

Essais sur l'art d'imiter les eaux minérales / [Claude François Duchanoy].

Contributors

Duchanoy, M. 1742-1827.
Darmstaedter, Ernst, 1877-

Publication/Creation

Paris : Méquignon, Snr, 1780.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/gkj7bh4w>

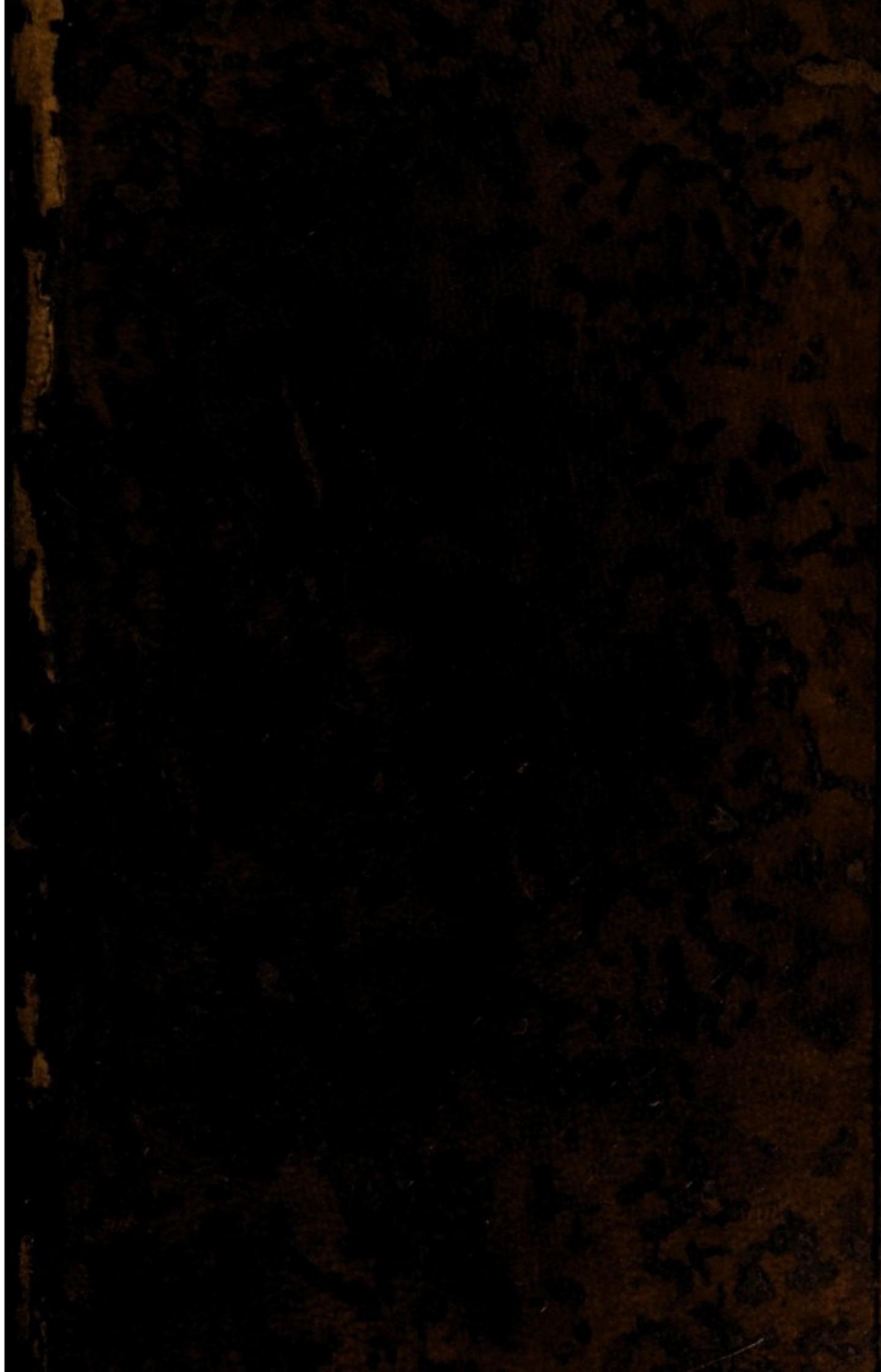
License and attribution

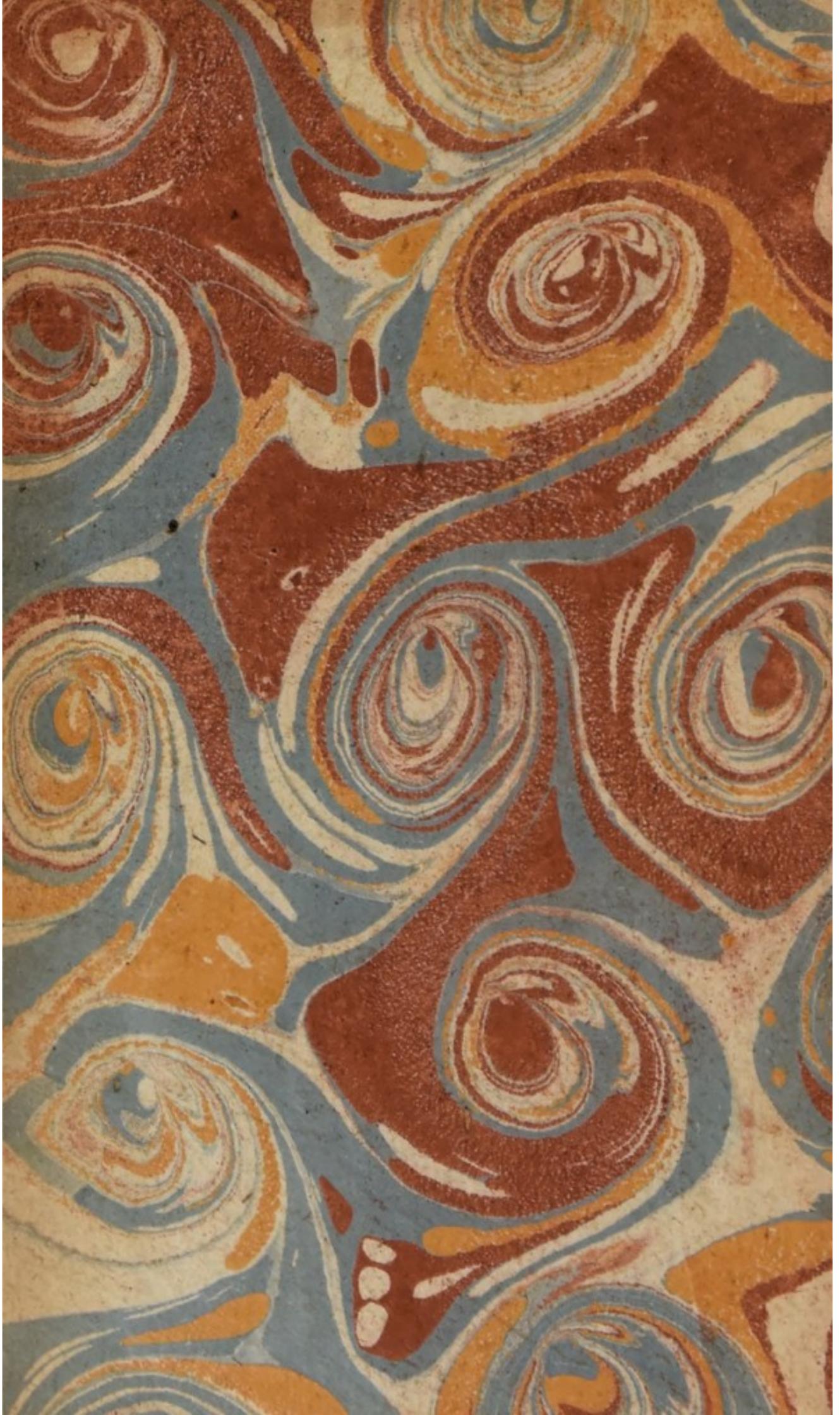
This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

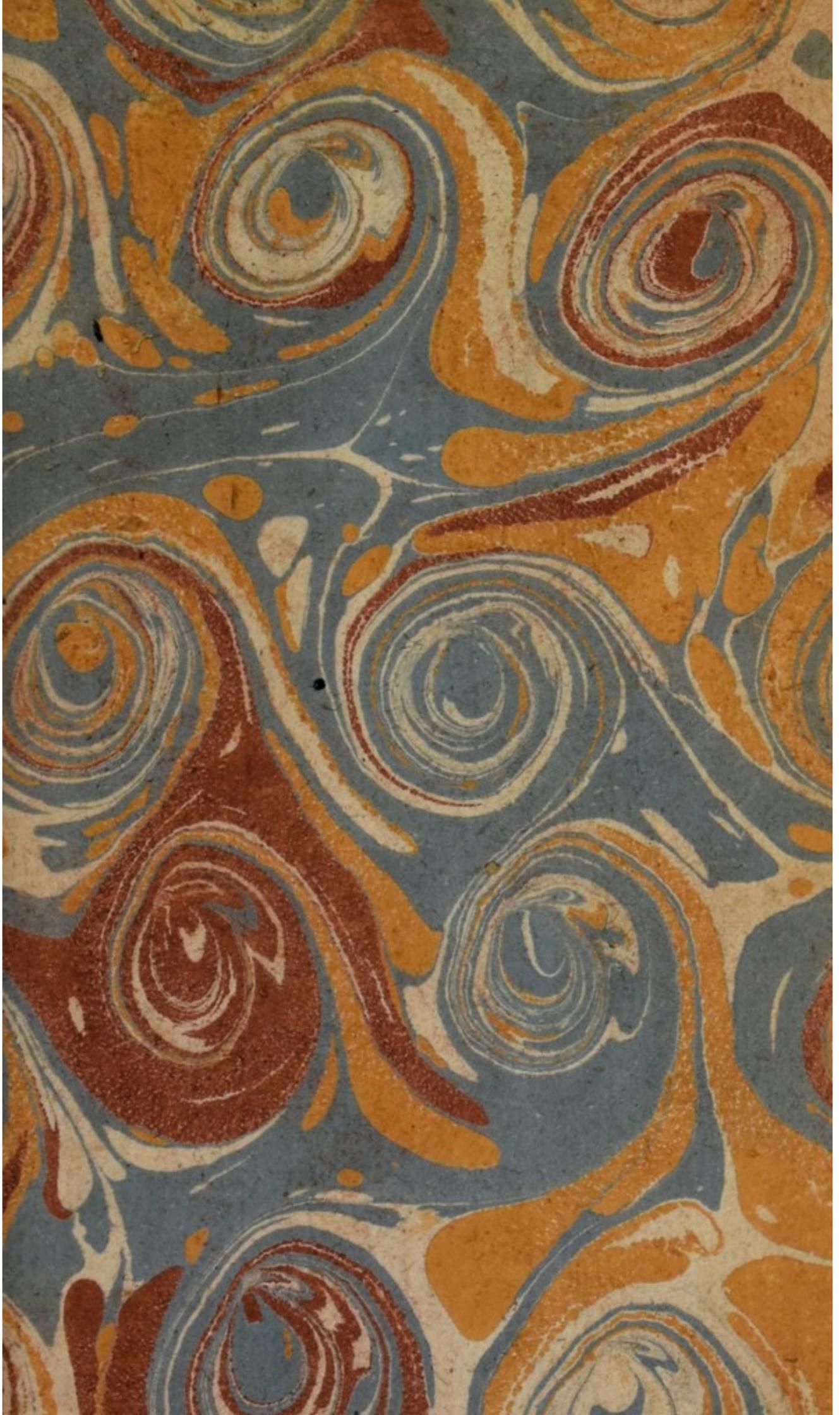
You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



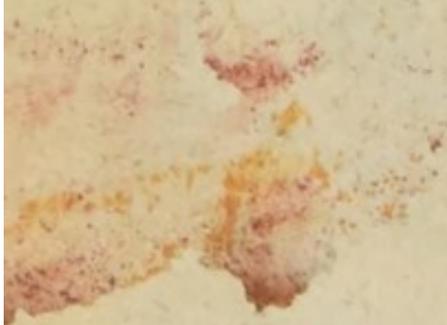
Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>







1.50



E S S A I S

S U R

L'ART D'IMITER

L E S

EAUX MINÉRALES.

