances; 3°. de fournir ensuite de l'acide saccharin, & de celui que M. de Morveau appelle acide malusien; 4°. de se pourrir facilement, lorsqu'elle est humectée, & de donner beaucoup d'alkali volatil concret à la distillation.

Ces propriétés indiquent qu'elle est formée par une substance grasse ou huileuse combinée avec la mofète, du phosphate de soude & du phosphate calcaire, qu'on en sépare par l'action de l'acide nitreux. J'ai considéré le rôle que joue la matière fibreuse dans l'économie animale, dans un Mémoire particulier inséré parmi ceux de la société royale de médecine.



CHAPITRE XXI.

Des Os des Animaux.

LES os sont le soutien de tous les autres organes des animaux, & la base sur laquelle toutes les parties molles sont appuyées. Ces parties dures ne doivent point être regardées comme passives dans l'économie animale; ce sont des véritables organes sécrétoires qui séparent du sang & des autres humeurs une matière saline particulière, dont ils sont le dépôt ou le réservoir.

Les os considérés dans tous les animaux, depuis l'homme jusqu'aux insectes & aux vers, diffèrent par leur texture, leur solidité, leur position relative aux muscles, & probablement par leur nature. L'analyse chimique n'a pas encore prononcé sur ce dernier point; mais on ne peut se refuser à croire que les os de l'homme & des quadrupèdes ne soient d'une nature différente de celle des os mous & flexibles des poissons, des reptiles, & sur-tout du squelette corné des insectes, ainsi que du test calcaire des vers à coquilles. Le point de vue sous le-

quel nous devons examiner ici les os des animaux, ne nous permet pas d'insister sur ces différences, sur lesquelles les chimistes n'ont point encore fait les recherches nécessaires pour fixer l'opinion des Physiologistes.

Les os de l'homme & des quadrupèdes qui ont été seuls examinés jusqu'à présent par les chimistes, ne sont pas des matières terreuses, comme on l'a cru autrefois. Ils contiennent une certaine quantité de matière gélatineuse, dispersée dans les petites cavités formées par l'écartement des lames solides qui composent leur tissu, & ces lames solides elles-mêmes, que leur insolubilité & leur consistance sembloient rapprocher des matières terreuses, ont été reconnues depuis quelques années pour un véritable sel neutre formé d'acide phosphorique & de chaux.

Les os exposés au feu avec le contact de l'air, s'enflamment à l'aide d'une certaine quantité de graisse médullaire qu'ils contiennent. Si on les distille dans une cornue, ils donnent un phlegme alkalin, une huile empyreumatique fétide, & beaucoup d'alkali volatil concret ou craie ammoniacale. Leur charbon est compacte, il s'incinère assez difficilement; il laisse un résidu blanc qui fournit par son lavage à l'eau froide une petite quantité de craie de soude. L'eau chaude en enlève ensuite une certaine

quantité de sélénite. Ce qui reste après ces lessives est insoluble dans l'eau; c'est du phosphate calcaire que M. Gahn de Stockolm y a découvert en 1769. Les os calcinés dans un foyer au milieu des charbons, restent lumineux dans l'obscurité; en les chauffant très-fortement ils éprouvent une demi-vitrification, qui les réduit en une espèce de porcelaine dure très-blanche.

L'eau dans laquelle on fait bouillir les os réduits en petites parcelles, ou rapés, se charge d'une substance qui lui donne de la viscosité, & qui est une véritable matière gélatineuse.

Les alkalis craieux sont susceptibles de décomposer le phosphate calcaire qui forme la base des os. Cette décomposition a été indiquée par MM. les chimistes de l'Académie de Dijon; ils disent l'avoir opérée en traitant par la fusion un mélange de poudre des os calcinés & de craie de potasse.

Les acides agissent sur les os, & décomposent le phosphate calcaire qu'ils contiennent. C'est par leur moyen que M. Schéele est parvenu en 1771 à préparer le phosphore avec les os. Ce chimiste a dissous les os dans l'acide nitreux. Cet acide s'empare de la chaux avec laquelle il forme du nitre calcaire, qui reste en dissolution en même temps que l'acide phosphorique dégagé. Il versoit dans ce mélange de l'acide vitriolique, qui en

enlevant la chaux du nitre calcaire, formoit de la sélénite; il séparoit cette dernière, précipitée à cause de son insolubilité, en filtrant la liqueur; enfin, il distilloit dans une cornue la liqueur filtrée, qui étoit un mélange d'acides nitreux & phosphorique, & il mettoit ce dernier évaporé, en consistance de srop avec du charbon pour en obtenir du phosphore. MM. Poulletier de la Salle & Macquer sont les premiers qui ont répété ces belles expériences à Paris. Ensuite MM. les Académiciens de Dijon, M. Rouelle, M. Proust, M. Nicolas de Nancy ont communiqué leurs recherches & leurs procédés. Plusieurs autres chimistes ont examiné à l'envi les diverses matières solides des animaux; & parmi ces derniers, M. Berniard a retiré l'acide phosphorique des os fossiles, de ceux de baleine, d'éléphant, de marsouin, du bois d'élan, des os de bœuf, des os humains, de la dent de vache marine, d'une dent mâchelière d'éléphant, & il a observé que tous ces os donnoient les mêmes substances, & contenoient de l'acide phosphorique en quantités différentes. M. le marquis de Bullion a aussi retiré du verre phosphorique de l'ivoire & des arrêtes de poissons.

Pour retirer l'acide phosphorique des os, on emploie aujourd'hui le procédé de MM. les chimistes de Dijon & de M. Nicolas; on calcine

les os au blanc, on les réduit en poudrè, on les passe au tamis, on les mêle dans une terrine de grès avec partie égale d'huile de vitriol, & on ajoute assez d'eau pour faire du tout une bouillie claire; on laisse ce mélange en repos pendant quelques heures, il s'épaissit; on le porte sur une double toile soutenue par un carrelet, on le lave avec de l'eau jusqu'à ce que ce fluide, qui passe clair à travers la toile, soit sans saveur & ne précipite plus l'eau de chaux. Alors on est assuré que le résidu ne contient plus d'acide phosphorique libre; on fait évaporer l'eau des lavages, elle dépose peu à peu une matière blanche qui est de la sélénite, & que l'on en sépare par le filtre; on a soin de laver cette sélénite, pour en enlever tout l'acide phosphorique; on répète ces filtrations jusqu'à ce que la liqueur ne dépose plus rien. On continue à l'évaporer jusqu'en consistance de miel ou d'extrait mou; elle acquiert alors une couleur brune & un aspect gras. On la met dans un creuset & on la chauffe par degrés jusqu'à ce qu'elle cesse d'exhaler une odeur sulfureuse & comme aromatique, & jusqu'à ce qu'elle ne bouillonne plus. Dans cet état, cette matière a une consistance demi-vitreuse, une saveur acide; elle attire l'humidité de l'air. Si on la chauffe davantage, elle se fond en un verre transparent,

dur, insipide, insoluble, qui ne présente plus aucun caractère d'acidité. Lorsqu'on veut en obtenir du phosphore, on ne doit pas attendre que ce résidu de la liqueur acide évaporée soit dans cet état de verre insoluble, parce qu'il n'en donne alors qu'à un feu extrême, & beaucoup plus tard que lorsqu'il est encore mou & déliquescent. Pour le réduire en phosphore, on le met en poudre, on le mêle avec le tiers de son poids de charbon bien sec, on l'introduit dans une cornue de grès, à laquelle on adapte un ballon à moitié rempli d'eau, & percé d'un petit trou, ou terminé par un siphon avec l'appareil de Woulfe. On donne le feu par degrés jusqu'à faire rougir la cornue à blanc; alors le phosphore coule en gouttes, & l'opération dure en tout depuis cinq jusqu'à sept ou huit heures, suivant la quantité de matière que l'on distille, & la force du feu que peut donner le fourneau. De six livres d'os, on obtient ordinairement vingt onces ou un peu plus de résidu vitriforme, & ce résidu fournit environ trois onces de phosphore très-beau, & quelques gros de phosphore à demi-décomposé.

Il en est de ce produit retiré des os par l'acide vitriolique, comme du résidu du phosphate ammoniacal décomposé au feu. Ce produit n'est point de l'acide phosphorique pur,

puisqu'il ne donne que tout au plus un cinquième de son poids de phosphore; il paroît qu'il contient une certaine quantité de phosphate de soude. Si ce sel est resté mêlé pâle avec du phosphate calcaire provenant d'un peu de fé-lénite, il se fond communément avec ce phosphate, & forme un verre opaque très-dur, & résistant à l'action de tous les menstrues.

M. de Morveau a proposé un moyen d'obtenir du phosphate ammoniacal très-pur avec l'acide phosphorique des os. Il faut pour cela dissoudre les os calcinés dans l'acide vitriolique étendu, essayer la dissolution avec celle des os par l'acide nitreux, afin d'être sûr qu'il n'y reste point d'acide vitriolique; en précipiter ensuite la portion de phosphate calcaire qu'elle contient par l'alkali volatil caustique, comme l'a pratiqué M. Wiegleb dans son procédé, filtrer & laisser évaporer à l'air. On obtient de très-beaux cristaux de phosphate ammoniacal, mêlés d'un peu de phosphate de soude qui s'en sépare par l'efflorescence; on peut décomposer le phosphate calcaire resté sur le filtre, pour l'opération du phosphore.



CHAPITRE XXII.

*Des diverses Substances utiles à la Médecine
& aux Arts, qu'on retire des Quadru-
pèdes, des Cétacés, des Oiseaux & des
Poissons.*

SI nous nous proposons de faire une histoire exacte & détaillée de toutes les substances que les animaux fournissent à la médecine & aux arts, nous aurions plus de choses à dire sur ce seul objet, que nous n'en avons déjà dites sur le règne animal, sur-tout en parlant des diverses matières animales que l'empirisme ou la crédulité aveugle ont introduites autrefois en médecine, comme des remèdes fameux, & qui heureusement sont regardées aujourd'hui comme entièrement inutiles. Notre projet est de n'indiquer que les principales de ces substances, celles auxquelles l'expérience chimique & médicinale a reconnu des vertus bien marquées, ou qui sont d'un grand usage dans les arts.

Parmi les matières que fournissent les quadrupèdes, nous choisissons le castoreum, le musc & la corne de cerf. Le blanc de baleine pro-

duit par un cétacé, sera traité en particulier. Parmi les produits des oiseaux, nous exposerons l'analyse des œufs; dans les quadrupèdes ovipares & les serpens, la tortue, la grenouille & la vipère mériteront un article à part. L'ichthyocolle sera le seul produit des poissons que nous considérerons. La classe des insectes nous fournira un plus grand nombre d'objets à traiter; nous nous occuperons des cantharides, des fourmis, des cloportes, du miel & de la cire, du ver-à-foie & de la foie, de la résine lacque, du kermès, de la cochenille & des pierres d'écrevisses; enfin, nous terminerons notre examen des produits du règne animal, par celui du corail & de la coralline, qui appartiennent à la classe des vers ou des polypes.

On voit d'après cette courte énumération, que nous passons sous silence un grand nombre d'autres matières que l'on employoit autrefois en médecine. Telles sont, entr'autres, l'ivoire, l'unicornu, les dents d'hippopotame, celles du castor, du sanglier, les os de cœur de cerf, le pied d'élan, les bézoards, la civette, le sang de bouquetin dans les quadrupèdes; le nid d'hirondelle, la graisse d'oie, la fiente de paon, la membrane de l'estomac de la poule, parmi les oiseaux; le crapaud, le scinc marin, parmi les quadrupèdes ovipares; le fiel

& les pierres de carpe, le foie d'anguille, les pierres de perche, les mâchoires de brochet, parmi les poissons; les scarabées, la toile d'araignée, le méloë ou proscarabé, les pinces de crabes, parmi les insectes; enfin, les lombrics; les limaçons & les dentales; la coquille d'huître, la nacre de perle, l'os de sèche, parmi les vers nus ou recouverts. De toutes ces substances, les unes n'ont de vertu que celles que l'imagination exaltée leur a prêtées, & les autres sont très-bien suppléées par celles que nous avons choisies & que nous allons examiner en particulier.

I. On donne le nom de *Castoreum* à deux poches situées dans la région inguinale du castor mâle ou femelle, qui contiennent une matière très-odorante, molle & presque fluide lorsqu'elles sont récemment tirées de l'animal, & qui se séchent & prennent la consistance résineuse par le laps du tems. Cette substance a une saveur âcre, amère & nauséabonde; son odeur est forte, aromatique & même fétide; elle est formée d'une matière résineuse colorée que l'esprit-de-vin & l'éther dissolvent, d'un mucilage gélatineux & en partie extractif que l'eau enlève, & d'un sel qui se cristallise dans la dissolution aqueuse évaporée, mais dont on ne connoît point encore la nature. La résine

du castoreum dans laquelle réside toute sa vertu, paroît fort analogue à celle de la bile. Toute la substance de ce produit animal est renfermée dans des cellules membraneuses, qui prennent naissance de la tunique interne de la poche qui les contient. Il n'y a point encore d'analyse exacte du castoreum; on fait seulement qu'il donne un peu d'huile essentielle & de l'alkali volatil à la distillation, & que par le moyen de l'éther, de l'esprit-de-vin & de l'eau, on sépare les diverses matières dont il est composé.

On l'emploie en médecine comme un puissant anti-spasmodique dans les accès hystériques & hypochondriaques, dans les convulsions qui dépendent des mêmes affections. Il produit souvent les effets les plus prompts & les plus heureux; mais il arrive quelquefois qu'il irrite au lieu de calmer, suivant la disposition du système nerveux & sensible. On doit donc ne l'administrer qu'à une petite dose dans le commencement de son usage. On l'a aussi donné avec succès dans l'épilepsie, le tétanos. Sa dose est depuis quelques grains jusqu'à un demi-gros en substance; on le fait entrer dans des bols, on l'unit souvent, & presque toujours avantageusement, avec l'opium & tous les extraits calmans ou narcotiques. On se sert aussi

de sa teinture spiritueuse & éthérée, qu'on prescrit depuis quelques gouttes jusqu'à vingt-quatre ou trente-six grains, dans des potions appropriées.

II. Le *Musc*, substance dont tout le monde connoît l'odeur forte & tenace, est contenu dans une poche située vers la région ombilicale d'un quadrupède ruminant, analogue à la gazelle & au chevrotain, & qui en diffère assez pour devoir faire un genre particulier. Cette matière est semblable au castoreum pour ses propriétés chimiques. C'est une résine unie à une certaine quantité de mucilage, d'extrait amer & de sel. Il est souvent falsifié. Ses vertus sont plus exaltées que celles du castoreum; il est plus actif; aussi ne l'emploie-t-on que dans les cas les plus pressans. On le donne comme un anti-spasmodique puissant, dans les maladies convulsives, dans l'hydrophobie, &c. On le regarde aussi comme un aphrodisiaque violent. On doit être fort réservé sur son usage, parce qu'il excite souvent les affections nerveuses, au lieu de les calmer.

III. La *Corne de Ceff* est une des substances animales les plus employées en médecine. C'est une matière osseuse, qui ne diffère en aucune manière des os. Elle contient abondamment une gelée douce, très-légère & assez nourrissante,

qu'on en extrait en la faisant bouillir réduite en parcelles très-petites, dans huit à dix fois son poids d'eau. Si on la distille à la cornue, elle donne un phlegme rougeâtre & alcalin, qu'on appelle *esprit volatil de corne de cerf*, une huile plus ou moins empyreumatique, & une grande quantité de craie ammoniacale salie par un peu d'huile. Il s'en dégage une quantité énorme de gaz en grande partie inflammable. Comme le sel volatil est coloré, on le fait digérer dans un peu d'esprit-de-vin, qui enlève l'huile qui le salit. Le résidu charbonneux incinéré, contient un peu de natrum, de la sélénite & beaucoup de phosphate calcaire mêlé de phosphate de soude, qu'on décompose par l'huile de vitriol, ainsi que nous l'avons dit pour les os.

On emploie en médecine l'esprit & le sel de corne de cerf comme de bons antispasmodiques. Le premier, saturé avec le sel acide du succin, forme la liqueur de corne de cerf succinée.

L'huile de corne de cerf, rectifiée à une chaleur douce, devient très-blanche, très-odorante, très-volatile, & presque aussi inflammable que l'éther; elle est connue sous le nom d'huile animale de Dippel, chimiste allemand qui l'a préparée le premier. On employoit autrefois un grand nombre de rectifications pour obtenir l'huile très-blanche & très-fluide.

On s'est apperçu depuis que deux ou trois distillations suffisent, pourvu qu'on ait la précaution, 1°. d'introduire l'huile à rectifier dans la cornue, à l'aide d'un long entonnoir, pour que le col de ce vaisseau soit très-propre; car il ne faut qu'une seule goutte d'huile colorée pour donner de la couleur à toute celle que l'on distille; 2°. de ne prendre que les premières portions les plus volatiles & les plus blanches. C'est à MM. Model & Baumé qu'on doit ces observations. Rouelle a donné aussi un très-bon procédé pour obtenir cette huile; il consiste à la distiller avec de l'eau. Comme il n'y a que la portion la plus volatile & celle qui est véritablement étherée toute contenue même dans l'huile de la première distillation, qui puisse se volatiliser au degré de chaleur de l'eau bouillante, on est sûr de n'avoir par ce moyen que la portion la plus tenue & la plus pénétrante. Cette huile a une odeur vive, une légèreté & une volatilité singulières; elle présente toutes les propriétés des huiles essentielles végétales, & elle ne paroît en différer que parce qu'elle contient de l'alkali volatil, puisqu'elle verdit le sirop de violettes, comme l'a observé M. Parmentier. On emploie cette huile par gouttes dans les affections nerveuses, l'épilepsie, &c.

IV. Le *blanc de baleine*, improprement nom-

mé *sperma ceti*, est une matière huileuse, concrète, cristalline, à demi-transparente, & d'une odeur particulière, qu'on retire de la cavité du crâne du cachalot, & qu'on purifie par la liquéfaction, & en le séparant d'une autre huile fluide & inconcrevable qui est mêlée avec lui. Cette substance présente des propriétés chimiques très-singulières, qui la rapprochent d'un côté des huiles grasses & de l'autre des huiles essentielles.

Le blanc de baleine, chauffé avec le contact de l'air, s'enflamme & brûle uniformément sans répandre d'odeur désagréable. Aussi en fait-on de très-belles chandelles dans les pays où on le travaille, à Bayonne, à Saint-Jean-de-Luz, &c.

Si on le distille à feu nu, il ne donne point de phlegme acide comme les huiles grasses, suivant M. Thouvenel; mais il passe tout entier & presque sans altération dans le récipient, dès qu'il commence à bouillir, & il laisse dans la cornue une trace charbonneuse. En répétant cette opération, il perd sa forme solide & reste fluide, sans être plus volatil.

Le blanc de baleine, exposé à l'air chaud, jaunit & devient rance, mais moins facilement que les autres huiles grasses concrètes. L'eau dans laquelle on le fait bouillir ne donne par

Évaporation qu'un léger résidu mucoso-onctueux.

L'alkali caustique dissout le blanc de baleine, forme avec lui un savon qui acquiert peu-à-peu de la solidité jusqu'à devenir friable.

Les acides nitreux & marin n'ont aucune action sur lui. L'acide vitriolique concentré le dissout en altérant sa couleur; cette dissolution est précipitée par l'eau, comme l'huile de camphre.

Le blanc de baleine s'unit au soufre comme les huiles grasses.

Les huiles grasses & essentielles dissolvent le blanc de baleine à l'aide de la chaleur; l'esprit-de-vin chaud le dissout aussi, & le laisse précipiter par le refroidissement. L'éther opère cette dissolution à froid, ou par la seule chaleur de la main.

Le blanc de baleine seroit-il aux huiles grasses, ce que le camphre est aux huiles essentielles?

On faisoit autrefois en médecine un usage fort étendu de cette substance; on lui attribuoit un grand nombre de propriétés. On s'en servoit sur-tout dans les maladies catarrhales, les érosions, les ulcères du poumon, des reins, &c. Aujourd'hui on ne l'emploie guère que comme adoucissant, & encore à petite dose, & mêlé

avec des mucilages, parce qu'on s'est convaincu qu'il est pesant sur l'estomac, qu'il occasionne des dégoûts, des nausées & même des vomifemens.

J'ai trouvé dans les matières animales, & principalement dans le parenchyme du foie desséché à l'air pendant plusieurs années, & dans les muscles humains altérés par la putréfaction, une matière qui jouit de caractères fort analogues à ceux du blanc de baleine.

V. Les œufs des oiseaux, & en particulier ceux des poules, sont composés, 1°. d'une coque offeuse, qui contient une gelée & du phosphate calcaire, démontré par M. Berniard; 2°. d'une pellicule membraneuse placée sous la coque, & qui paroît être un tissu de matière fibreuse; 3°. du blanc; 4°. du jaune contenu & suspendu dans le milieu du blanc. C'est sur cette dernière substance qu'est soutenu le germe.

Le blanc d'œuf est absolument de la même nature que le sérum du sang; il est visqueux, collant; il verdit le syrop de violettes, & contient de la craie de soude à nu. Exposé à une chaleur douce, il se coagule en une masse blanche opaque qui exhale une odeur & un gaz hépatique. Ce blanc coagulé & séché au bain-marie, donne un phlegme fade qui se pourrit, & prend la sécheresse & la transparence roussâtre

de la corne. Distillé à la cornue, il donne de la craie ammoniacale & de l'huile empyreumatique; son charbon contient de la soude & un peu de phosphate calcaire. M. Deyeux en a aussi retiré un peu de soufre par la sublimation.

Le blanc d'œuf exposé à l'air en couches minces, se dessèche plutôt que de se corrompre, & forme une sorte de vernis transparent. Il se dissout dans l'eau en toutes proportions. Les acides le coagulent; si on filtre ce *coagulum* étendu d'eau, le fluide qui passe donne par l'évaporation le sel neutre que doit former l'acide employé avec la soude contenue dans cette liqueur. L'esprit-de-vin coagule aussi le blanc d'œuf. L'eau de chaux en précipite du phosphate calcaire, & le nitre mercuriel du phosphate de mercure qui prend une couleur rosée par la dessiccation.

Le jaune d'œuf est formé en grande partie d'une matière, albumineuse mais qui est mêlée avec une certaine quantité d'une huile douce; de sorte que ce mélange se dissout dans l'eau, & forme une espèce d'émulsion animale connue sous le nom de lait de poule. Si on l'expose au feu, il se prend en une masse moins solide que le blanc. Lorsqu'il est desséché, il éprouve une sorte de ramollissement dû au dégagement de son huile

qui fuinte à sa surface. Si dans cet état on le soumet à la presse, on obtient cette huile qui est douce & grasse, d'une saveur & d'une odeur légère de rôti ou d'empyreume. Le jaune d'œuf distillé, après qu'on en a retiré l'huile, donne les mêmes produits que toutes les matières animales. Les acides & l'esprit de vin le coagulent. L'huile douce qu'il contient établit une analogie frappante entre les œufs des animaux & les graines des végétaux, puisque ces dernières en contiennent aussi une qui est liée de même avec du mucilage, & réduite à l'état émulsif.

Les œufs sont d'un usage très-étendu comme matière alimentaire. On se sert en pharmacie & en médecine de ses différentes parties. La coquille calcinée est employée comme absorbante. L'huile d'œuf est adoucissante; on s'en sert à l'extérieur dans les brûlures, les gerçures, &c. Le jaune d'œuf rend les huiles dissolubles dans l'eau, & forme des loochs. On le triture avec les résines, le camphre, &c. Le blanc d'œuf est employé avec succès en pharmacie & dans l'office, pour clarifier les suc des plantes, le petit lait, les sirops, les liqueurs, &c. On l'applique aussi sur les tableaux qu'il conserve en formant un vernis transparent à leur surface.

VI. *L'isthyocolle* ou colle de poisson, est une substance en partie gélatineuse & en partie lym-

phatique, qu'on prépare en roulant les membranes qui forment la vessie natatoire de l'esturgeon & de plusieurs autres poissons, & en les faisant sécher à l'air, après leur avoir donné la forme d'une corde tournée en cœur. Cette matière donne une gelée visqueuse par l'ébullition dans l'eau. Lorsqu'on la laisse macérer quelque tems dans ce fluide, on peut la déplier & l'étendre en une espèce de membrane. Elle n'est jamais cassante comme les colles proprement dites; mais elle plie à cause de son tissu fibreux & élastique. On en prépare aussi une espèce par la décoction de la peau de l'estomac & des intestins des poissons; mais elle n'a pas les mêmes propriétés dans les arts. On retire de l'Idhyocolle tous les produits des autres substances animales. On peut l'employer en médecine, comme un adoucissant, dans les maladies de la gorge, des intestins, &c. Mais on préfère ordinairement plusieurs autres substances végétales qui jouissent de la même vertu. Elle sert dans les arts pour clarifier les liqueurs, le vin, le café, &c. Elle attire & précipite, toutes les parties étrangères qui en altèrent la transparence.



CHAPITRE XXIII.

*Des Produits des Quadrupèdes ovipares ;
des Serpens , des Insectes & des Vers ;
utiles à la Médecine & aux Arts.*

I. LA tortue , la grenouille , le lézard & la vipère sont fort employés en médecine ; on fait avec leur chair & leurs os des bouillons auxquels on a attribué des vertus particulières. Il sembleroit en effet que des animaux zoophages dont les humeurs sont plus atténuées que celles de la plupart des quadrupèdes , dont les parties ont en général une odeur plus forte , & paroissent contenir plus de matière saline , puisqu'elles fournissent beaucoup d'alkali volatil en les distillant à une chaleur douce , après les avoir triturées avec l'huile de tartre , il sembleroit , dis-je , que ces animaux devroient jouir de vertus plus énergiques & plus multipliées. Cependant beaucoup de médecins doutent de leur énergie , & les associent aux autres animaux. Malgré cette opinion , on est encore dans l'usage d'administrer les bouillons de tortue & de grenouille dans les maladies de langueur , dans les

consomptions sans cause apparente, dans les convalescences des maladies aiguës, & l'on en éprouve souvent de bons effets. Il paroît que leurs décoctions sont plus nourrissantes, plus légères, & douées en même-tems d'une certaine activité, que leur odeur forte & leur saveur particulière démontrent assez. On a beaucoup recommandé depuis quelques années, les lézards verts dans les maladies de peau, les cancers, &c.

Les vipères sont regardées comme plus actives; les anciens en ont beaucoup vanté les vertus dans les maladies de la peau, dans celles de la poitrine, dans les affections chroniques où la lymphe est viciée. On ne peut s'empêcher de croire que leurs bouillons doivent produire des dépurations par la peau, à l'aide de leur esprit recteur exalté. Leur poudre, leur sel volatil a à-peu-près les mêmes vertus. On les a encore administrées entières & comme alimens dans les mêmes maladies, & avec succès.

L'analyse chimique a démontré à M. Thouvenel dans ces animaux, une gelée plus ou moins légère, consistante ou visqueuse, un extrait âcre, amer & déliquescent, une matière albumineuse concrescible, un sel ammoniacal & une substance huileuse, d'une saveur & d'une odeur particulières, quelquefois soluble dans l'esprit-de-vin, &c.

II. *Les cantharides*, remède si important par sa qualité corrosive & épispastique, sont formées, suivant M. Thouvenel, 1°. d'un parenchyme dont il n'a pas déterminé la nature, & qui fait la moitié du poids de ces insectes desséchés; 2°. de trois gros par once d'une matière extractive jaune rougeâtre, fort amère, qui donne de l'acide dans sa distillation; 3°. de douze grains par once d'une matière jaune & cireuse, à laquelle est due la couleur jaune dorée des cantharides; 4°. de soixante grains d'une substance verte huileuse analogue à la cire, d'un goût âcre, dans laquelle réside principalement l'odeur des cantharides. Cette substance distillée, donne un acide très-piquant, & une huile concrète comme la cire. L'eau dissout l'extrait, l'huile jaune, & même un peu d'huile verte; mais l'éther n'attaque que cette dernière, & peut être employé avec succès pour la séparer des autres. C'est de l'espèce de cire verte que dépend la vertu des cantharides. Pour extraire cette dernière en même-tems que la matière extractive, & former en général une teinture bien chargée de ces insectes, il faut employer un mélange d'esprit-de-vin & d'eau à parties égales. En distillant cette teinture mixte, on retire un esprit-de-vin qui conserve une légère odeur des cantharides; & les diverses matières qu'il tenoit

tenoit en dissolution, se séparent les unes des autres à mesure que l'évaporation a lieu.

III. *L'acide des fourmis* a été reconnu par Tragus, Bauhin & plusieurs autres botanistes qui avoient vu la fleur de chicorée devenir très-rouge dans une fourmilière. Samuel Fisher, Etmuller, Hoffman, s'en sont occupés successivement. Margraf l'a examiné avec soin, & a trouvé dans les fourmis un acide particulier, une huile grasse & un extrait. MM. Ardwilfon & Ehrne ont fait la suite la plus complète d'expériences sur cet acide.

On retire l'acide des fourmis, & sur-tout de la grosse fourmi rousse, *formica rufa*, soit en les distillant dans une cornue, soit en les lessivant avec de l'eau bouillante. Cet acide rectifié & un peu concentré, a une odeur piquante; il est brûlant; sa saveur est agréable, lorsqu'il est fort étendu d'eau; aussi l'a-t-on proposé comme assaisonnement au lieu du vinaigre. Il rougit facilement toutes les couleurs bleues végétales; il se décompose par le feu, qui le convertit en acide craieux, & par l'acide vitriolique & nitreux qui en dégage ce même acide; il enlève la base de l'air à l'acide muriatique déphlogistiqué; il est plus fort que les acides vitriolique, boracin, craieux, acéteux, & nitreux fumant. Il forme une espèce d'éther

avec l'esprit-de-vin. Les sels neutres qu'il constitue avec les bases alkales, ont été examinés par MM. Ardwillson & Oerhne. Le formiate de potasse a été préparé par M. Thouvenel en étendant des linges imprégnés de potasse sur des fourmières découvertes. Les fourmis en le parcourant y ont dardé leur acide, & le principe odorant de la même nature, qu'elles exhalent en si grande abondance, a saturé l'alkali fixe répandu sur la toile. La lessive de ces lignes évaporée, a donné un sel neutre cristallisé en parallélogrammes applatis ou en colonnes prismatiques, non déliquescent.

La chaux forme avec cet acide un sel cristallisable & soluble; en un mot, les chimistes modernes regardent l'acide formicin comme un acide particulier, & de son genre.

L'esprit de vin digéré sur les fourmis en extrait un peu d'huile essentielle, qui constitue avec ce fluide l'esprit de magnanimité de Hoffman. Si l'on fait bouillir ces insectes dans de l'eau, & qu'on les exprime ensuite, on en retire une huile grasse, qui va jusqu'à treize gros par livre. Cette huile est d'un jaune verdâtre; elle se congèle à une température beaucoup moins froide que l'huile d'olives, & elle est fort analogue à la cire. L'eau de la décoction évaporée, donne un extrait brun rougeâtre,

d'une odeur fétide, acidule & caséuse, d'une faveur amère, nauséuse & acide. Cet extrait est séparé en deux substances par l'application successive de l'eau & de l'esprit-de-vin. Le parenchyme des fourmis privées de ces différentes substances, va à trois onces deux gros par livre.

IV. Les cloportes *millepedes*, *afelli*, *porcelli*, *onisei*, &c. ont présenté à M. Thouvenel quelques particularités dans leur analyse. Distillés au bain-marie sans addition, ils ont donné un phlegme fade & alkalin, faisant quelquefois effervescence avec les acides, & verdissant le sirop de violettes. Ils ont perdu dans cette opération les cinq huitièmes de leur poids. Traités ensuite par l'eau & par l'esprit-de-vin, ils ont fourni par once deux gros de matière soluble, dont plus des deux tiers étoient une matière extractive, & le reste une substance huileuse ou cireuse. On sépare facilement ces deux produits par l'éther, qui dissout le dernier sans toucher à l'extrait. Ces matières diffèrent de celles des cantharides & des fourmis, en ce qu'elles donnent plus d'alkali volatil concret, & point d'acide dans leur distillation. M. Thouvenel fait observer à ce sujet que dans les insectes, les cloportes paroissent être aux cantharides & aux fourmis, ce que sont les reptiles relativement aux quadrupèdes.

Quant aux sels neutres contenus dans ces insectes, ils sont en fort petite quantité, & très-difficiles à retirer. M. Thouvenel assure que les cloportes & les vers de terre, *lumbrici*, lui ont constamment donné du sel marin à base terreuse & à base d'alkali végétal, tandis que dans les fourmis & les cantharides, ces deux bases, dont la première lui a toujours paru la plus abondante, sont unies à un acide qui a le caractère de l'acide phosphorique. Il est nécessaire d'observer que ce chimiste n'a donné dans sa dissertation, ni les moyens d'extraire ces sels, ni les procédés dont il s'est servi pour reconnoître leur nature.

On n'emploie guère en médecine que les cantharides & les cloportes. Ces derniers ne paroissent agir que comme des stimulaux & des diurétiques légers, & encore doit-on les administrer, d'après les expériences de M. Thouvenel, à une dose beaucoup plus forte qu'on ne fait ordinairement. Le suc exprimé de quarante ou cinquante cloportes vivans, donné dans une boisson adoucissante, ou mêlé avec le suc de quelques plantes apéritives, peut être employé avec succès dans la jaunisse, les maladies séreuses, à *serosa colluvia*, les dépôts laiteux, &c. Quant aux cantharides, c'est un des médicamens les plus puissans que la mé-

decine possède. M. Touvenel a éprouvé sur lui-même l'effet de la matière cireuse verte, dans laquelle réside la vertu de ces insectes; appliquée sur la peau à la dose de neuf grains, elle a fait élever une cloche pleine de sérosité, comme le font les cantharides en poudre. Mais ce qu'il y a de plus précieux dans ces expériences sur ce remède héroïque, c'est ce que ce médecin a observé sur les effets de la teinture spiritueuse des cantharides. Il l'a employée avec le plus grand succès à l'extérieur, depuis la dose de deux gros jusqu'à celle de deux onces & demie, dans les douleurs de rhumatisme, de sciaticque, de goutte vague. Elle échauffe les parties, accélère le mouvement de circulation, excite des évacuations par les sueurs, les urines, les selles, suivant les parties sur lesquelles on l'applique. Il rapporte même quelques bons effets de cette teinture administrée à l'intérieur par des médecins étrangers; mais les jeunes médecins doivent être prévenus qu'il faut être très-moderé sur l'usage intérieur de ce médicament; on lui a vu occasionner des chaleurs à la peau, des inflammations, des crachemens de sang, des douleurs aux reins, à la vessie, des dysuries, &c.

V. *Le miel & la cire* préparés par les abeilles, semblent appartenir au règne végétal, puisque

ces insectes vont ramasser la première dans les nectaires des fleurs, & la seconde dans les anthères de leurs étamines. Cependant elles ont subi une élaboration particulière; & d'ailleurs comme on les retire après le travail des abeilles, c'est dans l'histoire des insectes qu'on doit examiner leurs propriétés.

Le miel est une matière parfaitement semblable aux sucres que nous avons examinés dans les végétaux. Il a une couleur blanche ou jaunâtre, une consistance molle & grenue, une saveur sucrée & aromatique. On en retire par le moyen de l'esprit-de-vin, & même par l'eau, à l'aide de quelques manipulations, un véritable sucre. Il donne à la cornue un phlegme acide, une huile; & son charbon est rare & spongieux comme celui des mucilages des plantes. L'acide nitreux en extrait un acide entièrement analogue à celui du sucre. Il est très-dissoluble dans l'eau; il forme un sirop, & il passe comme le sucre à la fermentation spiritueuse. C'est un très-bon aliment, & un médicament adoucissant, béchique, légèrement apéritif. On le donne dissous dans l'eau & mêlé avec du vinaigre, sous le nom d'oxymel; on le combine souvent avec quelques plantes acres, comme dans l'oxymel scillitique, colchique. Il fait l'excipient de plusieurs médicamens qui portent son nom, comme

le miel rosat, le nénuphar, le miel mercurial, &c.

La cire est un suc huileux concret, analogue aux huiles grasses solides, telles que le beurre de cacao, & plus encore à la cire végétale. Quoiqu'on ne puisse douter que cette substance ne vienne des étamines des fleurs, il est cependant démontré qu'elle reçoit dans le corps de l'animal une élaboration particulière, puisque suivant les essais de Réaumur, on ne peut faire une cire flexible avec la poussière des anthères. La cire qui compose les alvéoles des abeilles est jaune, d'une saveur fade. On la blanchit en l'exposant à l'action de la rosée & à l'air, après l'avoir réduite en lames minces; l'acide muriatique aéré la blanchit très-proprement. Chauffée à un feu doux, elle se ramollit, se fond & forme un fluide huileux transparent; elle redevient solide & opaque par le refroidissement. Lorsqu'on la chauffe avec le contact de l'air, elle s'allume dès qu'elle se volatilise; tel est l'effet que produit la mèche dans les bougies. Si on la distille dans une cornue, on en retire un phlegme acide, d'une odeur forte & piquante, une huile d'abord fluide, qui se fige ensuite dans le récipient, & qui a la consistance d'un beurre. Elle ne laisse qu'une très-petite quantité de charbon fort difficile à incinérer.

En rectifiant plusieurs fois le beurre de cire, il devient fluide & volatil. La cire n'est pas altérable à l'air; elle s'y colore au bout d'un certain tems. Elle se dissout dans les huiles, auxquelles elle donne de la consistance. En la faisant fondre dans ces fluides à une douce chaleur, elle forme les médicamens connus sous le nom de *cérats*. L'esprit-de-vin n'a point d'action sur la cire. Les acides la noircissent; les alkalis s'y combinent & la mettent dans l'état savoneux.

La cire est employée dans un grand nombre d'arts. On s'en sert en pharmacie pour la préparation des pommades, des onguens & des emplâtres.

VI. *Le vers-à-soie* contient sur-tout dans son état de chrysalide une liqueur acide dans un réservoir placé vers l'anus. M. Chauffier de l'académie de Dijon a retiré cet acide soit en exprimant le suc des chrysalides dans un linge, & en précipitant le mucilage par l'esprit-de-vin, soit en faisant infuser les chrysalides dans cette liqueur. Cet acide est très-piquant, d'une couleur jaune ambrée; on ne connoît point encore sa nature & ses combinaisons.

— Beaucoup d'autres insectes contiennent aussi de l'acide; la grande chenille à queue du faule en fait jaillir un assez âcre, suivant la remarque

de M. Bonnet; j'ai vu souvent les buprestes, les staphylins colorer en rouge le papier bleu dont les boîtes qui les renfermoient étoient revêtues. M. Chaussier a retiré également un acide de la sauterelle, de la punaise rouge, de la lampyre ou ver luisant.

La soie qui ne paroît être qu'une espèce de matière gommeuse desséchée, diffère cependant des substances végétales, 1°. par l'alkali volatil qu'elle fournit à la distillation; 2°. par la mosète qu'on en retire à l'aide de l'acide nitreux; 3°. par l'huile particulière que cet acide en sépare, à mesure qu'il la change en acide saccharin comme M. Berthollet la démontré. Elle paroît être un composé de mucilage végétal avec une huile animale particulière, qui lui donne sa souplesse, sa ductilité & son élasticité.

VII. On a donné le nom impropre de gomme lacque à une substance résineuse d'un rouge foncé, qui est déposée sur les branches des arbres par une espèce de fourmi particulière aux indes orientales. Cette substance a paru à Geoffroy une sorte de ruche dans laquelle les fourmis déposent leurs œufs. En effet, si on brise la lacque en bâtons, on la trouve remplie de petites cavités ou cellules régulières, dans lesquelles sont placés de petits corps oblongs, que Geoffroy

a regardés comme les embryons des fourmis. Ce chimiste pense que c'est à cette matière animale que la lacque doit sa couleur. Il regarde cette dernière comme une véritable cire; cependant sa sécheresse, l'odeur aromatique qu'elle exhale en brûlant, & sa solubilité dans l'esprit-de-vin, semblent la rapprocher des résines; elle donne à la distillation une espèce de beurre, suivant le même auteur. On distingue dans le commerce, la lacque en bâtons, la lacque en grains, & la lacque plate. Il faut observer que beaucoup d'autres substances colorantes, & en particulier les fécules rouges animales ou végétales, préparées d'une manière particulière, portent en teinture le nom de lacque. On emploie la résine lacque dans le levant, pour teindre les toiles & les peaux. Elle fait la base de la cire à cacheter. On en fait une teinture avec l'esprit de cochlearia. Elle entre dans les trochisques de karabé, dans les poudres & les opiâtes dentrifiques, dans les pilules odorantes, &c.

VIII. Le kermès, *coccus infectorius*, a été regardé par les premiers naturalistes comme un tubercule ou une excroissance des plantes. Des observations plus exactes ont appris que c'est la femelle d'un insecte rangé parmi les hémiptères par Geoffroy. Cette femelle se fixe sur

les feuilles du chêne verd; après avoir été fécondée, elle s'y étend, y meurt, & perd bientôt la forme d'insecte. Elle représente une coque brune arrondie, sous laquelle sont renfermés les œufs en très-grand nombre. On se servoit autrefois de cette coque dans la teinture; on l'a abandonnée depuis qu'on a la cochenille. Le kermès présente les mêmes propriétés chimiques que cette dernière. Il entre dans le sirop de corail du codex, & dans la confection alkermins.

IX. Il en est de la *cochenille* comme du kermès; on l'a regardée long-tems comme une grainé. Le père Plumier est un des premiers qui ait reconnu cette erreur. En effet, cette substance est la femelle d'un insecte hémiptère, qui diffère du kermès, en ce qu'elle conserve sa forme, quoique fixée sur les plantes. La cochenille employée en teinture, croît sur l'opuntia, figuier d'inde ou raquette. On la récolte en grande quantité dans l'Amérique méridionale. Geoffroy, qui en a fait l'analyse, y a trouvé les mêmes principes que dans le kermès; il en a retiré de l'alkali volatil. On peut reconnoître la forme de cet insecte en le faisant macérer dans l'eau. On emploie la cochenille pour faire le carmin, & dans la teinture. On en retire une couleur cramoisie ou écarlate,

suivant la manière dont on l'emploie. Comme c'est une matière colorante extractive, elle ne peut s'appliquer sur les substances à teindre qu'à l'aide d'un mordant. Elle prend facilement sur la laine, & elle la teint en écarlate par le moyen de la dissolution d'étain dans l'eau régale, qui décompose l'extrait colorant, & en avive singulièrement la couleur. On n'avoit pas pu donner cette belle couleur à la soie avant Macquer. Ce célèbre chimiste a trouvé le moyen de la fixer sur cette substance, en imprégnant la soie de dissolution d'étain avant de la plonger dans le bain de cochenille, au lieu de mêler cette dissolution dans le bain, comme on le fait pour la laine.

X. Les concrétions pierreuses, faussement appellées yeux d'écrevisses, *lapides cancrorum*, se trouvent au nombre de deux dans la partie intérieure & inférieure de l'estomac de ces insectes. Elles sont arrondies, convexes d'un côté, concaves de l'autre, & placées dans l'animal entre les deux membranes du ventricule. Comme on ne les rencontre que dans le tems où les écrevisses changent de peau & d'estomac, & comme elles se détruisent peu à peu à mesure que leur nouvelle enveloppe prend de la consistance, on croit avec assez de vraisemblance, qu'elles servent à la reproduc-

tion de la substance calcaire qui fait la base de leurs écailles.

Ces pierres n'ont point de saveur; elles contiennent un peu de matière gélatineuse. On les prépare en les lavant à plusieurs reprises, & en les porphyrisant avec un peu d'eau pour les réduire en une pâte molle, que l'on moule en trochisques, & que l'on fait sécher. L'eau des lavages emportant ce que ces pierres contiennent de gelée animale, il ne reste plus que la substance terreuse. Préparées de cette manière, elles font une vive effervescence avec tous les acides, & sont absolument de la même nature que la craie. Elles n'ont d'autre vertu que celle d'absorber les aigres des premières voies; c'est d'après des opinions fort hasardées sur toutes ces substances animales en général, qu'on les a mises au rang des remèdes apéritifs, diurétiques, & même cordiaux.

XI. Il en est absolument de même du *corail*, espèce de ramification calcaire, blanche, rose ou rouge, qui fait la base de l'habitation des polypes marins. On le prépare comme les pierres d'écrevisse. Il est de nature calcaire comme ces substances pierreuses. Il entre dans la confection alkermès, la poudre de guttete, les trochisques de karabé. On lui a attribué des propriétés sans nombre; mais il n'a absolument d'autre vertu

que celle d'un pur absorbant, à moins qu'il ne soit combiné avec les acides. On l'emploie souvent, ainsi que les pierres d'écrevisse, dans l'état de sel neutre formé avec le vinaigre ou le suc de citron, comme apéritif, diurétique, &c.

XII. La coralline, appelée mousse marine, est, comme nous l'avons vu, une habitation particulière de polypes. Elle donne à la cornue les mêmes principes que les matières animales; elle a une saveur salée, amère & désagréable. On l'emploie avec succès comme vermifuge. On la donne en poudre à la dose de vingt-quatre grains pour les enfans, jusqu'à celle de deux gros & plus pour les adultes; on en fait un sirop anthelminitique; elle entre dans la poudre contre les vers. Il ne faut point confondre cette coralline ordinaire avec celle qu'on appelle aujourd'hui *coralline de Corse*, ou *helmino-corton*; cette dernière est un végétal, une espèce de fucus qui a la propriété de former une gelée avec l'eau chaude.



CHAPITRE XXIV.

De la Putréfaction des substances animales.

QUOIQUE les substances végétales soient susceptibles d'être décomposées & entièrement détruites par la fermentation putride, elles sont cependant en général fort éloignées d'être aussi propres à subir ce mouvement intestin, que les matières animales. La putréfaction de ces dernières est beaucoup plus rapide, ses phénomènes sont différens; tous les fluides & toutes les parties molles des animaux y sont également exposés, tandis que plusieurs matières végétales semblent en être à l'abri, ou au moins ne l'éprouver que très-difficilement & avec beaucoup de lenteur.

La putréfaction des animaux qu'on ne peut s'empêcher de regarder avec Boerhaave, comme une véritable fermentation, est un des phénomènes les plus importans, & en même-tems très-difficile à connoître. Tous les travaux des savans depuis Bacon de Vérulam qui avoit bien senti l'importance des recherches sur cet objet, jusqu'à nos jours, n'ont encore éclairci que quel-

ques points, & entrevu les phénomènes généraux des matières qui se pourrissent. Beccher, Hales, Sthal, Pringle, Macbride, Gaber, Baumé, l'estimable auteur des essais sur la putréfaction, & ceux des dissertations sur les anti-septiques couronnées en 1767 par l'académie de Dijon; ont observé & décrit avec soin les faits que présente l'altération putride; mais on verra par l'exposé que nous allons offrir, qu'il reste encore un grand nombre d'expériences à faire pour connoître en détail les phénomènes de cette opération naturelle.

Toute substance fluide ou molle extraite du corps d'un animal, exposée à l'air à une température de dix degrés ou au-dessus, éprouve plus ou moins promptement les altérations suivantes. Sa couleur pâlit, sa consistance diminue; si c'est une partie solide comme de la viande, elle se ramollit, elle laisse suinter une sérosité dont la couleur s'altère bientôt; son tissu se relâche & se déformant; son odeur devient fade désagréable; peu à peu cette substance s'affaïsse & diminue de volume; son odeur s'exalte & devient alkaline. Alors si elle est contenue dans un vaisseau fermé, la marche de la putréfaction semble se ralentir; on ne sent qu'une odeur alkaline & piquante; la matière fait effervescence avec les acides, & verdit le sirop de violettes.

lètes. Mais, en donnant communication avec l'air, l'exhalaison urineuse se dissipe, & il se répand avec une sorte d'impétuosité une odeur putride particulière, insupportable, qui dure long-tems, qui pénètre par-tout, qui affecte le corps des animaux, comme un ferment capable d'en altérer les fluides; cette odeur est corrigée & comme enchainée par l'alkali volatil. Lorsque ce dernier est volatilisé, la pourriture prend une nouvelle activité, la masse qui se pourrit, se gonfle tout-à-coup, elle se remplit de bulles d'air, & bientôt elle s'affaisse de nouveau; sa couleur s'altère, le tissu fibreux de la chair n'est presque plus reconnoissable; elle est changée en une matière molle, pultacée, brune ou verdâtre; son odeur est fade, nauséabonde, très-active sur le corps des animaux. Ce principe odorant perd peu à peu de sa force; la portion fluide de la chair prend une sorte de consistance, sa couleur se fonce, & elle finit par se réduire en une matière friable à demi-sèche & un peu déliquescente, qui frottée entre les doigts se brise en poudre grossière comme de la terre. Tel est le dernier état observé dans la putréfaction des substances animales; elles n'arrivent à ce terme qu'au bout d'un tems plus ou moins long. Dix-huit mois, deux & même trois ans suffisent à peine pour détruire entièrement le

tissu du corps entier des animaux exposés à l'air, & l'on n'a point encore évalué d'une manière certaine la durée de la destruction totale des cadavres enfouis dans la terre. Sans parler même des cadavres qui se dessèchent dans certains sols & qui y restent inaltérables, beaucoup de faits annoncent que des cadavres humains enfouis en grand nombre dans des terres humides n'y sont point détruits même au bout de 30 ans.

Il suit de cet exposé, 1°. que les conditions propres à développer & à entretenir la putréfaction des matières animales, sont le contact de l'air, la chaleur, l'humidité & le repos ou l'inertie des masses; 2°. que l'alkali volatil est le produit de la putréfaction, qu'il est formé pendant qu'elle a lieu, puisqu'il n'existoit point en entier dans ces substances animales, avant la naissance de ce mouvement; 3°. que la putréfaction opérée par un mouvement intestin propre aux matières organisées, peut être assimilée à l'action du feu, comme M. Godard l'a fait remarquer, & regardée comme une décomposition spontanée, ainsi que l'a pensé M. Baume; & qu'elle n'en diffère que par sa lenteur; 4°. que dans cette opération de la nature, les principes prochains des animaux réagissent les uns sur les autres, à l'aide de l'eau & de la chaleur qui y fait naître le mouvement;

qu'ainfi les matières volatiles nouvellement formées se diffipent peu à peu dans l'ordre de leur volatilité, & qu'il ne reste plus après la putréfaction qu'un réfidu infipide comme terreux; 5°. enfin, que l'exhalaiſon putride ſi bien caractérisée & diſtinguée par les nerfs de l'odorat, & dont l'action eſt ſi vive ſur l'économie animale, doit être regardée comme un des principaux produits de la putréfaction, puisqu'elle eſt propre à cette opération, & qu'elle ne ſe rencontre dans aucun autre phénomène naturel; & puisqu'enfin elle paroît capable de développer le mouvement putréfactif dans toutes les ſubſtances animales qui ſont expoſées à ſon action. Quant à la nature de cet être odorant fugace, c'eſt ſpécialement ſur ce point que les recherches ſont peu avancées, & qu'elles demandent à être ſuivies. Ce que nous en ſavons, nous indique qu'il eſt extrêmement volatil, atténué, pénétrant; que l'air pur, l'eau à grande doſe, les gaz acides ſont ſuſceptibles d'en modérer les effets. Quoiqu'il ne faille pas le confondre avec l'acide craieux ou air fixe qui ſe dégage en grande quantité des corps en putréfaction, & au dégagement duquel Macbride attribuoit entièrement la cauſe de ce phénomène naturel; quoiqu'on ne doive point non plus l'aſſimiler, ni au gaz inflammable dégagé

des corps putrescens, ni à la matière lumineuse qui brille à la surface des fibres animales pourries, & qui fait de ces êtres autant de phosphores, on ne peut cependant disconvenir qu'il a quelques rapports bien directs avec ces substances, puisqu'il les accompagne constamment, puisqu'il est aussi volatil, aussi tenu qu'elles, & puisqu'il agit avec tout autant d'énergie sur les organes des animaux.

On peut distinguer avec M. de Boissieu quatre degrés dans la fermentation putride des substances animales.

Le premier, appelé par ce médecin, *tendance à la putréfaction*, consiste dans une altération peu considérable qui se manifeste par une odeur fade ou de *relent* très-légère, & dans le ramollissement de ces substances.

Le second degré, celui de la *putréfaction commençante*, est indiqué quelquefois par des marques d'acidité. Les matières qui l'éprouvent, perdent de leur poids, prennent une odeur fétide, se ramollissent & laissent échapper de la férosité, lorsqu'elles sont dans des vaisseaux fermés; ou bien elles se dessèchent & prennent une couleur foncée, si elles sont exposées à l'air libre.

Dans le troisième degré, ou la *putréfaction avancée*, les matières putrescences exhalent une

odeur alkaline, mêlée de l'odeur putride & nauséabonde; elles tombent en dissolution, leur couleur s'altère de plus en plus, & elles perdent en même-tems de leur poids & de leur volume.

Enfin, le quatrième degré, celui de la *putréfaction achevée*, se reconnoît à ce que l'alkali volatil est entièrement dissipé, & qu'il ne laisse plus de traces; l'odeur fétide perd de sa force, le volume & le poids des substances putréfiées sont considérablement diminués; il s'en sépare une mucosité gélatineuse; elles se desèchent peu à peu, & enfin se réduisent en une matière terreuse & friable.

Tels sont les phénomènes généraux qu'on observe dans la putréfaction des substances animales; mais il s'en faut de beaucoup qu'ils soient les mêmes dans toutes les matières qui se pourrissent. Il y a d'abord une grande distinction à faire entre la putréfaction des parties des animaux vivans, & celle de leurs organes morts. Le mouvement qui existe dans les premiers, modifie singulièrement les phénomènes de cette altération, & les médecins ont de fréquentes occasions de voir les différences qui existent entre ces deux états, relativement à la putréfaction. Outre cela, chaque humeur, chaque partie solide séparée d'un animal mort, a encore sa manière

propre de se pourrir ; le tissu musculaire , membraneux ou parenchymateux plus ou moins ferré des organes , la nature huileuse , mucilagineuse ou lymphatique des humeurs , leur consistance , leur état relatif à celui de l'animal qui les a fournies , influent sur le mouvement putréfactif , & le modifient de mille manières , peut-être inappréciables. Enfin , que sera-ce si l'on fait entrer dans ce dénombrement , l'état de l'air , sa température , son élasticité , son poids , sa sécheresse ou son humidité , l'exposition de la substance pourrissante dans différens lieux , & jusqu'à la forme des vaisseaux qui la renferment , circonstances qui toutes font varier les phénomènes de l'altération spontanée ? Il faut donc convenir que l'histoire de la putréfaction animale n'est qu'ébauchée , & qu'elle demande encore une suite immense de recherches & d'expériences.

Les phénomènes observés jusqu'actuellement dans la putréfaction nous indiquent que l'eau en est la cause ; il est on ne sauroit plus vraisemblable que ce fluide se décompose , que son oxygène se porte sur la mosète des substances animales & contribue à la formation de l'acide nitreux , qu'on trouve si fréquemment dans les matières animales , & que son gaz inflammable uni à une portion de la même mosète très-

abondante dans ces matières, produit l'alkali volatil qui se dégage. Le principe huileux est celui qui se sépare & qui se conserve le plus long-tems; le phosphate calcaire & le phosphate de soude, uni à une portion du principe charboneux & peut-être à un peu de matière graisseuse paroît constituer le résidu en apparence terreux des matières animales putréfiées.

Au reste ces données générales suffisent pour faire voir que la putréfaction sépare & volatilise les principes des matières animales, que la nature les réduit par la décomposition lente des animaux morts à des substances plus simples destinées à entrer dans de nouvelles combinaisons, & que c'est ainsi qu'elle parvient à son but, en changeant sans cesse la forme & la nature des corps, qui ne font que passer continuellement d'un règne à l'autre.

F I N.

ERRATA du quatrième Volume.

- Page 13, *lig. dernière*, ce fluide, *lis.* ces fluides
18, 24, lessuc, *lis.* les suc
45, 18, sucre, *lis.* suc
48, 4, il donne, *lis.* elle donne
49, 9, la leur, *lis.* la fiene
57, 9, conseille, *lis.* conseille d'abord
86, 14 & 15 avec le savon, *lis.* avec l'huile
123, 25, moins, *lis.* le moins
153, 2, phosphate, *lis.* phosphate
209, *lig. dernière*, obtenu, *lis.* a obtenu
218, 13, doit, *lis.* doive
252, 8, effacez & les polypes qui appartiennent aux vers.
288, 24, elles, *lis.* Ellis
303, 10, après cloporte ajoutez le puceron, &c!
326, 11, nous donnons le nom, *lis.* on devrait donner le nom
328, 26, le n^o. *lis.* le §. IV.
338, 21, qu'elle, *lis.* qu'il
344, 14, contenu, *lis.* contenue
392, 3 & 4 microscopique, *lis.* microscopique
400, 1, se formoit, *lis.* se formât
448, 4, mêlé pâle, *lis.* pêle-mêle.
464, 11, lignes, *lis.* linges
471, 1, le nenuphar, *lis.* le miel de nenuphar
479, 20 & 21, tous les travaux des savans, *lis.* tous les savans

TABLE

DES MATIERES.

Les chiffres romains désignent le tome, & les chiffres arabes les pages; lorsqu'il n'y a que ces derniers, ils se rapportent toujours au volume précédemment indiqué. La lettre D. signifie Discours préliminaire.

A

- ACÈTE** Ammoniacal, ou **ESPRIT** de Mendererus, IV. 227 & 228. - Son usage, 240.
- d'Argile, IV. 224.
- Calcaire, IV. 225.
- de Cuivre, Verdet, ou Cristaux de Vénus, IV. 233, 234 & *suiv.* - Sa distillation, 234 & 235.
- de Magnésie, IV. 224.
- Martial, IV. 232 & 233.
- Mercuriel, ou Terre foliée mercurielle, IV. 230 & 231. - Son usage, 240.
- de Plomb, ou Sel, ou Sucre de Saturne, IV. 231 & 232. - Son usage, 240 & 241.
- de Potasse, ou Terre foliée de tartre, IV. 225 & 226. - Est très-soluble, 226. Ses décompositions, *ibid.* Son usage, 240.
- de Soude, ou Terre foliée cristallisable, IV. 226 & 227. - Son usage, 240.
- ACÈTE** de Zinc, IV. 229 & 230.
- ACIDE** acéteux ou Acide du Vinaigre, IV. 223 & *suiv.* Ses combinaisons, 224 & *suiv.* - Résidus de ses combinaisons calcaires & alkalinés, sont autant de pyrophores, 227. - Son excès d'oxygène, 235, 236 & 237. (V. *Vinaigre radical.*) - Ses combinaisons végétales & ses usages. - Son analogie avec les acides tartareux, oxalin & saccharin, D. xciv & *f.*
- Adipeux. (V. *Acide sébacé.*)
- Arsénical, II. 507 & *suiv.* Sa fixité, sa vitrification, son altération par l'air, & sa solubilité, 508 & 509. Manière de l'obtenir, 509. Sa pesanteur spécifique, 510.
- Benzoinique. (V. *Acide du Benzoin.*)

- ACIDE Camphorique**, D. lxxxvij & lxxxvij
 —Charbonneux, II. 12, (V. *Acide craieux*.)
 —Citronien, IV. 32 & 33, D. lxxxv, xcij & xcij. (V. *Acide Malusien*, *Acide Saccharin* & *Acides Végétaux*.)
 —Craieux ou Charbonneux, ou Air fixe, ou Acide aérien, ou Gaz acide craieux, II. 3 & suiv. D. xxxij, xlvi & suiv. (V. *Gaz*.) - Ses différens degrés d'affinité, II. 9, 10, 360 & 365. - Sa formation, expériences de M. Lavoisier à ce sujet, 10, 12. D. xlviij & xlix. - Ses caractères distinctifs, II. 144. - Son mélange avec le gaz inflammable. (V. *Gaz inflammable craieux*.) - Sa décomposition par les feuilles, D. lxx. (V. *Lumière, Végétaux* & *Air atmosphérique*.)
 —des Fourmis, ou Acide formicin, IV. 465 & suiv. (V. *Animaux*.)
 —Boracin, II. 357 & suiv.
 —du Succin, III. 451, 452 & suiv. - Sels qu'il forme. - Ses décompositions, 454.
 —Fluorique. (V. *Acide spathique*.)
 —Formicin. (V. *Acide des Fourmis*.)
 —Galactique, IV. 338 & suiv. Sa déliquescence, sa distillation, & ses combinaisons, 339 & 340.
ACIDE Gallique. (V. *Principe astringent*.)
 —Lignique, D. lxxxv, lxxxvij & lxxxvij.
 —Lithiasique, IV. 384, 385, 405, 406 & 407. - Ses propriétés & recherches à faire pour connoître sa nature, 406 & 407.
 —Malusien, D. lxxxv, xej & suiv.
 —Marin, ou Muriatique, II. 3, 14 & suiv.
 —Marin déphlogistiqué, ou aéré. (V. *Gaz muriatique aéré*.)
 —Molybdique, II. 302 & suiv. - Moyens de l'obtenir & sa formation, 303 & 304. Sa dissolubilité, &c. 305 & suiv. - Opinions sur sa nature, 307 & 308. - Ses combinaisons avec les bases alkales. (V. *Molybde de Potasse, de Soude*, & *Nomenclature des Sels*.)
 —Muriatique. (V. *Acide marin*.)
 —Nitreux, II. 3, 27 & suiv. Ses différens états, 28 & suiv. & 43 & 44. - Sa combinaison avec l'acide marin forme l'eau régale, 30 & suiv. & 42-44. - Sa nature, 44, 356 & 364. - Son usage, 44 & 45. - Manière de l'extraire, 92-98. - Sa purification, III. 366 & 368.
 —Nitreux phlogistiqué, II. 29, 43 & 44.
 —Nitreux déphlogistiqué, II. 29, 43 & 44.

- ACIDE oxalin, IV. 30 & *suiv.* 328, 332, 342 & 470. Son analogie avec les acides saccharin, tartareux & acéteux, D. xciv & *suiv.* Son analogie avec l'acide oxalin, & avec les acides tartareux & acéteux, D. xciv, xcv & xcvi.
- Phosphorique, IV. 314, 416, 422 & *suiv.* — Quatre procédés pour l'obtenir, 423 & 424. — S'obtient sous deux états différens, 424 & *suiv.* Sa concentration & la vitrification, 425 & 426. Perd son acidité en se vitrifiant, en se surchargeant d'oxygène, 425. — Ses combinaisons & altérations, 426 & *suiv.* — Distillé avec le charbon, donne du phosphore, 430. — Existe dans plusieurs substances végétales & minérales, 431.
- Prussique, III. 282 & *suiv.*
- Saccharin, ou Acide du Sucre, IV. 37 & *suiv.* D. lxxxv, xciv & *suiv.* — Procédé pour l'obtenir, & sa cristallisation, IV. 37, 38 & 39. — Sa saveur & son efflorescence, 38 & 39. — Sa sublimation & sa distillation, 38 & 39. — Sa dissolubilité, 39. — Ses combinaisons & décompositions, 240 & *suiv.* — Son affinité avec la chaux, 40. — Ses combinaisons métalliques, 41 & *suiv.* — Opinions sur sa nature, 43-45. — S'obtient d'un grand nombre de substances végétales, sucrées ou non, 44, 45, 47, 50 & 60. — Se trouve aussi dans les substances animales, 316, 317,
- ACIDE Sachlactique, IV. 343 & *suiv.* — Son peu de solubilité & ses combinaisons, 343 & 344. — Opinions sur sa nature, 344 & 345.
- Sébacé ou Adipeux, IV. 354 & *suiv.* — Moyens de l'obtenir, 356 & 357. — Ses propriétés, 357 & 358.
- Sédatif ou du Borax, II. 3, 57 & *suiv.* — Sa formation, 57, 60 & *suiv.* — Sert de fondant aux terres vitrifiables, 59. — Le plus foible des acides, *ibid.* — Ses affinités, 62 & 359. — Son usage, 63. Moyens de l'obtenir, 129 & 130. — Sa découverte, 57 & 130. — Est tout formé dans le Borax, 131.
- Spathique ou Fluorique, II. 3, 22 & *suiv.*
- Sulfureux (V. *Gaz acide sulfureux.*)
- Syrupeux, D. lxxxv, lxxxviii & lxxxix.
- Tartareux, IV. 205, 206 & 207. — Ses propriétés & combinaisons. (V. *Crème de tartre.*) — Son analogie avec les Acides saccharin, oxalin & acéteux, D. xcix & *suiv.*
- Tungstique, ou Acide de la Tungstène, II. 309 & *suiv.* Moyens de l'obtenir, 311 & *suiv.* — Ses propriétés, 314 & *suiv.* — Opinions

- sur sa nature, 315 & 316. Ses combinaisons avec les bases alkalines, (V. *Tungste ammoniacal & Nomenclature des Sels.*)
- ACIDE vitriolique, II. 3, 45 & *suiv.* - Sa concentration ou rectification, 47 & 48. Sa congélation, 48 & 49. Produit une chaleur vive en s'unissant à l'eau, 49. Ses attractions électives ou affinités, 50, 356, 364. Sa nature, 51 & *suiv.* Rendu concret par sa combinaison avec le gaz nitreux, & avec le gaz sulfureux, 50, 55 & 56. - Son usage, 56. - Moyens de l'obtenir, 432 & *suiv.*
- Aériformes. (V. *Gaz.*)
- Animaux. (V. *Acides phosphorique, galactique, saccharifique, lithiasique, des fourmis, sébacé.*) - Leur formation, D. xxxvj, lxxii, lxxix, xcviij & xcviij.
- Minéraux, II. 1 & *suiv.* 319 & 320. - Nouvellement découverts, 301 & *suiv.* Leur formation & décomposition, D. xxxvj, lxxiiij, & lxxiv. - Leurs combinaisons, 36, 74 & 75. (V. *les différens Sels neutres.*)
- Phlogistiqués, II. 66.
- Végétaux, IV. 29 & *suiv.* D. xxxvj, lxxxiv & *suiv.* Leur classification & leur formation, 36, 73, 74, 84 & *suiv.* - Leur analogie, 94 & *suiv.*
- Acidum pingue*, I. 382.
- ACIER, III. 246 & *suiv.* (V. *Fer forgé.*) - Manière de l'obtenir par cémentation, 247 & 248. - Sa trempe, 255. Sa nature, D. lxxvij, *note* (1).
- AFFINITÉ, I. 44 & *suiv.* D'aggrégation, 46 & *suiv.* De composition, 53 & *suiv.* Ses loix, 55-75. - Double, 81, II. 362 & *suiv.* - Réci-proque, I. 88. - D'intermède, 89. - Quiescentes, 83 & 84, II. 364 & *suiv.* Divellentes, I. 84, II. 363, 364 & *suiv.* Tableaux des Affinités des Sels, 356 & *suiv.* 364 & *suiv.*
- AGARIC minéral ou fossile, I. 345, 355.
- AGATES, I. 263, 293 & *suiv.* 349, 363. - d'Islande, 320.
- AGGRÉGATION & Aggrégé. (V. *Affinité.*)
- AGGRÉGÉS, I. 47 & *suiv.* Quatre espèces d'Aggrégés, 48 & 49.
- AIGUE-MARINE, I. 269, 318. Fausse, II. 200.
- AIMANT, III. 235.
- AIR (l') atmosphérique, I. 173 & *suiv.* - Sa fluidité, 174. - Est invisible, 175. Regardé à tort comme insipide, 175 & 176. - Inodore, 176. - Sa pesanteur, *ibid.* - Son élasticité, 180. Sa raréfaction, 181. - Est composé, 188 & 189. - Fixé, n'est point de l'air, 182 & 183. - Il favorise la combustion & sert à la respi-

- ration, 183. - Son absorption dans la calcination des métaux, 187. (V. *Oxigène, Air vital.*)
- AIR acide vitriolique. (V. *Gaz sulfureux.*)
- Fixe. (V. *Acide craieux.*)
- Inflammable. (V. *Gaz inflammable.*)
- Phlogistique. (V. *Mofète.*)
- Vital, ou pur ou déphlogistique, I. 188 & suiv. D. xxxij, xxxiv & suiv.
- AIRAIN, (V. *Bronze.*)
- ALAMBIC, I. 166.
- ALBATRE calcaire, II. 209, 219 & 220.
- Gypseux, 177.
- d'Agathe, 220.
- Fleuri, *ibid.*
- ALKALI fixe végétal, ou Potasse, I. 412 & suiv. Sa combinaison avec les terres vitreuses, forme le verre, 414 & 415. - Recherches sur sa nature & sa formation, 416. D. lxxv, lxxij & lxxij. - Son usage I. 416 & 417. - Procédé de *Lémery* pour l'obtenir, II. 141. - Moyens de l'avoir bien pur, 142 & suiv. - Ses affinités, 354 & suiv.
- ALKALI minéral, ou Soude, I. 417 & suiv. - Est préféré à l'alkali végétal pour la formation du verre, 418. Ses combinaisons, 418, &c. - Ses différences avec l'alkali végétal, 418 & 419. Ses usages, 419. - Moyens de l'obtenir pur, II. 147 & 148. - Ses affinités, 354 & suiv. - Recherches sur sa formation, D. lxxv, lxxij & lxxij. (V. *Gaz.*)
- ALKALI minéral aéré, II. 146.
- Phlogistique, III. 269, 270 & suiv.
- Prussien, III. 275, 276 & suiv.
- Végétal aéré. (V. *Tartre craieux.*)
- Volatil, I. 419 & suiv. Doit être sous la forme de gaz, pour être pur, 420. (V. *Gaz alkalin.*)
- Volatil concret. (V. *Sel ammoniacal craieux.*)
- (en général), I. 411 & suiv. II. 317 & 318.
- ALCHYMIE, I. 25. - Son règne, 32 & suiv. - A été utile à la Chimie, 33 & suiv. - Son erreur reconnue & combattue, 35 & suiv.
- ALLIAGES des Métaux, II. 492. (V. *chaque Métal à ses alliages.*)
- ALQUIFOUX. (V. *Galène.*)
- ALUDELS, I. 165, II. 409.
- ALUN, I. 361. II. 49, 264 & suiv. - Son histoire, 265 & suiv. - Sa préparation & sa formation, 268 & suiv. - Sa cristallisation & sa dissolubilité, 270, 271 & 272. - Sa liquéfaction & sa calcination, 270 & 271. - Son efflorescence, 271. - Ses décompositions, 272 & suiv. - Basé du *Pyrophore de Homberg*, 276 & suiv. - Ses usages, 281 & suiv.
- de France, II, 267.