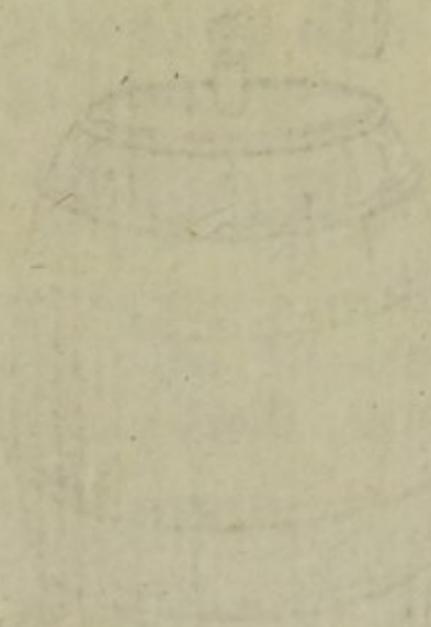
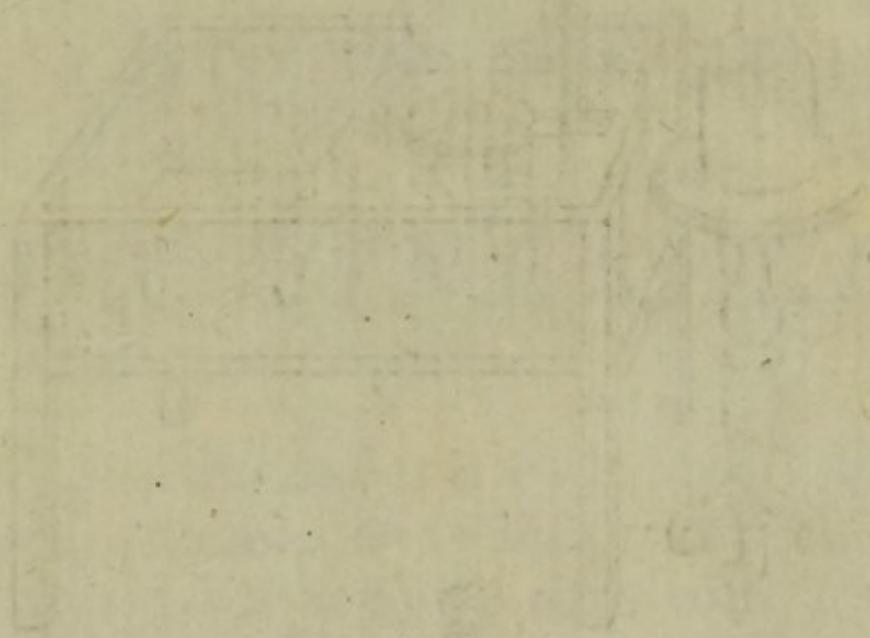
ESSAIS

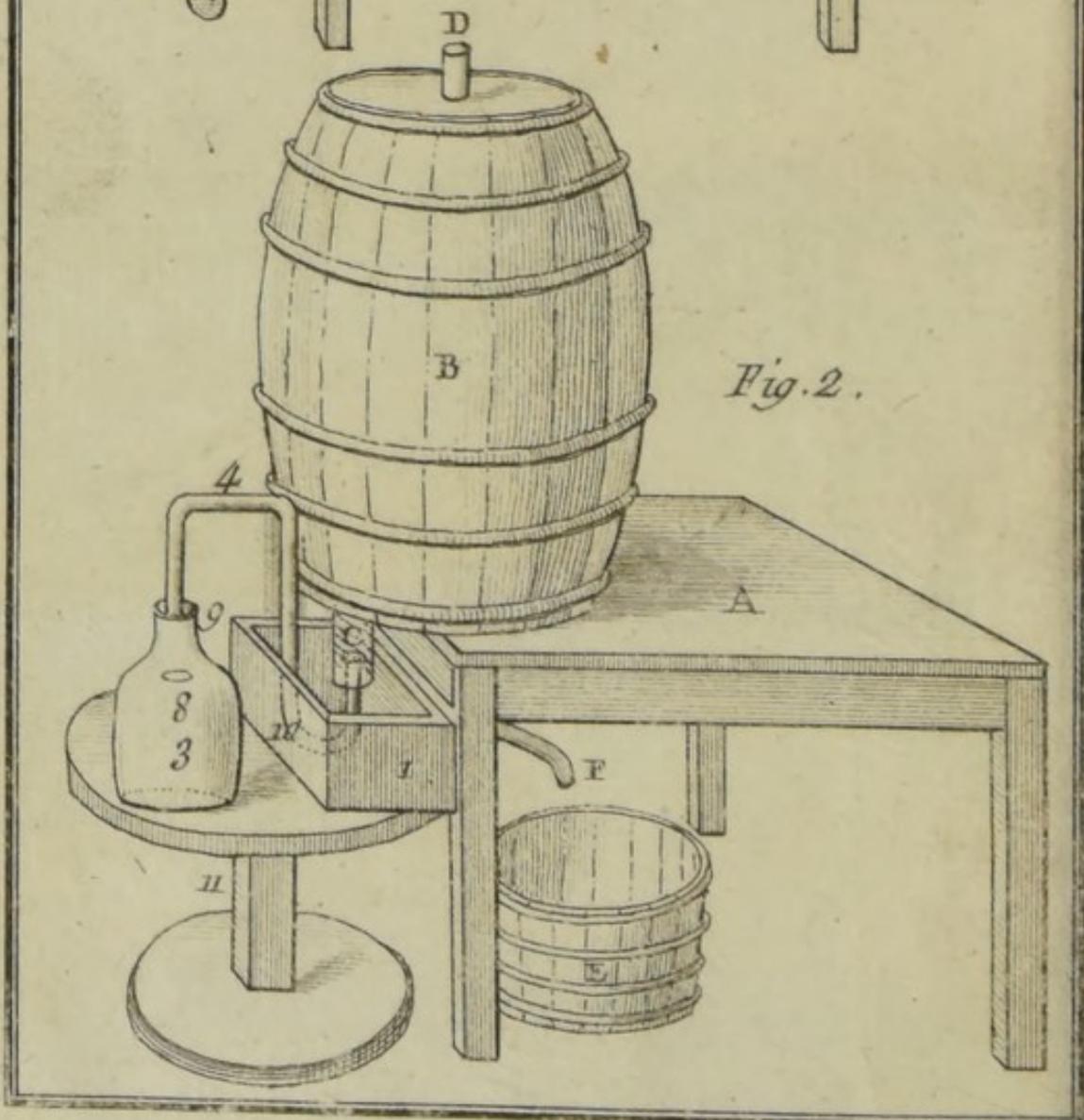
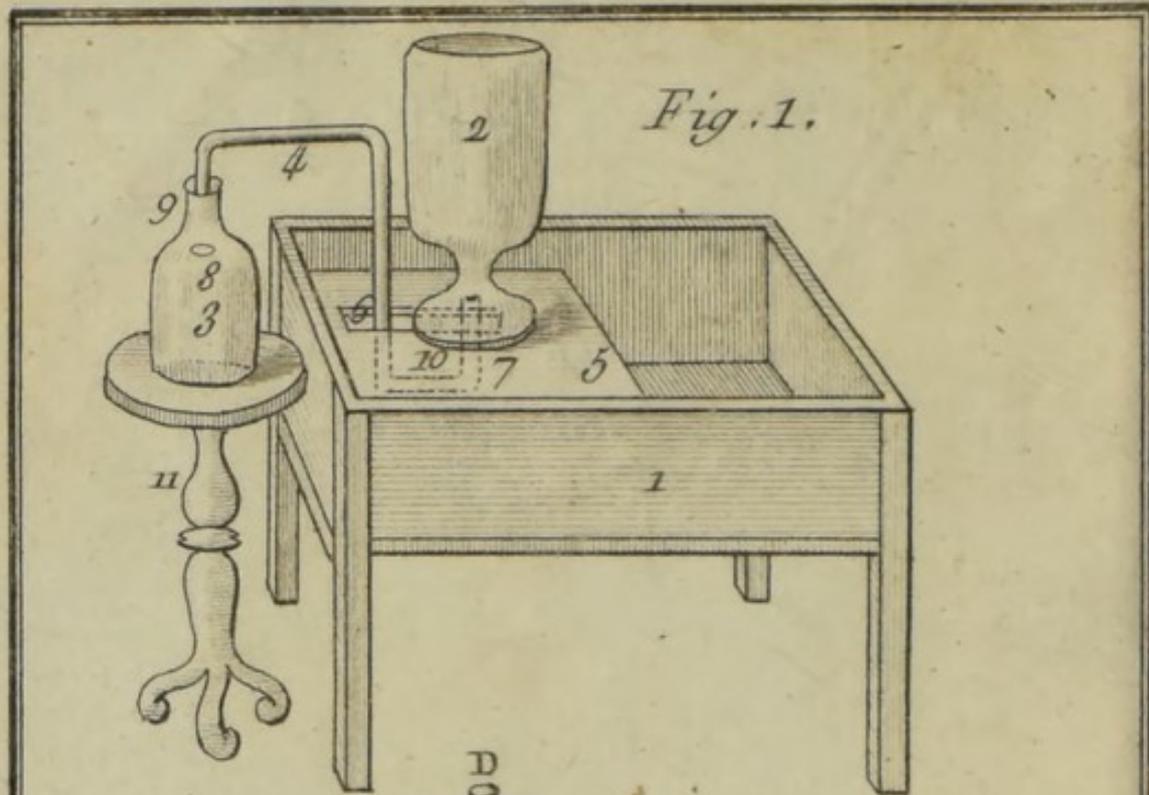
SUR

L'ART D'IMPRIMER

LES

SAUX MINÉRALES.





42550
E S S A I S

S U R

L'ART D'IMITER

L E S

EAUX MINÉRALES,

O U

De la Connoissance des EAUX MINÉRALES
& de la manière de se les procurer, en les
composant soi-même, dans tous les tems
& dans tous les lieux.

P A R M. D U C H A N O Y,

*Docteur-Régent de la Faculté de Médecine de Paris
& de l'Académie des Sciences, Arts &
Belles-Lettres de Dijon.*

Non auro myrrhæque bibunt sed gurgite pleno :
Vita redit; satis est populis.

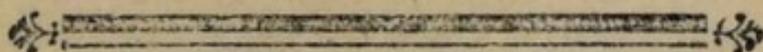
LUCAN: *Phars. Lib. IV.*

P R I X, 3 liv. relié.



A P A R I S,

Chez M É Q U I G N O N l'aîné, Libraire, rue des Cordeliers,
vis-à-vis S. Côme.



M D C C L X X X.

Avec Approbation & Privilège du Roi.

ESSAYS

2 VOLS

LAMBERT

1752

INDEX

1752

De la Connoissance de l'Anatomie
& de l'usage de la Chirurgie, ou de
l'art de guérir les hommes & les femmes



Par M. J. B. LAMBERT, Médecin
à Paris, & de l'Académie Royale de
Médecine

Paris, chez la Citoyenne Lesclapart, Palais National, ci-devant des Arts, au Salon de la Médecine, sous le Vestibule, par le Bureau de la Librairie.

Paris, chez la Citoyenne Lesclapart, Palais National, ci-devant des Arts, au Salon de la Médecine, sous le Vestibule, par le Bureau de la Librairie.

De la Connoissance de l'Anatomie
& de l'usage de la Chirurgie, ou de
l'art de guérir les hommes & les femmes

Par M. J. B. LAMBERT, Médecin
à Paris, & de l'Académie Royale de
Médecine

Paris, chez la Citoyenne Lesclapart, Palais National, ci-devant des Arts, au Salon de la Médecine, sous le Vestibule, par le Bureau de la Librairie.



E P I T R E

D É D I C A T O I R E

A

M O N M A Î T R E ,

A

M O N C O N F R E R E ,

A

M O N A M I ,

M^e. A. PETIT, Docteur - Régent,
Professeur d'Anatomie & de Chi-
rurgie au Jardin Royal, ancien
Inspecteur des Hôpitaux Militaires
du Royaume, de l'Académie des
Sciences de Paris & de Stockolm,
&c, &c.

*C'EST aux Grands-Hommes que l'on
doit l'hommage de son travail: s'il est
quelquefois permis de s'écarter de ce*

devoir , ce n'est qu'en faveur de l'amitié , ou pour céder à la reconnoissance. Heureux celui qui a droit à tous les titres , & mille fois plus heureux encore , à mon gré , celui qui , en payant tribut au mérite , satisfait à son cœur ! On lit votre nom au Temple de Mémoire ; il y est , en lettres d'airain , gravé des mains du Génie de la Médecine & de la Philosophie. Je vous dois mon Education Médicale , & les préceptes m'ont toujours été donnés sous le charme de l'amitié. Vivans sous le même toit & dans cette intimité qui m'est si chère & si précieuse , vous me continuez vos conseils & vous dirigez mes pas dans les routes épineuses d'une Science que vous

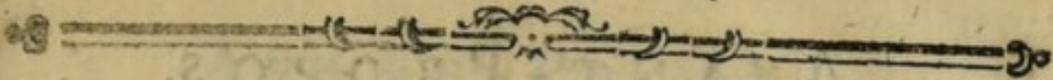
DÉDICATOIRE. vij

*connoissez si bien. Encore si la Nature
m'eût appris l'art de peindre, comme
elle m'a donné la sensibilité! Mais mes
expressions seroient trop au-dessous de
mes sentimens. Agréez, je vous prie,
cet hommage comme un témoignage
authentique de ma reconnoissance & de
l'attachement inviolable du meilleur de
vos amis.*

*DU CHANOY,
D. M. P.*

Édition de 1789
convoquée le 17. Mars 1789. à Paris
en cette année par le Roi, comme
elle n'a rien de particulier
exceptionnelle pour un ouvrage de
nos jours, mais elle est
de la même époque que
l'histoire de la révolution de
France, et par conséquent de
la même époque que
la constitution de 1791.

AVANT-PROPOS.



AVANT-PROPOS.

PEUT-ON par l'art imiter les Eaux minérales, ou bien pourroit-on les recomposer en réunissant les parties qu'on en auroit séparées ?

Telle est la question que propose M. Schaw (1) & sur laquelle il fait cette réflexion : « Un succès heureux dans » la solution d'un problème de cette » importance, seroit un préjugé bien » favorable à la justesse & à l'exacti- » tude qu'on paroîtroit avoir appor- » tée, soit en faisant l'analyse, soit » en cherchant à recomposer ou à imi- » ter les Eaux. S'il arrive, ajoute ce » Savant, que cet Ouvrage soit con- » tinué, on espère qu'on pourra dé- » couvrir une méthode sûre de tracer » ou de décrire les vertus & les usages

(1) Méthode générale d'analyser les Eaux minérales, trad. par M. Coste, D. M.

» de toutes les Eaux minérales, &
 » d'en obtenir les contenus doués de
 » leurs propriétés naturelles sans la
 » moindre altération, au point que
 » nous pourrions en recomposer les
 » Eaux minérales respectives, en aug-
 » menter les vertus en certains cas,
 » les diminuer dans d'autres, en faire
 » des imitations artificielles, & par ces
 » moyens enrichir & accroître la Mé-
 » decine & la Pharmacie. »

Ce vœu d'un Auteur célèbre nous paroît d'autant plus solidement établi, qu'il a sacrifié la plus grande partie de ses veilles à des recherches sur les Eaux minérales. Le Livre qu'il nous a donné d'après son travail, prouve combien il étoit instruit & versé dans cette matière, & les routes qu'il nous a indiquées pour la découverte de la vérité, combien il les connoissoit parfaitement.

Des hommes de génie se sont occupés du même objet, ils ont perfectionné la science des Eaux, quelques-uns

même se sont occupés de l'art de les imiter & y ont réussi ; ils ont employé avec succès des Eaux minérales artificielles pour des malades que leur état ou leur indigence empêchoit d'en aller chercher au loin de naturelles. Leurs efforts méritent des éloges, & je voudrois donner à chacun d'eux le tribut de gloire qui leur est dû ; mais ce feroit trop m'éloigner du but que je me suis proposé : cette tâche doit être réservée à quelques Savans qui auront plus que moi le talent de faire connoître aux hommes ceux qui nous ont rendu des services importans.

Quelqu'efficaces que soient les Eaux minérales, on ne les trouve pas partout ; le Peuple, cette branche précieuse de l'humanité, ne peut pas en profiter ; les frais qu'il faut faire pour aller chercher ce secours & l'éloignement auquel il force, ne permettent qu'à un petit nombre de personnes d'en user, encore souvent ne s'y détermi-

nent-elles que trop tard. Quels services ne rendroit pas à ses semblables celui qui mettroit les Eaux à la portée de tout le monde, & qui en faciliteroit en tout tems & dans tous les lieux un usage familier, moins dispendieux & plus utile ! Les pauvres en profiteroient ; les gens aisés ou riches ne quitteroient point leurs affaires, ils conserveroient à côté d'eux leurs Médecins ordinaires qui, plus au fait & de leur état & de leur tempéramment, continueroient d'en prendre soin, & seroient plus qu'un Médecin étranger à portée de suivre les effets des Eaux & de les mieux diriger ; d'ailleurs combien de cas particuliers où il seroit à desirer que les Eaux froides fussent à côté des chaudes, les sulfureuses à côté des acides, &c, &c, pour les mélanger, les varier & les approprier enfin dans toutes les circonstances à la nature & au caractère des maladies, à l'âge & au tempéramment des malades.

C'est une chose avouée aujourd'hui de tous les Naturalistes , que les Eaux minérales de sources se chargent souvent d'une plus ou moins grande quantité de matière qu'elles dissolvent dans leurs cours souterrains. M. Schaw observe que leur goût & leurs vertus souffrent de grands changemens , suivant les différentes saisons de l'année , suivant qu'elles sont plus ou moins affoiblies par les pluies , resserrées par le froid , pénétrées par l'ardeur du soleil (1). M. Duclos , de l'Académie des Sciences , a dit que les Eaux d'une même source peuvent en divers tems recevoir des altérations notables par de nouveaux mélanges ou par la cessation de ceux qui s'y faisoient ; les quantités de sel ne sont pas toujours égales non plus que les constitutions de l'air sèches ou pluvieuses , & cette disproportion dans les doses des principes qui

(1) Méth. génér. d'anal.

constituent les Eaux, doit nécessairement apporter des changemens dans leurs vertus (1). Il est impossible, selon M. Macquer, qu'un liquide, qui a la propriété de dissoudre des matières parmi lesquelles il coule, n'en dissolve jamais que la même quantité & dans les mêmes proportions (2). C'est à ces alternatives, dit M. Baumé, & aux changemens auxquels sont exposées les Eaux minérales, qu'on doit rapporter toutes les contrariétés que l'on remarque entre les analyses faites par des Chymistes également habiles, mais dans des tems différens (3). Encore ces alternatifs dans les proportions des principes des Eaux ne sont-ils pas ce qu'il y a de plus à craindre dans leur usage; on a quelquefois beaucoup plus à redouter des substances étrangères &

(1) Observ. sur les Eaux min. de la France.

(2) Dict. de Chymie. Eaux minér.

(3) Elém. de Pharm. Choix des Minér.

malfaisantes dont elles ne sont pas toujours exemptes.

D'après les vérités que je viens de présenter & en faveur desquelles j'aurois pu aisément multiplier les preuves, on ne doit pas avoir de peine à se persuader que des Eaux minérales artificielles bien faites n'auroient pas seulement avec les naturelles une analogie, une similitude, une identité dans les principes; mais qu'elles l'emporteroient encore sur celles-ci par les avantages qu'elles auroient de ne jamais varier dans les doses, les proportions & la température, d'être exemptes de tout mélange étranger qui pourroit les rendre dangereuses, de se trouver partout, de pouvoir par conséquent les réunir dans un même lieu, les ordonner dans tous les tems, & même d'y rassembler tous les moyens auxiliaires comme bains, douches, étuves, boues, &c, &c.

Peut-être se trouvera-t-il encore des

personnes qui prétendront qu'il n'est pas possible de bien imiter la nature dans la confection des Eaux minérales artificielles? Mais si nous pouvons nous flatter de connoître parfaitement la nature des mixtes, tant fixes que fugitifs, qui entrent dans la composition des Eaux naturelles, leur quantité, & que ces principes soient en notre pouvoir, pourquoi avec les mêmes substances, dans les mêmes proportions, avec le même véhicule & à la même température, ne remplaceroit-on pas ces Eaux? Le but de cet Ouvrage est de démontrer cette vérité; nous ne nous y arrêterons donc pas (1); nous nous per-

(1) J'aurois pu m'armer d'autorités, mais cela m'auroit jetté dans de trop longs détails; je me contenterai de rapporter le sentiment de M. Macquer: « Avant » qu'on connut le gas la recomposition des Eaux mi- » nérales rencontroit des difficultés insurmontables pour » la plupart des Eaux; mais depuis la découverte que » l'on a faite de la nature des substances gaseuses & » leurs actions sur plusieurs matières, il paroît certain » qu'il n'y a aucune classe d'Eaux qu'on ne puisse imiter

mettrons seulement de faire observer pour le moment que les Maîtres de l'Art ont souvent donné plus d'attention à la chaleur des Eaux qu'à la nature des minéraux qu'elles contiennent, que les matières que l'analyse y découvre ne sont pas toujours toutes nécessaires à leur efficacité, & que l'on a appris de l'observation que les Eaux les plus simples, celles qui sont le moins chargées de principes, sont en général les plus salutaires.

L'Ouvrage que je présente au Public n'est qu'un essai sur l'art d'imiter les Eaux minérales naturelles, & d'appliquer les Eaux factices aux maladies & aux mêmes usages auxquels on a consacré les Eaux de source. Je fais combien cette entreprise est au-dessus de mes forces; mais un projet de cette importance mérite d'être accueilli & me promet de l'indulgence. Les essais

» parfaitement. » (Dict. de Chymie, nouv. Edit. Eaux minér.)

dont je rendrai compte promettent des succès certains ; l'observation venant à l'appui des imitations de l'art, achèvera de convaincre que les Eaux minérales de source & les Eaux minérales artificielles employées de la même manière, ont les mêmes propriétés & les mêmes vertus. La route que je suis étoit frayée ; l'Histoire de l'Art nous apprend que presque de tous les tems les Médecins ont composé des Eaux minérales artificielles : il s'agissoit de rassembler ce qu'ils ont de plus raisonnable sur cet objet, d'étendre leurs vues, enfin d'exécuter en grand ce que Baccius (1), d'Andernac (2), Bonnet (3), Hoffman (4), l'Académie des Sciences (5), Geoffroy (6), Marteau (7), M.

(1) *De Thermis.*

(2) *Commentar. de Baln & Aq. Med.*

(3) *Bibliotec. Pharmac.*

(4) *De Aquis miner.*

(5) *Mém. de l'Acad.*

(6) *Mater. Med. de Aquis miner.*

(7) *Dissert. sur les Eaux de mer & d'eaux douces.*

le Roy (1), M. Bewly (2), M. Rouelle (3), & la plupart des Auteurs modernes nous ont présenté en petit, & c'est ce que nous nous sommes proposé de faire (4); mais auparavant que d'entrer en matière, nous allons terminer cet Avant-Propos par l'exposé du plan que nous avons adopté.

On considère l'Eau sous deux points de vue, comme simple & comme composée: simple, celle qui est claire, limpide, légère, pure, sans goût, sans odeur, enfin sans mélange quelconque; composée, celle qui tient en dissolution une ou plusieurs substances. La propriété qu'a l'Eau de dissoudre un très-grand nombre de matières dis-

(1) Mélanges de Phys. & Méd.

(2) Lettres insérées dans l'Ouvrage de M. Priesley.

(3) Journal de Médec. Mai 1773, &c.

(4) M. Majault, notre Confrère, Médecin très-habile & Chymiste fort éclairé, s'est occupé depuis longtems des Eaux minérales artificielles: il rendroit certainement un grand service à la Médecine s'il publioit ses observations.

férentes, rend la classe des Eaux composées très-nombreuses ; il n'y a même peut-être point d'Eau simple proprement dite, si l'on veut traiter la chose à la rigueur ; mais on regarde toujours l'Eau comme telle, à moins qu'elle ne contienne des substances étrangères d'une manière sensible.