- ALUN de Glace, & Alun de Roche, II. 266.
 —de Naples, II. *ibid.*
 —de Plume. (V. *Vitriol de Zinc.*)
 —de Rome, II. 266.
 —de Smyrne, II. 267.
 —Marin. (V. *Sel marin argileux.*)
 —Nitreux. (V. *Nitre Argileux.*)
 ALUMINEUX. (V. *Sels Alumineux.*)
 AMALGAME de Bismuth, III. 161.
 —de Zinc, 161 & 162.
 —d'Étain, 190 & 191.
 —de Plomb, 225.
 —de Cuivre. - S'obtient difficilement, 243 & 345.
 —d'Argent, 378 & 379.
 —d'Or, 402 & 403. - S'emploie pour dorer en or moulu, 403.
 AMBRE gris, III. 445, 469 & *suiv.* - Ses variétés, 470.
 Opinions sur sa nature, 470 & 472. - Son analyse, 472.
 Ses usages, 472 & 473.
 —Jaune. (V. *Succin.*)
 AMETHYSTE, I. 261, 292, 363. - Fausse, II. 200.
 AMIANTE, I. 274, 310, 343.
 AMIDON, IV. 109, 111, 116 & 117.
 AMMONIAC. (V. *Sel ammoniac.*)
 AMPELITHES, I. 345.
 AMPHIBOLITES, II. 214.
 AMPHYBIE, ce nom ne peut point appartenir à une classe d'animaux, IV. 266.
 ANALYSE ou décomposition, I, 3. (V. *Distillation.*)
 Vraie & fausse, 4.
 ANIMAUX, IV. 248 & *suiv.*
 Leurs caractères, 248-250.
 Méthodes pour les classer, 250 & 251. - Se partagent en huit classes, 252. - Leurs fonctions, ou physiologie générale, 289 & *suiv.* - Leur analyse, 311 & *suiv.* D. xxxvj, xcvi & *suiv.* - Leurs fluides se distinguent en trois classes, 312, 313 & *suiv.* D. xcvi & xcviij. Leurs solides se distinguent aussi en trois classes, IV. 313, 314, 432 & *suiv.* D. xcviij.
 ANTIMOINE, III. 34. Sa cristallisation & ses variétés, 35 & 36. - Manière d'extraire ce minéral & d'en enlever le soufre, 36 & *suiv.* 39, 52, 53, 55 & *suiv.* & 66. - Se dissout mieux dans les acides que le régule, 45 & 46. - Rend la détonnation du nitre plus rapide que le régule, 48. - Se forme artificiellement, 50 & 51. Action des substances alcalines sur ce minéral, 57 & *suiv.* 65 & 66. Ses usages, 67 & *suiv.*
 —Diaphorétique, III. 47, 48 & 49. - Ses usages, 67-69.
 ANTRYPOLITES, II. 214.
 APYRE, (Corps) I. 150.
 APPAREIL de Woulfe, II. 94 & *suiv.* 163 & *suiv.*
Aquila alba. (V. *Muriate mercuriel doux.*)

- ARBRE de Diane, III. 368-370.
- ARDOISE, I. 273, 304, 346, 362.
- ARGENT, II. 493, III. 348 & *suiv.* - Sa pesanteur, sa ductilité, 348. - Sa cristallisation, 348, 349, 359 & 360. - Son histoire naturelle & métallurgique, 349 & *suiv.* - Sa fusion & sa volatilisation, 359. - Difficulté de sa calcination, & sa facilité à se réduire, 360 & 361. Ses dissolutions acides, 361 & *suiv.* - Procédé pour l'obtenir pur, 370, 373, 374 & 376. - Sa dissolution & précipitation par l'eau régale, 375. - Action des matières combustibles sur ce métal, 376. - Sa combinaison avec le soufre, 377. - Ses alliages, 378 & *suiv.* 402 & *suiv.* & 435. Ses usages 379 & 380.
- ARGILES, I. 272, 302 & *suiv.* 344, 361 & 362.
- (fausses) I. 305.
- Craieuse, II. 264 & 285.
- Spathique, ou Fluor argileux, II. 26, 264 & 284.
- ARSENIC ou Régule d'Arse-
nic, II. 493, 494 & *suiv.*
(V. *Métaux.*) - Son odeur
d'ail, 495. - Uni au sou-
fre & au fer, 496. Sa vo-
latilité & sa cristallisation,
497. - Noircit à l'air, 499.
Son union avec les acides
& avec les sels nitreux,
500 & *suiv.* Sa pesanteur
spécifique, 509. - Ses usa-
ges, 510. Ses alliages, III.
22, 52, 95, 96, 187,
188, 189, 306, 342, 378,
401 & 430.
- ARSENIC blanc, Chaux d'Arse-
nic, II. 494, *note* (1), 495,
497 & *suiv.* - Sa grande
causticité, sa volatilité &
son odeur d'ail, 497 & 498.
Sa pesanteur, sa vitrifica-
tion & sa cristallisation,
498 & 499. - Sa réduction,
ibid. - Sa grande solubilité
& sa saveur la rapproche
des matières salines, 499.
Son union avec les terres
& les substances alkales,
499 & 500. - Sa combinai-
son avec les acides, 500
& *suiv.* 502 & *suiv.* 506
& *suiv.* - Se combine avec
le soufre, 505 & 506. - Sa
pesanteur spécifique, 509
& 510. Est un poison vio-
lent; & ses contre-poisons,
510 & 511.
- Rouge. (V. *Réalgar.*)
- Testacé, II. 495.
- ARSENIATE de Potasse. (V.
Sel neutre arsenical.)
- ASBESTE, I. 274, 310, 343,
360.
- ASPHALTE, ou Bitume de Ju-
dée, III. 445, 458 & *suiv.*
Opinions sur son origine,
459. - Action du feu sur ce
bitume. - Sa distillation &
ses usages, 460.
- ASTROITES, II. 214.
- ATTRACTIONS électives, I.
81, II. 354 & *suiv.*
- AVANTURINE, I. 267, &
295.

- AZUR. (V. *Pierre d'Azur.*) BÉZOARD pierreux foffile, II.
 —de Cuivre, III. 317. 213.
 —de Cobalt. (V. *Smalt.*) BIERRE, IV. 161 & 162.
 BILE ou Fiel, IV. 313, 361
 & *suiv.* - Sa diftillation,
 362 & 363. - Son altération
 fpontanée; moyen de la
 conferver; 363 & 364. -
 Ses décompositions & fa na-
 ture, 364, 365 & 366. - Ses
 ufages, 367. - Ses concréc-
 tions, 367 & *suiv.*
- B
- BAROTE ou Barytes. (V.
Terre pesante.)
 BASALTE, I. 283, 332 & *suiv.*
 354, 365.
 BASES, (des Sels neutres) II.
 64. (V. *Sels.*)
 BATITURES de Cuivre, III. 326
 & 327.
 —de Fer, III. 250.
 BAUMES, IV. 81 & *suiv.* (V.
Réfines.) - Ce qui les dif-
 tingue des réfines, 81.
 —de Soufre, IV. 67.
 —Succiné, III. 455.
 BENJOÏN, IV. 81-83.
 BENZONES, Sels formés par
 l'Acide benzonique. (V.
Acide du Benjoin.)
 BEURRE, (du lait) IV. 35,
 348 & 349.
 —d'Antimoine, III. 145 &
suiv. - Sa préparation, 145
 & 146. - Ses propriétés, 146
 & *suiv.*
 —d'Arsenic, III. 144.
 —de Bismuth, III. 144 &
 145. - Poudre, réfidu de fa
 fublimation, propofée pour
 la peinture, 145.
 —de Cacao, IV. 62.
 —d'Etain, ou Etain corné,
 III. 181, 186, 193 & 194.
 —de Zinc, III. 90, 91,
 94 & 149.
 —des Végétaux, IV. 53 & 62.
 BÉZOARD minéral, III. 148
 & 149.
 BISMUTH, II. 493, III. 1
 & *suiv.* - Sa pefanteur & fa
 criftallifation, 2 & 4. - Ca-
 ractères qui le font recon-
 noître, particulièrement fa
 fufibilité, *ibid.* - Ses divers
 états dans la nature, 2 &
suiv. - Sa fufion, fa calci-
 nation & fa réduction, 4 &
 5. - Sa vitrification, avec
 ou fans le contact de l'air,
 5 & 6. - Union de fa chaux
 avec les matières terreufes,
 6. - Sa combinaison avec les
 acides, 6 & *suiv.* - Décomposi-
 tion du fel ammoniac par fa
 chaux, 9 & 10. Se combi-
 ne avec le foufre, 10. - Ses
 ufages & ceux de fa chaux,
 10 & 11. - Ses alliages,
 23, 52, 161, 189, 225,
 342, 378, 401 & 430.
 BITUME de Judée. (V. *As-
 phalte.*)
 BITUMES, II. 378, III. 439
 & *suiv.* - Leur inflammabi-
 lité, & inexaftitude de
 leur analyfe, 239 & 440.
 Opinions fur leur origine,
 442-444.
 BLANC d'Espagne. (V. *Craie.*)
 BLANC

- BLANC de Baleine, IV. 449, & 127. - Son efflorescence, 455 & *suiv.*
 —de Fard. (V. *Magistère de Bismuth.*)
 —de Plomb, (V. *Céruse.*)
 BLENDE ou fausse Galène, 127. - Sert de fondant & forme du verre avec les terres, 128. - Ses décompositions, 128 & *suiv.* - Son analyse, 130. - Contient l'acide fédatif tout formé, 131. - Ses usages, 132.
 III. 73, 74, 76 & *suiv.*
 Ses variétés, 76 & 77.
 Essai de cette mine, & manière de la traiter, 78 & 79. - Sert à préparer du Vitriol de Zinc, 86. - Artificielle, 95.
 BLEU de Montagne, III. 317 & 318.
 —de Prusse, natif, III. 241.
 Artificiel, 269 & *f.* - Opinions sur sa nature, & celle de sa partie colorante, 271 & *f.* - Nouvelles recherches à ce sujet, 278 & *f.* (V. *Acide prussique & Gaz prussien.*)
 L'eau de chaux en dissout la matière colorante, 280 & 281.
 BOCARDS, II. 474.
 BOIS. (V. *Végétaux.*) - Pétrifié, I. 296.
 BOLS ou Terres bolaires, I. 345.
 BOL d'Arménie, I. 303.
 BORAX, II. 57, 59, 123 & *suiv.* - Incertitude sur sa formation, 123 & *suiv.*
 Ses différens états, 124 & *f.*
 —Brut, *Tinckal*, ou Crysolle, 124.
 —de la Chine, 124.
 —de Hollande ou raffiné, 124 & 125. - Purifié à Paris, 125. - Sa cristallisation & sa dissolubilité, 124, 125, 126 & 128. - Calciné, 126
 & 127. - Sert de fondant & forme du verre avec les terres, 128. - Ses décompositions, 128 & *suiv.* - Son analyse, 130. - Contient l'acide fédatif tout formé, 131. - Ses usages, 132.
 BORAX ammoniacal. (V. *Sel ammoniacal sédatif.*)
 —Argileux, II. 59, 264 & 284.
 —Calcaire, II. 59, 197 & 198
 Quelques expériences sur la formation de ce sel, qui n'est pas connu, 197 & 198.
 —de Cobalt, II. 521.
 —Magnésien, II. 59 & 251.
 —Pesant, ou barotique, II. 59, 287 & 298.
 —Végétal, II. 59, 132 & 133. - Sa cristallisation, 132. - Manière de le former, 132 & 133.
 BOULES de Mars, IV. 217.
 BRÈCHE, I. 263, 278, 281, 282, 350, 352 & 353, II. 217.
 —de la vieille Castille, I. 278, II. 218.
 BROCATELLE, I. 278.
 —d'Espagne, II. 217.
 BRONZE ou Airain, III. 344, 346 & 347.
 C
 CADMIE naturelle ou fossile. (V. *Calamine.*)
 —des Fourneaux, ou *Tuthie*, III. 79.
 CACHOLONG, I. 295, 349.
 CAILLOT du Sang, IV. 323,
 Ii

- 329 & *s.* - Matière fibreuse que l'eau en sépare, 330 & *suiv.* - Son insolubilité & sa putréfaction, 331. - Ses combinaisons avec les acides & avec la lymphe, 331 & 332. - Sa nature, 333. - Forme la base des muscles, & la matière irritable par excellence, *ibid.* (V. *Chair.*)
- CAILLOUX, I. 266, 293 & *s.*
- CALAMINE, ou Pierre calaminaire, III. 73, 75 & *suiv.* - Ses Variétés, 75 & 76. - Manière de traiter cette mine, 77 & 78. (V. *Toutenague.*)
- CALCÉDOINES, I. 264, 295, 348, 363.
- CALCINATION, I. 161 & 162. D. xxxv, lxxv & *suiv.* Des métaux. - Est une vraie combustion, II. 477. - Et la combinaison du métal avec la base de l'air pur, 479, 480 & 481. (V. *Oxigène.*) - Doctrine de Stahl comparée avec celle des modernes, 482 & *suiv.* A différens états. D. lxxvj & lxxvij.
- CALCULS biliaires, IV. 361, 367 & *suiv.* - De deux sortes, 368 & 369. - Puissance des sucs savonneux pour les fondre, 369.
- CALCUL de la Vessie, IV. 404 & *suiv.* - Son analyse & ses dissolutions, 405 & 406.
- CAMPHORITES. (Sels) (V. *Acide camphorique.*)
- CAMPBRE, IV. 68 & *suiv.* Manière de l'obtenir, 68 & 69. - Sa grande volatilité, sa combustibilité & sa cristallisation, 70. - Sa dissolution dans les acides, 71. (V. *Huile de Camphre.*) Sa dissolution dans les huiles, 72. - Dans l'esprit-de-vin, 194, & 195. - Ses usages, 72 & 73. - Acide qu'on en obtient. (V. *Acide camphorique.*)
- CANCRITES, II. 214.
- CANTHARIDES, IV. 450, 464, 467, 468 & 469.
- CAOUT-CHOUC. (V. *Gomme élastique.*)
- CARPOLITES, I. 296.
- CASTOREUM, IV. 449, 451 & 452.
- CAUSTICITÉ, I. 381 & *suiv.* Dépend de la tendance à la combinaison, 383.
- CAUSTICUM, (V. *Acidum pingue.*)
- CÉMENT & Cémentation, I. 161, 163 & 164, III. 247. (V. *Acier.*)
- CENDRES de Volcan, I. 285, 328 & 354. — des Végétaux, IV. 146 & *s.* — Gravelées, II. 141, note (1), IV. 166. (V. *Lie de vin.*)
- CÉRUMEN des oreilles, IV. 313, 375 & 377.
- CÉRUSE, (Chaux de Plomb) IV. 231. - Son usage, 241. — d'Antimoine, III. 49.
- CÉTACÉS, IV. 252, 253, 257, 261 & 262.
- CHAIR ou Muscles des Animaux, IV. 313, 435 & *suiv.* Procédés pour en extraire

- les principes, 436 & 437. Son analogie avec la partie fibreuse du sang, 437, 440 & 441. - Examen de ses principes, 438 & *suiv.*
- CHALCÉDOINE. (V. *Calced.*)
- CHALEUR, I. 117, D. XXV & *suiv.* lxxv & *suiv.* - Opinions diverses sur sa nature, I. 120 & *suiv.* D. xxiiij, xxiv & *suiv.* - Ses effets sur les corps, I. 148-156 D. xxv & *suiv.* (V. *Gaz*.) Ses degrés, I. 157 & 159. D. xxv, xxvj & xxvij. Existe sous deux états, D. xxvj & xxvij. - Son dégagement & son absorption, 65, 66 & 67.
- CHARBON de Terre ou Fossile, III. 445, 462 & *suiv.* Sa formation, son exploitation & ses différentes espèces, 463 & 464. - Sa combustion, son épuracion & son analyse, 464 & *suiv.* (V. *Coaks.*) - Ne contient pas de soufre, lorsqu'il est pur, 467. - Son utilité, 469. - Végétal, IV. 138 & *suiv.* Ses différentes espèces, 139 & 140. - Forme, dans sa combustion, de l'acide craieus, 140 & 141. - Humecté donne du gaz inflammable en décomposant l'eau, 141. - Est dissous par l'alkali fixe, & décompose l'acide vitriolique, 141-142. Son inflammation par l'acide nitreux, 142 & 144. Sa nature, 146. Sa dissolution dans le gaz inflammable, (V. *Gaz inflammable charboneux.*)
- CHARBON Animal, IV. 316.
- CHASSIE, IV. 313, 375 & 377.
- CHAUX, I. 340 & *suiv.* 403 & *suiv.* - Native des Volcans, 355. - Son extinction à l'air, 403 & 404. - Son union avec l'eau. (V. *Eau de Chaux.*) Sa dissolubilité, 406. - Ses combinaisons, 407 & *suiv.* (V. *Mortier.*) Opinions sur sa nature, 409 & 410. - Ses usages, 410 & 411. - Manière de l'obtenir, II. 230 & 231. Ses affinités, 360. - Métalliques, I. 162, II. 462, 478 & *suiv.* - Se vitrifient, 478. Plusieurs ont le caractère salin, 478. Leur réduction & leur formation, 479 & *suiv.* - Quelques-unes se réduisent & produisent de l'eau avec le gaz inflammable, 491. - Se réduisent aussi par leur union avec le Gaz hépatique, 491. Leurs différens états de calcination, D. lxxvj & lxxvij. Leurs dissolutions dans les acides, 78 & *suiv.*
- CHRYSOLITE, I. 268, 318, 319.
- CHIMIE. - Sa définition, I. 1. Son objet & ses moyens, 3. Ses utilités, 8. - Dans les Arts, 9. - Dans la Médecine, 14. - Son histoire, 27 & *suiv.* - Projet d'une méthode élémentaire de traiter cette Science, en

- rapportant toute la théorie chimique à seize faits principaux, D. lxiv, lxx & *suiv.*
- CIDRE, IV. 160.
- CINABRE, III. 106, 108, 110 & *suiv.* - Ses variétés, 108. - Procédés pour en extraire le mercure, 110-112. - Artificiel, 158, 159 & *suiv.* - Ses décompositions, 159 & 160. - Son usage médical, 163. — d'Antimoine, III. 146.
- CIRE végétale, IV. 62 & 63. — des Abeilles, 450, 469 & *suiv.*
- CITRATES, Sels formés par l'Acide citronien. (V. *Acide citronien.*)
- GLYSSUS de Nitre, II. 87 & 88.
- COAKS, III. 465 & *f.* & 468.
- COBALT ou Cobolt, II. 493, 512 & *suiv.* - Sa pesanteur & sa cristallisation, 512, 516 & 517. - Son histoire naturelle, 512 & *suiv.* Sa calcination, sa vitrification & sa réduction, 515. & *f.* (V. *Safre.*) - Sa dissolution par les acides, 518 & *suiv.* Action du nitre sur ce demi-métal, 521 & 522. Sa combinaison avec le soufre, 522. - Usages de sa chaux, 523. - Ses alliages, III. 22, 23, 189, 306 & 378. - Testacé (V. *Arsenic testacé.*)
- COCHENILLE, IV. 450, 475 & 476.
- COLCOLHAR, III. 237 & 262.
- COLLE, IV. 433 & 434.
- COLLE de Poisson. (V. *Ichtyocolle.*)
- COLUBRINE, I. 306, 307.
- COMBINAISON, I. 6.
- COMBUSTIBLES, (Corps) I. 184, II. 371 & *suiv.* - Absorbent l'air pur pendant leur combustion, I. 184, II. 372. - Pesent plus après leur combustion, I. 184, II. 372. - Ont une affinité différente avec l'oxygène ou base de l'air vital, II. 374 & *f.* - Leur division, 378.
- COMBUSTION, I. 183 & *f.* II. 371 & *suiv.* D. lxx, lxxvii, lxxviii & lxxix. - On peut en distinguer différentes espèces, I. 183 & 184, II. 374 & 375. - L'air y est nécessaire, & comment il y sert. I. 186 & *suiv.* II. 372 & *f.*
- CONCENTRATION, I. 161 & 169.
- CONCRÉTIONS, I. 279, II. 18 & *suiv.* — Arthritiques, IV. 407 & 408.
- CONGÉLATIONS, II. 219.
- COQUILLES agatifiées, I. 296. — Fossiles, II. 212.
- CORAIL, IV. 450, 477 & 478.
- CORALLINE ou Mouffe marine, IV. 450 & 478.
- CORNALINES, I. 264, 294, 349, 363.
- CORNE de Cerf, 449, 453 & *suiv.* - Ses produits & son utilité, 454 & 455.
- CORNES d'Ammon, I. 296, II. 212 & 213.
- CORNUE, I. 167.

- COUPELLATION & Coupelle, 287, 299 & *suiv.* - Son analyse, 300.
- COUPEROSE blanche, III. 86.
- Bleue. (V. *Viuriol de Cuivre.*)
- Verte. (V. *Viuriol martial.*)
- CORPS mixte, I. 105. - Composé, *ibid.* - Surcomposé, *ibid.* - Décomposé, *ibid.* - Surdécomposé, *ibid.* - Combustibles, II. 371 & *suiv.*
- CRAIE ou Spath calcaire, I. 273, 276, 340, 355, II. 7, 8, 205, 215 & *suiv.* Formé par l'acide craieux & la chaux, 7, 8 & 205. Raisons qui l'ont fait ranger parmi les substances pierreuses, 205. - Considérations générales sur les matières calcaires, 205 & *suiv.* - Leur formation dans les eaux & leurs divers états, 206 & *suiv.* - Leurs divisions par les caractères extérieurs, 211 & *suiv.* - Leurs propriétés chimiques, 223 & *suiv.* Action du feu sur ces matières, 223, 224 & 225. - Sont tenues en dissolution dans les eaux, 225, Aident la vitrification d'autres substances, 226. - Leur décomposition, 226 & *suiv.* Leur analyse, 227. - Surchargées d'acide craieux, deviennent dissolubles, 228 & 229. - Leurs usages fort étendus, 230 & *suiv.*
- Ammoniacale. (V. *Sel ammoniacal craieux.*)
- Barotique ou pesante, II. 287, 299 & *suiv.* - Son analyse, 300.
- CRAIE de Briançon. (V. *Stéatites.*)
- de Plomb, ou Plomb spatique, III. 201-204.
- de Zinc, ou Zinc aéré, III. 91.
- Magnésienne. (*Magnésie craieuse.*)
- Martiale, III. 251 & *suiv.* 298 & 299.
- Rouge, 362.
- CRAPAUDINE, I. 362, II. 214.
- CRÈME, (du lait) IV. 348.
- de Chaux, I. 407.
- ou Cristaux de Tartre, IV. 201, 202 & *suiv.* - Sa distillation, 203. - L'alkali fixe y est tout contenu, 203, 204, 209, 210, 211, 216 & 217. - Sa cristallisation & son peu de solubilité, 201, 202 & 204. - Son analyse, 205. - Ses combinaisons terreuses & alkalines, 204 & *suiv.* - Ses combinaisons avec les acides, 209-211. - Rendue plus soluble par le borax, 211. Ses combinaisons métalliques, 211 & *suiv.* - Ses usages & ceux de ses préparations, 218 & 219.
- CRÉTACÉES, nom qu'on devoit donner aux substances calcaires, II, 205, *note* (1).
- CRISTAL, I, 52.
- (de Roche) I, 261, 289 & *suiv.* 348 & 363.
- d'Islande, II. 221.
- Minéral, II. 84 & 85 (V. *Nitre.*)

CRISTALLISATION, I. 53.

CRISTALLISATION des Sels, II.

330 & *suiv.*CRISTAUX de Tartre. (V. *Crème de Tartre.*)—de Vénus. (V. *Acète de Cuivre.*)—Gemmes, I. 267 & *suiv.* 318.

—de Volcans, 318.

CRON. (V. *Falun.*)CRYSOLLE bleue. (V. *Bleu de Montagne.*)—Verte. (V. *Vert de Montagne.*)

CRYSOPRASE, I. 349, 363.

CUCURBITE, I. 166. (V. *Alambic.*)

CUINES, II. 92.

CUIVRE, II. 493, III. 314 & *suiv.* - Ses propriétés physiques, 314, 315 & 326.Son histoire naturelle & métallurgique, 315 & *suiv.*(V. *Mines de Cuivre.*)

Sa fusion, sa flamme & sa volatilisation, 325 & 326.

Sa calcination & sa réduction, 326 & *suiv.* - Ses dissolutions alcalines, 329 & *suiv.* - Ses dissolutions acides, 332 & *suiv.* - Son action sur les sels neutres, 338 & *suiv.* - Ses chaux réduites par le gaz inflammable, 341. - Sa combinaison avec le soufre, 341 & 342. (V. *Æs Veneris.*)Ses alliages, 342 & *suiv.* 379, 404 & 435. - Ses usages, 347.

—de Rosette, III. 324 & 325.

D

DÉCOCTION, I. 161 & 170.

Souvent nuisible, 170.

DÉCRÉPITATION, I. 161 & 164. II. 68.

DÉLIQUESCENTE, II. 347 & 348.

DÉLIQUITIUM, II. 347.

DEMI-MÉTAUX, II. 492 & *suiv.*DÉPART, II. 470. III. 357, 362, 371, 400, 405 & *f.*A l'eau forte, 363, 405 & *suiv.* - Concentré, 371.

Sec, 400. - Observations sur cette opération, 407 409.

DÉTONATION, I. 161 & 164.

DIAMANT, II. 378, 379 & *suiv.* - Sa combustibilité & sa volatilité, 382-391.

DIGESTION, I. 161 & 169.

DILATATION, I. 132 & *suiv.*

DISSOLUTION, I. 63. - Action égale du dissolvant, & du corps à dissoudre, 64.

DISSOLUTION ou Solution des Sels dans l'eau, II. 351 & *suiv.* - Est une véritable combinaison, 351 & 352.

Produit de la chaleur avec les sels simples, & du froid avec les sels neutres, 352 & 353.

DISTILLATION, I. 161, 166 & *suiv.* - Au bain marie.

Au bain de vapeurs. - Au bain de sable. - Au bain de cendres. - A feu nud, 168.

DISTILLATION des végétaux, 131, & IV. *suiv.*

DIVISION des corps, - Est la destruction de l'aggrégation, I. 51. - Favorise la combinaison, 52.

DOCIMASIE, II. 467 & *suiv.* - Humide, 471.

DUCTILITÉ, II. 456 & *suiv.* Il y en a deux sortes, 457 & *suiv.* - Sert à la division des métaux, 459 & 460.

E

EEAU, I. 195. - Ses propriétés physiques, 196 & *suiv.* - A une grande force de combinaison, 202, 203. - La chaleur la met dans l'état de gaz, c'est son ébullition, 203 & *suiv.* (V. *Ebullition.*) - Sa combinaison avec l'air constitue la rosée, 208. - Ses qualités pour être bonne à boire, 212. Celles qui la rendent nuisible, 214. - Moyens de les corriger, 214 & *suiv.* Découvertes & expériences modernes sur sa nature, 216 & *suiv.* - Est suivie par M. Lavoisier un composé de six parties d'air pur, & d'une de gaz inflammable, 217, 219. - Est décomposée par plusieurs corps combustibles qui en dégagent du gaz inflammable, 218, 220. (V. *Fevret.*) - On la recompose en brûlant du gaz inflammable avec de l'air pur, 221. - Est décom-

posée par les feuilles exposées au soleil qui en dégagent l'air vital & absorbe le gaz inflammable. D. liv & *suiv.* lxx & *suiv.* - Explication de plusieurs phénomènes que l'eau produit d'après les nouvelles découvertes, *ibid.*

EAU aérée. (V. *Esprit acide de craie.*)

- Céleste, III, 341.

- de Chaux, I. 404, 407.

- de Chaux Prussienne. (V. *Prussite calcaire.*)

- de Cristallisation, I. 341. (V. *Cristallisation des sels.*)

- de Luce, III. 455 & 456.

- de vie, IV, 164 & *suiv.* Sa distillation, 167 & 168.

- Distillée, I. 205. - La terre provient des vaisseaux & non de l'eau, 206 & 207.

- Forte, II. 92. - Sa distillation, *ibid.* - précipitée, III, 366.

- Mercurielle, III. 129. - Son usage, 162.

- Mere du sel marin, II. 111.

- du Nitre, 90.

- Phagédénique, III. 142. Son usage, 163.

- Régale, II. 30 & *suiv.*

- Végéto minérale, IV. 232. Son usage, 241.

- Acidules, II. 6.

- Distillées ou essentielles, IV. 74, 79 & 80. - Spiritueuses, 194 & 197.

- Gazeuses, II. 6.

- Minérales, III. 479 & *suiv.*

Leur définition, 479 & 480.