Les Eaux composées varient en raison de la nature des substances qu'elles tiennent en dissolution, elles peuvent appartenir au règne végétal, au règne animal, ou au règne minéral, ce qui fournit trois divisions très-naturelles des Eaux composées, mais dans le plan que je me suis fait de ce Traité, je ne dois m'occuper que de celles qui tiennent au dernier règne.

On appelle Eaux minérales toutes celles qui se distinguent des Eaux ordinaires, par la chaleur, ou par l'odorat, ou par des parties qu'elles ont dissoutes des minéraux, soit que ces manières puissent de leur nature se dis-

foudre dans l'Eau comme les fels, soit qu'elles ayent besoin d'un intermède pour le faire, comme le soufre, les bitumes, &c.

Il est d'usage de ranger dans la classe des Eaux minérales, des sources qui ne méritent pas de porter ce nom, je n'y changerai rien, mais mon sujet ne me permet pas de comprendre ici les Eaux qui contiennent des substances dangereuses, du cuivre, de l'arsenic, ou autres substances analogues; je les renvoye à leur classe naturelle, celle des poisons, pour ne m'occuper que des Eaux minérales qui peuvent servir de remèdes.

De tout tems on a rangé sous deux classes les Eaux minérales. On a renfermé toutes les chaudes (*Thermæ*) dans la première, & toutes les froides (*Acidulæ*) dans la seconde (1). Chacu-

(1) Tout le monde fait que les Eaux de source sont beaucoup plus fraîches que les Eaux de riviere.

ne de ces Eaux porte un nom particulier tiré du principe dominant qu'on leur suppose ; on les appelle Eaux ferrugineuses, sulfureuses, alkalines, &c. selon que le fer, le soufre, l'alkali, ou d'autres matières y dominant.

On pensoit autrefois que les principes des Eaux chaudes sont très-différens de ceux des Eaux froides, mais grace à la Chymie de nos jours, il est prouvé par des observations bien faites, que toutes les Eaux minérales sont indifféremment chaudes ou froides, quelle que soit la nature des principes qu'elles tiennent en dissolution, la différence que l'on trouve dans leur température ne vient souvent que de l'éloignement plus ou moins considérable qu'il y a entre le foyer qui les produit & l'ouverture par où elles sourdent.

Le soufre, les bitumes, les sels neutres, l'alkali, le vitriol martial & un esprit minéral avoient toujours passé pour être les seules matières qui miné-

ralisent les Eaux, telles que la Nature les fait sortir du sein de la terre ; mais les Modernes, par les découvertes dont ils ont enrichi la Physique & la Chymie, ont pour ainsi dire fait de la Science des Eaux une Science toute nouvelle : nous entrerons quand il en sera tems dans les détails relatifs & nécessaires à ce sujet.

Il suit de la connoissance acquise des principes dominans dans les Eaux, qu'on peut les ranger sous dix classes, les *Eaux gaseuses*, les *Eaux alkalines*, les *Eaux terreuses* & les *Eaux ferrugineuses* ; les *Eaux chaudes simples*, les *Eaux thermales gaseuses*, les *Eaux savonneuses*, les *Eaux sulfureuses*, les *Eaux bitumineuses* & les *Eaux salines*.

Les Eaux d'une même classe ne se ressemblent pas toutes ; il y a, par exemple, un aussi grand nombre d'espèces d'Eaux martiales qu'il y a de manières dont le fer peut être dissous dans l'eau : il faut en dire autant des

Eaux alkalines, sulfureufes, falines, &c.

La classe des Eaux gafeufes fimples eft formée par les Eaux qui ne contiennent point d'autres principes minéralifans que l'air fixe. Comme ce principe joue un très-grand rôle dans les Eaux minérales, il importoit beaucoup qu'il fût bien connu ; auffi nous en fommes-nous occupé dans des généralités qui précèdent cette première classe d'Eaux gafeufes : je fais l'histoire abrégée de ce principe généralement connu fous le nom de gas ; j'expose ce que les Auteurs en ont dit & pensé ; je diftingue l'air fixe de l'acide gafeux (l'un précipite en terre calcaire la chaux de fa diffolution , l'autre en fait un fel neutre) ; enfin le gas connu & fes propriétés détaillées , je paffe aux différentes méthodes imaginées pour rendre l'eau gafeufe , de manière que par les moyens indiqués on peut imiter toutes fortes d'Eaux minérales fpiritueufes.

Après ces généralités j'indique, sous le titre d'Eaux gazeuses en particulier, quelles sont les espèces d'Eaux minérales dans lesquelles le gas joue un rôle ; il y en a peu où il ne trouve sa place, cependant les Eaux alkalines, les Eaux terreuses, les Eaux martiales & certaines Eaux thermales sont celles où l'on est le plus souvent forcé de le regarder comme principe dominant.

Dans la seconde classe je tâche de présenter l'alkali sous toutes ses faces, comme caustique & non caustique, végétal, minéral, savonneux, terreux, &c. mais comme presque toutes les Eaux alkalines sont plus ou moins spiritueuses, nous sommes forcé de convenir que le plus souvent les alkalis des Eaux sont neutralisés par l'acide gazeux ; & nous rapportons les expériences sur lesquelles cette théorie est fondée.

Nous regardons les terres dans les Eaux à peu près du même œil que l'al-

kali. Après avoir examiné ce qu'elles font dans leur état de pureté & ce qu'elles peuvent devenir par leur mélange, nous croyons qu'on doit les considérer comme des sels neutres gazeux, soit que les Eaux soient spiritueuses, soit qu'elles ne le soient pas; ce n'est pas que les terres n'ayent quelquefois d'autres dissolvans comme l'alcali, les sels neutres ou d'autres matières, mais telle est leur manière d'être la plus générale & la plus commune.

Les Eaux ferrugineuses forment la classe d'Eaux qui doit le plus à la nouvelle théorie des Chymistes : le fer peut sans intermède se dissoudre dans l'eau la plus pure, l'eau distillée; mais nous estimons qu'il existe presque toujours sous forme saline dans les Eaux minérales dont la Médecine fait usage. Nous divisons nos Eaux ferrugineuses par classes, selon la manière d'être du fer qui les minéralise. J'ai placé dans une note, des expériences qui sem-

blent indiquer que l'on pourroit tirer quelques inductions sur la manière d'être du fer dans les Eaux par la nature de la couleur que leur donne la noix de galles ; mais je me garde bien de prononcer sur les conséquences que l'on pourroit tirer de ces expériences ; je ne les donne que comme des observations , sans autre valeur que celle que le Lecteur voudra bien y mettre.

J'ai fait une classe d'Eaux thermales simples. Ces Eaux n'ont d'autre principe minéralisant que la matière du feu , que je regarde comme un être distinct , & peut-être de toutes les Eaux thermales composées celui qui mérite le plus de considérations de la part des Médecins.

La classe des Eaux thermales spiritueuses ne diffère de la classe des Eaux acidules que par la température ; la théorie est la même pour les unes & pour les autres , à quelques légères différences près , que nous avons indiquées

dans nos généralités sur les Eaux gazeuses. Nous observerons cependant que presque toutes les Eaux thermales spiritueuses sont savonneuses & alkalinnes, au lieu que le plus grand nombre des Eaux acidules sont martiales.

Sous le titre d'Eaux savonneuses nous avons placé les Eaux que nous croyons devoir leurs qualités à une terre grasse, mucide & dissoluble. Ce n'est pas que les Eaux ne puissent emprunter leurs qualités savonneuses d'autres matières, comme l'alkali, le bitume, l'hépar terreux; mais on les retrouve dans leurs classes naturelles, où nous parlons du soufre, des bitumes, &c.

L'article des Eaux sulfureuses, comme celui des Eaux ferrugineuses, nous a jetté dans de longues discussions & les sujets en valoient la peine: ce sont les Eaux qui étoient le moins bien connues & qui méritent de l'être davantage. Nous croyons qu'il y a des Eaux

qui sont minéralisées par le phlogistique seul, comme il y en a qui le sont par la matière ignée seule; quelquefois ce phlogistique est uni à une terre squiteuse, & d'autrefois à l'air fixe: nous pensons aussi que les Médecins n'ont pas distingué avec assez de soin les Eaux minéralisées par l'hépar alkalin, de celles qui le sont par l'hépar terreux. Nous descendons dans les détails nécessaires aux distinctions que nous adoptons pour chaque espèce d'Eaux sulfureuses.

Nous rangeons dans une classe à part les Eaux bitumineuses; nous les croyons infiniment plus rares que ne le disoient les Anciens, & peut-être plus communes que ne le pensent les Modernes. L'expérience nous a prouvé que le savon bitumineux fait à grandes Eaux, est de beaucoup préférable au savon tout formé que l'on feroit dissoudre dans l'eau, & que des différentes combinaisons bitumineuses que

nous avons faites, c'est le gas qui diminue davantage le goût désagréable du bitume.

Les Eaux qui charrient les fels neutres proprement dits, composent notre classe des Eaux salines. La théorie de ces Eaux est si simple, qu'on auroit pu n'en dire qu'un mot; mais j'ai cru à propos de discuter plusieurs points intéressans. Je dis quelque chose du prétendu *esprit occulte* des Eaux minérales: j'ai tenté quelques expériences sur les pouvoirs réciproques des alkalis, des terres & des fels neutres les uns sur les autres; parce que ces points éclaircis autant qu'ils mériteroient de l'être, jetteroient encore un grand jour sur les Eaux minérales.

Là se termine mon travail sur les Eaux, & j'ajoute quelque chose sur les Boues & les Marcs.

Comme le but que je me suis proposé dans cet Ouvrage ne consistoit pas à présenter une simple théorie des

charnée des Eaux minérales, j'ai rapporté les Expériences qui soutiennent cet édifice, soit qu'elles m'ayent été fournies par les Auteurs les plus recommandables, soit que je les aie faites moi-même, on les trouvera chacune dans l'ordre que la matière exigeoit; & j'ai placé à la suite de chaque classe d'Eaux les analyses de celles qui m'ont semblé les mieux faites, au moins parmi celles qui sont parvenues à ma connoissance. Je les donne pour modèle en attendant que cette partie de l'Art se perfectionne autant qu'elle le mérite & qu'on a droit de se le promettre: les connoissances en Chymie sont aujourd'hui portées à un degré de perfection qui nous donnent tout à espérer, pourvu toutefois qu'on ne néglige pas la synthèse; car elle seule pourra convaincre qu'on ne se fera pas trompé. Je fais des vœux pour que dans la suite aucun Auteur ne publie l'analyse qu'il aura faite d'une Eau

quelconque, sans en avoir fait la recomposition (1). J'invite aussi tous ceux qui s'intéressent au progrès des Sciences & au bien de l'humanité, de seconder mes efforts pour perfectionner l'esquisse que je leur présente.

(1) Il y a plus de cent ans que l'Académie des Sciences chargea MM. Duclos & Bourdelin d'un travail sur les Eaux minérales de la France. Il y a vingt ou vingt-cinq ans que MM. Venel & Bayen avoient entrepris la même tâche de la part du Gouvernement ; nous n'avons qu'une portion de leur travail , & elle fait regretter que ces Auteurs n'aient point achevé ce qu'ils avoient si heureusement commencé. M. Rolin a été chargé depuis de la même mission. Nous devons observer cependant qu'on a acquis des connoissances physiques & chymiques qui font desirer que cette entreprise soit recommencée , suivie & achevée : quatre personnes instruites seroient dans peu d'années en état de satisfaire entièrement le Public sur cet objet.





DES EAUX

GASEUSES

EN GÉNÉRAL.

IL n'est pas d'Eau Minérale qui ait autant excité la curiosité des Naturalistes & les recherches des Physiciens que les Eaux Gaseuses. Le principe d'où dépend le nom qu'elles portent, a toujours été un énigme inexplicable. On a imaginé beaucoup d'hypothèses; chacun a proposé ses conjectures; mais il étoit réservé à des Savans de nos jours, de rencontrer juste sur la théorie de ces Eaux. Des expériences exactes qui cadrent en tous points avec les opérations de la Nature, prouvent que l'on a atteint la vérité, & que l'on peut compter aujourd'hui sur les connoissances acquises du principe constitutif des Eaux de cette classe. Il se trouvera peut être encore des opposans à cette assertion? c'est le

fort de presque toutes les découvertes utiles: cela ne nous empêchera pas d'annoncer avec confiance que la lumière répandue sur la matière dont nous allons nous occuper dans ce Chapitre, est une des choses qui fera le plus d'honneur à la Phisique & à la Médecine, & qui fera une des plus utiles à l'humanité.

On a donné autrefois l'épithète *acidule*, indistinctement à toutes les Eaux froides. On ne pouvoit faire une plus fautive application de ce terme, puisqu'il y a nombre d'Eaux froides qui ne sont point acidules (1). Les Eaux de cette classe sont les seules qui pourroient à un assez juste titre, porter ce nom, parce qu'elles ont en général un goût aigrelet qui les distingue; mais comme le goût acidule est quelquefois peu sensible, & d'autrefois masqué, ce nom n'est pas encore celui qui leur convient davantage. Depuis que l'on sait que le goût vif & piquant, le *grater* enfin de ces Eaux dépend d'un principe éthéré fugitif; on les a nommé Eaux spiritueuses, Eaux gazeuses, Eaux aérées, selon l'idée que l'on s'est formé de la nature de ce principe :

(1) Hoffmann ne vouloit pas que l'on confondit les Eaux froides, non spiritueuses, avec les Eaux acidules: Quæ (aquæ) principio illo atereo carent, non sunt dicendæ acidulæ. (De Element. aquar. ff. xlvij. p. 139.)

nous les appellerons *Gaseuses* pour des raisons dont il fera bientôt fait mention.

Les sources d'Eaux Gaseuses sont en très-grand nombre : nous avons celles de Spa, de Buffang, de Pougues, de Seltz, de Pyrmont, de Saint-Myon, de Swalbac, & une infinité d'autres: l'Auvergne & l'Alsace sont les Provinces de France qui en fournissent davantage : elles sont en général froides, & la plupart alkalines & ferrugineuses : les Eaux chaudes de Vichy, celles du Mont-d'Or & d'autres thermales sont également douées du même principe éthéré, & appartiennent à la même classe d'Eaux.

Les Eaux Gaseuses sont inodores ; près de leurs sources on entend une espèce de frémissement, un petit bruit qui vient des gouttes d'eau que le fluide élastique fait jaillir en pétillant. Ces Eaux ont une saveur vive & pénétrante ; elles enivrent quand on les boit à verres rapprochés ; mais elles perdent toutes ces qualités à mesure que leur principe fugitif s'échappe & s'évapore. Remuer la bouteille, la déboucher seulement, une douce chaleur, l'air libre suffisent pour leur faire perdre le principe actif d'où dépend leur principale vertu (1).

(1) Hoffmann. *De elementis aquar. Miner. recte dijudicand. & examinand.* Et seips. *De spiritu aquar. min. præsertim Pyrmont.*

Quel est donc ce principe qui joue un si grand rôle dans les Eaux de cette classe ? Hoffman, dit M. Venel, a prétendu que les Eaux acidules contiennent un esprit sulphureux volatil ; d'autres avant lui reconnoissoient un esprit ou une vapeur sulphureuse ; Baulduc, Seips & tous les Chymistes qui les ont suivis avoient adopté, à peu de chose près, la même opinion (1).

Aucun des phénomènes attribués au gas des Eaux Minérales acidules, ne peut se déduire de l'acide sulphureux volatil ; ils s'expliquent au contraire tous très-naturellement par les propriétés de l'air fixe tel que nous le concevons. M. Krouet, Médecin, dans son Analyse des Eaux de Spa (2), avoit trouvé de l'air dans ces Eaux ; mais il admettoit avec cet air de l'esprit. D'autres Auteurs de mérite (3) ont aussi cru à un air surabondant, mais ils ont prétendu qu'il ne constituoit pas seul le principe éthéré des Eaux Minérales acidules ; ils ont pensé que cet air est combiné avec un

(1) Mémoires des Savans étrangers, tom. II.

(2) En 1713.

(3) De quelle maniere que l'on examine les Eaux de Daniel, on trouve qu'elles contiennent une terre ferrugineuse & une partie spiritueuse qui n'est qu'un air très-élastique. (De Sauvages. Mémoire sur les Eaux d'Alais & des environs).

esprit acide très-subtil (1), un esprit minéral de la nature de l'acide sulphureux volatil ; mais les expériences les plus décisives ne montrent rien de pareil.

Les acides font effervescence avec les Eaux Gaseuses, & l'effervescence est d'autant plus considérable, qu'il y a plus de principe évaporable : il ne faut pas avec Hoffman, Sclare & leurs Sectateurs, avoir recours à la supposition d'un alkali, pour donner la solution de ce problème ; c'est l'air, dit M. Venel, qui, en s'échappant avec force, fait effervescence ; parce que les acides ont plus d'analogie avec l'eau, que l'eau avec l'air.

Pour entendre cette explication de feu M. Venel, & pour mettre au fait le Lecteur du sentiment de ce Professeur sur la manière d'être de l'air par surabondance dans les Eaux acidules, nous distinguerons avec lui, d'après le célèbre Hales, deux fortes d'air ; *l'air fixe & l'air élastique*. L'air fixe (1) n'est autre chose qu'une dissolution

(1) M. Schaw. Analyse des Eaux de Scharboroug.

(2) Æstus des anciens..... Spiritus Silvestre de Paracelse..... gas, gas Silvestre de Vanhelimont..... air artificiel ou air factice de Boyle..... air fixe de Hales..... air qui n'est pas de l'air de Boerrhaave..... la matière aérienne de Mariotte..... air méphitique de Rhuterfort..... acide méphitique de M. Bewly.....

chimique de l'air, lequel n'est élastique qu'en masse: Plusieurs Physiciens ont exprimé cet état de l'air par le terme de dissolution. L'air élastique (1), l'air que nous respirons, est connu de tout le monde; il ne se trouve dans les corps qu'interposé dans leurs pores, entre les interstices des parties qui le composent. L'air élastique n'est qu'absorbé; l'air fixe y est en dissolution. Retourner de l'état d'élasticité à celui de fixité, ou de celui de fixité à celui d'élasticité, c'est toujours, pour de l'air, être en masse ou dissout.

L'Eau, selon notre Auteur, n'a pas la propriété de dissoudre l'air en masse; il faut qu'il se trouve dans l'état de dissolution pour qu'elle s'en charge: cela se passe ainsi dans les entrailles de la terre; & si l'on veut imiter la nature, on est obligé d'opérer préalablement cette dissolution, & d'offrir au menstrue (l'eau), le corps à

acide phosphorique de M. Sage..... acide aérien de M. Bergmann.... air de composition de M. Jaquin.... acide craieu de MM. Buquet & Lavoisier..... air fixe des uns, fluide élastique des autres, air imprégné, air dégagé, &c. &c. sont autant de noms par lesquels on a désigné la même matière.

(1) L'air élastique..... l'air ambiants..... l'air atmosphérique..... l'air en masse..... l'air vital de Tompson..... l'air de porosité de M. Jaquin... &c.

dissoudre (l'air) déjà tout divisé, soit par des substances en fermentation, soit par le mélange des matières en effervescence; parce que les vapeurs des corps en fermentation, & celles des matières en effervescence ne sont autre chose que de l'air ainsi divisé qui s'échappe de ces composés par le mouvement intestin qui s'y opère. Une effervescence n'est autre chose qu'une vraie précipitation d'air. Deux corps en s'unissant, ayant plus de rapport entr'eux, qu'avec l'air qu'ils contiennent, l'expulseront, le chasseront, le précipiteront; l'effervescence en est l'effet; elle est produite par l'air qui s'échappe de la même manière qu'un alkali fixe versé sur une dissolution de sel ammoniac, en précipite l'alkali volatil qui s'envole.

Cet air ainsi divisé est très-léger, très-fugitif; réduit à cet état, il s'unit aisément à l'eau, & il résulte de cette combinaison un composé neutre, une espèce de sel aérien qui donne à l'eau cette saveur aigrelette & piquante, ce *grater* enfin qui fait d'une eau simple & pure une Eau Minérale qui a toutes les propriétés des Eaux Minérales Gaseuses: mais les deux principes constitutifs de cette espèce de sel aérien sont si peu cohérents, l'un est si fixe & l'autre si fugitif, qu'ils sont aisément divorcés; l'air fixe s'échappe & se dissipe:

alors l'eau en perdant ce principe, perd en même-tems les vertus qui la distinguent (1).

Tel est en précis la théorie de feu M. Venel sur les Eaux qu'il nomme aérées : nous ne le suivrons pas dans ses détails, nous nous contenterons de renvoyer le Lecteur à ses deux excellents Mémoires insérés dans ceux des Savans Etrangers : cette matière ayant occupé depuis, presque tous les Physiciens de l'Europe, je tâcherai comme l'abeille, d'en extraire ce qui peut concourir davantage à l'objet que je me suis proposé dans mon travail.

Il y a long-tems, ainsi que le remarque très-judicieusement M. Lavoisier (2), que Vanhelmont, disciple de Paracelse, avoit fait observer qu'il existe un air fixé dans les corps, un fluide éthéré qui s'en échappe & rentre dans leur composition, un air

(1) *Notandum igitur quod necesse sit ut exquisitè obturentur lagenarum Mineralibus aquis repletarum orificia ; nisi enim hoc fiat , sapor & odor cum omni præstabili virtute perit.* (Hoffman, de Com. elementis ff. xj. pag. 154).

(2) Opuscules physique & Chymiques. Précis très-bien fait de ce qui a été publié sur l'air fixe. M. Lavoisier a joint à ses réflexions, des expériences nouvelles qui jettent le plus grand jour, sans ce qu'elles promettent encore, sur la théorie nouvelle des Chymistes.

enfin bien différent de celui que nous respirons ; si différent , dit Boyle , que l'un est nécessaire à la vie , & que l'autre tue sur le champ. Hales (1) est le premier qui ait dit que les Eaux Minérales spiritueuses contiennent une fois autant d'air , que l'eau commune , & il a soupçonné que c'étoit cet air qui leur donne le montant , & cette vivacité qui les distingue. L'air , selon cet Auteur immortel , entre dans la composition de la plus grande partie des corps ; il y existe sous forme solide , dépouillé de son élasticité ; il est le lien universel de la nature , le ciment des corps , la cause de la dîreté & de la pesanteur de plusieurs ; enfin l'air est un prothée tantôt fixe & tantôt volatil. Boerrhaave a confirmé les expériences de Hales ; il regardoit l'air comme indestructible , tantôt fixe & comme principe des corps , & tantôt comme élastique. M. Venel , marchant sur les traces de ces Savans , croit à l'incoercibilité de l'air & à ses métamorphoses , le regarde comme le principe constituant des Eaux Gaseuses , & s'est fait la théorie dont nous avons rendu compte.

Les Anglois , à qui la Physique aura tant d'obligation dans cette carrière nouvelle , auroient-ils perdu de leur gloire s'ils avoient

(1) Statique des Végétaux , chap. vj.

fait mention du travail de M. Venel ? Il est certain que c'est ce Professeur célèbre qui le premier (1) a réveillé l'attention sur ce principe singulier que l'on connoit généralement sous le nom d'air fixe (2). Il est vrai qu'il ne l'a examiné que relativement aux Eaux Minérales ; il est également vrai que M. Venel n'a pas tiré tout le parti qu'il au-

(1) En 1750..... je dois à la vérité de révéler qu'il existoit à Paris un homme assez modeste pour n'avoir pas publié la part qu'il avoit à la découverte qui fait aujourd'hui tant d'honneur à M. Venel. M. Rouelle le cadet, qu'une mort prématurée vient d'enlever aux progrès de la Chymie, a fait toutes les expériences que rapporte M. Venel. Si l'on veut se donner la peine de comparer les deux Mémoires que nous avons cités, on jugera aisément que celui de théorie est de l'un, & celui des faits de l'autre : il suffit d'ailleurs de nommer M. d'Arcet (notre Confrère, & Professeur au Collège Royal) de qui je tiens ce que j'ayance, pour savoir quel degré de confiance on doit à ma réclamation.