- Leur histoire, 480 & *suiv.*
 Substances qu'elles contiennent, 483 & *suiv.* - Méthodes de les classer, 488, 489 & *suiv.* - Peuvent être divisées en quatre classes & en neuf ordres, 490. - Leur examen physique, 497-499. Leur analyse, proprement dite, se fait de trois manières, 499. 1°. par les réactifs, 499 & *suiv.* 2° par la distillation, 533 - 536. 3°. par l'évaporation, 536 & *suiv.* - Examen du résidu, 540 & *suiv.* - Artificielles, 546 & 547.
- ÉCROUISSEMENT**, II. 459.
- ÉBULLITION**, I. 203. - Ses phénomènes, *ibid.* - Explication nouvelle, *ibid.* - La pesanteur de l'air y met obstacle, *ibid.* & *suiv.*
- EFFERVESCENCE**, I. 256. - Est le dégagement d'un fluide aëriiforme, 257.
- EFFLORESCENCE**, II. 77, 78, 348 & *suiv.*
- ÉMAIL**, III. 175.
- ÉMERAUDES**, I. 269, 271, 318, 347. - Fausse, II. 200.
- ÉMÉRIL**, III. 235.
- ÉMÉTIQUE**, (V. *Tartre stibié.*)
- EMPYRÉE**, (V. *Oxigine.*)
- ENCRE** à écrire, III. 267 & 268. - de sympathie avec le cobalt & l'acide muriatique, II. 512, 520 & 521. - Avec la chaux de Bismuth & le soie de soufre, III. 11.
- ENFER** de Boyle, III. 116.
- ENHYDRES**, I. 264, 295.
- ENS** maris (V. *Fleurs de sel ammoniac mariales.*)
- veneris, (V. *Fleurs ammoniacales cuivreuses.*)
- ENTOMOLITES**, II. 214.
- ENTOMOLOGIE**, (V. *Insectes.*)
- ENTROCHITES**, I. 296.
- ENTROQUES**, II. 214.
- ESPRIT** acide de craie, II. 5 & 6. Moyens de l'obtenir, 7.
- Acide spathique, II. 23.
- Alkalin volatil, I. 423 & *f.*
- ardent ou Esprit de vin, IV. 167 & *suiv.* D. xcvi. - Sa rectification, IV. 168. - Moyens de connoître sa pureté, 168 & 169. - Ses propriétés physiques, 170. Formation d'eau pendant sa combustion, 170 & 171 - Opinions sur sa nature, 171, 172. D. xcvi. Son action sur la chaux & les alkalis, IV. 173 & *suiv.* Son action sur les acides 175. & *suiv.* - Son action sur les sels neutres & métalliques; sur le soufre & les bitumes 192 & 193; sur les matières végétales, 193, 194 & *f.* Ses usages, 197, 199.
- de Mendererus. (V. *Acète ammoniacal.*)
- de Nitre, 27. - Sa distillation, à la manière de Glauber & à la méthode de M. Woulfe, 94-97. - Sa rectification, 97-98. - Dulcifié, IV. 186, 187.
- de Sel, II. 14 & 15. - Distillé à la manière de M. Woulfe, 117 & *suiv.* - Avantages de cette dernière méthode, 118 & 119.

- ESPRIT-de-Vin.** (*V. Esprit ardent.*)
 —de Vitriol, II. 49.
 —Recteur ou principe odorant IV. 73 & *suiv.* - Sa volatilité & manière de l'extraire, 73, 75, 79 & 80. - Est un des principes des huiles essentielles, 75. - Sa nature diverse, 76-78. - Est peut-être un gaz particulier, 77 & 78. - Cinq classes d'odeurs, 78. - Les plantes inodores en ont un, 79. - Son usage, 79 & 80. - Son affinité avec l'esprit de-vin, 194, 195 & 196. - S'unit au vinaigre, 237 & 238.
 —Volatil de corne de cerf, IV. 454.
ESSAI de l'argent, III. 353 & 356.
 —de l'or, III. 405, 406 & 407. (*V. Départ.*)
 —des mines. (*V. Docimaſie.*)
ÉTAIN, II. 493. III. 165 & *suiv.* - Son cri, ses propriétés physiques, 165 & 166. Sa forme régulière 166. - Son histoire naturelle & métallurgique, 166, 167 & *suiv.* Le plus pur est celui de *Malaca* & de *Banca*; & le plus employé, celui d'Angleterre, 172 & 173. - Sa grande fusibilité, 173. - Sa combustion rapide, 173. Ses degrés de calcination, & sa réduction, 173, 174 & 175. - Sa chaux est une des plus réfractaires. 174. Elle rend les verres opaques, 175. (*V. Email.*)
 Sa dissolution dans les acides, 176 & *suiv.* - L'acide muriatique y démontre l'arsenic, 181 & 182. - Décomposé les sels vitrioliques, 184 & 185. - Fait détonner le nitre, 184. - Décompose le sel ammoniacal, 185 & 186. - S'unit au soufre, 187. Ses alliages, 187-191, 225, 308, 344, 379, 404, 431 & 432. - Décompose le muriate mercuriel corrosif, 191 & *suiv.* (*V. Liq. fum. de Libavius.*) - Son usage n'est pas dangereux, 196 & 197 - Employé comme médicament, 198 & 199. Procédés pour connoître la quantité de plomb qu'il contient, 225 & *suiv.*
 —Corné. (*V. Beurre d'Étain.*)
ÉTAMAGE du cuivre, III. 344 & 346.
 —du Fer. (*V. Fer blanc.*)
ETHER acéteux, IV. 238-240. Formicin, 465 & 466. Marin, ou Muriatique, 188 & *suiv.* - Ses préparations, 189 - 191. - Ne se forme qu'avec l'acide muriatique aéré, 190. - Diffère de l'Éther vitriolique, par deux propriétés, 191. - Nitreux, 182 & *suiv.* - Diverses méthodes de le préparer, 182-186. - Ses rectifications, 186 & 187. - En quoi il diffère de l'Éther vitriolique, 187. Son résidu, 187 & 188. Phosphorique, 430.

- ETHER**, (Vitriolique) 175, 176
& *suiv.* - Opinion sur sa formation, 177, 178 & 179.
Sa rectification, 179. - Ses propriétés physiques, 179 & 180. - Sa combustion, 180.
Ses combinaisons, 180 & 181.
Ses usages médicaux, 181 & 182.
- ETHIOPS martial**, III. 254.
Procédés pour l'obtenir, 252, 254 & 291-293. - Est une vraie chaux de fer, faite par l'eau. D. LXXV & *suiv.*
—Minéral, III. 158 & *suiv.*
—Per se, III. 104, 114.
- EUDIOMETRE**, II. 38.
- ŒUFS**, des oiseaux, IV. 450, 458 & *suiv.*
- ÉVAPORATION**, I. 161 & 165.
Son utilité pour l'analyse des eaux, III. 536 & *suiv.*
Méthode à préférer, 539.
- EXCRÉMENS**, IV. 313, 375, 378, & 379.
- EXTRACTO-résineux**, IV. 19 & *suiv.* 22 & *suiv.*
- EXTRAIT**, IV. 17, 19 & *suiv.*
Muqueux, 19 & *suiv.* III. 118 & 119. - Résineux. (V. *Extracto resineux*) - Savonneux est l'extrait proprement dit, 19 & *suiv.* 22 & *suiv.*
—de Saturne, (V. *Vinaigre de Saturne.*)
—d'Urine, 385 & 386.
- F**
- F**AHLERTZ, III. 320 & 321.
FALUN ou Cron, II. 215.
FARINE, III. 109 & *suiv.*
De froment, la plus parfaite, 109 & 110; & à seule les qualités nécessaires au bon pain, 115. - Son analyse 110 & 111.
FARINE Fossile, I. 276, II. 216.
FÉCULE des plantes, IV. 102 & *suiv.* - Plantes dont on obtient les féculés les plus parfaites, & procédés pour les extraire, 104 & *suiv.*
- FELD-SPATH** & ses variétés, I. 267, 304, 349, 364.
- FER**, ou Mars, II. 493. III. 230 & *suiv.* - Propriétés physiques, 230, 231, 232. Son histoire naturelle & métallurgique, 232 & *suiv.* Sa fusion & son inflammabilité, 249. - Sa calcination & sa réduction, 250 & *suiv.* Action de l'eau sur ce métal, 254, 255 & *suiv.* - Ne donne de gaz inflammable qu'en raison de l'eau ou de l'humidité qu'il contient, 259. - Ses dissolutions dans les acides, 258 & *f.* - Sa sublimation, 297. - Son action sur les sels neutres, 300 & *suiv.* Sa combinaison avec le soufre, 303 & *f.* - Ses alliages, 306 & *f.* 347, 379, 404 & 434 Ses usages, 309 & *f.* - Son utilité médicale, 310 & *suiv.* Ses combinaisons végétales. (V. *Crème de tartre.*)
—Aéré. (V. *Craie martiale.*)
—Blanc, III. 308 & 309.
—d'Eau. (V. *Sydérite.*)
—Forgé, III. 245 & 246. Ses différentes espèces, 246. Ses usages, 309. - Sa nature,

- D. xxxviii, *note* (1).
FER noir, III. 239, 240 & 241.
 —Spathique, III. 235 & 236. - Se décompose & donne de l'acide craieux, 236.
 —Spéculaire, III. 239.
FERMENTATION, IV. 153 & *suiv.* D. xxxvj, xcvi, xcviij, xcix. - N'existe que dans les êtres organiques, IV. 153 & 154. - Circonstances qui y sont nécessaires, ses différentes espèces, 154, 155. - Spiritueuse, 154, 155 & *suiv.* D. xxxvj & xcvi. - Conditions qui sont nécessaires à sa production, IV. 155, 156 & 162. - Phénomènes qui la caractérisent, 156 & 157. - Substances qui en sont le plus susceptibles, 157 & *suiv.*
 —Acide ou Acéteuse, 219 & *suiv.* - Conditions nécessaires, 220.
 —Putride des végétaux, 242 & *suiv.* - Ses conditions, 243-245. - Production de l'alkali volatil, 245-247. Son résidu, 246.
 —des Animaux, 479 & *suiv.* Ses phénomènes, 480 & 481. - Ses conditions, réflexions sur ses phénomènes, 482, 483 & 484. Ses degrés, 484 & 485. Ses variétés, 485 & 486. Opinion sur sa cause & sur ses effets, 486 & 487. D. xxxvj, xcviij & xcix.
FEU, 106. - Ses effets, 109. Comme lumière, *ibid.* & D. xxiv & *suiv.* - Comme chaleur, 117. - Comme réfraction, 129. Comme phlogistique, 136. Comme agent chimique, 157 & *suiv.*
FIEL de Verre, I. 284. II. 114.
 —des Animaux, (V. *Bile*.)
FILONS ou Veines métalliques, II, 464 & *suiv.* - Leur division, 465 & 466.
FLAMME. (V. *Lumière*.)
FLEURS ammoniacales cuivreuses, III. 340 & 341. Ammoniacales martiales, 302.
 —Argentines de Régule d'antimoine, III. 40 & *suiv.*
 —d'Arсениc, II. 497.
 —de Benjoin, IV. 82.
 —de Bismuth, III. 5.
 —d'Etain, III. 173 & 174.
 —de Soufre, II. 408 & 409.
 —de Zinc. (V. *Pompholix*.)
Flint-glass, III. 214.
Flos-ferri, II. 219.
FLUIDES aëriiformes, I. 150.
 —Elastiques. (V. *Gaz*.)
 —Albumineux. (V. *Sérum du sang*.)
FLUOR ammoniacal. (V. *Sel ammoniacal spathique*.)
 —Argileux, ou Argile spathique, II. 26.
 —de Soude, ou Soude spathique, II. *ibid.*
 —Magnésien, Magnésie spathique, ou Magnésie fluorée, II. 26, 251 & 252.
 —Pesant, ou Fluor barotique, II. 26, 287 & 298.
 —Tartareux, ou Tartre spathique, II. 26.

- FLUX, (Matières fondantes.) II. 98.
- FOIE d'Antimoine, III. 39 & 54.
- d'Arſenic, II. 500.
- de Soufre, II. 414 & *ſuiv.*
- Barotique, 414 & 415.
- Magnéſien, 415 & 416.
- Calcaire, 416 & *ſuiv.*
- Alkalins, 418 & *ſuiv.* - Différences entre les hépars, faits avec des alkalis cauſtiques ou non cauſtiques, 420. - Eſt décompoſé par l'air vital & par les acides, 422, 423 & *ſuiv.* D. lvij.
- Alkalin volatil, II. 427 & *ſuiv.* (V. *Liqueur fumante de Boyle.*)
- Alkalin volatil concret, 430. - L'utilité dont il pourroit être en médecine, 444.
- de Soufre antimonié, III. 58, 63, 65 & 66.
- FONDANT, II. 345.
- de Rotrou, III, 48. - Ses uſages, 67 & 68.
- FONTE de Fer, III. 244 & *ſuiv.* - Sa fragilité, 244. Ses différentes eſpèces, 245. Manière de la travailler, les ſers qu'on en obtient, 245 & 246. - Sa nature, D. xlviij, *note* (1).
- FORGE. (V. *Fer forgé.*)
- FORMIATES, Sels formés avec l'acide formicin. (V. *Acide des Fourmis.*)
- FOSSILES, ſynonyme des minéraux. (V. *Minéralogie.*)
- FOURNEAUX de diverſes formes, I, 160.
- FROMAGE, IV. 335, 346 & 347. - Son analogie avec la lympe, 347.
- FULMINATION, I. 161 & 165.
- FUSIBILITÉ, I. 150 & *ſuiv.* II. 330, 344 & *ſuiv.*
- FUSIBLES. (Corps) (V. *Fuſibilité.*)
- FUSION, I. 150, 161 & 162. On en diſtingue deux dans les matières ſalines, II. 76 & 345.
- Aqueuſe, 76 & 345.
- Ignée, 76, 345 & 348.

G

- GALACTES, Sels formés avec l'acide galactique. (V. *Acide galactique.*)
- GALÈNE, III. 205-208. - Ses variétés, 206 & 207. - Se vitrioliſe, 208.
- Antimoniée, *ibid.*
- Martiale, *ibid.* - Manière de les exploiter, 208, 209 & *ſuiv.* - Artificielle, 224.
- GALERES, II. 92.
- GALIPOT, IV. 88 & 89.
- GAMMAROLITES, II. 214.
- GANGUE ou Matrice de la mine, II. 465.
- GAZ ou Fluides élaſtiques, I. 150, D. xxj, xxij & *ſuiv.* - Théorie de leur formation, xxij, xxvij, & *ſuiv.* - Se diſtinguent en permanens & non permanens, xxvij & xxix. Ce qui les conſtitue, xxix & xxx. - Leur fixation,

- xxx & xxxj. - Leur division en quatre classes & seize espèces, xxxj, x xxij & *suiv.* - Leur influence sur les principaux phénomènes chimiques, lxiv & *suiv.*
- GAZ acide craieux.** (V. *Acide craieux.*)
- Acide sulfureux, II. 47, 52 & *suiv.* D. 33, 49 & *suiv.* - Sa nature, II. 52 & *suiv.* D. 49 & 50. - Différence entre sa nature & celle du soufre, II. 54. - Son usage, 56. - Manière de l'obtenir. - Ses propriétés, D. I & lj.
 - Alkalin, I. 420 & *suiv.* D. xxxij, liij & liv. Moyens de l'obtenir pur, I. 421, II. 162 & *f.* - Sa décomposition par l'étincelle électrique, I. 422. Par le gaz muriatique aéré, D. liij. - Son absorption par l'eau, I. 423, D. liij. Sa nature & ses principes, I. 423-425, D. liij & liv. Ses usages & précautions à prendre pour s'en servir, I, 423 & 424. - Ses affinités, II. 354 & *suiv.* - Sa formation. (V. *Putréfaction*, &c.)
 - Acide marin ou Muriatique, II. 14 & *suiv.* D. xxxiiij, lj & liij. - Ses affinités, II. 18, 357, 365. Son changement d'état. (V. *Acide marin déphlogistique.*)
 - Acide spathique ou Fluorique, II. 22 & *suiv.* D.
 - xxxiiij & lj. - Phénomène qu'il présente dans sa combinaison avec l'eau, II. 23, 202 & 203, D. lj. - Expérience concluante à ce sujet, II. 25 & 26. - Ses affinités avec les diverses bases, 27 & 358. - Moyens de l'obtenir, 202 & 203.
- GAZ inflammable aqueux ou pur**, II. 378, 392 & *suiv.* D. xxxiiij, liv & *suiv.* - Sa légèreté, II. 392 & 402. S'allume par l'étincelle électrique, 393. D. liv, lvj & lvij. - Produit de l'eau par la combustion avec l'air pur, II. 394 & 395. D. liv. Opinions sur son identité & sur sa nature, II. 39 & *suiv.* D. lvj. - Ses usages, II. 402 & 403. - Produit l'alkali volatil par sa combinaison avec la mofète, D. lvj.
- Inflammable charboneux, D. xxxiiij, lxij & lxiiij.
 - Inflammable craieux, D. xxxiiij & lxij.
 - Inflammable mofétisé, ou Air inflammable des Marais, D. xxxiiij, lx, lxj & lxij. Sa flamme & sa détonnation, lxj & lxij.
 - Hépatique, II. 414, 423 & *suiv.* D. xxxiiij, lvij & *suiv.* - Manière de l'obtenir, II. 423 & 424. - Sa décomposition par l'air vital, 424. - Sa formation, 425 & 426, D. lvij, lvij & lix. - Sa dissolution dans l'eau forme les eaux mi-

- nérales sulfureuses , II. 416 , 426 & 427 , D. lviii. - Sa décomposition par l'acide nitreux , II. 427 , D. lviii.
- GAZ méphitique.** (V. *Acide craieuz.*)
- Muriatique ou aéré , ou Acide marin déphlogistiqué , II. 19-21 , D. xxxij , xxxiiij & *suiv.*
- Nitreux , II. 35 & *suiv.* D. xxxij , xliij , xliij. - Sa combinaison avec l'air , II. 36 & *suiv.* D. xliij & xliij. Son usage eudiométrique , II. 37 & 38 , III. 293. Insuffisance de ce moyen pour la médecine , II. 38. III. 293 , D. xliij. Sa décomposition par le foie de soufre , 43. - Sa nature , II. 42 & 43 , D. xliij. - Son analogie avec les corps combustibles , xliij. - Moyens de l'obtenir , III. 285.
- Phlogistique , ou Mofète , II. 42.
- Phosphorique , IV. 419 , D. xxxiiij , lix & lx. - Sa nature , 60.
- Prussien , III. 279 , 282 & *suiv.* D. lxiiij.
- GELÉE animale** , IV. 313 , 432 & *suiv.* - En quoi elle diffère de la colle , 433 & 434. - Sa distillation , 434. Ses propriétés , 435.
- GÉODES** , I. 295.
- GIRASOLS** , I. 264 , 295 , 349.
- GLACE** , 198. - L'état naturel de l'eau , 198. - Sa formation produit de la chair 199. - Est une véritable cristallisation , 199. - A plus de volume que l'eau liquide , *ibid.* Ses propriétés. 200 & *f.*
- GLAISE** , I. 361.
- GLOSSOPETRES** , II. 214.
- GLUTEN du froment** , IV. 3 & *suiv.* - Sa nature animale , 112 , 113 , 115 & 116. Doit à l'eau son élasticité & sa solidité , 113 & 114. Ses dissolutions & sa décomposition par les sels , 114 & 115. - Se rapproche de la partie fibreuse du sang , & ne se retire abondamment que du froment , 115.
- GNÉIS** , I. 350 , 351 , 367.
- GOMME ou Mucilage** , IV. 47 & *f.* - Son analyse , 48-51.
- Elastique , IV. 96 & *suiv.* Ses propriétés , 97 , & *suiv.* Incertitudes sur sa nature , 100 & 101.
- ou Résine , lacque , IV. 450 , 473 & 474.
- Résines , IV. 91 & *f.* Dix principales espèces , 91 & *f.* Se dissolvent dans le vinaigre , 237
- GOUDRON** , IV. 89.
- GRAISSE** , IV. 313 , 351 & *suiv.* - Sa distillation , 354 355. - Ses combinaisons , 355 , 356 , 358 & *suiv.* Sa nature , & ses usages , 360 & 361. - Se trouve dans la chair , 435 & *suiv.*
- GRANIT** , I. 282 , 284 , 324 , 350 , 351 & 367.
- GRANITIN** , Granitelle , I. 280 , 324 , & 325 , Note (1) , 351 , 367.

GRENAT, I. 267, 269, 280, 284, 318, 319, 347, 354, 364.
GRÈS, I. 262, 280, 299, 348, 357, 367.
GRILLAGE des mines, I. 161 & 162. II. 468.
GUHR. (V. *Agaric minéral.*)
GYPS, I. 356. - Soyeux de la Chine, II. 176. - Commun, 177.

H

HEMATITE, III. 234 & 235.
HÉPAR sulfureux. (V. *Foie de soufre.*)
HISTOIRE naturelle. - Sa définition, I. 237. - Son étendue, 237 & 238. - Ses méthodes, 238 & *suiv.*
HORN-BLENDE, I. 362.
HOUILLE. (V. *Charbon de terre.*)

HUILE animale de Dippel, IV. 454 & 455.
—de Tartre, II. 348.
—de Vitriol, II. *ibid.*
—de Vitriol fumante de Northausen, II. 55 & 56. III. 263.
—de Vitriol glaciale, ou concrète, II. 48, 49, 50, 55 & 56, III. 263, 286, & 287.
—douce de Vin, IV. 176.
—Végétales, IV. 51 & *suiv.*
Grasses, 53 & *suiv.* Devennent solides à l'air, 54. - Eau que l'on obtient de leur combustion, 55. Leur combinaison, 55. & *suiv.* - Leur inflammation par l'acide nitreux,

57, 61 & 62. - Leur épaisissement par l'acide muriatique déphlogistique, 58. Leur union avec le soufre 58 & 59. - Forment trois genres, 61-63. - Leur usage, 64. —Essentielles, 64 & *suiv.* Leur caractère & leur volatilité, 64 & 66. - Gaz inflammable qu'elles donnent, 66 & 67. - Leur altération par les acides & leur union avec le soufre, 67. Rendues solubles par les mucilages & le sucre, 67. Leur usage, 67 & 68. Leur dissolution dans l'esprit-de-vin, 194 & 195. —de Camphre, 71.
HYACINTHE-la belle, I. 268.
HYACINTHES, 268, 284, 292, 319, 347, 354, 363.

I

ICHTHYOCOLLE, ou Colle de Poisson, IV. 450, 460, & 461.
ICHTHYOLOGIE. (V. *Poissons.*)
ICHTHYOLITES, II. 213.
INCRUSTATIONS, I. 355. II. 209 & 219.
INFUSION, I. 161 & 170.
INSECTES, IV. 252, 276 & *suiv.* - Leurs parties extérieures, 277 & *suiv.* - Leurs métamorphoses, 282-284. Leurs divisions méthodiques, 284-286. (V. *Tableau VII.*)
INQUART, ou Inquartation, III, 406
INTERMEDE. (V. *Affinités.*)

IVOIRE fossile, II. 214.

J

- J**ADES, I. 265, 307, 349, 364.
JARGON, I. 285.
JASPE, I. 266, 298, 349.
 FAUX, 349, 363.
JAYET ou Jais, III. 445, 461 & 462.
JUPITER. (V. *Étain.*)

K

- K**AOLIN, I. 303, 344.
KARAT. (V. *Essai de l'Or.*)
KERMÈS, animal, IV. 450, 474 & 475.
 —Minéral, III. 58 & *suiv.*
 Par la voie sèche, 58. — Par la voie humide, 58 & 59.
 Histoire de sa découverte, 59 & 60; différens procédés pour l'obtenir, 60 & *suiv.* — Opinion sur sa nature, & son analyse, 63, 64 & *suiv.* — Est dissous même à froid par les alkalis caustiques. — Sa décomposition par les acides, 65. — La chaux & l'alkali volatil en forment aussi, 65 & 66. — Est un des plus précieux médicaments antimoniaux; & ses effets, 69 & 70.
KUPFER-NICKEL, III. 13, & *suiv.* — Travaux sur cette substance & incertitudes sur sa nature, 13 & *suiv.*

L

- L**AINE philosophique. (V. *Pompholix.*)
LAIT, (des animaux) IV. 313, 334 & *suiv.* — Son analyse, 335 & 336. — Son utilité, 349-351.
 —de Lune, I. 276, 340, 361, II. 216.
 —Virginal, IV. 83.
LAITIER des mines de fer, III. 244.
 —des Volcans, I. 284.
LAITON, III. 343.
LAPILLO, I. 283.
LAPIS felinus. (V. *Pierre de porc.*)
LAPIS Lazuli, I 271, 317, 348, 364.
LARMES, IV. 313, 375, & 377.
LAVES, I. 283 & 284, 330 & *suiv.* 354, 362, 366.
LESSIVE, ou lixiviation, I. 161 & 171.
 —Caustique, IV. 55 & 56.
LIE du vin, IV. 166.
LIÈGE de montagne. (V. *Amiante.*)
LIGNITES. (Sels) (V. *Acide lignique.*)
LILIUM de Paracelse, IV. 174, & 175.
LIQUATION, III. 323 & 324.
LIQUEURS, ou Ratafias, IV. 197, & 198.
 —des Cailloux, I. 414.
 —Fumante, arsenico-acéteuse, IV. 228 & 289.
 —Fumante de Boyle, II. 427, 428 & *suiv.* — Sa détonnation

avec

avec l'huile de vitriol & avec l'acide nitreux, 428 & *f.*
 —Fumante de Libavius, III. 181, 191 & *suiv.* - Gaz qui s'en dégage, 191 & 192. Ses propriétés, 193 & 194.
 —Minérale anodine d'Hoffmann, IV. 181 & 182. Nitreuse, 186.
 —Séminale, IV. 313, 375 & 378.
 LITHARGE, III. 211.
 LITHOLOGIE, I. 242.
 LITHOMARGA, I. 345.
 LYTPOHITE. (V. *le huitième Tableau.*)
 LIXIVIATION, I. 161, 171.
 LOTTISSAGE des mines, II. 467.
 LUDUS *Helmontii*, I. 296. II. 213 & 214.
 LUMACHELLES, I. 277.
 LUMIERE, I. 109 & *suiv.* II. 372 & 373. - Contenue dans l'air pur, I. 191. II. 373 & 374. - Cause de l'élasticité des fluides aëriiformes, 377. D. xxiii, xxiv & *suiv.* Ses effets sur les corps, 65, 69 & 70, & D. lxxix & lxx.
 LUNE. (V. *Argent.*)
 —Cornée, III. 371, 372 & *suiv.* - Ses propriétés, 375.
 LYMPHE du sang. (V. *Sérum du sang.*)
 —Pure, contenue dans les vaisseaux lymphatiques, n'est pas connue, IV. 313. - Elle ne doit pas être confondue avec le sérum, ou partie albumineuse du sang à laquelle on a aussi donné le nom de lympe.

Tome IV.

M

MACLES, I. 285, 315 & 316.
 MADRÉPORES, (V. *Le huitième Tableau.*) - Silicifiés, I. 296.
 MADRÉPORITES, II. 215.
 MAGISTÈRE de Bisnuth, ou Blanc de fard, III. 8 & 11. Noircit par les substances odorantes & combustibles, 8 & 11.
 —de soufre, II. 418.
 MAGNESIA *Opalina.* (V. *Rubine d'Antimoine.*)
 MAGNÉSIE, I. 343, 359 & *suiv.* 399 & *suiv.* - Sa découverte, 399. - Sa phosphorescence, 400. - Son peu de solubilité, 401. - Ses usages, 402. - Moyens de l'obtenir, II. 239 & 249. Ses affinités, 360. - Douce ou effervescente. (V. *Magnésie craieuse.*) - Blanche. (V. *Magnésie craieuse.*) Fluorée ou spathique. (V. *Fluor magnésien.*) - Du sel commun. (V. *Magnésie craieuse.*) - Vitriolée. (V. *Sel d'Epsom.*)
 —Craieuse ou Craie magnésienne, II. 252 & *suiv.* Moyens de l'obtenir, 252, 253. - Sa calcination, 253 & 254. - Son analyse, 254 & 255. - Rendue plus dissoluble avec surabondance d'acide crayeux, 256 & 257. - Plus soluble dans l'eau froide que dans l'eau chaude, 257. Sa cristallisation, 257 &

Kk

- suiv.* - Son usage, & moyens de l'obtenir, 260 & *suiv.*
 Ses divers noms, 260.
- MAGNÉSIE noire. (*V. Manganese.*)
- MALACHITE, III. 316 & 317.
- MALLÉABILITÉ, II. 457.
- MALUSITES, sels formés avec l'acide malusien. (*V. Acide de Malusien.*)
- MANGANESE, II. 493. III. 23 & *suiv.* - Son histoire naturelle, 24 & *suiv.* - Difficultés d'en obtenir le régule, 24 & 25. - Sa chaux, mieux connue que le métal, 26. - Sa chaux se trouve dans les cendres des végétaux, 27. - Réduction de sa chaux par l'alkali volatil qu'elle décompose, 28 & 29, 31 & 32. - Ses combinaisons avec les acides, ses affinités, 29 & 30. - On ne peut obtenir le régule pur, 32. - Analyse de sa chaux native, 32 & 33. - Ses usages, 33.
- MANNE, IV. 46 & 47.
- MARBRES, I. 277, 278, 355, 358. - Leur formation, II. 208. - Figurés, 218. - Causes de leurs couleurs, *ibid.*
- MARGODES, I. 357.
- MARNE, I. 280, 343, 345, 357. - Fausse, 342. - Sa composition, II. 226.
- MARS. (*V. Fer.*)
- MASSICOT, (Chaux de plomb) III. 212 & 213.
- MASTIC, IV. 89.
- MATTE de Cuivre, III. 323.
- MATIERE perlée de Kerkringius. (*V. Céruse d'Antim.*)
- MÉCONITES ou Oolites, II. 214.
- MERCURE ou Vif-Argent, II. 493, III. 99 & *suiv.* - Sa pesanteur 99. - Sa congélation & sa ductilité, 100-103. - Autres propriétés physiques, 103 & 104. - Son changement en Ethiops *per se*, 104. - Ses différens états dans la nature, 104 & *suiv.* Procédé pour l'extraire de ses mines, 109 & *suiv.* Revivifié du Cinabre est très-pur, 112 & 160. - Se purifie aussi par la distillation, 114. - Régularité de sa dilatation, utile pour les thermomètres, 112 & 113. Sa volatilisation, 113. - Sa nature, 114 & 115. - Sa calcination & sa réduction, 116 & *suiv.* - N'est point altérable à l'air, 120. - Vertu qu'il communique à l'eau, 120. - Sa dissolution dans l'acide vitriolique, 121-126. - Sa dissolution dans l'acide nitreux; deux états dans cette dissolution, 126 & *suiv.* - Action de l'acide muriatique sur sa chaux; différens sels, suivant l'état simple ou aéré de cet acide, 136, 137 & *suiv.* - Union de sa chaux avec l'acide boracin, 155 & 156. - Son extinction par le vitriol de potasse, & par le sel ammoniac, 156 & 157. - Se combine avec le soufre; décompose les foies de soufre, 158 & *suiv.* - Ses alliages ou amalgames, 161, 162,

- 190, 225, 307, 308, 343, 378, 379, 402. - Ses usages comme médicament, 162-164. - Ses combinaisons végétales & animales, (*V. Acides végétaux & animaux.*)
- MERCURE doux. (*V. Muriate mercuriel doux.*)
- Précipité blanc. (*V. Précipité blanc.*)
- MÉTAL vierge, ou natif, II. 462. (*V. Métaux.*)
- MÉTALLURGIE, II. 471 & *f.*
- MÉTAUX en général, II. 378, 455 & *suiv.* - Leurs propriétés physiques, 456 & *suiv.* - Se divisent en métaux & demi-métaux, 459, 492 & 493. - Leur cristallisation, 460 & 461. - Leur histoire naturelle, 462 & *suiv.* - Forment des veines dans la terre ou filons, 464 & *suiv.* - Indices de l'existence de leurs mines, 466. & 467. - L'art de les essayer & de les extraire en grand. (*V. Docimastie & Métallurgie.*) - Leurs propriétés chimiques, 475 & *suiv.* Leur fusion & leur volatilité, 475 & 476. - Leur calcination & réduction, 477 & *suiv.* D. lxxv, lxxvj, lxxvij & lxxvij. - Leur altération par l'air, l'eau & par les alkalis, 485 & 486. - Action réciproque entre les acides & ces substances, 486 & *suiv.* D. xxxvj, lxxvij & *f.* - Leurs dissolutions dans les acides, susceptibles ou non de cristalliser, 487 & *suiv.* - Decompositions de leurs dissolutions acides, 489. - Leur précipitation dans l'état métallique, explication de ce phénomène, 489 & 490. III. 335, 336, 370 & 371, D. lxxxij. Leur action sur les sels neutres, II. 490 & 491. Sont calcinés par le nitre, 490. - Forment des mines artificielles avec le soufre, 491. - Leur combinaison mutuelle, 492. (*V. Alliages.*) Tableau méthodique de leurs divisions, 492 & 493.
- MÉTAUX fixés par le nitre, II. 490.
- MICA, I. 273, 284, 348, 354, 362.
- MIEL, IV. 450, 469 & 470.
- MINÉRALISATEUR, II. 465.
- MINÉRALOGIE, I. 237 & *suiv.* Ses généralités, *ibid.* - Divisions des minéraux, *ibid.* 241 & *suiv.*
- MINÉRAUX. (*V. Minéralogie.*)
- MINES ou Minerais, II. 463. Leur vitriolisation, 491. (*V. Pyrites.*) - Phosphoriques nouvellement découvertes, III. 205 & 241. (*V. Mines de plomb & Mines de fer.*)
- d'Acier, (*V. Fer spathique.*)
- d'Alun, I. 345.
- d'Antimoine. (*V. Antimoine.*)
- d'Argent, III. 349 & *suiv.* Leur essai, 354-357. - Leurs

- travaux en grand, 357 & 358.
- MINES d'Arſenic, II. 496.
- de Biſmuth, III. 2 & ſuiv. Leur eſſai, 3. — Leur fonte en grand, 4.
- de Cobalt, II. 512 & ſuiv. Leur eſſai & leurs travaux en grand, 514, 515 & 516.
- de Cuivre, III. 315 & ſuiv. — Crayeuſes & muriatiques, 315-319. — Sulfureuſes, 319-321. — Bitumineuſes, 321. — Noire, 321. Antimoniale, 322. — Leur eſſai & leurs travaux en grand, 322, 323 & ſuiv.
- d'Étain, III. 166 167 & ſuiv. — Leurs variétés, 169. Leur eſſai, 169-171. — Leurs travaux en grand, 171 & 172.
- de Fer, III. 232 & ſuiv. Limoneuſes, 233 & ſuiv. Spathiques, 235 & 236. Vitrioliques, 236 & 237. Sulfureuſes, 237 & 239. Arſénicales, 239. — En pouſſière bleue, 241. — Phosphoriques, 241. — Leur eſſai, & leur exploitation, 242, 243 & ſuiv.
- de Manganèſe, III. 23 & ſuiv. — Leurs variétés, 26 & 27.
- de Mercure, III. 104 & ſuiv. — Manières de les traiter, 109 & ſuiv.
- d'Or, III. 382 & ſuiv. Leur eſſai, & leurs travaux en grand, 383 & 384.
- de Plomb, fauſſe. (V. *Plombagine.*)
- MINE de Plomb, III. 200 & ſ. Leurs principales eſpeces & variétés de ces eſpeces, 200-209.
- de Zinc, III. 72 & ſuiv. Leurs diviſions & leur exploitation, 75 & ſuiv.
- MINIUM, III. 212, 213 & ſuiv. — Sa vitrification, 213. Sa facilité à ſe réduire en plomb, 214, 215 & 223. Sa tendance à ſe charger d'acide craieux à l'air, 215 & 216.
- MIRACLE chimique, II. 194 & 195.
- MIROIR d'Ane, II. 176.
- MISPIKEL, II. 496, III. 239.
- MOFETE, D. xxxij, xxxviij & ſuiv. & I. 189. — Réſidu de l'acide nitreux, II. 41 & 42. — Moyens de l'obtenir pure, D. xxxix. L'Auteur l'a trouvée pure dans les veſſies de carpe, xxxix & xl. — Ses principales propriétés, D. xli & xliij. — Eſt un des principes de l'acide nitreux & de l'alcali volatil, D. xli, xliij & lvij. Exiſte dans quelques matières végétales, & dans les matières animales, xliij, IV. 314, 315 & ſuiv. — Diſſout du charbon, & paroît former alors la partie colorante du bleu de Pruſſe, D. lxiiij.
- MOLYBDES. (*Sels molybdiques*) (V. *Acide molybdique.*)
- Ammoniacale, II. 306.
- Barotique, II. 307.