(2) M. Venel avoit lui-même revendiqué l'honneur de la découverte par un Extrait qu'il fit de ses Mémoires, quand parut ce qu'avoit écrit M. Priestley sur l'air fixe & sur la manière d'en imprégner l'eau pour les voyages de long cours. On trouve la réponse de M. Priestley dans le troisième Tome (pag. 67.) de ses Expériences sur différentes espèces d'air : il dit que M. Venel n'avoit aucune idée de la différence qui se trouve entre l'air fixe & l'air commun. C'est au Lecteur à juger de la validité de cette réponse.

roit pû de son sujet : en mérite-t'il moins le tribut de reconnoissance ! M. Venel, de son côté, n'auroit-il pas aussi manqué à la mémoire d'Hoffman ; puisqu'on trouve dans les Œuvres de ce célèbre écrivain le germe de la découverte & l'expérience qui fait la base de la théorie de l'air fixe relativement aux Eaux Minérales ? Ceux qui voudront se donner la peine de lire avec quelque attention ce qu'a écrit Hoffman sur les Eaux Minérales, & spécialement sur les acidules, ne pourront s'empêcher de rendre à ce Savant la justice qui lui est due (1). M.

(1) Tout le système de M. Venel roule sur deux points. Le premier tend à prouver, & prouve en effet, que le mélange d'un acide avec un alkali produit un fluide absolument semblable à celui qui d'une eau pure & simple en fait une eau acidule Gaseuse. Le second tend à faire connoître la nature de ce principe des Eaux.

Le plus difficile de la découverte étoit, sans contredit, d'imaginer & de prouver, à la faveur de l'expérience, que la matière qui s'échappe d'un alkali par l'addition d'un acide, est la même que celle qui minéralise les Eaux acidules. Cette découverte est toute entière dans Hoffman. (*De aquis medicatis per artificium parandis*, ff. viij). Si dans un vase à col étroit, plein d'eau bien pure, on met, dit Hoffman, de l'alkaly, & ensuite de l'acide vitriolique, & que l'on bouche promptement la bouteille pour retenir l'esprit qui se forme par l'effervescence, on se procurera une Eau artificielle semblable en tout aux Eaux acidules de

Schaw n'avoit-il pas aussi frayé la route en décrivant les expériences qu'il a tentées,

source. *Prodiit hoc artificio sapor acidulis affinis cum bullis sub effusione altè salientibus, respondet quoque virtus & effectus ita, ut iisdem summo cum fructu in morbis, usus sum. . .* Dans une autre section (ll. x.) du même Chapitre, Hoffman indique les moyens de rendre cette Eau plus composée par l'addition du fer, ou d'une terre absorbante ou d'un alkali &c. *Quilibet cui ita paratas in usum vocare arriserit reipsâ deprehendet, iisdem non modo crassiores illas terreo-salinas substantias inesse; sed etiam in iisdem æmulum delibatissimum æreo æthereo-elasticum principium exactione & reactione acidi vitrioli & alkalini salis sub effervescentia exurgens, ac in nativis recundi, effectum quoque illarum esse saluberrimum. Et ailleurs, (de conven. element ll. xx). Quando una martialis in phiolam vitream uncia scobis injicitur, & boni ac puri olei vitrioli portio insillatur, & his permixtis, tres aquæ partes aspe-guntur, protinùs ingens cum spuma exoritur ebullitio, simulque vapor penetrans, qui vix pollice coerceri potest, sursùm fertur. Hic autem vapor sulphurei fætoris expers est, neque dubium est quin si liberalcm hujus spiritûs copiam obtinere liceret, is, nostro minerali spiritui, ratione virium & effectuum quàm similimus futurus sit, &c. &c.*

Quant au second point, il a été aussi grandement discuté par Hoffman, mais il faut avouer que les expériences des Modernes ont jetté un jour sur cette matière, qui leur a valu le droit à la déconverte; on a en effet substitué des idées nettes & précises fondées sur des expériences exactes à des idées vagues & indéterminées d'esprit minéral, d'esprit volatil & autres expressions analogues.

& en indiquant celles qu'il y auroit à faire sur l'air surabondant des Eaux (1) ? M. Venel cependant, loin de rendre justice à ces Auteurs si dignes de sa réconnoissance, il s'est au contraire efforcé de les critiquer. Je ne prétends diminuer en rien ni du mérite, ni de la réputation de M. Venel ; mais, à mon gré, c'eût été l'augmenter encore, que de rendre hommage aux Savans en faveur desquels nous avons osé réclamer (2).

L'éveil une fois donné sur l'air fixe, en France par M. Venel, & en Angleterre

(1) M. Schaw, dans son Analyse des Eaux de Scarborough, dit avoir trouvé un air surabondant, il en a même traité dans un article à part sous ce titre : *De l'air des Eaux des Scaeboroug.....* On ne peut s'empêcher d'avouer que M. Schaw n'ait touché de bien près à la découverte ; il étoit dans la bonne voie ; il l'a enseignée ; il a fait les expériences de la vessie, & il en a indiqué d'autres ; il a tenté de réintroduire l'air échappé de son eau dans une autre ; il propose d'exposer cet air ainsi retenu à des matières de différens ordres, afin de s'assurer de la vraie nature de ce *principe aérien*. Il semble, à chaque pas que l'on fait en lisant son Ouvrage, que l'on touche au but, prêt à l'atteindre, tout en le montrant, il invoque, avec cette espece d'air, un esprit acide minéral. (Méthode génér. d'anal. les Eaux Minér.).

(2) Il vient de renaître de la poussière des Livres un Ouvrage du Docteur Ray, dans lequel on croit trouver la découverte des Modernes.

par M. Black , bientôt les Physiciens de la plupart des contrées de l'Europe se font occupés , comme à l'envi , du même sujet. On a fait des expériences sans nombre ; on a cherché à connoître le caractère & à déterminer la nature de ce principe ; on l'a extrait des corps pour le réintroduire dans d'autres ; on l'a traité & conservé seul ; on l'a suivi dans ses rapports ; on l'a mesuré , pesé , combiné ; en sorte que le nouveau travail que l'on a fait sur l'air fixe pourroit , en quelque sorte , être regardé comme une continuation ou plutôt comme le complément de la statique de Hales.

M. Venel n'avoit eu en vue que les Eaux Minérales ; M. Black , par ses belles expériences sur la chaux , a démontré que l'air fixe étoit un principe des corps. L'élan donné à une nouvelle théorie , M. Priestley en a , pour ainsi dire , fait la sienne en suivant ce principe pas à pas dans une multitude d'expériences qui ont produit chacune autant de découvertes qui placent M. Priestley à côté de Hales. Les Physiciens prévenus , travaillans sur la même base de connoissance , se font occupés du même sujet sous différens points de vue. M. Brownrig (1) , sans connoître le travail de M.

(1) Mémoire sur les Eaux de Spa & de Pyrmont.

Venel, a démontré que le principe constitutif des Eaux de Pyrmont & des autres Eaux acidules, étoit le même que celui qui, d'après les expériences de Black, précipite en terre calcaire la chaux de sa dissolution dans l'eau. M. Magbride, d'après une expérience de Pringle, en a fait beaucoup d'autres qui tendent à prouver que l'air fixe est le plus puissant des antiseptiques (1). M. de Haller en avoit déjà dit quelque chose dans ses *Elémens de Physiologie* (2); mais, avant tous, Boyle avoit reconnu que l'air qui se dégage des matières en fermentation & en effervescence, est un antiseptique puissant.

La Théorie de M. Brownrig, sur les Eaux acidules, & son Analyse des Eaux de Spa, déterminèrent M. Bewly à compléter ce travail par la synthèse, il y réussit parfaitement; il composa une Eau acidule artificielle aussi bonne que celle de Pyrmont & de Spa (3). M. Lane, marchant sur les mêmes traces, se frayat une nouvelle

(1) Application de la doctrine de Black sur l'air fixe ou fixé, à l'explication des principaux phénomènes de l'économie animale.

(2) Lib. 2, Chap. 1.

(3) Voyez dans l'Ouvrage de M. Priestley, Tome III, l'Appendix n^o. 1.

route (1); il apprit de l'expérience que l'air fixe est un dissolvant du fer (2), & que c'est à ce principe que l'on doit la présence de ce métal si commun dans les Eaux Gazeuses.

M. Cavendish, après confirmation de la découverte, observa que ce fluide élémentaire a le même pouvoir sur la terre calcaire & la magnésie si abondantes dans les Eaux de cette classe; le même M. Cavendish a aussi découvert que l'air fixe, après avoir précipité la chaux de sa dissolution dans l'eau en terre calcaire, a la singulière propriété de redissoudre ce précipité (3). M. Rouelle a prouvé que les terres martiales se dissolvent par l'air fixe, comme la terre calcaire & le mars (4), & ses expé-

(1) Voyez le même Ouvrage. Expériences sur differ. espec. d'air, Tom. I.

(2) M. Priestley observe (pag. 280) que l'air fixe pur ne dissout point le fer, qu'il faut le secours de l'eau.

(3) Transactions philosophiques, années 1766 & 1767. Voyez aussi le Journal de M. l'Abbé Rosiers.

(4) Journal de Médecine, Mai 1773. M. Rouelle pense que comme il se trouve peu de fer en substance dans les entrailles de la terre, & que cependant les eaux martiales sont très-communes, il est fortement à présumer que c'est la dissolution des terres martiales qui, le plus souvent, minéralissent les eaux ferrugineuses.

riences ont été répétées & confirmées par M. Monnet (1). M. Rhuterfort assure que le Gas dissout les chaux métalliques (2); beaucoup d'autres habiles Physiciens, MM. Landriani, Fontana, Achard, Macquer, Lavosier, Buquet, &c. &c. ont également travaillé avec avantage sur l'air fixe: mais il n'y en a point qui ait autant multiplié les expériences, que M. Priestley; son travail est immense, & il faut avouer que ce Savant infatigable a ouvert le champ le plus vaste aux Observateurs de la Nature (3).

Une si belle suite d'expériences, traitées par tant de Savans, étoit bien faite pour assurer le domaine de l'air fixe; mais c'est le sort des découvertes, même les plus intéressantes, d'essuyer quelques atteintes: on a donc attaqué la nouvelle théorie des Chimistes; & cette attaque (4), fruit d'un génie peu commun, étoit faite pour trouver de l'appui: il s'est en conséquence formé deux sectes parmi les Physiciens. Les uns, sectateurs de Hales & de Black, font jouer

(1) Traité de la dissolution des Métaux, pag. 19.

(2) Recueil des Observations physiques, pag. 459.

(3) Expériences & Observations sur différentes especes d'air. Traduction fidèle par M. Gibelin.

(4) Thèorie de M. Meyer sur la calcination des terres calcaires, & sur la cause de la causticité de la chaux & de l'alkali. trad. fran., par M. Dreux.

le plus grand rôle dans la nature à l'air fixe ; les autres partisans de Meyer soutiennent pour un autre principe élémentaire, sous le nom de *Causticum* ou *Acidum pingue* (1). Les uns & les autres mettent en avant leurs expériences & leurs sentimens en opposition. De ce choc la lumière est sortie sans celle qu'il promet encore : pendant ce tems les esprits tranquilles puiseront dans les découvertes qu'un pareil travail ne peut manquer de produire. En attendant tout le fruit de cette heureuse controverse, le plus grand nombre des Physiciens, malgré l'opposition de M. Crans (2) & les observations de M. Smeth (3), continue de suivre avec M. Jaquin (4), zélé défenseur des partisans de l'air fixe, la route frayée par son inventeur.

Qu'est-ce donc que l'air fixe, quelle est sa nature ? Penfons-nous, d'après Hales & Vanhelmont, avec Boerrhaave & beaucoup d'autres Physiciens, que l'air est un prothé, que l'air fixe n'est que l'air élasti-

(1) Voyez le Journal de Physique, année 1777, pag. 30, & le Dict. de Chymie, au mot *causticum*, nouv. édit.

(2) Réfutation de la théorie de MM. Black, Magbride & Jaquin.

(3) Dissertation sur l'air fixe.