- MOLYBDE de Potasse, II. 306 & 307.
—de Soude, 306.
- MOLYBDÈNE, I. 308, II. 302 & *suiv.* - Sa nature, 307 & 308.
- MOELLE de Pierre, I. 276, II. 215.
- MORTIER, I. 407.
- MOUSSE marine. (V. *Coraline.*)
- MOUST, IV. 158 & *suiv.* (V. *Vin.*)
- MUCILAGE. (V. *Gomme & Gelée animale.*)
- MUCUS nasal, IV. 313, 375 & 376.
- MUIRE ou Eau-mère, II. 111.
- MURIAT ou Muriate, synonyme des fels marins. (V. *Nomenclature des Sels.*)
—d'Antimoine, III. 44 & 45.
—d'Argent. (V. *Lune corne.*)
—de Bismuth, III. 9. (V. *Beure de Bismuth.*)
—de Cobalt, II. 520 & 521. (V. *Encre de Sympathie.*)
—de Cuivre, III. 336-338.
—d'Etain, III. 179 & *suiv.* (V. *Beure d'Etain.*)
—de Fer, III. 293, 294 & *suiv.* - Phénomènes singuliers de sa décomposition à la cornue, 296 & *suiv.*
—de Manganèse, III. 30.
—ou Sel régalin de Platine, III. 419, 420 & *s.* Sa cristallisation, 420. - Réduction & fusion de ses précipités, 423, 424, 425 & 426. - Sa précipitation par le sel ammoniac, 425 & 426.
- MURIATE ou Sel régalin d'Or, III. 388, 389, 390 & *suiv.* Ses décompositions & précipitations, 390 & *suiv.* 400. - Sa précipitation par la noix de galle, 391 & 392. - Par l'alkali volatil, 392 & *suiv.* (V. *Or fulminant.*) - Par l'étain, 397 & *suiv.*
—Mercuriel doux, Sublimé doux ou Mercure doux, III. 136, 137, 150 & *suiv.* Procédés pour l'obtenir, 150-152. - Ne peut contenir qu'une quantité donnée de mercure, 152 & 153. Ne s'unit point au sel ammoniac comme le sublimé corrosif, 153. - Théorie nouvelle de sa formation, 154 & 155. - Son usage, 163.
—de Plomb, III. 219 & 220.
—de Zinc, III. 93 & 94. (V. *Beure de Zinc.*)
—Mercuriel corrosif, ou sublimé corrosif, III. 136, 137 & *suiv.* - Sa préparation par différens procédés, 137-139. - Sa causticité, 140 & 141. - Sa sublimation, sa dissolubilité, sa cristallisation, 141 & 142. Ses décompositions & les précipités qu'elles y forment, 142. (V. *Eau phagédénique.*) - Son union avec le sel ammoniac, 142 & 143. (V. *Sel Alembroth.*) Ses décompositions par les métaux, 143, 144 & *suiv.* Sa combinaison avec le mercure coulant, 150 & *suiv.*

- Sa différence du muriate mercuriel doux, 155. - Son usage & précautions que demande son emploi, 162 & 163. (V. *Mercuré à ses usages.*)
- MURIATIQUE, synonyme d'acide marin. (V. *Nomenclature des Sels.*)
- MUSC, IV. 449 & 453.
- MUSCLES. (V. *Chair.*)
- N
- NAPHTE, III. 474-476.
- NATRUM ou Natron. (V. *Soude craieufe.*)
- NAUTILES, II. 212.
- NEIGE d'Antimoine, III. 40 & *suiv.*
- NICKEL, II. 493, III. 12 & *suiv.* - Son histoire naturelle, 12 & *suiv.* - Difficultés de le purifier, & incertitudes sur sa nature, 15 & *suiv.* - Sa pesanteur, sa ductilité, sa fixité & sa calcination & réduction, 18. - Caractères de sa chaux, 18 & 20. - Ses combinaisons avec les acides, 18 & *suiv.* - Sa détonnation avec le nitre, 20. - Son action sur le sel ammoniac, 20 & 21. - Son union avec le soufre & avec le foie de soufre, 21 & 22. - Ses alliages, 22, 23, 190, 307.
- NITRE ordinaire ou Salpêtre, II. 30, 81 & *suiv.* - Sa cristallisation & sa dissolubilité, 81, 88 & *suiv.* Sa formation, 81-84. - Sa fusion ignée, 84. - S'alkalise de lui-même, 85. - Sa détonnation, 86-88. - L'art des Salpêtriers, 88 & *suiv.* Manières d'en extraire l'acide nitreux, 92-98. - Son usage, 98 & 99.
- NITRE ammoniacal, II. 30, 153 & *suiv.* - Est un produit de l'art, 153. - Sa cristallisation & sa dissolubilité, 153 & 154. - Sa détonnation, 154 & 155. Attire l'humidité de l'air, 155. - Ses décompositions, 155 & 156.
- Antimonié, III. 43 & 44.
- de Stahl; nom très-impropre, 49.
- Calcaire, II. 30, 185 & *suiv.* - Sa formation, 185 & 186. - Sa cristallisation & sa dissolubilité, 186, 187 & 188. - Sa propriété phosphorique, 186. - Sa fusion & sa détonnation, 186 & 187. - Attire l'humidité de l'air, 187. - Ses décompositions, 188 & *suiv.* Précipité qu'occasionne l'eau de chaux dans la dissolution de ce sel, 188 & 189. Pourroit être employé en médecine, 191.
- Cubique ou rhomboïdal, II. 30, 99 & *suiv.* - Sa cristallisation & sa solubilité, 99 & 100. - Sa fusion, 99. - Son alkalisiation, *ibid.* Attire légèrement l'humidité de l'air, *ibid.* - Sa détonnation, 100. - Ses décompositions, 100 & 101.

- Ses différences d'avec le nitre ordinaire, 101.
- NITRE d'Argent**, III. 362 & *suiv.* - Sa causticité & sa cristallisation, 363 & 365. Sa fusion, 363 & *suiv.* (V. *Pierre infernale.*) - Ses décompositions & précipitations, 365, 375 & 376.
- d'Arſenic, II. 501.
- de Biſmuth, III. 7, 8 & 9. - Sa précipitation par l'eau, 8 & 9.
- de Cobalt, II. 519 & 520.
- de Cuivre, III. 333 & *suiv.* - Sa cristallisation, 334. - Ses décompositions & précipitations 334, 335 & 336.
- d'Étain, ou Sel *ſtannitieux*, III. 177-179. - Rapidité de cette combinaison, 177 & 178. - Difficulté de l'obtenir permanent, & ſa déliqueſcence, 178 & 179.
- de Fer ou Martial, III. 288 & *suiv.* - Ses décompositions & précipitations, 289 & *suiv.*
- de Magnéſie ou Magnéſien, II. 30, 242 & *suiv.* - Ses propriétés, 242. - Ses décompositions, *ibid.* & *suiv.* Maladies dans leſquelles l'auteur conſeille l'uſage de ce ſel, 246 & 247.
- Mercuriel ou de mercure, III. 127 & *suiv.* - Sa diſſolution précipite ou non par l'eau; explication de ce phénomène, 127-129, 133 & 134. - Eſt très-cauſtique, 129. - Sa cristallification varie beaucoup, 129-131. - Sa détonnation, 131 & 132. - Sa fusion & ſa diſtillation, 132 & 133. - Son altération à l'air, & ſa diſſolubilité, 133 & 134. - Ses décompositions & ſes différens précipités, 134-136. Ses précipités par les ſubſtances animales. (V. *Précipités roſes.*)
- NITRE de Manganèſe**, III. 29.
- de Nickel, 19.
- de Plomb ou de Saturne, III. 218 & 219.
- de Terre peſante, ou Nitre barotique, 30, II. 287 & 296.
- de Zinc, III. 88 & 89.
- Fixé par les charbons, dénomination impropre, II. 88, IV. 144 & 145.
- Peſant, II. 30, 287.
- NITRIERES artificielles**, II. 82 & 83.
- NOMENCLATURE des Sels neutres minéraux**, II. 321 & *suiv.*

O

OCHRES, I. 312.

ŒIL de Chat, I. 267, 295, 349.

— de Poifſon, I. 267, 349.

— du monde, I. 295, 348.

OISEAUX, IV. 252, 262 & *suiv.* - Leurs diſſiſions, 263 & *suiv.* - D'après Klein, 263, 264 & 265. - D'après

- M. Briffon, 265. (V. le *Tableau III.*)
- OPALITES ou Méconites, II. 214.
- OPALES, I. 264, 295, 348.
- OPHITE ou Serpentin dur, I. 281, 326, 350, 352.
- OPIUM, IV. 20 & 21.
- OR, II. 493, III. 381 & *suiv.* - Ses propriétés physiques, 381, 382 & 385. Son histoire naturelle & métallurgique, 382 & *suiv.* Sa fusion & sa volatilisation, 384 & 385. - Sa vitrification & sa calcination, 385, 386 & 403. - Sa division par l'eau, 387. - Sa chaux colore les émaux & les verres, 386, 387 & 397. - Se dissout dans l'acide muriatique déphlogistiqué ou aéré absolument de même que dans l'eau régale. 388. - Phénomènes & précipités de cette dernière dissolution, 389 & *suiv.* (V. *Muriate d'Or.*) - Moyens de l'obtenir pur, 397, 400, 401, 402, 405 & *suiv.* - Action des sels neutres sur ce métal, 399 & 400. - Sa dissolution dans le foie de soufre, 400. Ses alliages, 401 & *suiv.* 435, 436 & 437. - Ses usages, 409-411.
- Fulminant, III. 392, 393 & *suiv.* - Sa nature & théorie moderne de sa fulmination 395 & 396.
- de Manhein, III. 343.
- ORNITHOLITHES, II. 213.
- ORNITHOLOGIE. (V. *Oiseaux.*)
- ORPIMENT, II. 496. — Factice, 505 & 506.
- OS des animaux, IV. 314, 442 & *s.* - Nature de ceux de l'homme & des quadrupèdes, 443 & *suiv.* (V. *Phosphate calcaire.*) - Leur décomposition, 443, 444 & *suiv.*
- OSTÉOCOLLE, II. 219.
- OURSINS. (V. le *Tableau VIII.*)
- Silicifiés, I. 296.
- OXYGENE, (base de l'air vital) (& appelé par quelques Anglois *Empyrée* ou *Principe forbile*), I. 192, II. 2 & 12, 373 & *suiv.* D. xxxvj & *suiv.* - Ses différens degrés d'affinité, II. 374, D. xxxvj, xxxvij, lxx, lxxj, lxxij & *suiv.* - Ses combinaisons, xxxvj & xxxvij.
- OXIMEL, IV. 470.

P

- PEPERINO, I. 354.
- PERIDOTS, I. 268, 270.
- PETIT-LAIT, IV. 335, 336 & *suiv.* - Sa préparation, 336 & 337. - Sa fermentation acide, 337 & *suiv.* - Son sel, 340 & *suiv.* - Contient une matière gélatineuse, 346.
- PÉTRIFICATION, I. 297. - H n'y en a point de proprement dite, 297, 298.
- PÉTROLE, III. 445, 474 & *s.* - Ses variétés, 474, 475.

- & 476. - Sa formation, 476
& 477. - Son analyse, 477.
Ses usages, 477 & 478.
- PHÉTRO-SILEX, I. 265, 321, 349, 363.
- PETUNTZÉ, I. 356, 264.
- PHLOGISTIQUE de Stahl, I. 136 & 137. - Est suivant Macquer, la lumière fixée ou combinée, 139, 145 & *suiv.* Il sépare l'air pur uni aux corps suivant le même chimiste, 146. On peut expliquer tous les phénomènes sans l'admettre. (V. tout le Discours préliminaire, & sur-tout le §. IV. qui présente l'ensemble de tous ces phénomènes.)
- PHOSPHATE ammoniacal, ou Sel fusible de Purine, IV. 385, 391 & *suiv.* & 429. Sa purification, 392 & 393. Sa fusion, 394 & 395. - Sa solubilité, ses décompositions, 395 & 396. - Proposé comme fondant par Bergman dans les essais au chalumeau, 396. - Moyen de l'obtenir bien pur, 448.
- Barotique, IV. 426 & 427.
- Calcaire, IV. 427 & 428. Forme la base des os, 443 & *suiv.*
- de Magnésie, IV. 427.
- de Potasse, IV. 428.
- de Soude, IV. 391, 392, 396 & *f.* & 428 - Ne donne point de phosphore avec le charbon, 397 & 403. - Ses propriétés, 397. - Son analyse, 397 & *suiv.*
- PHOSPHORE de Baudoin, ou *Balduinus*, II. 186.
- de Homberg, II. 192.
- de Kunckel, IV. 408 & *suiv.* - Ses préparations, 410 & *suiv.* 444 & *suiv.* - Sa consistance, sa cristallification, sa fusibilité & sa volatilité, 415. - Ses vapeurs & ses deux sortes d'inflammations, 415, 416 & *suiv.* Ses combinaisons & altérations, 418, 419 & *suiv.* D. lix.
- PHOSPHORESCENCE, I. 400 & 405, II. 179, 186, 201, 289, 291 & 292.
- PHYSIOLOGIE. (V. Animaux à leurs fonctions.)
- PIERRES. - Leurs caractères extérieurs, I. 243 & 244. - Forme, 244 & *suiv.* - Dureté, 247 & *suiv.* - Cassure, 250 & *suiv.* - Couleur, 252. Altération que le feu leur fait éprouver, 254 & *suiv.* Action des acides sur les pierres, 256 & *suiv.* - Ils en opèrent la décomposition, 257. - L'acide nitreux le plus employé, 257. - Les pierres se distinguent en effervescentes, & non-effervescentes, 257. - Méthode lithologique de M. Daubenton, 258 - 286. - Division chimique des terres & pierres, 286. - D'après M. Bucquet, 287 & *suiv.* - D'après Bergman, 337 & *suiv.* - D'après M. Kirwan, 254 &

- suiv.* - Analyse chimique des terres & des pierres, 368
& suiv. - Leur nature intime. (*V. Terres.*)
PIERRE à aiguïser, I. 366.
 — à cautère, II. 141.
 — à chaux, I. 355.
 — à faux, I. 281, 346.
 — à fusil, I. 265, 294, 349, 363.
 — à plâtre, II. 177, 183, 184, 232 & 233.
 — à polir, I. 273, 346.
 — à rasoir, I. 173, 346.
 — attramentaires, III. 237.
 — calaminaire. (*V. Calamine.*)
 — calcaires, I. 277, 340, 355 & *suiv.*
 — coquillères, II. 211 & *suiv.*
 — d'aigle ou Oetite, III. 231 & 232.
 — d'Arcueil, I. 277.
 — d'Arménie, I. 317, III. 318.
 — d'Azur, I. 271, 317, 348.
 — de Bologne, I. 275, 339, II. 289 & 291.
 — de Côme, I. 273.
 — de Corne, I. 281, 362.
 — de Creutzwald, I. 356.
 — de Croix, I. 271, 316.
 — d'Écrevisses. (*V. Yeux d'Écrevisse.*)
 — d'Étain, ou Tinberg, III. 169.
 — de Florence, I. 281.
 — de Foudre, I. 327, 352.
 — de Labrador, I. 267, 364.
 — de Lard, I. 273, 306, 343, 360.
 — de Liais, I. 357.
PIERRE de Périgueux, III. 27.
 — de Poix, I. 362.
 — de Porc, I. 340.
 — de S. Ambroix, I. 357.
 — de Tonnerre, I. 277, II. 216.
 — de Turquie, I. 366.
 — des Tailleurs, I. 308.
 — de Volvic, I. 331.
 — Frumentaire filiceuse, I. 296.
 — Gemmes, I. 346 & 347.
 — Hépatique, I. 339.
 — Infernale, III. 364 & 365. (*V. Nivre d'Argent.*)
 — Judaiques, II. 213.
 — Mélangées, I. 280, 320.
 — Meulière, I. 265.
 — Néphrétique, I. 307, 343, 360.
 — Numismales, II. 213.
 — Obsidienne, I. 284, 320.
 — Ollaire, I. 273, 306, 343.
 — Pefante. (*V. Tungsten.*)
 — Etincelante, I. 367.
 — Ponce, I. 284, 319, 354, 366.
 — Pourrie, I. 303.
 — Précieuses vitreuses, I. 292.
 — Puante, (*Lapis fuillus*) I. 357.
 — Quartzes, I. 292. (*V. Quartz.*)
 — Savonneuse, I. 345.
 — Siliceuses, I. 292.
 — Spéculaire, II. 176.
 — Verte, I. 273.
 — Vitreuses, I. 289.
PINSBECK ou Pinchebek. (*V. Similor.*)
PISOLITE, I. 366. II. 214.
PISSASPHALTE, III. 475 & 476.

PLANTES. (V. *Végétaux.*)

PLATINE, II. 493. III. 411 & *suiv.* - Etat sous lequel elle nous est connue, 412 & *suiv.* - Sa pesanteur, 413. Sa découverte, & notice des recherches faites sur ce métal, 414 & *suiv.* - Sa fusion - Sa malléabilité & son peu d'altération par le feu, 416 & 417. - Se dissout dans l'acide muriatique aéré, comme dans l'eau régale, 419. - Phénomènes & précipitations de cette dissolution, 419 & *suiv.* (V. *Muriate de Platine.*) - Sa réduction, 423 & *suiv.* - Singulière action du nitre sur ce métal, 428 & 429. - Ses alliages & ductilité que ce métal acquiert souvent par ce moyen, 430 & *suiv.* - Sa coupellation, 432, 433 & 434. - Moyens de reconnoître son mélange avec l'or, 437. - Opinions sur sa nature, 437 & 438.

PLATRE, I. 356. - Sa nature & sa formation, II. 178, 179, 184, 185. (V. *Pierre à plâtre.*) 231-234.

PLOMB ou Saturne, II. 493, III. 199 & *suiv.* - Son peu de ductilité. - Sa pesanteur & sa mollesse, 199 & 200. Son odeur, sa faveur nuisible & sa cristallisation, 200 & 212. - Son histoire naturelle & métallurgique, 200 & *suiv.* - Sa grande fusibilité, 212. - Sa calcination & sa réduction, 212,

213 & *suiv.* - Son altération par l'air, 216. - Sa dissolution dans les acides, 217 & *suiv.* (V. *Viriol, Nitre, Muriate de plomb.*) Ses dissolutions précipitées par le foie de soufre, 221. Est calciné par le nitre, 221 & 222. - Décompose le sel ammoniac, 222 & 223. Sa chaux est réduite par le gaz inflammable, 223. Belle expérience de M. Priestley sur cette réaction, 223 & 224. - Son union avec le soufre, 224. Ses alliages, 224 & *suiv.* 344, 379, 404, 432, 433 & 434. - Ses usages & ses effets dangereux, 228 & 229.

PLOMB corné, III. 220 & 221. (V. *Muriate de plomb.*)

—Spathique. (V. *Craie de plomb.*)

PLOMBAGINE, I. 308. II. 378, 445 & *suiv.* - Ses différens noms & lieux où on la trouve, 446. - Doit être distinguée de la molybdène, 447. Sa combustion, 447 & 448. Ses décompositions, 449 & 450. - Opinions sur sa nature, 450 & *suiv.* - Ses analogies avec le charbon, 449 & 450. - Ses usages, 453 & *suiv.* - Son union avec le fer, D. xlvij, note (1). (V. *Fonte.*)

POIRÉ, IV. 160

POISSONS, IV. 252, 270 & *suiv.* - Exposé de leur ana-

- tomie extérieure, 270, (V. *Magnésie craieufe.*)
 271 & suiv. - Leurs divi-
 sions méthodiques, d'après
 MM. Gouan, Linneus &
 Artedi, 274, 275 & 276.
 (V. *Tableau VI.*)
 POIX minérale, III. 474-
 476.
 —Végétale, IV. 87, 88 &
 89.
 —Réfine, 88 & 89.
 POLYPES. (V. *Vers.*)
 POMPHOLIX ou Fleurs de zinc,
 III. 81 & 82.
 PORPHYRE, I. 282, 325,
 350, 352, 367.
 POTASSE, nom donné dans
 les arts au résidu des végé-
 taux, & dans la chimie
 moderne à l'alkali fixe vé-
 gétal qu'on en retire, IV.
 147 & 482. (V. *Nomen-
 clature des Sels.*)
 POTÉE d'Étain, III. 174. - Ses
 usages, 195.
 POUNDINGS, I. 266, 323, 350,
 352, 353.
 POUDDRE à canon ou à tirer,
 II. 435 & suiv. - Manière
 de l'analyser, 438. - Expli-
 cation de ses effets, 439.
 —d'Algaroth, III. 147 &
 148. - Diffère des autres
 chaux d'antimoine, par sa
 grande énergie sur l'écono-
 mie animale, 147.
 —de Fufion, II. 442.
 —de la Chevallier, III. 69.
 —des Chartreux, III. 59.
 (V. *Kermès minéral.*)
 —du Comte de Palme de
 Santinelli, Poudre laxa-
 tive polycrèste, II. 260.
- (V. *Magnésie craieufe.*)
 POUDDRE fulminante, II. 440
 & suiv. - Observations sur
 les phénomènes & la cause
 de sa détonnation, 441 &
 442.
 POUZZOLANE, I. 283, 329,
 354.
 PRASE, I. 265, 349.
 PRÉCIPITATION, Précipités &
 Précipitant, I. 76 & suiv.
 Quatre fortes de précipités,
ibid.
 PRÉCIPITÉ blanc par l'acide
 muriatique, III. 136 &
 137.
 —Par l'alkali volatil, 143.
 —d'Or par l'étain, ou Pour-
 pre de Cassius, III. 397
 & suiv. - Ses variétés &
 moyens de le faire réussir,
 298 & 299.
 —Jaune. (V. *Turbith miné-
 ral.*)
 —Per se, III. 116 & suiv.
 Manière de le préparer,
 116 & 117. - Est une vraie
 chaux de mercure, 117 &
 118. - Sa réduction & son
 analyse, 118-120. - Sa su-
 blimation & sa vitrification,
 110.
 —Rouge, 132 & 133. - Son
 usage, 162.
 —Rose, IV. 329, 344, 390,
 440 & 459.
 PRINCIPE astringent, ou Aci-
 de gallique, III. 267 &
 268, 391, note (1), 423,
 & D. lxxxiv & lxxxv.
 —Charbonneux. (V. *Char-
 bon végétal.*)
 —Doux des huiles, décou-

- vert par M. Schéele, IV. 60.
- PRINCIPE oxygène. (V. *Oxygène*.)
- PRINCIPES ou Elémens des Corps, 95. Prochains, 96. Eloignés, *ibid.* - Ou principis & principians, 96 & 97. - Opinions des anciens & des modernes sur la nature & le nombre des élémens, 97-104.
- PRUSSITE calcaire, ou Eau de chaux prussienne, découvert & proposé par l'auteur en 1780, pour l'analyse des eaux, III, 280, 281, 515 & 516.
- de Potasse, de Soude, III. 284. (V. *Alkali prussien*.)
- PUTRÉFACTION. (V. *Fermentation putride*.)
- PYRITE arsenicale. (V. *Mispikel*.)
- Aurifère, III. 383.
- de Cuivre, III. 319 & 320. - Leur vitriolisation, 325.
- Martiales, 237-239. - Leur décomposition ou vitriolisation, 238, (V. *Vitriolisation*.) 260 & 261.
- PYROPHORE de Homberg, II. 276 & *suiv.*
- PYROTECHNIE, I. 171.
- Q
- QUADRUPÈDES, IV. 252, 253 & *suiv.* - Leurs divisions méthodiques, 254, 255 & *suiv.* - Celle de Linnéus, 255 & *suiv.* - De Klein, 258 & *suiv.* - De M. Brisson, 260 & 261. (V. *Tableau II.*)
- Ovipares, IV. 252, 266, 267 & 268. - Leur disposition méthodique, 267 & 268. (V. *Tableau IV.*)
- QUARTZ, I. 260. - Ses variétés, 261, 262, 263, 284, 293, 348, 363.
- R
- RAPILLO, I. 329, 354.
- RAPPORTS. (V. *Affinités*.)
- RARÉFACTION, (Effet du feu) I. 129. - Ses loix, 132, 133 & 134.
- RATAFIAS. (V. *Liqueurs*.)
- RÉACTIFS, III. 499 & *suiv.* Leur utilité pour l'analyse des eaux, 501, 526 & *suiv.* - Ceux qu'on doit préférer, 502 & *suiv.* - La litharge proposée comme réactif, 536. - Précaution dans leur usage, 509. Avantages de l'eau de chaux prussienne, 515 & 516. - Expériences sur le nitre mercuriel comme réactif 520, 521 & *suiv.* - Moyens d'éviter les incertitudes dans leur usage, 525, 526 & *suiv.*
- RÉALGAR ou Réalgal, II. 496.
- Factice ou Arénic rouge, 505 & 506.
- RÉCIPIS, I. 166.
- RECTIFICATION, I. 161 & 168.
- RÉDUCTION des Métaux, I. 161 & 163, II. 481 &

- 482, D. lxxv, lxxv & *suiv.*
RÉFRIGÉRENT, I. 166. (V. *Alambic.*)
RÈGNES, sont au nombre de trois, I. 239.
 —Minéral, 237 & *suiv.*
 —Végétal, IV. 1 & *suiv.*
 —Animal, 248 & *suiv.*
RÉGULE, nom impropre des métaux dans leur état métallique, II. 494, *note* (1).
 —d'Antimoine, II. 493, & III. 33 & *suiv.* - Ses propriétés physiques & son histoire naturelle, 33, 34 & 57. - Sa calcination, 37 & *suiv.* - Sa réduction; manière de le préparer en grand dans le commerce, & en petit dans les laboratoires, 39 & 40, 52, 53, 55. - Sa fusion & sa volatilisation, 40 & 41. Son union avec les acides, 43 & *suiv.* - Son action sur les sels neutres, 46 & *suiv.* - Son union avec le soufre, 50 & *suiv.* - Ses alliages, 52, 66, 96, 190, 224, 306, 342, 378, 401 & 430. - Ses usages, 67 & *suiv.*
 —d'Arfenic. (V. *Arsenic.*)
 —Médicinal, III. 55.
RÉSINE lacque. (V. *Gomme lacque.*)
RÉSINES, IV. 81, 84 & *suiv.* En quoi elles diffèrent des baumes, 81 & 84. - Leurs espèces principales, 84 & *suiv.* - Leur dissolution dans l'esprit-de-vin, 194-196.
RESPIRATION, espèce de combustion lente, I. 193.
 Change l'air vital en acide craieux, 194. - Donne de la chaleur au sang, & le débarrasse d'un principe nuisible, *ibid.*
RÉVIVIFICATION. (V. *Réduction.*)
ROCHES, I. 281, 282, 350, 351.
ROUILLE de Cuivre, ou Vert de gris, III. 327 & 328, IV. 233 & 234. - Son usage, 241.
 —de Fer, III. 251 & *suiv.*
ROWLY-RAGG, I. 365.
RUBINE d'Antimoine, III. 54.
RUBIS, I. 261, 268, 269, 270, 318, 347 & 363.
 —Faux, II. 200.