(4) Examen chymique de la doctrine de Meyer & de celle de Black.

que dans une division extrême de ses parties, & que c'est de cette division que dépend sa fixité pour rentrer dans tous ses droits sitôt qu'elle cesse ? M. Black a dit que, sans trop pouvoir déterminer la nature de ce principe, c'est un air différent de l'air commun répandu néanmoins dans l'atmosphère. M. Rouelle, M. Baumé, & plusieurs autres Chimistes, prétendent que le nom d'air fixe ne convient pas à cette matière qui s'échappe des corps en fermentation (1), que c'est au contraire un air dégagé & imprégné de quelques molécules des substances d'où il sort (2) : cela est si vrai, disent ces Artistes célèbres, qu'en filtrant cet air à la manière de Hales ou de Priestley, on le dégage de ces matières étrangères, & qu'on en obtient de l'air pur. C'est aussi le sentiment de M. Smeth, que ce fluide est très-varié, & qu'il diffère suivant les matières d'où on le tire. Les

(1) Ce nom lui convient si peu que l'air de porosité est mille fois plus fixe que lui. En effet, la simple agitation d'une bouteille d'eau aérée donne la fuite à l'air fixe, & il ne faut rien moins que le secours de la machine pneumatique ou du feu pour en ôter l'air de porosité.

(2) M. Schaw dit que le gas des eaux est l'air chargé d'une matière qu'il volatilise. *Méth. gén. d'anal. les Eaux Minér.*

belles expériences de M. le Duc de Chaulnes & du Docteur Bewly sur l'air fixe, unis aux alkalis; celles de M. Lane & M. Rouelle sur le même air fixe, unis avec le fer & les terres martiales; celles de M. Cavendish sur le pouvoir de ce principe sur les terres; enfin, les expériences très-multipliées de MM. Bergmman, Achard, Macquer, & de presque tous les Physiciens qui se sont occupés de cet objet, tendent à prouver que l'air fixe est un acide: seulement les uns, & c'est le plus grand nombre, pensent que c'est un acide d'une nature particulière, *acidum sui generis*; les autres croient que l'air fixe est une vapeur acide qui tient de la nature des matières qui la donnent; M. Smeth la nomme *gas vinificationis*, *gas acetificationis*, *gas septicum*, *gas salineum*, *gas subterraneum*, &c. &c. (1).

C'est de cette incertitude sur la vraie na-

(1) On peut consulter sur cet objet, les expériences de M. Priestley sur différentes especes d'air, Tom. I, pag. 34, 39, 108, & l'Appendix, n°. 1 du Tome III. Les Transactions philos. ann. 1767. Le Journal de Médecine, Mai 1773 & Juin 1776. Le Diction. de Chymie, nouv. édit. au mot *Gas*. Les Opuscules physiques & Chymiques, pag. 115. Les Recherches physiques sur la salubrité de l'air. Le précieux Recueil de M. l'Abbé Rosiers, & la plupart des Ouvrages dans lesquels il est fait mention de cette nouvelle branche de la physique.

ture de l'air fixe que naît cette multiplicité de noms chez les Auteurs pour désigner une même chose. Oserons-nous, après des autorités si respectables, proposer un sentiment à nous? Ce que nous avons à dire tend à prouver que l'air fixe pur n'est point un acide; & qu'il n'acquière cette qualité que par son union avec l'eau. L'air fixe, dans l'eau qu'il acidule, n'est donc plus un être simple, mais un composé; & voici sur quoi j'appuie mon assertion.

Quand on agite, dans un flacon, de l'air fixe avec l'eau que l'on veut minéraliser, (Voyez ci-après comment cette opération se fait) à mesure qu'il s'unit à l'eau & qu'il est dissout (1), il se fait dans la place qu'il occupoit un vuide semblable à celui que l'on formeroit avec la machine pneumatique; & à mesure qu'il perd son élasticité & sa qualité léthifère, il acquière une saveur acidule agréable & très-sensible. L'air fixe pur ne peut dissoudre le fer ni la terre calcaire, mais quand il est unis avec de l'eau il les dissout (2). Or, si l'air fixe par son

(1) Je dis avec M. l'Abbé Rosiers qu'il n'y a point de dissolution qu'il n'y ait en même tems une nouvelle combinaison entre le dissolvant & le corps dissout.
Traité de la fermentat. des Vins.

(2) J'ai placé sur mon appareil à air fixe (Voyez ci-après la description de cet appareil) un flacon

union avec l'eau perd des qualités qu'il avoit & en acquiert de nouvelles, on ne peut se refuser, je crois, d'admettre que l'air fixe & l'eau forment ensemble un composé d'une nature particulière. Comme ce

qui plein d'eau en contenoit une livre. Je l'ai rempli d'air fixe jusqu'à ce qu'il n'y ait plus qu'une lame d'eau (à-peu-près deux gros) dans le goulot. J'ai ensuite porté par-dessous l'eau un bouchon de liege sur lequel j'avois mis une bonne pincée de limaille de fer. Mon flacon bien bouché, la limaille s'est trouvé recouverte d'une couche d'eau. J'ai ôté le flacon de dessus son appareil, & l'ai gardé ainsi pendant un mois, le cul en haut & le goulot en bas, afin que la limaille fut toujours couverte d'eau. J'avois soin de tems en tems de remuer & d'agiter le flacon, afin que l'air fixe en s'unissant à l'eau eût prise sur le fer. Mon intention en opérant ainsi, étoit de tenter si je pourrois me procurer un sel martial concret.

Au bout d'un mois, j'ai débouché mon flacon au-dessus d'un verre, afin de recevoir l'eau & le fer, & je portai vite une lumière dans le goulot pour savoir si l'air fixe l'éteindroit. Je fus bien étonné d'apercevoir une flamme douce, légère & bleuâtre; elle s'éteignit bientôt. Je présentai de nouveau ma bougie qui produisit le même effet. J'ai encore réussi une troisième fois. On observera qu'à chaque expérience, j'étois obligé d'enfoncer plus avant ma bougie dans le flacon. A la quatrième tentative, je ne trouvai plus que de l'air atmosphérique.

La limaille s'étoit convertie en ocre; la lessive que j'en ait faite avec une très-petite quantité d'eau, n'a point donné prise à la noix de galles. Partie de cet ocre

compôsé est acide, & que cet acide est plus doux que les autres, qu'il a des propriétés particulieres, qu'il fait l'ame des vins (2), on pourroit peut être le nommer *acide vineux*, pour le distinguer de l'*acéteux* & des autres acides; mais je préfère lui donner le nom d'*acide gazeux*, pour me rapprocher davantage du mot *gas*, qui est aujourd'hui celui d'adoption. L'air fixe, (ou *gas*) & l'*acide gazeux*, sont donc deux choses qu'il ne faudra plus confondre: tous les deux pourront se trouver ensemble jouissant chacun de leurs droits.

Cette manière de considérer l'air fixe me paroît d'autant mieux fondée, qu'on explique par-là, d'une façon très-plausible, un phénomène singulier en Chymie, la précipitation & la redissolution d'une même

étoit tellement inhérente au flacon que rien n'a pu la détacher. Ayant soumis à l'essais de la noix de galles l'eau que j'avois laissé pendant un mois dans le flacon, elle a à peine pris la teinte rose.

Il s'en faut, comme on vient de le voir, que j'ai obtenu ce que je cherchois. L'air fixe dans cette expérience devient inflammable, & le fer se trouve réduit en ocre: l'air fixe a donc décomposé le fer en lui prenant son phlogistique. Je m'abstiens des réflexions auxquelles cette expérience peut donner lieu; seulement elle n'a pas peu contribué à me former l'idée que je propose sur la nature du principe des Eaux Gazeuses.

(1) De la fermentation des Vins.

matière par un même agent : je veux parler de la précipitation de la chaux par l'air fixe, & de la dissolution de la terre calcaire aussi par l'air fixe dans l'eau (1). En effet, quand on fait passer de l'air fixe dans une dissolution de chaux, comme cette chaux a avec lui plus d'affinité que l'eau, elle s'en empare & se précipite ; mais si l'on continue de donner à l'eau de l'air fixe au-delà de ce que la chaux peut en prendre, alors, par l'union de ce principe avec l'eau, il se forme un acide qui, à la manière des autres acides, est capable de dissoudre le précipité que l'on fait être de la terre calcaire. On ne fera donc plus étonné si quelquefois, lorsque l'on fait passer de l'air fixe dans l'eau chargée de quelques matières, on la voit d'abord se troubler & bientôt s'éclaircir sans qu'il se fasse de dépôt.

Outre les matières que l'air fixe, soit seul, soit unis avec l'eau, peut dissoudre, auxquelles il peut être unis, de la nature desquelles il peut par conséquent participer ou changer les qualités, il doit naturellement s'ensuivre une infinité de phénomènes intéressans qu'il importeroit beaucoup de connoître & de bien développer ; mais il ne nous appartient pas de suivre cet objet

(1) Opuscules physique. Voyez l'article concernant M. Cavendish.

dans ses détails ; il nous éloigneroit d'ailleurs de notre but. Il nous suffira , pour le sujet que nous nous sommes proposé de traiter , de faire aux Eaux gazeuses , considérées en général , l'application de la théorie que nous nous sommes faite de leur principe constituant.

Les Eaux gazeuses sont acidules , parce que le principe qui les minéralise est de nature acide (1) ; leur piquant , la force , leur montant , leur grater enfin , viennent des propriétés particulières à cet acide ; il est spiritueux , léger , fugace , &c. (2).

Les Eaux gazeuses simples sont inodores , parce que le gas & l'eau qui forment le sel acide fluor ou l'esprit des Eaux , n'est point odorant.

Les Eaux de cette classe sont en général très - légères , souvent même plus que l'eau commune la plus pure , l'eau distillée : Hoffman en avoit fait la remar-

(1) Sans vouloir décider si l'air fixe pur & sans aucun mélange est un acide , comme il est tel dans les Eaux , soit que ce soit chose acquise ou non , nous le considérerons toujours comme un acide.

(2) Peut-être aussi qu'outre la partie de l'air fixe qui est dissoute & neutralisée dans l'Eau , il y en a qui n'est qu'absorbée , retenue & interposée entre les globules du liquide.

que (1); & il observe que, long-tems avant lui, Gueringius l'avoit dit.

Ces Eaux rendent plus gai, plus léger, quelquefois même elles enivrent ceux qui les boivent. Cela tient aux propriétés du gas, que la mobilité, la légéreté & le montant placent dans la classe des spiritueux. Le vin de Champagne porte aisément à la tête pour les mêmes raisons.

On voit à la surface des sources d'Eaux Minérales gaseuses l'eau jaillir en gouttelettes qui pétillent en éclatant, & ces eaux bouillonnent. Ce bouillonnement vient du gas qui, après avoir circulé sous terre avec l'eau sans s'y dissoudre jusqu'à ce qu'il trouve une issue libre, plus léger qu'elle & très-élastique, il s'échappe alors en masses qui se succèdent & agitent l'eau en forme de bouillons. Les gouttelettes qui pétillent sont produites par le dégagement du gas qui étoit en dissolution dans l'eau.

Si l'on expose les Eaux gaseuses à l'air libre, elles perdent bientôt leur esprit qui s'échappe de lui-même. Cela tient à ce que

(1) *Curiosum est quod acidulæ illæ quæ spiritibus refertæ sunt aliis aquis quæ carent spiritu longè læviores sint adeò ut pondere etiam aquæ communi distillatæ cedent. (De Elementis Aquarum. §. xvj.)*

l'acide volatil des Eaux est composé de deux principes peu cohérens ensemble, & de la facilité avec laquelle l'air fixe se dégage, reprend son élasticité & se volatilise; d'ailleurs, la grande affinité de ce principe avec l'air ambiant, favorise cette dissipation d'esprit: on juge de-là combien il est essentiel de boire ces Eaux à leurs sources, & combien il est difficile de les transporter, sans qu'elles perdent cet esprit & leurs vertus: c'est pour la même raison qu'on ne doit jamais faire chauffer ces Eaux pour les boire, & que si on les met dans des bouteilles, elles doivent être exactement pleines.