S

- SABLE**, I. 263, 300 & 363.
SAFRAN de Mars, III. 250 & *suiv.* - Apéritif ou craie martiale, 252 & *suiv.*
 —Astringent, 250 & 251.
 —Attire l'acide craieux de l'atmosphère, 251.
 —des Métaux, III, 54. (V. *Foie d'Antimoine.*)
SAFRE, II. 515 & *suiv.* - Sa vitrification, 515 & 516. Sa réduction, 516.
SALINO-TERREUSES, (substances) I, 393, 394 & *suiv.* II. 317 & 318.
SALIVE, IV. 313, 370 & 371.
SALPÊTRE. (V. *Nitre.*)
SANDARAQUE, IV. 89 & 90.
SANG, IV. 313, 321 &

- suiv.* - Ses différens états & ses propriétés physiques, 321, 324. - Sa coagulation & sa séparation spontanée en deux parties, 323 & 324. (V. *Caillot & Sérén.*) Sa distillation. - Son union avec les sels & l'esprit-de-vin, 324 & 325. Sa partie fibreuse, 330 & *suiv.* - Travaux qui restent à faire sur ses propriétés chimiques, 333, 334.
- SANGUINE. (V. *Ochre.*)
- SAPHIRS, I. 261, 269, 271, 292, 347, 363.
- SARDOINES, I. 264, 294, 349, 363.
- SAVEUR, I. 377 & *suiv.* (V. *Cauticité.*)
- SATURNE. (V. *Plomb.*)
- SAVON du Verre. (V. *Manganèse.*)
- SAVONS, IV. 55 & *suiv.*
- Alkalins, 55, 56 & 58. Il s'en dégage de l'alkali volatil par la chaleur, 56.
 - Acides, 56-58.
 - Métalliques, 59 & 60.
 - de Starkey, 86 & 87.
- SCHITES ou Schistes, I. 273, 281, 304, 345 & *suiv.* 362.
- SCHLOT, II. 110.
- SCHORLS, I. 271, 284, 285, 314 & 315, 347, 354, 365.
- SCORIES, I. 283, 334 & 335.
- SÉBATES, Sels formés avec l'acide sébacé. (V. *Acide sébacé.*)
- SELS en général, I. 374 & *suiv.* - Leurs caractères.
- 1°. Tendance à la combinaison, 375 & 376. - 2°. Saveur, 375, 377 & *suiv.*
 - 3°. Dissolubilité, 375 & 384. - Incombustibilité, 375 & 386. - Leur nature, 388, 390. - Leur division, 391, & II. 317 & *suiv.*
- SEL admirable perlé. (V. *Phosphate de soude*)
- alembroth, III. 142 & 143.
 - ammoniac, II. 17, 156 & *suiv.* - Son origine, 156, 157 & 158. - Sa cristallisation & sa dissolubilité, 159, 160 & 161. - Son élasticité, 159. - Sa volatilité, 159 & 160. - Produit un froid considérable avec l'eau, 160. - La chaux & la terre pesante en dégagent, même à froid, l'alkali volatil, 162. - Phénomènes expliqués par les découvertes modernes, dans ses décompositions par les alkalis craieus, 165 & 166. - Ses usages, 167 étendus, 166 & 167.
 - ammoniac fixe. (V. *Sel marin calcaire.*)
 - ammoniacal craieus, ou Craie ammoniacale, II. 9, 168 & *suiv.* - Moyens de l'obtenir, 169, 229, 230. - Sa cristallisation & sa dissolubilité, 169, 170 & 171. - Sa volatilité, 170. - Produit du froid dans sa dissolution, 170. - S'humecte légèrement à l'air, 171. - Ses décompositions,

- 171 & *suiv.* - Son analyse,
172 & 173. - Son usage,
173 & 174.
- SEL ammoniacal nitreux. (*V. Nitre ammoniacal.*)
- ammoniacal secret de Glauber. (*V. Vitriol ammoniacal.*)
- ammoniacal sédatif , ou Borax ammoniacal , II. 59 , 167 & 168. Sa cristallisation , 167. - Est très-peu connu , 167 & 168.
- ammoniacal spathique , ou Fluor ammoniacal , II. 168. Ne cristallise pas & est très-peu connu , 168.
- ammoniacal vitriolique. (*V. Vitriol ammoniacal.*)
- cathartique amer , II. 236. (*V. Sel d'Epsom.*)
- ou Fleurs de benjoin , ou Acide benzoïque IV. 82 & 83 , D. lxxxv , lxxxix , xc & xcj.
- de colcothar , ou sel fixe de vitriol , III. 263.
- de duobus. (*V. Tartre vitriol.*)
- d'Epsom ou Vitriol magnésien , II. 49 , 236 & *suiv.* Sa cristallisation & sa dissolubilité , 236 & 238. - Sa fusion , 237. - Sa distinction du Sel de Glauber. - Son analyse , 237 , 238 , 241. Son utilité en médecine , 241 & 242.
- de Glauber ou Vitriol de soude , II. 49 , 50 , 74 & *suiv.* - Sa cristallisation & sa dissolubilité , 77 , 78 & 79. - Son efflorescence , 76 , 77 & 78. - Son peu de fusibilité , & distinction à ce sujet , des deux espèces de fusion qu'on doit admettre dans les matières salines , 75 & 76. - S'effleurit à l'air , 77. (*V. Efflorescence.*) Ses décompositions , 79 & 80. - Proportions de ses parties constituantes , 80. Moyens de l'obtenir , & son usage , 80 & 81.
- SEL de lait. (*V. Sucre de lait.*)
- d'oseille , IV. 29 & *suiv.* (*V. Acide oxalin.*)
- ou Sucre de saturne. (*V. Acète de plomb.*)
- de seignette. (*V. Tartre de soude.*)
- de soude. (*V. Soude craieuse.*)
- de vinaigre , IV. 241.
- fébrifuge de Sylvius , ou Muriate de potasse , II. 17 , 103 & *suiv.* - Sa cristallisation & sa dissolubilité , 103 & 104. - Attire légèrement l'humidité de l'air , 103. Sa décrépitation & son espèce de fusion , *ibid.* Ses décompositions , 104 & 105. Moyens de l'obtenir , 106.
- fixe de tartre , II. 136. (*V. Tartre craieux.*)
- gemme , II. 107. (*V. Sel marin.*)
- marin , sel commun , ou Muriate de soude , II. 17 , 107 & *suiv.* - Est abondant dans la nature , 107. Moyens de le retirer des eaux , 107 & *suiv.* - Sa cristallisation & sa dissolubilité ,

- ité, 112, 113 & 114.
 Sa décrépitation, & sa fusion, 112. - N'est pas altéré par l'air, 113. - Ses décompositions, 115 & *suiv.* - Ses usages, 120 & *suiv.*
 SEL marin barotique, à base de terre pesante, ou Muriate barotique, II. 17, 287 & 297. - Est un puissant réactif, 287 & 298
 — Marin argileux, II. 17, 264 & 284.
 — Marin calcaire, ou Muriate calcaire, II. 17, 191 & *suiv.* - Donne à l'eau de la mer la saveur âcre & amère 191. - Moyens de l'obtenir, 191 - Sa cristallisation & sa dissolubilité, 191 & 193. - Sa fusion & sa phosphorescence, 191 & 192. - Attire l'humidité de l'air, 193 - Ses décompositions, 193 & *suiv.* - Utilité dont il seroit en médecine, comme fondant, &c. 196 & 197.
 — Marin magnésien ou Muriate de magnésie, II. 17, 247 & *suiv.* - Très-commun dans la nature, 247. - Sa cristallisation & sa dissolubilité, 247 & 248. - Sa fusion & sa déliquescence, 247 & 248. - Ses décompositions, 248 & *suiv.* - Utilité dont il pourroit être en médecine, 250 & 251.
 — Natif de Purine. (V. *Sels fusibles.*)
 — Neutre arsenical, ou Arseniate de potasse, II. 503 &
504. - Théorie de sa formation, 506 & *suiv.* - Employé dans les arts, 510.
 SEL polychreste de Glafer, ou Vitriol de potasse, II. 435. — Régalin d'or. (V. *Muriate d'or.*)
 — Sédatif. (V. *Acide sédatif.*)
 — Sublimé, II. 59.
 — Sédatif mercuriel, III. 155. & 156. - Ses propriétés singulières, *ibid.* - Ses usages, 163.
 — Stanno-nitreux. (V. *Nitre d'étain.*)
 — Sulfureux de Stahl, II. 54.
 — Végétal. (V. *Tartre de Potasse.*)
 — Volatil d'Angleterre, II. 230.
 SÉLÉNITE, I. 356, II. 49, 50, 175 & *suiv.* - Ses qualités extérieures, 176-178. Sa dissolubilité, sa décrépitation & sa fusion, 178, 179, 180. - Sa propriété phosphorique, commune à tous les sels calcaires, 179. Ses décompositions, 180 & *s.* Ses usages, 183-185.
 SELS animaux. (V. *Acides animaux.*)
 — Essentiels des végétaux, IV. 26 & *suiv.*
 — Fixes de Takenius, IV. 150 & 151.
 — Fixes des végétaux, IV. 146 & *suiv.* (V. *Cendres des végétaux.*)
 — Fusibles de l'urine. (V. *Phosphates.*)
 SELS métalliques, II. 486 & *s.*
 — Neutres minéraux, I. 391;

- II. 63 & *suiv.* 320 & *suiv.* (V. *Nomenclature des sels.*)
Leurs propriétés & leurs caractères, 64 & *suiv.*
- SELS neutres alumineux, II. 264 & 324.
- Neutres ammoniacaux, II. 150, 323.
- Barotiques ou à base de terre pesante, II. 286 & *suiv.* & 325.
- Calcaires, II. 175 & *suiv.* & 322.
- Magnésiens, II. 235 & *suiv.* & 323.
- Parfaits, II. 64, 67 & *suiv.* & 321.
- Simples ou Primitifs, I. 391, 393 & *suiv.* II. 317 & *suiv.*
- Végétaux, IV. 36 & *suiv.* (V. *Sels essentiels.*)
- SERPENS, IV. 252, 266, 268, 269 & 270. (V. *Tableau V.*)
- SERPENTIN, I. 326. (V. *Ophite.*)
- SERPENTINES, I. 274, 282, 307, 360, 361.
- SÉRUM du sang, IV. 323, 325 & *suiv.* - Sa distillation, sa putréfaction, 326 & 327. - Sa coagulation, & phénomènes qu'offrent ses combinaisons 327 & *suiv.* Alkali volatil, son véritable dissolvant, 328. Sa nature, 329. - Se trouve dans la chair, 435 & *f.*
- du Lait. (V. *Petit-Lait.*)
- SÈVE, IV. 6, 9 & *suiv.*
- SIDÉRITE. (V. *Sydérite.*)
- SILEX, I. 363. (V. *Caillou.*)
- SILICEUX. (V. *Terre siliceuse.*)
- SINOPE, espèce de Jaspe rouge, I. 349.
- SIMILOR ou Pinche-Bec, III. 343.
- SMECTITES, I. 307, 345.
- SMALT, (Verre de Cobalt) II. 515 & *suiv.*
- SOIE, IV. 450 & 473.
- SOLEIL. (V. *Or.*)
- SOUDE, nom donné dans les arts à la cendre calcinée des végétaux marins, IV. 148 & *suiv.* & dans la chimie moderne à l'espèce d'alkali fixe qu'on en retire. (V. *Cendres & Alkali minéral.*)
- Craieuse, Natrum, ou Craie de soude, II. 9, 145 & *suiv.* - Est un sel neutre, 145. - Sa cristallisation & sa solubilité, 145 & *suiv.* Sa fusion, 146. - Son efflorescence, 147. - Sert de fondant aux terres siliceuses, 147. - Ses décompositions, 147 & *suiv.* - Moyens de l'obtenir, 148 & 149. Son usage, 149.
- Spathique, Fluor de soude, ou Soude fluorée, sel peu connu, 135.
- SOUFRE, II. 54, 378, 404 & *suiv.* - Son histoire naturelle, 404 & *suiv.* - Manière dont on l'obtient en grand, 407 & 408. - Sa fusion, sa sublimation & purification, 408 & 409. Sa combustion lente & rapide, 409. & *f.* - Sa formation

- par l'acide & les sels vitrioliques, 412 & 413. - Sa dissolution par les substances alcalines, 313 & *suiv.* (V. *Foie du soufre.*) - Action des acides sur le soufre, 430 & 431. - Sa combustion par les sels nitreux qui le changent en acide vitriolique, 432 & *suiv.* - Il forme la Poudre à canon, 435 & *suiv.* la Poudre fulminante, 440 & *suiv.* & la Poudre de fusion, 442. (V. *ces mots.*) - Ses usages, 444 & 445.
- SOUFRE doré d'Antimoine**, III. 58, 63, 65 & 66 - Est peu d'usage comme médicament, 70.
- SPATH ammoniacal**. (V. *Sel ammoniacal spathique.*) - Calcaire, I. 278, 355, II. 205, 220 & *suiv.* - Sa formation, 209. - Ses propriétés chimiques, 223 & *f.* Ses variétés, 221.
- d'Islande, I. 278, II. 221.
- étincelant, I. 267 & 284.
- Fluor ou Vitreux, I. 275 & 356. II. 26, 198 & *suiv.* - Est très-abondant dans la nature, 198. - Sa cristallisation & ses variétés, 199 & 200. - Sa fusion & sa vitrification, 201. - Sert de fondant aux matières terreuses, &c. 201 & 205. - Ses décompositions, 202 & *f.*
- Pesant ou Vitriol barotique, I. 275, 358 & *suiv.* II. 49, 286 & *suiv.* - N'est point une pierre, mais un sel, 287 & 288. - Ses divers états dans la nature, 288 & *suiv.* - Sa fusion & sa phosphorescence, 291 & 292. - Ses décompositions, 293 & *suiv.*
- SPEISS**, III. 14.
- Spuma Maris**, I. 359.
- STALAGMITES**, II. 219.
- STALACTITES**, I. 355, II. 209.
- STÉATITES**, I. 273, 307 & *suiv.* 343, 360.
- STRATIFICATION**, I. 161 & 164.
- SUBLIMATION**, I. 161 & 165.
- SUBLIMÉ corrosif**. (V. *Muriate mercuriel corrosif.*) - Doux. (V. *Muriate mercuriel doux.*)
- SUC des plantes**. (V. *Végétaux.*) - Gastique, IV. 313, 370, 371 & *suiv.* - Ses propriétés dissolvantes & antiseptiques, 372 & 374.
- Pancréatique, IV. 313 & 370.
- SUCCIN**, Ambre jaune, ou Karabé, III. 445 & *suiv.* Ses variétés, 446 & 447. Opinions sur son origine, 448 & 449. - Sa combustion, 449. - Ses produits, 450 & *suiv.* - Son acide ou sel volatil, 451, 452 & *suiv.* (V. *Acide du succin.*) - Son huile, 451 & 455. - Ses usages, 455-457.
- SUCRE**, IV. 34 & *suiv.* - Son raffinage, 36 & 37. - Sa nature & sa cristallisation, 37 & *suiv.*
- Candi, sucre le plus pur &

- cristallisé, 37. - Ses usages, 45 & 46. (V. les mots *Sucre de lait*, *Acide saccharin*, *Acide syrupeux*, & *Fermentation.*)
- SUCRE ou Sel de lait, IV. 340 & *suiv.* - Sa cristallisation & ses variétés, 341 & 342. - Son analogie avec le sucre, 343. - Ses proportions dans le lait des différens animaux, 345 & 346.
- de Saturne. (V. *Acète de Plomb.*)
- SUEUR, IV. 375 & 376.
- SYDÉRITE ou Fer d'eau, III. 241. - Cause de la fragilité du fer à froid, 244 & 245.
- SYNTHÈSE. (V. *Combinaison.*)
- SYRUPES, Sels formés avec l'acide syrupeux. (V. *Acide syrupeux.*)
- T
- TALC, I. 273, 309, 348, 360.
- de Venise, 308, 360.
- de Montmartre, II. 176.
- TARTRE, IV. 163, 165, 199 & *suiv.* - Sa distillation, sa combustion & alkali qu'on en retire, 199 & 200. - Son peu de solubilité, sa purification & cristallisation, 200, 201 & 202. (V. *Crème de Tartre.*)
- Ammoniacal, IV. 209.
- Calcaire, IV. 205 & 206.
- Chalybé, IV. 216.
- Craieux ou Craie de Potasse, II. 9, 136 & *suiv.* (V. *Nomenclature des sels.*)
- Est un sel neutre, 136.
- Moyens de l'obtenir cristallisé, 137, 138, 139, 140. - S'alkalise au feu, 138. - Son analyse, *ibid.*
- Produit du froid avec l'eau, 139 & 140. - Son effervescence avec la terre filiceuse, 140. - Ses décompositions, 141. - Ses usages, 144.
- TARTRE cuivreux, IV. 216.
- de Magnésie, IV. 204 & 205.
- de Potasse, ou Sel végétal, IV. 207.
- de Soude, ou Sel de Seignette, IV. 207, 208 & 209.
- Martial soluble, IV. 217.
- Méphytique. (V. *Tartre craieux.*)
- Mercuriel, IV. 215 & 216.
- Saturnin, IV. 218.
- Soluble. (V. *Tartre de Potasse.*)
- Spathique ou Fluor tartareux, II. 26, 133 - 135.
- Est très-soluble, & ne cristallisé pas, 133 & 134.
- Ses décompositions, 134.
- Est peu connu, 133 & 135.
- Stibié ou antimonié, ou émétique, IV. 211, 212 & *suiv.* - Divers procédés pour le préparer, 212 - 214. - Sa cristallisation, sa solubilité, son efflorescence & ses décompositions, 214 & 215. - Avantages de sa préparation uniforme,

215. - Son utilité, 218 & 219.
- TARTRE tartarifé. (V. *Tartre de Potasse.*)
- Vitriolé, ou Vitriol de Potasse, II. 50, 67 & *suiv.* - Sa cristallifation & sa dissolubilité, 67, 68 & 69. - Décrépite au feu, 68 & 69. - L'air ne l'altère point, 69. - Ses décompositions & altérations, 70 & *suiv.* Proportion de ses parties constituantes, 73. - Manière de le faire, 73 & 74, 96 & 97. - Son usage, 74.
- TEINTURE, IV. 120 & *suiv.* Procédés & théorie de cet art, 122 & *suiv.* - L'acide muriatique aéré indique sa qualité, 123. - Les différens genres de couleurs, substances d'où on les retire, 122 & *suiv.*
- de Mars tartarifée, IV. 216 & 217.
- Acre de tartre, IV. 173 & *suiv.* (V. *Lilium de Paracelse.*) - Ses usages 175.
- Martiale alkaline de Stahl, III. 289 & 290.
- TEINTURES, (Préparations spiritueuses) IV. 195, 196 & 198. (V. *Esprit ardent.*)
- Ethérées, 181. (V. *Ether.*)
- TÉNACITÉ des métaux, II. 458.
- TÉRÉBENTHINE, (ses espèces) IV. 85, 87.
- TERREAU, IV. 246.
- TERRE, I. 224. - Ses caractères comme élément, 225.
- Plusieurs espèces de terre, 227 & *suiv.* - Les terres & les pierres, considérées chimiquement sont de la même nature, 230, 242 & 243. - Il n'y a que deux espèces de vraies terres, la vitrifiable & l'argileuse, 231 & 232. - Caractères par lesquels ces deux espèces de terres diffèrent entr'elles, 231 & *suiv.* - Recherches à faire sur leur formation, D. lxxv & lxxij. - Propriétés de la vitrifiable, 231 & 232. - De l'argileuse, 232 à 234. Sont mêlées ou combinées entr'elles, & avec du fer & des sels, 235. - Histoire naturelle des terres & des pierres, 242 & *suiv.*
- TERRE à foulon, I. 345.
- à pipe, I. 302, 345, 359, 361.
- à porcelaine, I. 344, 361.
- de l'alun, argile pure ou Terre alumineuse, II. 265, 273 & *suiv.* - Ses affinités, 360.
- de Lemnos, I. 345.
- d'Ombre, I. 312.
- de Véronne, I. 312.
- des végétaux, IV. 151-153. (V. *Cendres des végétaux.*)
- Motifs de douter que ce soit une Terre, 152 & 153.
- foliée cristallifiable. (V. *Acète de soude.*)
- foliée de tartre. (V. *Acète de Potasse.*)
- foliée mercurielle. (V. *Acète mercuriel.*)

- TERRE inflammable de Beccher**, I. 101. (V. *Principes*.)
 —mercurielle, I. 101, (V. *Principes*.) III. 114 & 115.
 —pesante, ou Barote, I. 339, 358 & *suiv.* 395 & *suiv.* - Sa découverte, 395. Sa dissolubilité, 396.
 - Opinions sur sa nature, 398. - Moyens de l'obtenir par les décompositions du Spath pesant, II. 293 & *suiv.* - Ses affinités, 361.
 —pesante aérée, II. 299. (V. *Craie barotique*.)
 —sigillée, I. 280, 303 & 345.
 —siliceuse, I. 348, 363 & *suiv.*
TERRES (pour l'histoire naturelle) argileuses, I. 300.
 —calcaires, 276, II. 215.
 —composées, I. 311.
 —coquillères, II. 211.
 —mêlées, I. 279.
 —métalliques. (V. *Chaux métalliques*.)
 —simples, I. 289.
TINBERG. (V. *Pierre d'étain*.)
TOMBAC, III. 342.
TOPAZE, I. 261, 268, 270, 292, 293, 347, 363.
 —fausse, II. 200.
TOURMALINES, I. 270, 315, 347, 365.
TOUTENAGUE, variété de Calamine, III. 80.
TRAP, ou pierre de corne, I. 281, 316, 352.
TRAVAUX des mines. (V. *Mines*.)
TRAVESTINO, I. 357.
TRIPOLI, I. 284, 303, 346.
TROCHITES, II. 214.
TUFS ou Tufa, I. 354, 355.
TUNGSTE ammoniacal, II, 311 & 312.
 —de potasse, II. 312 & 313.
TUNGSTEN ou Pierre pesante, I. 275, 341, 356, II. 309 & *suiv.* - Découvertes modernes sur sa nature, 309 & *suiv.* (V. *Wolfram*.) Ses décompositions, 310 & *suiv.*
TUNGSTES. (Sels Tungstiques) (V. *Acide tungstique*.)
TURBITH minéral ou vitriolique, III. 122 & *suiv.* - Sa réduction en mercure coulant, 123. - Son usage, 162. (V. *Mercure à ses usages*.)
 —nitreux, III. 127, 128, 133 & 134. (V. *Nitre mercuriel*.) - Est plus calciné que le turbith vitriolique, 134.
TURQUOISES, II. 214, III. 318.
TUTHIE. (V. *Cadmie des Fourneaux*.)

U

- UNICORNU** fossile, II. 214.
URINE, IV. 313, 380 & *suiv.* - Ses variétés suivant les divers états des animaux, 381 & 382. - Substances qu'elle tient en dissolution,

382, 383 & *suiv.* - Produits de son évaporation, 384 & *suiv.* - Ses altérations spontanées, 387 & *suiv.* - Ses décompositions, 389 & 390. Examen de ses produits salins particuliers, 391 & *suiv.* (V. les différens Phosphates & Calcul de la vessie.)

V

VARIOLITE, I. 367.

VÉGÉTAUX, IV. 1 & *suiv.* D. xxxvj, lxxxij & *suiv.* Considérés à l'extérieur, sont formés de six parties, IV. 2 & f. - Considérés dans leur intérieur, offrent cinq espèces d'organes, 6 & 7. Leurs fonctions, 8 & *suiv.* Leurs feuilles décomposent l'eau & en dégagent l'air vital, 12 & 13. D. lxxxiiij. Formation de leurs principes, lxxxvj & *suiv.* Leurs suc & extraits, IV. 17 & *suiv.* - L'infusion doit être préférée dans tous les cas, 22. - Sels qu'ils contiennent, & manière de les retirer, 26 & *suiv.* D. lxxxiv & *suiv.* - Leur principe sucré, IV. 34 & *suiv.* Leur mucilage, 47 & *suiv.* Leurs huiles, 51 & *suiv.* D. lxxxiiij. - Leur principe odorant IV. 73 & *suiv.* Leurs parties solides, 102 & *suiv.* - Leurs matières colorantes, 120 & *suiv.* Leurs altérations par le feu,

129, & *suiv.* - Leurs altérations spontanées, 153 & *suiv.*

VEINES métalliques. (V. Filons.)

VÉNUS. (V. Cuivre.)

VERD-DE-GRIS. (V. Rouille de Cuivre.)

VERDET. (V. Acète de Cuivre.)

VERMEILLES, I. 268, 318.

VERMILLON natif, ou Cinabre en fleurs, III. 106 & 108.

—Artificiel, 159 & *suiv.*

VERNIS, IV. 60, 89, 90, 198 & 199.

VERRE. Sa formation, II. 414, 415. - de Volcans, I. 284, 320, 354.

—d'Antimoine, III. 39.

—de Moscovie. (V. Talc.)

VERD de Montagne, ou Chrysolcolle verte, 316 & 317.

VERS, IV. 252, 286 & *suiv.*

Doivent être bien distingués des larves des insectes, 287. - Leurs divisions, 288. (V. Tableau VIII.)

VIF-ARGENT. (V. Mercure.)

VIN, IV. 158 & *suiv.* - Ses

différentes sortes, 159, 160 & *suiv.* - Ses caractères & ses principes, 162, 163.

Ses propriétés & préparations des vins médicamenteux, 163 & 164. - Sa distillation, 164, 165 & 166.

Son altération, 219 & *suiv.*

VINAIGRE, IV. 219 & *suiv.*

Procédé pour le préparer,

220, 221 & 222. - Moyen

de le conserver, 223. - Sa

- distillation , 223 & 224. Sa concentration , 224. Ses combinaisons terreuses & alcalines , 224 & *suiv.* - Ses combinaisons métalliques , 228 & *suiv.* - Son excès d'oxygène , 235 , 236 & 237. (*V. Vinaigre radical.*) - Son action sur les substances végétales , 237 & *suiv.* - Ses usages & ceux de ses combinaisons , 240 & 241.
- VINAIGRE de Lait** , 340. (*V. Lait.*)
- de Saturne , IV. 232. - Son usage , 240 & 241.
- de Vénus , (*V. Vinaigre radical.*)
- Radical , IV. 235 , 236 & 237. - Paroit être surchargé d'air ou d'oxygène , 235 & *suiv.* - Sa congélation , 237. - Décompose l'esprit-de-vin , 238 & 239. (*V. Ether acéteux.*) - Son usage , 241.
- VITRIFICATION** , I. 161 & 163.
- VITRIOL ammoniacal** , II. 50 , 150 & *f.* - Sa cristallisation & sa solubilité , 150 , 151 & 152. - Sa fusion , 151. - Ses décompositions , 152. Moyens de l'obtenir , 153.
- Blanc. (*V. Vitriol de Zinc.*)
- d'Argent , ou de Lune , III. 361 & 362.
- d'Argile. (*V. Alun.*)
- de Bismuth , III. 6 & 7.
- de Chaux , ou Calcaire. (*V. Sélénite.*)
- de Cobalt , II. 518 & 519.
- VITRIOL de Cuivre** , Vitriol bleu , III. 325 , 332 , 333 & 336.
- d'Étain , III. 176 & 177.
- de Mercure , III. 121 , 122 & *suiv.* - Sa dissolution & ses précipités 122 , & *f.* Sa cristallisation . 124.
- de Manganèse , III. 29.
- de Nickel , III. 18 & 19.
- de Platine , 421.
- de Plomb , III. 217 & 218.
- de Potasse. (*V. Tartre vitriolé.*)
- de Régule d'Antimoine , III. 43.
- de Soude. (*V. Sel de Glauber.*)
- de Zinc , III. 75 & 77. Artificiel , 84 & *suiv.* & 94. - Sa cristallisation , 77 & 85. - Ses décompositions , 85 & 86. - Sa préparation en grand à Goslar , 86 & 87.
- Magnésien. (*V. Sel d'Ep-som.*)
- Martial ou Couperose verte , III. 236 & 237. - Artificiel , 258 & *suiv.* - Sa cristallisation , 260 & 264. Sa distillation , 262 & 263. Ses décompositions & précipitations , 265 & *suiv.* Son action sur le nitre , 285 & *suiv.* - Son usage médicinal , 312.
- VITRIOLS métalliques** , II. 487.
- VITRIOLISATION** , II. 491.
- VOLATILITÉ & Volatilisation** , II. 150 , 151 , 153.
- WOLFRAM** , (Mine de Tungsten.) III. 239.

Y

YEURS, ou Pierres d'écrevisses, IV. 450, 476 & 477.
YEUX de serpent, II. 214.

Z

ZÉOLITE, I. 274, 313, 314, 348, 362.

—étincelante, 281.

—siliceuse, 364.

ZINC, II. 493, III. 71 & *suiv.* - Ses propriétés physiques & son histoire naturelle, 71 & *suiv.* - Manière dont on l'obtient, 79 & 80. Sa fusion, sa volatilité & son inflammation, 80, 81

& 82. - Décomposé l'eau, 83. Les alkalis facilitent cette décomposition de l'eau, 83 & 84. - Ses dissolutions dans les acides, 84 & *suiv.* Précipitations de ces dissolutions, 91 & 92. - Décomposé plusieurs Sels neutres, 92 & *suiv.* - Fait rapidement détonner le nitre, 93. Difficulté de le combiner avec le soufre; sa chaux s'y combine par la fusion, 94 & 95. - Ses alliages, 95, 96, 161, 162, 190, 307, 343, 378, 402 & 431. Ses usages, 96-99.

ZINNE-SPATH, II. 309.

ZOOLITES, II. 214

ZOOLOGIE. (V. *Quadrupèdes*.)

Fin de la Table des Matières.

*EXTRAIT des Registres de l'Académie
des Sciences.*

Du 8 Juillet 1786.

Messieurs SAGE & LAVOISIER ayant rendu compte à l'Académie d'un Ouvrage de M. DE FOURCROY, intitulé : *Éléments d'Histoire Naturelle & de Chimie*, l'Académie a jugé cet Ouvrage digne de son approbation, & d'être imprimé sous son Privilège.

Je certifie cet extrait conforme aux Registres de l'Académie. A Paris, ce 9 Juillet 1786.

Signé, le Marquis DE CONDORCET.

*EXTRAIT des Registres de la Société
Royale de Médecine.*

LA Société ayant entendu dans sa séance tenue au Louvre le 14 Juillet 1786, la lecture du Rapport fait par MM. POULLETIER DE LA SALLE & LAVOISIER, sur un Ouvrage de M. DE FOURCROY, ayant pour titre, *Éléments d'Histoire Naturelle & de Chimie, pour servir de seconde Édition aux Leçons Élémentaires, publiées par l'Auteur en 1782*, a pensé que cet Ouvrage étoit très-digne de son approbation & d'être imprimé sous son Privilège; en foi de quoi, j'ai signé le présent. Au Louvre, ce 15 Juillet 1786.

Signé, VICQ D'AZIR, Secrétaire perpétuel.

| | | |
|----------------------|---------------------------------------|---|
| | | La plupart sans tete. |
| | | Sans narines. |
| | | Sans oreilles. |
| | | Le cœur de différentes formes, ou inconnu. |
| | | Une liqueur blanchâtre au lieu de sang. |
| Inspirati | Entrée de l'air par des stigmates. | Nulle entrée apparente pour l'air. |
| | | |
| | | |
| 1 ^{er} Ord. | 7 ^e Ordre. | 8 ^e Ordre. |
| QUADRUP | INSECTES. | VERS. |
| Quatre & du p | Des antennes. | Sans pieds & sans écailles. |

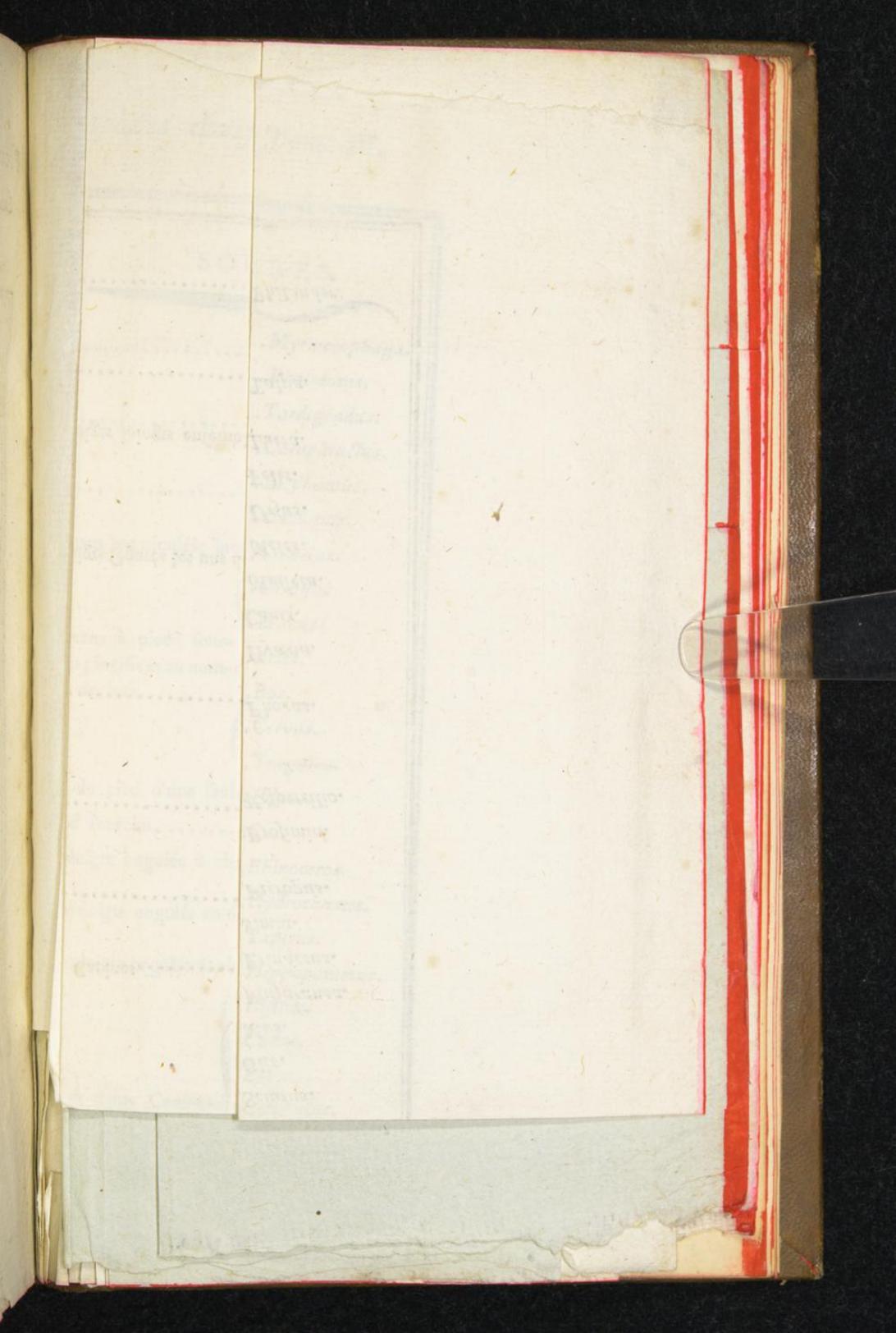
ANIMAUX.

| | | | | | | | |
|---|--------------------------|--|-------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| Une tête. | | | | | | La plupart sans tête. | |
| Des narines. | | | | Sans narines. | | | |
| Des oreilles. | | | | Sans oreilles. | | | |
| Deux ventricules dans le cœur. | | Un seul ventricule dans le cœur. | | Le cœur de différentes formes, ou inconnu. | | | |
| Sang chaud. | | Sang presque froid. | | Une liqueur blanchâtre au lieu de sang. | | | |
| Inspirations & expirations de l'air fréquentes. | | Inspirations & expirations de l'air par longs intervalles. | | Entrée de l'air par des ouïes. | Entrée de l'air par des stigmates. | Nulle entrée apparente pour l'air. | |
| Vivipares. | | Ovipares. | | | | | |
| Des mamelles. | | Sans mamelles. | | | | | |
| 1 ^{er} Ordre. | 2 ^e Ordre. | 3 ^e Ordre. | 4 ^e Ordre. | 5 ^e Ordre. | 6 ^e Ordre. | 7 ^e Ordre. | 8 ^e Ordre. |
| QUADRUPÈDES. | CÉTACÉS. | OISEAUX. | QUADRUPÈDES OVIPARES. | SERPENS. | POISSONS. | INSECTES. | VERS. |
| Quatre pieds & du poil. | Des nageoires sans poil. | Des plumes. | Quatre pieds sans poil. | Des écailles sans pieds ni nageoires. | Des écailles & des nageoires. | Des antennes. | Sans pieds & sans écailles. |

Division of the ...
State of ...

Use this

Do not



| | | ORDRES. | SOUS-DIVISIONS DES ORDRES. | GENRES. | | | | | |
|--|--------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|
| QUADRUPÈDES. | Avec des dents. | Incisives sur deux mâchoires. | Sans dents..... | I..... | { Poils sur le corps..... Fourmilier..... <i>Myrmecophaga.</i> { Ecaillés sur le corps..... Poulidon..... <i>Pholidota.</i> | | | | |
| | | | Molaires seules..... | II..... | { Corps couvert de poils..... Parasitex..... <i>Tardigradus.</i> { Corps couvert d'un tég. adhérent..... Armadillo..... <i>Dasypus.</i> | | | | |
| | | | Molaires & Canines seules..... | III..... | { Deux Canines longues en haut, troupe..... Eléphant..... <i>Elephas.</i> { Deux Canines longues en bas..... Vache Marine..... <i>Odobenus.</i> | | | | |
| | | | Incisives à la mâchoire inférieure seulement. | Pieds ongulés. | IV..... Ruminans ongulés; incisives au nombre de six..... | Cornes { Tournées en haut..... { Tournées en arrière..... { Tournées vers les côtés..... Point de cornes..... | Chameau..... <i>Camelus.</i> Giraffe..... <i>Giraffa.</i> Bœuf..... <i>Bos.</i> Bélier..... <i>Aries.</i> Bœuf..... <i>Bos.</i> Cerf..... <i>Cervus.</i> Chevreuil..... <i>Tragulus.</i> | | |
| | | | | | VI..... Corne du pied d'une seule pièce..... | | Cheval..... <i>Equus.</i> | | |
| | | | | | VII..... Le pied fourchu..... | | Cochon..... <i>Sus.</i> | | |
| | | | | | VIII..... Trois doigts ongulés à chaque pied..... | | Rhinocéros..... <i>Rhinoceros.</i> | | |
| | | | | | IX..... } X..... } Cinq doigts ongulés en devant, trois en arrière. | | } Deux dents incisives à chaque mâchoire..... } Dix dents incisives à chaque mâchoire..... | } Calfin..... <i>Hydrochaeris.</i> } Tapir..... <i>Tapirus.</i> | |
| | | | | | | | | | XI..... Quatre doigts ongulés à chaque pied..... |
| | | | Pieds ongulés, deux dents incisives à chaque mâchoire. | XII..... | Point de dents Canines. | Point de piquants. | Piquants sur le corps..... | Porc-épi..... <i>Hystrix.</i> | |
| | | | | | | | Queue plus & taillée..... | Castor..... <i>Castor.</i> | |
| | | | | | | | Queue courte. | Oreilles longues..... | Lievre..... <i>Lepus.</i> |
| | | | | | | | | Oreilles dures..... | Lapin..... <i>Lepus.</i> |
| | | | Queue longue. | Plat..... | Écureuil..... <i>Sciurus.</i> | | | | |
| | | | | Ronde..... | Loir..... <i>Glis.</i> | | | | |
| | | | Queue nue..... | XIII..... | Deux Canines..... | | Rat..... <i>Mus.</i> | | |
| | | | | | | | Point de piquants sur le corps..... | Musaraigne..... <i>Musaraigne.</i> | |
| | | | Quatre incisives à chaque mâchoire. | XIV..... | | | Piquants sur le corps..... | Hérisson..... <i>Echinocent.</i> | |
| Doigts séparés..... | Singe..... <i>Simia.</i> | | | | | | | | |
| Quatre incisives à la mâchoire supérieure, six à l'inférieure. | XV..... | | | Doigts réunis en ailes..... | Rouffeur..... <i>Pteropus.</i> | | | | |
| | | | | Doigts séparés..... | Maki..... <i>Prosimia.</i> | | | | |
| Six incisives à la supérieure, quatre à l'inférieure. | XVI..... | Les doigts séparés les uns des autres..... | | Doigts de devant réunis en ailes..... | Choucroute..... <i>Vesperugo.</i> | | | | |
| | | | | Doigts réunis en ailes..... | Phoque..... <i>Phoca.</i> | | | | |
| Six incisives à chaque mâchoire. | XVII..... | Les doigts joints ensemble par des membranes..... | | Quatre doigts aux pieds de devant & cinq à ceux de derrière..... | Hyène..... <i>Hyena.</i> | | | | |
| | | | | Cinq doigts à chaque pied. | Chien..... <i>Canis.</i> | | | | |
| Six incisives à la supérieure, huit à l'inférieure. | XVIII..... | | | Pouce éloigné des autres doigts..... | Bélemne..... <i>Mollusca.</i> | | | | |
| | | | | Pouce proche des autres doigts..... | Mouton..... <i>Miles.</i> | | | | |
| Dix incisives à la supérieure, huit à l'inférieure. | | | | Pieds qui s'appuient sur le talon en marchant..... | Ours..... <i>Ursus.</i> | | | | |
| | | | | Ongles crochus qui peuvent être retirés & cachés..... | Chat..... <i>Felis.</i> | | | | |
| | | | | Leurre..... <i>Lutra.</i> | | | | | |
| | | | | Taupe..... <i>Talpa.</i> | | | | | |
| | | | | Blondin..... <i>Blondin.</i> | | | | | |

De l'usage des
Ses de l'usage.

DI

..... sans doute

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Volog

..... Le C

..... Le C

..... droit un

..... pointe; L'A

..... ne. } Le

..... } Le

..... & fort; } Le

..... ne. } Le

..... } Le G

..... } L'Hi

..... } Le B

..... } supé

..... } en détail

..... } à infé

..... } l'O

..... } Le

..... } l'A

..... } Le

..... } Le

..... } Le

..... } rivable

..... } Le

..... } l'A

..... } Le

GENRES.

| | | |
|------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| | Le Guepier..... | <i>Apiaſter.</i> |
| | Le Calao..... | <i>Hydrocorax.</i> |
| droit un pointe } uſe. | L'Autruche..... | <i>Struthio.</i> |
| | { Le Thouyou..... | <i>Rhea.</i> |
| | { Le Caſoar..... | <i>Casuarius.</i> |
| g & fort; nte. | { Le Dronte..... | <i>Raphus.</i> |
| | { Le Cormoran..... | <i>Crocotarus.</i> |
| | { Le Goiland..... | <i>Larus.</i> |
| | { L'Hirondelle de mer..... | <i>Sierna.</i> |
| | { Le Bec en ciſeaux..... | <i>Rygchopſalia.</i> |
| ans dentelu e ſupé- } | L'Harle..... | <i>Merganſer.</i> |
| ti infé- } | L'Oye..... | <i>Anſer.</i> |
| | { Le Canard..... | <i>Anas.</i> |
| | { L'Anhinga..... | <i>Anhinga.</i> |
| mbranes. . . | { Le Paille en Cul..... | <i>Lepturus.</i> |
| | { Le Fou..... | <i>Sula.</i> |
| | { Le Cormoran..... | <i>Phalacrocorax.</i> |
| | { Le Pélican..... | <i>Onocrotalus.</i> |
| ndibule } | Le Flamant..... | <i>Phenicopterus.</i> |
| | { L'Avocette..... | <i>Avocetta.</i> |
| | { Le Coureur..... | <i>Corriva.</i> |

| | | ORDRES. | SECTIONS. | GENRES. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|---|--|--|--|--|---|--|---|---|--|--|---|---|---|---|--|--|---|---|----------------------------------|--|---|-------------------------------------|--|--|--------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|---|--------------------------------------|--|---|
| LES OISEAUX SONT: | Ou FISSIPÈDES, c'est-à-dire, qu'ils ont les doigts nus & séparés les uns des autres. | Trois doigts placés en devant & un en arrière. | I. { Bec droit, mandibule supérieure épaisse & un peu recourbée vers la pointe; narines à demi-couvertes d'une membrane épaisse & molle. Il ne comprend qu'un genre. | Le Figeon..... <i>Columba</i> . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | II. { Bec conique & courbé. Il comprend six genres. | 1. Tête ornée d'appendices..... 2. Tête sans appendices..... | Le Dindon..... <i>Gallus Favo.</i> Le Coq..... <i>Gallus</i> Le Phœnix..... <i>Alcedo</i> La Gallinule..... <i>Lagopus</i> La Perdrix..... <i>Pedix</i> Le Faisan..... <i>Phasianus</i> L'Épervier..... <i>Accipiter</i> Le Vautour..... <i>Falco</i> Le Faucon..... <i>Falco</i> Le Chac-huan..... <i>Strix</i> Le Coccyz..... <i>Coccyzus</i> Le Corbeau..... <i>Corvus</i> Le Pie..... <i>Pica</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | III. { Bec court & crochu. Il comprend cinq genres. | 1. Base du bec couverte d'une peau nue..... 2. Base du bec chargée de plumes tournées en devant..... | Le Hibou..... <i>Bubo</i> Le Chat-huant..... <i>Nyctalus</i> Le Coccyz..... <i>Coccyzus</i> Le Corbeau..... <i>Corvus</i> Le Pie..... <i>Pica</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | IV. { Bec conique allongé. Il comprend six genres. | 1. Plumes de la base du bec tournées en devant & couvrant les narines..... 2. Plumes de la base du bec tournées en arrière, narines découvertes..... | Le Rollier..... <i>Colaptes</i> Le Troscuide..... <i>Alcedo</i> L'Oiseau du Paradis..... <i>Manucodonta</i> Le Pie-Grièche..... <i>Lanius</i> Le Grive..... <i>Turdus</i> Le Cotinga..... <i>Cotinga</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | V. { Bec droit, mandibule supérieure échancrée de chaque côté vers la pointe. Il comprend quatre genres. | 1. Bec convexe en dessus..... 2. Bec applati horizontalement vers sa base, & presque triangulaire..... | Le Tere-Chère..... <i>Caprimulgus</i> L'Alouette..... <i>Alouette</i> Le Tangara..... <i>Tangara</i> Le Charbonnet..... <i>Carduelis</i> Le Merle..... <i>Pipilo</i> Le Gros-Bec..... <i>Cathartus</i> Le Bruant..... <i>Emberiza</i> Le Colibri..... <i>Colibri</i> Le Bourreuil..... <i>Piculus</i> Le Bec-Croûte..... <i>Lanius</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | VI. { Bec droit, mandibules fines échan-crées. Il comprend deux genres. | 1. Narines découvertes..... 2. Narines recouvertes par les plumes de la base du bec..... | L'Alouette..... <i>Alouette</i> Le Bec-Figeon..... <i>Picicola</i> Le Mésange..... <i>Parus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | VII. { Bec grêle, un peu en arc. Il comprend deux genres. | 1. Bec arqué..... 2. Bec applati horizontalement & un peu élargi vers la pointe, pres très-courbes..... | Le Grimpereau..... <i>Troglodytes</i> Le Colibri..... <i>Colibri</i> L'Oiseau Masqué..... <i>Melospiza</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | VIII. { Bec très-petit, applati horizontalement à sa base & crochu à la pointe; ouverture de la bouche qui avoisine les yeux..... Il comprend deux genres. | 1. Langue très-longue & vermiciforme pas plus longue que le bec..... 2. Bec très-allongé, quadrangulaire & point..... 3. Bec un peu recourbé, convexe à sa partie supérieure & applati latéralement..... 4. Bec court & crochu..... 5. Bec long de la grosseur de la tête, denté comme une scie, la pointe de chaque mandibule recourbée en bas..... | Le Tardif..... <i>Turdus</i> Le Pie..... <i>Pica</i> Le Jacquot..... <i>Jacquot</i> Le Barbe..... <i>Barbe</i> Le Coucou..... <i>Cuculus</i> Le Coucoucou..... <i>Trogon</i> Le Bec-de-Fer..... <i>Ceryle</i> Le Pérorque..... <i>Picopicus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | IX. { Bec conique & qui va en diminuant également de la base à la pointe. Il comprend huit genres. | 1. Bec court & applati latéralement vers sa pointe..... 2. Bec conique denté comme une scie; le bout de chaque mandibule recourbé en bas..... 3. Bec droit & allongé..... 4. Bec arqué & aigu..... 5. Bec épais en forme de fer..... 6. Deux doigts en devant, point en arrière; bec denté un peu applati horizontalement & arrondi à sa partie supérieure de la tête chapeau & collé..... | Le Coq de Roche..... <i>Rapinus</i> Le Martin..... <i>Martina</i> Le Martin-Pêcheur..... <i>Piscivora</i> Le Tardif..... <i>Turdus</i> Le Gros-bec..... <i>Cathartus</i> Le Calao..... <i>Myiobator</i> L'Antroche..... <i>Syrnium</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | X. { Bec en allée. Il comprend trois genres. | 1. Trois doigts en devant & point en arrière..... 2. Trois doigts en devant, un en arrière, bec long & fort; sans la partie mandibule crochue à sa pointe..... 3. Bec conique & courbé..... | Le Thousou..... <i>Rissa</i> Le Calao..... <i>Myiobator</i> Le Dente..... <i>Rapinus</i> L'Oiseau..... <i>Oiseau</i> L'Échelle..... <i>Hamaxopus</i> L'Houart..... <i>Ostralega</i> Le Phœnix..... <i>Phœnix</i> Le Vautour..... <i>Falco</i> Le Jacquot..... <i>Jacquot</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | XI. { Bec canif. Il ne comprend qu'un genre. | 1. Bec droit, plus épais vers sa pointe..... 2. Bec un peu courbé vers le haut & un peu applati horizontalement..... 3. Bec convexe à sa partie sup. & applati latéralement..... 4. Bec droit, applati sur le côté comme le corps..... 5. Bec denté & grêle..... 6. Bec courbé en arc vers le bas..... 7. Bec droit applati horizontalement, denté à sa pointe en forme d'épée..... | Le Coucou-Chat..... <i>Acornia</i> Le Perdrix de mer..... <i>Glaucala</i> Le Rite..... <i>Rallus</i> Le Becalieu..... <i>Tinga</i> Le Barge..... <i>Limosa</i> Le Bécasse..... <i>Scalopus</i> Le Courty..... <i>Nannopus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | XII. { Bec filiforme. Il comprend trois genres. | 8. Bec long & épais..... 9. Bec court & épais, mandibule sup. en forme de ciller..... 10. Bec court droit, conique à sa pointe, tête ornée d'une couronne formée de plumes, semblable aux racines de chiendent..... 11. Bec conique & recourbé..... 12. Bec conique, applati sur les côtés, devant de la tête dépourvu de plumes..... | Le Trazou..... <i>Trazou</i> Le Coq de Roche..... <i>Rapinus</i> Le Martin..... <i>Martina</i> Le Martin-Pêcheur..... <i>Piscivora</i> Le Tardif..... <i>Turdus</i> Le Gros-bec..... <i>Cathartus</i> Le Calao..... <i>Myiobator</i> L'Antroche..... <i>Syrnium</i> Le Thousou..... <i>Rissa</i> Le Calao..... <i>Myiobator</i> Le Dente..... <i>Rapinus</i> L'Oiseau..... <i>Oiseau</i> L'Échelle..... <i>Hamaxopus</i> L'Houart..... <i>Ostralega</i> Le Phœnix..... <i>Phœnix</i> Le Vautour..... <i>Falco</i> Le Jacquot..... <i>Jacquot</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LES OISEAUX SONT: | Ou PALMIPÈDES, c'est-à-dire, qu'ils ont les doigts garnis de membranes. | Le doigt du milieu réuni avec l'extérieur dans l'espace de trois phalanges, & avec l'intérieur dans l'espace d'une seule phalange; quatre doigts, trois devant & un derrière. | XIII. { Il comprend neuf genres..... | 1. Bec arqué..... 2. Bec applati horizontalement & un peu élargi vers la pointe, pres très-courbes..... 3. Langue très-longue & vermiciforme pas plus longue que le bec..... 4. Bec très-allongé, quadrangulaire & point..... 5. Bec un peu recourbé, convexe à sa partie supérieure & applati latéralement..... 6. Bec court & crochu..... 7. Bec long de la grosseur de la tête, denté comme une scie, la pointe de chaque mandibule recourbée en bas..... | Le Grimpereau..... <i>Troglodytes</i> Le Colibri..... <i>Colibri</i> L'Oiseau Masqué..... <i>Melospiza</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Jambes garnies de plumes jusqu'à leur base. | Quatre doigts, tous séparés les uns des autres jusqu'à leur base. | Deux doigts placés en devant & deux en arrière..... | XIV. { Il comprend sept genres..... | 1. Bec court & applati latéralement vers sa pointe..... 2. Bec conique denté comme une scie; le bout de chaque mandibule recourbé en bas..... 3. Bec droit & allongé..... 4. Bec arqué & aigu..... 5. Bec épais en forme de fer..... 6. Deux doigts en devant, point en arrière; bec denté un peu applati horizontalement & arrondi à sa partie supérieure de la tête chapeau & collé..... | Le Coq de Roche..... <i>Rapinus</i> Le Martin..... <i>Martina</i> Le Martin-Pêcheur..... <i>Piscivora</i> Le Tardif..... <i>Turdus</i> Le Gros-bec..... <i>Cathartus</i> Le Calao..... <i>Myiobator</i> L'Antroche..... <i>Syrnium</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Jambes dépourvues de plumes dans leur partie inférieure. | Ailes petites & qui ne peuvent servir au vol..... | Trois doigts placés en devant & point de doigt en arrière..... | XV. { Il comprend quatre genres..... | 1. Trois doigts en devant & point en arrière..... 2. Trois doigts en devant, un en arrière, bec long & fort; sans la partie mandibule crochue à sa pointe..... 3. Bec conique & courbé..... | Le Thousou..... <i>Rissa</i> Le Calao..... <i>Myiobator</i> Le Dente..... <i>Rapinus</i> L'Oiseau..... <i>Oiseau</i> L'Échelle..... <i>Hamaxopus</i> L'Houart..... <i>Ostralega</i> Le Phœnix..... <i>Phœnix</i> Le Vautour..... <i>Falco</i> Le Jacquot..... <i>Jacquot</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Ailes assez grandes pour servir au vol. | Trois doigts en devant & point de doigt en arrière..... | Trois doigts en devant & un en arrière..... | XVI. { Il comprend quatre genres..... | 1. Bec droit, plus épais vers sa pointe..... 2. Bec un peu courbé vers le haut & un peu applati horizontalement..... 3. Bec convexe à sa partie sup. & applati latéralement..... 4. Bec droit, applati sur le côté comme le corps..... 5. Bec denté & grêle..... 6. Bec courbé en arc vers le bas..... 7. Bec droit applati horizontalement, denté à sa pointe en forme d'épée..... | Le Coucou-Chat..... <i>Acornia</i> Le Perdrix de mer..... <i>Glaucala</i> Le Rite..... <i>Rallus</i> Le Becalieu..... <i>Tinga</i> Le Barge..... <i>Limosa</i> Le Bécasse..... <i>Scalopus</i> Le Courty..... <i>Nannopus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | A membranes fendues. Ces Oiseaux ont quatre doigts, trois en devant & un en arrière, qui sont séparés & bordés de membranes. | A membranes à demi-fendues, les doigts ne sont réunis que vers leur base, les jambes sont placées en arrière près de l'anus & comme renversées dans le ventre. | Trois doigts en devant & un en arrière..... | XVII. { Il comprend dix-huit genres..... | 8. Bec long & épais..... 9. Bec court & épais, mandibule sup. en forme de ciller..... 10. Bec court droit, conique à sa pointe, tête ornée d'une couronne formée de plumes, semblable aux racines de chiendent..... 11. Bec conique & recourbé..... 12. Bec conique, applati sur les côtés, devant de la tête dépourvu de plumes..... | Le Trazou..... <i>Trazou</i> Le Coq de Roche..... <i>Rapinus</i> Le Martin..... <i>Martina</i> Le Martin-Pêcheur..... <i>Piscivora</i> Le Tardif..... <i>Turdus</i> Le Gros-bec..... <i>Cathartus</i> Le Calao..... <i>Myiobator</i> L'Antroche..... <i>Syrnium</i> Le Thousou..... <i>Rissa</i> Le Calao..... <i>Myiobator</i> Le Dente..... <i>Rapinus</i> L'Oiseau..... <i>Oiseau</i> L'Échelle..... <i>Hamaxopus</i> L'Houart..... <i>Ostralega</i> Le Phœnix..... <i>Phœnix</i> Le Vautour..... <i>Falco</i> Le Jacquot..... <i>Jacquot</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | Jambes placées en arrière près de l'anus & comme renversées dans le ventre. | Trois doigts antérieurs réunis par des membranes, point de doigt postérieur. | Trois doigts en devant & un en arrière..... | XVIII. { Il comprend trois genres..... | 1. Membres des doigts simples, bec droit & aigu..... 2. Membres des doigts découpés..... | L'Oiseau Royal..... <i>Nabucodonosor</i> Le Carlam..... <i>Carlam</i> Le Kamichy..... <i>Anhina</i> La Poile Solenne..... <i>Porphyrus</i> Le Phalarope..... <i>Phalaropus</i> Le Foulque..... <i>Fulica</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Jambes placées au milieu du corps, hors de l'abdomen, plus courtes que le corps. | Trois doigts antérieurs réunis par des membranes, un doigt postérieur épais. | Trois doigts en devant & un en arrière..... | XIX. { Il comprend un genre..... | 1. Membres des doigts découpés..... | Le Grêbe..... <i>Colymbus</i> | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A membranes fendues. | Trois doigts antérieurs réunis par des membranes, point de doigt postérieur. | Trois doigts en devant & un en arrière..... | XX. { Il comprend trois genres..... | 1. Bec droit & aigu..... 2. Bec applati sur les côtés & denté transversalement..... | Le Gallinot..... <i>Uria</i> Le Macareux..... <i>Fregetta</i> Le Pingouin..... <i>Alca</i> | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A membranes à demi-fendues. | Trois doigts antérieurs réunis par des membranes, un doigt postérieur épais. | Trois doigts en devant & un en arrière..... | XXI. { Il comprend trois genres..... | 1. Bec droit, bout de la mandibule supérieure crochue..... 2. Bec droit & aigu..... | Le Manchon..... <i>Spheniscus</i> Le Gorfou..... <i>Canarvates</i> Le Pingouin..... <i>Alca</i> L'Albatros..... <i>Albatrus</i> Le Puffin..... <i>Puffinus</i> Le Petrel..... <i>Pterodroma</i> Le Suggre..... <i>Suggre</i> Le Gouland..... <i>Larus</i> | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A membranes à demi-fendues. | Trois doigts antérieurs réunis par des membranes, un doigt postérieur épais. | Trois doigts en devant & un en arrière..... | XXII. { Il comprend un genre..... | 1. Bec crochu vers sa pointe..... | Le Petrel..... <i>Pterodroma</i> | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A membranes à demi-fendues. | Trois doigts antérieurs réunis par des membranes, un doigt postérieur épais. | Trois doigts en devant & un en arrière..... | XXIII. { Il comprend six genres..... | 1. Bec droit applati sur les côtés..... 2. Bec un peu cylindrique, bout de la mandibule supérieure crochu..... 3. Bec convexe à sa partie supérieure & applati latéralement..... | L'Houardelle de mer..... <i>Sterna</i> Le Bec en ciseau..... <i>Hypobrychus</i> L'Hale..... <i>Merganser</i> L'Oye..... <i>Anas</i> Le Canard..... <i>Anas</i> L'Ardeur..... <i>Ardea</i> Le Pile en Cul..... <i>Larus</i> Le Fou..... <i>Fo</i> Le Caran..... <i>Phalacrocorax</i> Le Pélican..... <i>Pelecanus</i> |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A membranes à demi-fendues. | Trois doigts antérieurs réunis par des membranes, un doigt postérieur épais. | Trois doigts en devant & un en arrière..... |
| A membranes à demi-fendues. | Trois doigts antérieurs réunis par des membranes, un doigt postérieur épais. | Trois doigts en devant & un en arrière..... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | A membranes à demi-fendues. | Trois doigts antérieurs réunis par des membranes, un doigt postérieur épais. | Trois doigts en devant & un en arrière..... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3. L

4. L

5. L

6. L

7. L

8. L

9. L

10. L

11. L

12. L

13. I

14. I

1. I

2. I

3. I

4. I

5. I

6. I

7. I

8. I

9. I

10. I

11. I

1. I

2. I

3. I

4. I

5. I

6. I

7. I

8. I

9.

3. L.
4. L.
5. L.
6. L.
7. L.
8. L.
9. L.
10. L.
11. L.
12. L.
13. L.
14. L.

1. L.
2. L.
3. L.
4. L.
5. L.
6. L.
7. L.
8. L.
9. L.
10. L.
11. L.

1. I.
2. I.
3. I.
4. I.
5. I.
6. I.
7. I.
8. I.
9. I.

QUADRUPÈDES
OVIPIRES.

Première Classe. Corps couvert d'une écaille;
TORTUES.

Deuxième Classe. Corps nu
avec une queue.
LÉZARDS.
M. Daubenton distingue cinq
Genres dans les Lézards.

Troisième Classe. Corps nu &
sans queue.

Premier Genre. Lézards qui ont
le corps un peu tuberculeux & la
queue aplatie.

Deuxième Genre. Lézards qui
ont la queue étagée.

Troisième Genre. Lézards qui
ont la queue ronde, écailleuse &
plus courte que le corps.

Quatrième Genre. Lézards qui
ont la queue ronde, écailleuse &
plus longue que le corps.

Cinquième Genre. Lézards qui
ont quatre doigts aux pieds de
devant & le corps plissé.

Sixième Genre. Lézard ailé.

Premier Genre. Crapauds, le
corps arrondi & tuberculeux, les
jambes courtes.

Deuxième Genre. Grenouilles,
le corps allongé.

Troisième Genre. Raines, les
doigts terminés par une plaque
visqueuse.

ESPECES.

1. Le Luth: confluence de cuir.
 2. La Thulée: les pièces de l'écaille anticipent les unes sur les autres.
 3. Le Mydas: deux ongles aux pieds de devant, un seul aux pieds de derrière.
 4. Le Carot: deux ongles aux quatre pieds.
 5. La Ronde: l'écaille ronde & aplatie.
 6. La Raboteuse: les pièces de l'écaille renflées.
 7. La Bourbeuse: quatre ongles à chaque pied.
 8. Le Scorpion: un ongle au bout de la queue.
 9. La De-tôte: les bords de l'écaille dentelés.
 10. La Grecque: quelq' apparence de caractères grecs sur l'écaille.
 11. La Courte Queue: la queue très courte.
 12. Le Dos d'Ane: le dos bombé, les quatre lames antérieures du dos relevées en arête.
 13. La Géométrique: un cercle avec des rayons jaunes sur chaque pièce de l'écaille.
 14. La Bande Blanche: une bande blanche près des bords de l'écaille.
 15. La Serpentine: la tête ressemblante à celle d'un serpent, la queue très-longue.
1. Le Crocodile: trois ongles à chaque pied.
 2. Le Fouette-Queue: des plaques carrées sur le dos, des écailles ovales sur les côtés & sur le dos.
 3. La Dragonne: la queue très-longue, tous les doigts presque de même longueur.
 4. Le Sourcilieux: des points sur les sourcils & le long du dos.
 5. L'Occiput fourchu: deux pointes, neuf gros aiguillons le long du dos & de la queue.
 6. Le Moucheté: des taches en lignes transversales sur tout le corps.
 7. Le Large-Doigt: les avant-dernières phalanges des doigts sont les plus larges.
 8. Le Sillonné: quatre plis sur le dos, deux sur la queue.
1. Le Corbyle: écailles bleues rayées de châtain.
 2. Le Stellion: marbré de blanc, de cendré & de noir.
 3. Le Gécote: le corps perlé, la queue étagée.
 4. L'Azuré: un manteau bleu.
 5. Le Grison: le corps gris & tuberculeux.
 6. L'Améiva: marbré de blanc, rouge, bleu & noir.
 7. Le Gris: deux lignes brunes sur un fond gris.
 8. Le Vert: le dos vert, le ventre jaune.
 9. L'Algère: quatre lignes jaunes sur le corps.
 10. Le Seps: les jambes très-courtes.
 11. Le Lion: six lignes blanches sur le corps.
 12. L'Exagonal: la queue à six pans.
1. Le Cameleon: deux ou trois doigts de chaque pied réunis.
 2. Le Gekko: le corps perlé.
 3. Le Scinque: la queue courte, aplatie par le bout.
 4. Le Tapaye: le corps gonflé.
 5. Le Strié: cinq lignes blanches sur le dos.
1. Le Basilic: des aiguillons qui soutiennent une grande membrane le long du dos.
 2. Le Porte-Crête: une nageoire avec des rayons sur la queue.
 3. L'Iguane: un goître dentelé en avant.
 4. Le Galeote: l'occiput & le dos dentelés.
 5. L'Agame: des anneaux d'écailles pointues sur la queue.
 6. L'Umbre: un pli profond sous la queue.
 7. Le Plissé: deux plis sous le cou.
 8. Le Marbré: marbré de rougeâtre, de noir & de blanc.
 9. La Rouge-Gorge: une poche rouge sous le cou.
 10. Le Goître: un goître couleur de rose.
 11. Le Teguxin: les côtés du corps plissés.
 12. Le Doré: des taches rondes placées deux à deux sur le dos & les côtés du corps.
 13. Le Triangulaire: la queue triangulaire.
 14. La Double Raie: des points noirs sur le dos, entre deux lignes jaunes.
 15. Le Galonné: neuf bandes blanches le long du dos.
 16. La Queue Bleue: cinq raies jaunâtres sur le dos & la queue bleue.
 17. Le Chalcide: les jambes très-courtes.
1. La Salamandre aquatique à queue ronde: le ventre orangé, avec des taches noires.
 2. La Salamandre aquatique à queue plate: la queue plate.
 3. Le Ponctué: le dos ponctué de blanc.
 4. Le Rayé: quatre lignes jaunes sur le corps.
 5. Le Sourd: de grandes taches jaunes sur le corps.
1. Le Dragon.
1. Le Pipa: des ongles aux doigts des pieds de derrière.
 2. Le Comm: des yeux dans les cornes, des épines sur le corps.
 3. L'Agua: la peau grenue, avec des taches roussâtres.
 4. Le Pustuleux: des épines sur les doigts, des vésicules jaunâtres sur la tête, le dos & les jambes.
 5. Le Goîtreux: la gorge gonflée.
 6. Le Boffu: six doigts aux pieds de derrière.
 7. Le Rayon vert: des lignes vertes disposées comme des rayons.
 8. Le Vert: taché de vert.
 9. Le Calamite: une ligne jaunâtre sur le dos, une bande orangée sur les côtés.
 10. Le Brun: taché de brun.
 11. Le Commun: un tubercule en forme de rein au-dessus de l'oreille.
 12. Le Couleur de Feu: de petites taches d'un beau rouge sur le ventre.
 13. Le Marbré: le dos taché de rouge & de jaune, le ventre jaunâtre & taché de noir.
 14. Le Criard: les épaules saillantes.
1. La Perlée: des tubercules en forme de perles & de couleur rougeâtre, du rouge sur le corps.
 2. La Bordée: bordée sur les côtés du corps.
 3. La Muette: une tache noire oblongue entre les yeux & les jambes de devant.
 4. La Sonnante: un pli transversal sous le cou.
 5. La Mangeable: verte, avec trois raies jaunes, longitudinales.
 6. La Galonée: cinq bandes pâles & longitudinales sur le dos.
 7. L'Épaule Armée: quatre gros tubercules oblongs près de l'anus.
 8. La Réticulaire: un réseau sur le dos.
 9. La Cinq-Doigts: cinq doigts à chaque pied, un tubercule sous chacune des phalanges.
 10. La Patte d'Oie: une membrane entre les doigts des quatre pieds.
 11. La Mugillante: une membrane sous l'ouverture des oreilles.
1. La Boffue: une bosse bien formée sur le dos.
 2. La Verte: verte en dessus, blanche en dessous, une ligne jaune sur les côtés du corps.
 3. La Brune: des tubercules laciniés aux talons & aux doigts.
 4. La Couleur de Lait: des bandes de couleur cendrée, pâle sur les hypocondres.
 5. La Verdâtre: le corps brun avec des taches vertes.
 6. La Fluteuse: une vessie conique de chaque côté du cou.
 7. L'Orangée: une file de petites taches rousses de chaque côté du dos.
 8. La Rouge: le corps rouge.
 9. Le Squellette: très-maigre.

Quatrième Tablette
A la suite du chap. IV.

17

l
r.
en
ne
pe
nu
bl
48
r
rd
tu
ps
es
val
M
en
ca
d
:.
en.
oll
de
rac

eu,
par
pl
un
s
m
bl
te
ce
un
ul
os
V

!
id

r.
c

: bai
u, at
entre
inchâ
ge:
oulev
bleu
48 g
rt do
pâle
caill
ps ti
es te
val:
Mine
endre
coule
deu
e: de
un,
uffé:
de c
rach

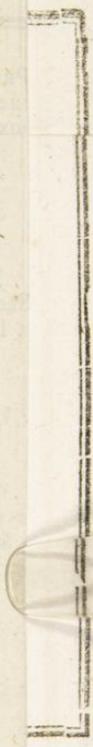
leu,
pan
pl
une
es c
ornu
bla
te
ncé
un
ule
los
V

é c
tiér

ne a
d

IV.

VI. 1007



SERPENS.

PREMIER GENRE. Serpens à sonnettes, c'est-à-dire, qui ont au bout de la queue des anneaux mobiles & sonnettes.
CROTALUS Linnéi.

- 1. Le Millet: trois rangs longitudinaux de tache noires.
- 2. Le Boigira: une chaîne de taches noires bordées de blanc.
- 3. Le Temulaco: nul de jaune & de brun.
- 4. Le Muet: une chaîne de grandes taches noires rhomboidales sur le dos.

SECOND GENRE. Serpens qui ont des plaques sous le ventre & sous la queue, sans sonnettes.
BOA L.

- 1. Le Tortu: un gros dos.
- 2. Le Boiobi: ve d ou orange.
- 3. L'Hipnale: nul de gris & de jaunâtre.
- 4. Le Devin: une croix en partie courbe sur la tête.
- 5. Le Mangeur de Rats: bleu, avec des taches rondes.
- 6. Le Cenciés: jaunâtre.
- 7. Le Mangeur de Chevres: bleuâtre, avec des taches rondes, blanches & bordées de noir sur les côtés du corps.
- 8. L'Ophie: noir & brun.
- 9. L'Enydre: nul de gris, avec de longues dents de dessous.
- 10. Le Parterre: la tête marquée de traits jaunes, disposés en différens sens réguliers.

TROISIEME GENRE. Serpens qui ont de grandes plaques sous le corps & de petites plaques sous la queue.
COLUMER L.

- 1. La Vipère d'Egypte: le corps court & pâle, avec des taches brunes.
- 2. L'Atropis: blanc, avec des cercles bruns.
- 3. Le Leberis: des lignes noires.
- 4. Le Lutrix: le dos & le ventre jaunes, les côtés bleuâtres.
- 5. Le Calenari: livide, avec des lignes & des points bruns.
- 6. Le Camus: une croix blanche sur la tête, avec un point noir au milieu.
- 7. Le Stré: le dos gris.
- 8. L'Ammodite: une verrue sur le nez.
- 9. Le Cerâle: une dent jaillante au-dessus de chacun des yeux.
- 10. Le Boli: sous le corps quatre lignes de points bruns.
- 11. Le Serpent des Dames: blanc, avec des bandes noirâtres.
- 12. L'Alidre: blanc.
- 13. Le Pochut: jaune par dessous, avec neuf points noirs.
- 14. Le Triangle: un triangle brun au dessus des narines.
- 15. La Vipère: une bande noirâtre ou zigzag le long du dos.
- 16. La Diopate: noirâtre.
- 17. L'Anguleux: brun clair, avec des bandes noires.
- 18. Le Bleu: des écailles, mi-partie de bleu & de blanc.
- 19. Le Blanc: blanc sans taches.
- 20. L'Apic: le cou étroit.
- 21. Le Typh: bleuâtre.
- 22. Le Vampur: une grande bande de brun sur chacune des grandes plaques du ventre.
- 23. Le Leutin: de couleur sombre, avec des points bruns sous le corps.
- 24. La Tete Noire: la tête noire, le corps brun & lisse.
- 25. Le Cobel: de couleur cendrée & parsemée de lignes blanches & noires.
- 26. Le Régine: blanc & noir sur la queue, brun sur le reste du corps.
- 27. L'Annele: des bandes noires & transversales sur le dos.
- 28. L'Ube: une file de points noirs de chaque côté du corps.
- 29. Le Mexicain: 134 grandes plaques, & 77 petites.
- 30. L'Hébraïque: des apparences de cavaliers hébraïques, blanc sur le corps.
- 31. L'Aurore: le dos jaune, le reste du corps livide.
- 32. La Sijède: de couleur fauve.
- 33. Le Moure: des bandes transversales noires sur les côtés du corps.
- 34. Le Chagou: deux bandes blanches sur un fond gris.
- 35. Le Moquisor: une bande blanche dentelée sous la queue.
- 36. Le Militaire: une tache blanche sur les écailles.
- 37. La Bande Noire: une bande noire entre les yeux.
- 38. Le Rhomboid: des taches bleues rhomboidales.
- 39. Le Vert & Bleu: bleu par dessus, verdâtre par dessous.
- 40. Le Serpent à Collier: noir, avec une tache blanche de chaque côté du cou.
- 41. L'Agille: des bandes brunes & blanches.
- 42. Le Lacté: blanc, avec des taches noires.
- 43. Le Dard: le corps cendré, avec des bandes noires le long du dos & des côtés.
- 44. La Lozange: des bandes blanches en forme de losange.
- 45. Le Collier: trois points blancs sur le col.
- 46. Le Noir & Fave: 14 anneaux, alternativement noirs & fauves.
- 47. Le Pâle: pâle, avec des taches grises & des points bruns.
- 48. Le Rayé: bleuâtre, avec quatre lignes brunes.
- 49. Le Serpent à Lanière: une figure de Lanette sur le col.
- 50. Le Paivre: blanc, avec plusieurs paies de taches brunes sur le dos.
- 51. Le Gri on: blanc, avec des bandes brunes.
- 52. La Chivine: noir bleuâtre, avec des lignes jaunes.
- 53. Le Malpole: blanc en dessous, bleuâtre en dessus, avec des bandes noires.
- 54. Le Large Queue: la queue ovale & aplatie.
- 55. Le Syri: le: trois bandes d'un vert bleuâtre sur un fond brun.
- 56. L'Aroce: blanc, avec des écailles relevées en arêtes.
- 57. Le Gibon: de couleur de rouille parsemée de blanc.
- 58. Le Névoleux: nul de brun & de cendré.
- 59. Le Sombre: une tache brune derrière chaque œil.
- 60. Le Sturnat: cendré & pâle.
- 61. Le Blanchâtre: blanchâtre, avec des bandes brunes.
- 62. Le Sans Tache: tout blanc.
- 63. L'Appe: une tache noire & fourchue sur la tête.
- 64. Le Carène: le dos d'âne.
- 65. Le Corallin: seize bandes rouges le long du corps.
- 66. Le Guinpe: 201 grandes plaques & 73 petites.
- 67. Le Saurin: verdâtre par dessus, brun par dessous, avec trois bandes verdâtres.
- 68. Le Lion: la gorge blanche.
- 69. Le Dicoleur: cendré bleuâtre.
- 70. Le Stré: gris, avec une bande bordée de noir.
- 71. Le Trifide: bleu, avec trois lignes brunes sur le dos, qui se réunissent près de la tête.
- 72. Le Mouché: des taches rouges & noires sur le dos, & carreaux sur le ventre.
- 73. Le Lemniqué: des anneaux blancs & noirs.
- 74. Le Roi Rouge: brun rouge, avec des taches blanches.
- 75. Le Dôle: bleu, avec des écailles bordées de blanc.
- 76. Le Pile: le ventre vert, avec une ligne jaune de chaque côté.
- 77. Le Tyrie: blanchâtre, avec trois rangs longitudinaux de taches brunes rhomboidales.
- 78. Le Rouge-Gorge: la gorge de couleur rouge.
- 79. Le Peuhole: couleur de soufre, avec des taches & des rayes noires.
- 80. Le Verdâtre: bleu par dessus, verdâtre par dessous.
- 81. Le Moire: 148 grandes plaques, & 59 petites.
- 82. Le Boige: vert doré, avec les écailles noires par le bout.
- 83. Le Pétalère: pâle en dessous, brun en dessus, avec des bandes blanches.
- 84. L'Hale: des écailles à moitié blanches.
- 85. Le Fil: le corps très-menu & la tête grosse, noir en dessus, blanc en dessous.
- 86. Le Minime: les tempes blanches, avec des taches noirâtres.
- 87. Le Fer à Cheval: une bande brune & courbe entre les yeux.
- 88. Le Serpent de Minervo: bleu, avec trois bandes brunes sur la tête & une sur le dos.
- 89. Le Cendré: cendré en dessus, blanc en dessous.
- 90. Le Vert: de couleur très verte.
- 91. Le Moquisor: deux grandes plaques & cent quarante petites plaques.
- 92. Le Domestique: deux taches noires entre les yeux.
- 93. Le Cento: brun, avec des taches pâles & des bandes blanches.
- 94. Le Nez Retroulé: une raie pâle sur les côtés du corps.
- 95. Le Bleuâtre: de couleur bleuâtre.
- 96. L'Argus: des taches formées par des cercles blancs & rouges, & disposés sur le corps en lignes transversales.

QUATRIEME GENRE. Serpens qui ont des écailles sous le corps & sous la queue.
ARGUS L.

- 1. La Pinade: bleu, avec des taches noires disposées sur des lignes longitudinales.
- 2. Le Colobrin: panaché de blanchâtre & de roux.
- 3. Le Trait: les plaques du ventre fort larges.
- 4. Le Miguel: jaune, avec des raies & des anneaux roux.
- 5. Le Receu: les écailles blanches au centre & rouffes sur les bords.
- 6. Le Serpent Comu: deux dents saillantes en forme de défenses.
- 7. Le Lombrie: blanchâtre & en forme de lombric.
- 8. La Queue Plat: la queue ovale.
- 9. La Queue Lancéolée: la queue pointue.
- 10. Le Rouleu: un réseau noir & inégal sur un fond blanchâtre.
- 11. L'Eriz: de couleur cendrée, avec trois raies noires & longitudinales.
- 12. L'Orvet: le dos couleur de rouille, le ventre gris.
- 13. Le Serpent de Verre: la queue trois fois aussi longue que le corps.

CINQUIEME GENRE. Serpens qui ont des anneaux sur le corps & sur la queue.
AMPHIBIENA L.

- 1. L'Enfumé: nul de gris & de noirâtre.
- 2. Le Blanc: entièrement blanc.

SIXIEME GENRE. Serpens qui ont la peau des côtés nue & plissée.
CÆCILIA L.

- 1. L'Hière: point de rides sur la queue.
- 2. Le Visqueux: des rides sur la queue.

A N.

1.
2.
9.
10.
11.
12.

1.
2.
3.

}

- | | |
|--|---|
| } | 1. Le Trichieure ou Paille-en-Cul, <i>Trichiarus.</i> |
| | 2. L'Empereur, <i>Xiphias.</i> |
| | 9. Le Baroeau, <i>Cyprinus.</i> |
| | 10. La Coche Franche, <i>Cobitis.</i> |
| | 11. L'Amie, <i>Amia.</i> |
| 12. Le Mormyre, <i>Mormyrus.</i> | |

- | | |
|---|--|
| } | 1. Le Cheval Marin, <i>Singnathus.</i> |
| | 2. Le Baliste, <i>Balistes.</i> |
| | 3. Le Coffre, <i>Ostracion.</i> |
| | 4. Le Coffre à quatre dents, <i>Tetraodon.</i> |
| | 5. Le Coffre à deux dents, <i>Diodon.</i> |

1. Le Baudroye, *Lophius.*

1. Le Cicloptère, *Cyclopterus.*

- | | |
|---|---|
| } | 1. La Bécasse, <i>Centriscus.</i> |
| | 2. Le Pégase, <i>Pegasus.</i> |

| | | | | | | | |
|-------------------|-------------------------|---|--|---|-----------------------------------|--|--|
| Les Poissons ont, | Ou les ouies complètes. | Première Classe. ACANTHOPTÉRYGIENS. Les nageoires sont soutenues par des osselets. | Ordre I. Apodes. Les nageoires du ventre manquant. | <ul style="list-style-type: none"> 1. Le Trickiore ou Paille-en-Cul, <i>Trichiarus.</i> 2. L'Empereur, <i>Xiphias.</i> 3. La Donzelle, <i>Ophidium.</i> | | | |
| | | | Ordre II. Jugulaires. Les nageoires du ventre sont placées sous le col. | <ul style="list-style-type: none"> 1. La Vive, <i>Trachinus.</i> 2. Le Beuf, <i>Uranoscopus.</i> 3. La Lyre, <i>Callionymus.</i> 4. Le Perce-Pierre, <i>Blennius.</i> | | | |
| | | | Ordre III. Thorachiques. Les nageoires du ventre sont placées sous la poitrine. | <ul style="list-style-type: none"> 1. Le Goujon, <i>Gobius.</i> 2. La Flamme, <i>Cepola.</i> 3. Le Raïoir, <i>Coryphæna.</i> 4. Le Maquereau, <i>Scomber.</i> 5. Le Perroquet, <i>Labrus.</i> 6. La Dorade, <i>Sparus.</i> 7. La Bandouillere, <i>Chætodon.</i> 8. Le Daine, <i>Sciæna.</i> 9. La Perche, <i>Perca.</i> 10. La Ruscasse, <i>Scorpiæna.</i> 11. Le Rouget, <i>Mullus.</i> 12. Le Milan, <i>Trigla.</i> 13. Le Cabot, <i>Cottus.</i> 14. Le Gal, <i>Zeus.</i> 15. Le Sabre, <i>Trachipterus.</i> 16. L'Épinoche, <i>Gasterosteus.</i> | | | |
| | | | Ordre IV. Abdominaux. Les nageoires du ventre sont placées sous le ventre. | <ul style="list-style-type: none"> 1. Le Silure, <i>Silurus.</i> 2. Le Muge, <i>Mugil.</i> 3. Le Polynème, <i>Polynemus.</i> 4. La Theutie, <i>Theutis.</i> 5. Le Saurel, <i>Elops.</i> | | | |
| | | | Ou les ouies incomplètes. | Deuxième Classe. MALACOPTÉRYGIENS. Les nageoires sont molles & sans osselets. | Ordre I. Apodes. | <ul style="list-style-type: none"> 1. L'Anguille, <i>Muræna.</i> 2. Le Gymnote, <i>Gymnotus.</i> 3. L'Anarrique, <i>Anarhichas.</i> 4. Le Stromatée, <i>Stromateus.</i> 5. Le Lançon, <i>Ammodytes.</i> | |
| | | | | | Ordre II. Jugulaires. | <ul style="list-style-type: none"> 1. Le Porte-Ecuëlle, <i>Lepadogaster.</i> 2. Le Merlan, <i>Gadus.</i> | |
| | | | | | Ordre III. Thorachiques. | <ul style="list-style-type: none"> 1. La Sole, <i>Pleuronelles.</i> 2. Le Remora, <i>Echeneis.</i> 3. La Jarrotière, <i>Lepidopus.</i> | |
| | | | | | Ordre IV. Abdominaux. | <ul style="list-style-type: none"> 1. Le Cuirassier, <i>Loricaria.</i> 2. L'Hepset, <i>Atherina.</i> 3. Le Saumon, <i>Salmo.</i> 4. La Fistulaire, <i>Fistularia.</i> 5. L'Aiguille, <i>Esox.</i> 6. L'Argentine, <i>Argentina.</i> 7. La Sardine, <i>Clupea.</i> 8. Le Muge Volant, <i>Exocoetus.</i> 9. Le Barbeau, <i>Cyprinus.</i> 10. La Coche Franche, <i>Cobitis.</i> 11. L'Amie, <i>Amia.</i> 12. Le Mormyre, <i>Mormyrus.</i> | |
| | | | | | Ordre I. Apodes. | <ul style="list-style-type: none"> 1. Le Cheval Marin, <i>Singnathus.</i> 2. Le Baliste, <i>Balistes.</i> 3. Le Coffre, <i>Ostracion.</i> 4. Le Coffre à quatre dents, <i>Tetraodon.</i> 5. Le Coffre à deux dents, <i>Diodon.</i> | |
| | | | | | Ordre II. Jugulaires. | <ul style="list-style-type: none"> 1. Le Bandroye, <i>Lophius.</i> | |
| | | | | | Ordre III. Thorachiques. | <ul style="list-style-type: none"> 1. Le Cicloptère, <i>Cyclopterus.</i> | |
| | | | | | Ordre IV. Abdominaux. | <ul style="list-style-type: none"> 1. La Bécasse, <i>Centrifcus.</i> 2. Le Pégase, <i>Pegasus.</i> | |
| | | | | | Troisième Classe. BRANCHIOSTÈGES. | Ordre I. Apodes. | |
| | | | | | | Ordre II. Jugulaires. | |
| | | | | | | Ordre III. Thorachiques. | |
| | | | | | | Ordre IV. Abdominaux. | |

S.

GENRES.

La Cigale.....*Cicada.*
 Le Scatopse.....*Scatopse.*
 L'Hyppobosque.....*Hyppobosca.*
 La Tipule.....*Tipula.*
 Le Bibion.....*Bibio.*
 Le Coufin.....*Culex.*

pattes,

.....

.....

.....

pattes,

pattes,

.....

.....

.....

.....

Le Pou.....*Pediculus.*
 La Podure.....*Podura.*
 La Forbicine.....*Forbicina.*
 La Puce.....*Pulex.*
 La Pince.....*Chelifer.*
 La Tique.....*Acarus.*
 Le Faucheur.....*Phalangium.*
 L'Araignée.....*Aranea.*
 Le Monocle.....*Monoculus.*
 Le Binocle.....*Binoculus.*
 Le Crabe.....*Cancer.*
 Le Cloporte.....*Oniscus.*
 L'Aselle.....*Asellus.*
 La Scolopendré.....*Scolopendra.*
 L'Iule.....*Iulus.*

Hi
A la

Septième Table
Sire de 1789

REVOLUTION

REVOLUTION
en France
1789

Huiti
A la sui

Tome IV.

un fil rond.

.....*Hydra.*

GENRES.

Première Section.

Vers nus.....

- 1. Gordius: le corps comme un fil rond.
- 2. Lombric: corps formé d'anneaux, extrémité antérieure pointue.
- 3. Ascaride: corps lisse, extrémités très-aigues.
- 4. Sangsue: corps renflé dans le milieu, bouche triangulaire, pied arrondi à l'autre extrémité.
- 5. Limace: quatre tentacules, corps couvert d'un manteau.
- 6. Tænia: corps plat, formé d'anneaux.

Les Vers se divisent en

II^e. Section.
Vers recouverts.

Ordre I. Coquilles univalves.

- 1. Lepas, Patella.
- 2. Oreille de Mer, Haliotis.
- 3. Tuyau Tubulus, Dentalium.
- 4. Nautilé, Nautilus.
- 5. Limas à bouche ronde, Cochlea.
- 6. Limas à bouche demi ronde, Nerite, .. Nerites.
- 7. Limas à bouche plate, Sabot, Trochus.
- 8. Rouleau, Cilindrus.
- 9. Cornet, Voluta.
- 10. Vis, Strombis.
- 11. Buccin, Buccinum.
- 12. Rocher, Murex.
- 13. Pourpre, Purpura.
- 14. Porcelaine, Porcellana.
- 15. Tonne, Globus.

Ordre II. Coquilles bivalves.

- 1. Huître, Ostrea.
- 2. Came, Chama.
- 3. Cœur, Concha cordis.
- 4. Peigne, Peçen.
- 5. Moule, Mytilus.
- 6. Manche de couteau, Solen.

Ordre III. Coquilles polypalves.

- 1. Pholades, Pholas.
- 2. Glands de Mer, Balanus.
- 3. Conques Anatifères, Concha Anatifera.
- 4. Pouffe-Pieds.
- 5. Oscabrions.

III^e. Section.

Vers crustacés.....

- 1. Etoile de Mer, Asterias.
- 2. Ourfin, Echinus.

IV^e. Section.

Polypes.....

Ordre I. Polypes nus.....

- 1. Polype d'eau douce, Hydra.
- 2. Ortie de Mer.

Ordre II. Polypes dans des cellules cornées ou ligneuses.

- 1. Lithophyte.
- 2. Coralline.

Ordre III. Polypes dans des cellules crétacées.

- 1. Corail.
- 2. Madrépores.

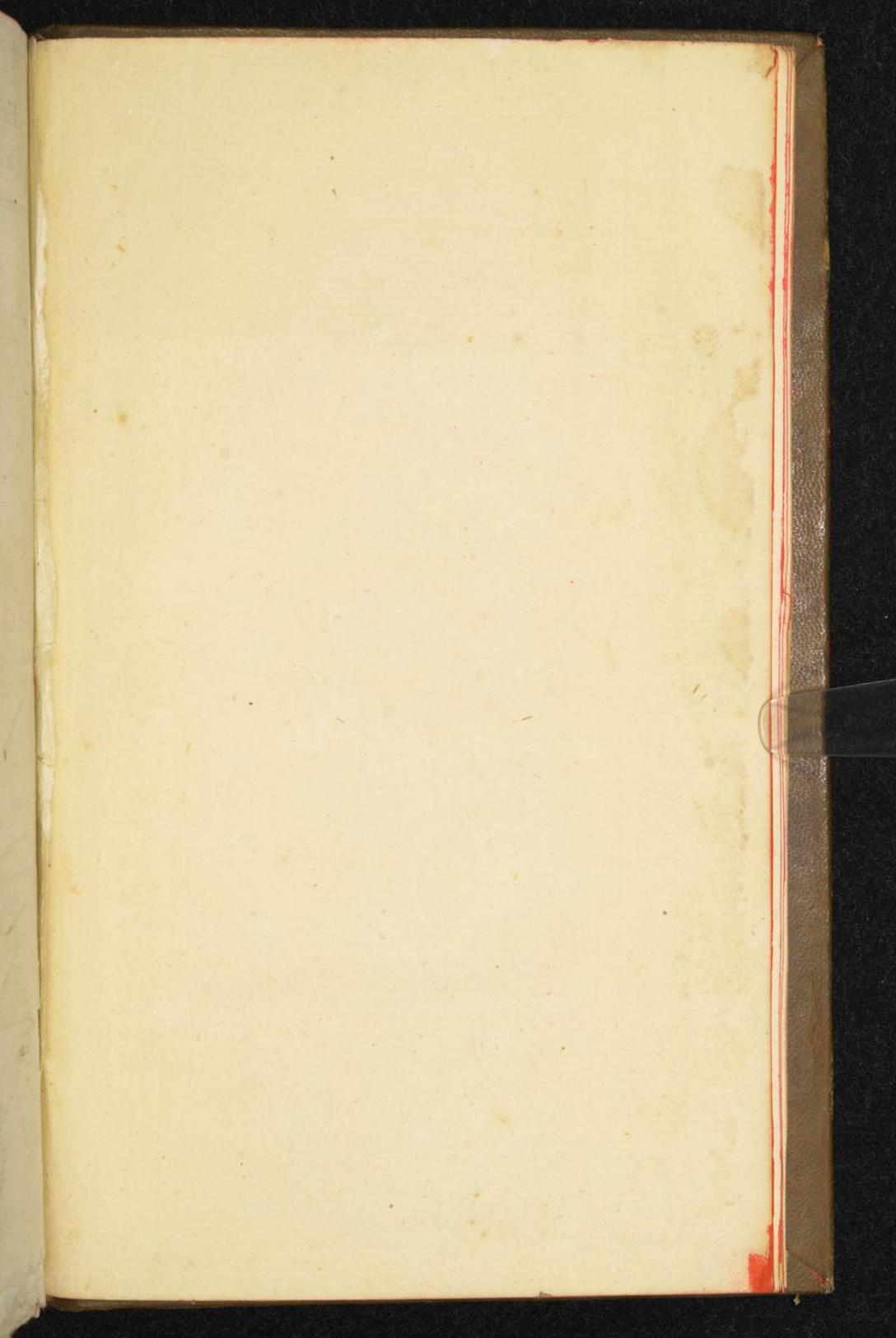
Ordre IV. Polypes dans des cellules molles & spongieuses.

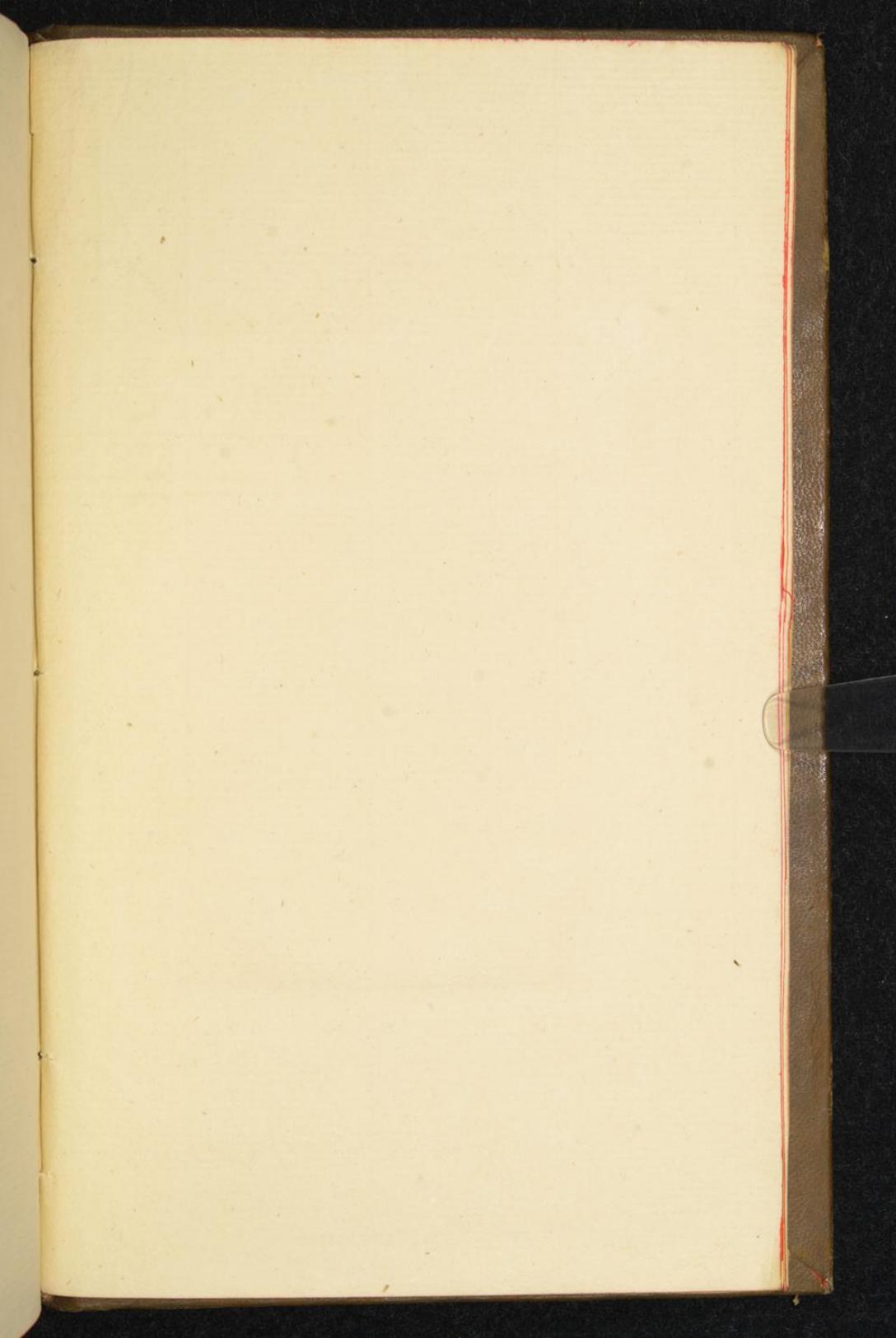
- 1. Escare.
- 2. Eponge.
- 3. Alcyon.

Historique de la ville de
la ville de la chap. VII

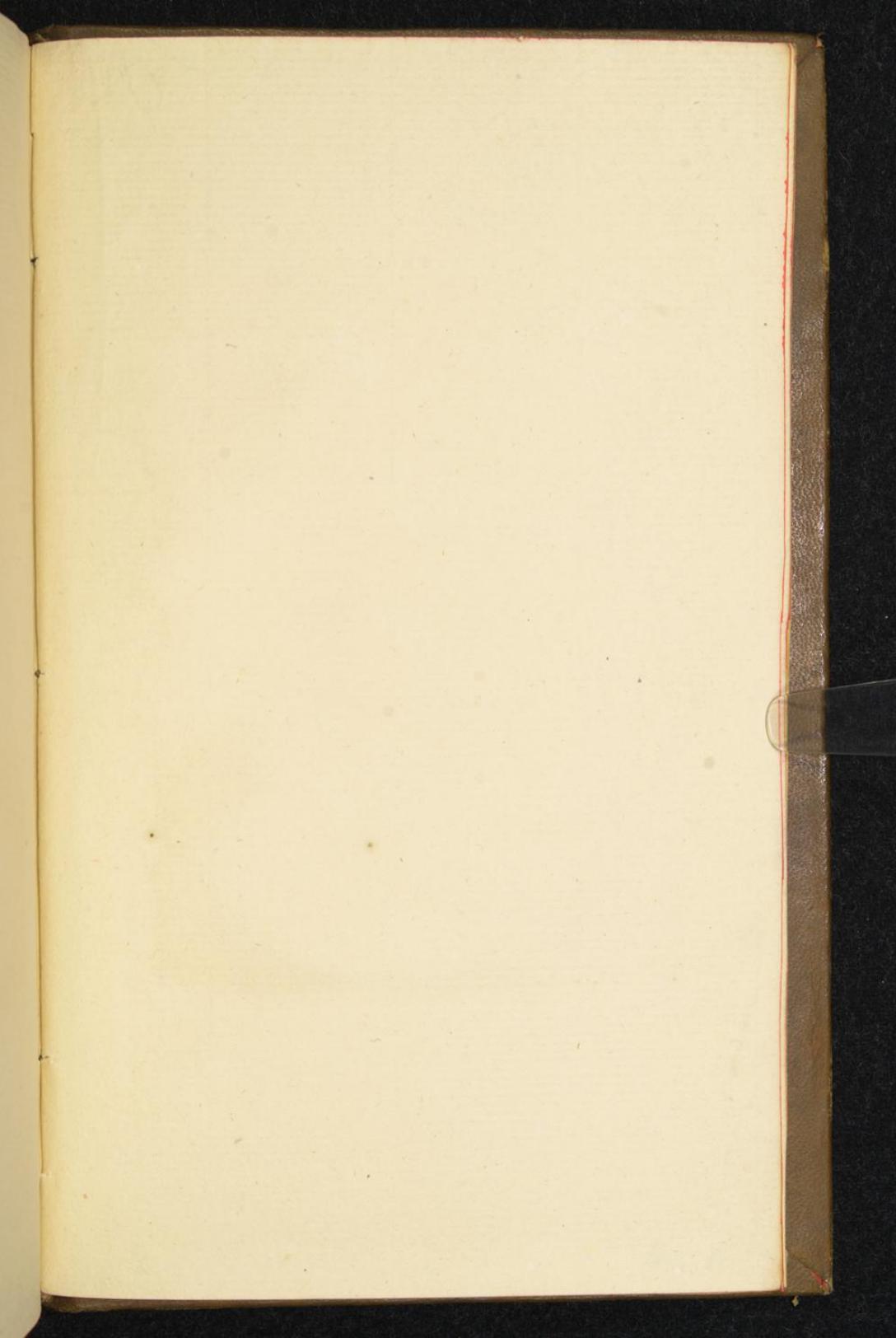
Forme de la ville
Vers nord.....

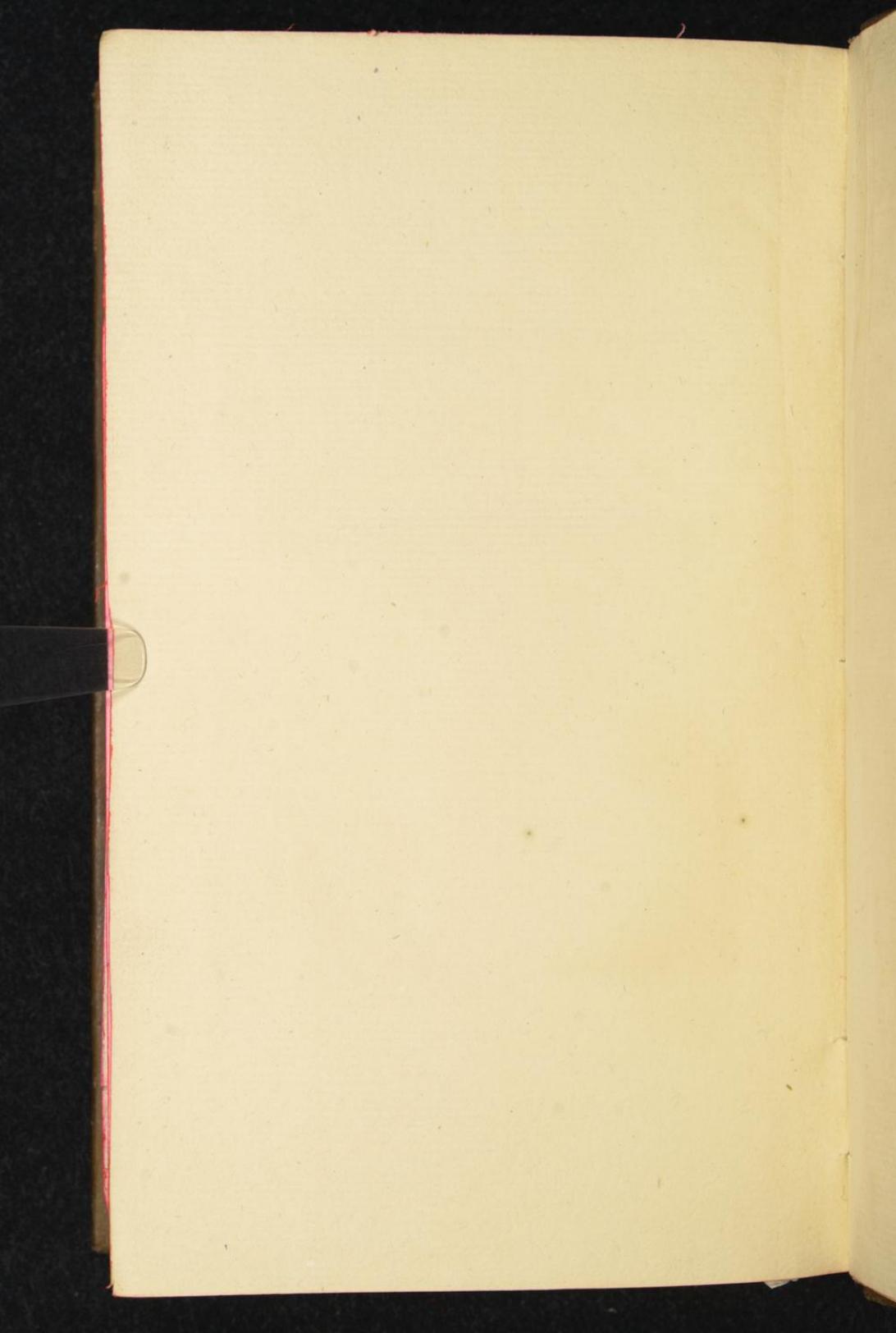
Chap. I. Copie











XL1.12.