Dans la plupart des Eaux gaseuses composées, à mesure que le principe spiritueux s'évapore, il se fait différens précipités terreux, ferrugineux, &c. c'est parce que l'acide volatil, qui étoit leur dissolvant, les abandonne.

Quand on agite une bouteille qui contient de ces Eaux, le bouchon saute à la manière du vin de Champagne; quelquefois même les bouteilles se cassent: cela vient de ce que notre acide se décompose par l'agitation; l'air fixe abandonnant sa base, il reprend l'élasticité qu'elle lui avoit ôtée; & cet effet est d'autant plus marqué, que le mouvement (& par conséquent

le dégagement de l'air fixe) est prompt.

Si l'on verse un acide dans une Eau gazeuse , il produit effervescence : cela tient à ce que cet acide ayant plus d'affinité avec l'eau que l'eau avec l'air fixe , il se fait une décomposition de l'acide gazeux : l'air fixe précipité s'envole & fait effervescence.

Hoffman avoit observé qu'il y a des Eaux acidules spiritueuses simples , dans lesquelles il n'y a aucune espece de sel , que le gas seul les compose , & qu'elles sont absolument pures & ne diffèrent en rien de l'eau commune quand elles ont perdu ce principe spiritueux. M. Venel affirme le contraire , & a prétendu qu'il n'y a que les Eaux salines qui puissent être aérées , fondé sur une fausse opinion , qu'il faut que l'effervescence se fasse dans l'eau , pour qu'elle puisse se charger du produit , soit qu'elle s'opère dans les entrailles de la terre , soit dans le laboratoire des Physiciens.

Notre sentiment en cela est bien opposé à celui de M. Venel : on peut , en effet , très-raisonnablement présumer , d'après les expériences de MM. Cavendish , Priestley & la plûpart des Modernes , que le plus souvent le gas , dont les eaux sont imprégnées , n'a point été formé dans l'eau même ; mais qu'il vient de plus ou moins loin , d'une ou plusieurs origines , par des con-

duits ou fentes, enfin par des tubes souterrains.

L'on rencontre souvent de la magnésie, de la terre calcaire, & même de l'alkali dans la même eau où il y a du fer. Ce phénomène a bien embarrassé les Chimistes jusqu'à la nouvelle théorie des Eaux; mais depuis que MM. Lane, Cavendisch, Priefley, Monnet, Rouelle & autres célèbres Physiciens ont donné le mot de l'énigme, on n'est plus arrêté par la difficulté jusqu'alors insurmontable (1). Ne pourroit-on pas reprocher à ces Auteurs d'avoir glissé un peu légèrement sur l'explication d'Hoffman (2)?

Le gas des Eaux n'est pas toujours pur & sans mélange; il est quelquefois uni avec d'autres matieres volatiles ou qu'il volati-

(1) Voyez notre article des Eaux Martiales, sur tout la troisième & quatrième classe: nous nous flatons d'avoir encore ajouté à ce qu'ont dit tous ces Savans avant nous.

(2) *Mirum quidem & paradoxon! Verùm enim verò experientia & quotidiana observatio docet sal alkalinum & vitriolicum unà existere posse; neque observationi refragatur ratio, siquidem uno actu mineralis spiritus aquis innexus, partim cum alkalina terra concurrat partim terræ martiali allabatur. (De Elementis aquarum, §. xxviii.)*

life (1) : il est très-probable que toutes les Eaux spiritueuses (2), même celles qui n'ont point le goût acidule, sont douées du même principe actif des Eaux gazeuses (3). M. Venel a dit (4) que les Eaux sulphureuses ne contiennent point d'acide

(1) Si on veut obtenir le gas pur, il ne faut se servir pour saturer la terre absorbante dont on le tire, que de l'acide vitriolique : ce n'est pas qu'on ne puisse l'obtenir de même avec l'acide marin ou l'acide nîtreux ; mais il est à craindre qu'il ne s'élève en même-tems que le gas des particules de ces mêmes acides. (*Traité de la dissolution des Métaux*, pag. 12.) La plupart des Physiciens qui se sont occupés de l'air fixe, pensent comme M. Monnet sur ce point ; cependant M. Buquet a lu dans une Assemblée de l'Académie des Sciences, (*Avril 1773*) un Mémoire dans lequel il rend compte des expériences qu'il a faites sur cet objet : elles tendent à prouver que le fluide élastique précipité de la craie ou de l'alkali, soit par l'acide vitriolique, le marin ou le nîtreux, est absolument le même & identique avec le fluide qui émane des substances en fermentation. M. Hey a la même façon de penser.

(2) Il ne faut pas, avec certains Auteurs, appeller spiritueuses toutes les Eaux qui ont de l'odeur ou tout autre principe évaporable : il y a des Eaux sulphureuses qui ne sont point spiritueuses. *Cette remarque est de M. Monnet.*

(3) Voyez les Elémens de Chymie de l'Académie de Dijon ; aussi le Dictionnaire de Chymie : *Eaux Minérales.*

(4) Mém. des Savans Etrangers.

fulphureux volatil, & que c'est l'air surabondant qui fait leur esprit : Hoffman avoit dit la chose, quand il a dit que l'esprit des Eaux étoit le même dans les thermales & dans les acidules (1) ; seulement il est dans celles-là très-souvent mêlé ou combiné avec d'autres matieres qui le masquent & empêchent de le reconnoître : il est d'ailleurs, le plus souvent, en moindre quantité, & par conséquent moins sensible dans les Eaux chaudes que dans les froides (2).

Nous avons appris de l'expérience que si on laisse échapper le gas des Eaux acidules, elles perdent aussi-tôt leur goût & leur vertu : le même guide a également démontré que, si l'on redonne à ces Eaux le gas qu'elles ont perdu, elles reprennent

(1) *Neque verò tantùm acidulæ, sed etiam Thermeæ Minerali hoc spiritu afflatæ sunt.* (De Conven. Element. §. xiv) Et ailleurs (§. xxix.) *Eximiam & summam ratione Elementorum Thermas inter & acidulas subesse affinitatem & convenientiam arbitror ; in eotamen inter acidulas & Thermas differentia intercedit, quod in his utpotè frigidis volatile hoc elementum diutius coherceatur, in illis verò ob calorem celerius in auras disjiciatur.*

(2) M. Cavendish a remarqué que l'eau se charge d'autant plus d'air fixe, qu'elle est moins chaude. (*Transact. Philosoph. an. 1767.*)

toutes les qualités & les propriétés qu'elles avoient auparavant, & ne different nullement de ce qu'elles étoient au sortir de la source. Or, si nous savons enlever & redonner à volonté aux Eaux de cette classe le principe qui les minéralise, nous pouvons, je crois, nous flatter d'avoir atteint au but désiré. En effet, on se procure une Eau gaseuse simple artificielle absolument semblable à une Eau gaseuse simple de source, si à de l'Eau pure on donne une quantité suffisante de gas pour la rendre spiritueuse au même degré que celle que l'on se propose imiter : si dans cette Eau factice on met du fer, ou de la magnésie, ou de la terre calcaire, ou des terres martialles, ou de l'alkali, ou quelques autres substances, comme le gas a une action marquée sur ces matieres, on forme autant d'especes d'Eaux gaseuses composées, dans lesquelles on peut choisir, suivant l'espece d'Eau de source que l'on se propose imiter.

Nous avons dit que les matieres en effervescence & celles qui sont en fermentation donnent le fluide éthéré des Eaux Minérales gaseuses : mais comment le retenir ; comment l'eau s'en charge-t elle ; comment les combiner pour se procurer des Eaux Minérales artificielles ? Rien de plus simple & de plus facile en même-tems. M. Priest-

ley, dans une petite Brochure qu'il avoit fait imprimer sur la maniere d'imprégner l'Eau d'air fixe, pour les voyages de long cours, indique un procédé simple : il consiste à recevoir dans une vessie le gas produit par une effervescence, & à le faire passer dans une bouteille d'eau qui le reçoit : la manipulation en est aisée. On peut voir dans l'Ouvrage même la description de cette méthode, ou dans un autre Essai du même Auteur sur les différentes especes d'air (1). M. Macbride se sert tout simplement de deux bouteilles qui communiquent de l'une à l'autre par le moyen d'un tube (2). Cet appareil est simple ; mais il ne convient que pour certaines expériences. Celui de M. Nooth, rectifié par M. Perker, est d'une jolie invention (3) ; mais il servira plus à l'ornement des cabinets qu'aux expériences, à cause de sa fragilité & de son prix, & parce qu'on lui supplée aisément par d'autres appareils qui ont les mêmes avantages sans avoir les mêmes inconvéniens. On a

(1) M. Cavendish a démontré que l'Eau peut absorber un volume d'air fixe plus qu'égal au sien. (*Transactions Philosophiques de Londres, 1766.*)

(2) Application de la Doctrine de Black à l'explication des principaux phénomènes de l'économie animale.

(3) Priestley, Tom. III.

imaginé plusieurs autres moyens d'aciduler l'eau avec les gas ; mais mon intention n'est pas de faire ici l'histoire des différens appareils inventés pour les expériences sur l'air fixe ; il nous suffira de faire connoître convenablement ceux qui nous paroissent les plus commodes & les plus utiles pour l'objet que nous nous sommes proposé. On trouvera , d'ailleurs , dans le Journal de Physique de M. l'Abbé Rosiers , & dans l'Ouvrage de M. Lavoisier (1) , de quoi se satisfaire entièrement sur cet objet.

L'appareil dont je me sers est , pour ainsi dire , entre les mains de tout le monde , tant il est simple , commode & de facile construction ; il est composé d'une espece de réservoir plombé , ou tout simplement de bois 1 , d'un bocal 2 , d'un flacon 3 , & d'un tube de communication 4 que je nomme conducteur , parce qu'en effet il sert à conduire le gas du vase où il se forme dans celui où est l'eau à minéraliser. (*Voyez Fig. 1.*)

On donne au réservoir quelle forme on veut ; ses dimensions sont également arbitraires : celui dont je me sers est oblong , arrondi à ses extrémités , & il contient

(1) Opuscules Physiques & Chymiques.

huit à dix pintes d'eau ; il est tout simplement de bois & a été fait par un tonnelier. La moitié de ce réservoir est recouverte par une tablette 5, d'un demi-pouce d'épaisseur, & solidement fixée à deux pouces de son bord, de façon que quand le réservoir est plein d'eau, cette tablette est sous l'eau de la profondeur d'environ deux pouces. Dans cette tablette existe une échancrure 6, de deux pouces de long sur six lignes de large ; elle est pratiquée à peu de distance du bord du réservoir.

Le bocal tient environ trois chopines, & son embouchure 7 est assez évasée pour que le bocal puisse se tenir seul étant renversé : c'est dans ce vase que l'on minéralise l'eau.

Le flacon tient à-peu-près une chopine ; il est destiné à recevoir les matières à effervescence ; il a une ouverture ronde 8, de quelques lignes de diamètre, à quelque distance de son col, pour l'usage que nous lui assignerons bientôt.

Le conducteur est un tube de verre recourbé, à-peu-près dans le même sens que l'S romaine, d'une forme telle qu'il puisse communiquer du flacon au bocal. L'un des bouts de ce tube recourbé traverse un bouchon de liège 9, destiné à boucher le goulot du flacon ; l'autre bout 10, a une dia-

rection contraire pour pouvoir s'infinuer dans le col du bocal & y transmettre le gas.

Les pieces de l'appareil connues, voici comment on les dispose. On remplit le réservoir d'eau, de façon qu'elle surnage la tablette d'environ un pouce : on place sur la tablette le bocal exactement plein d'eau, le cul en haut & l'embouchure en bas ; ce bocal doit être situé sur l'échancrure de la tablette, afin que le conducteur puisse y atteindre. Le bocal ainsi placé, l'eau qu'il contient ne s'épanche pas, parce que le goulot trempe dans l'eau : on a appris en physique la cause de cet effet & la maniere dont il faut s'y prendre pour porter ainsi une bouteille sous l'eau sans rien verser (1).

On place le flacon sur un support II, contre le réservoir & tout vis-à-vis l'échan-

(1) On remplit exactement le vase, puis on le couvre d'une lame de papier ou d'une carte, sur laquelle on appuie avec la paume de sa main, tandis qu'on renverse le bocal ; cela fait, on ôte légèrement sa main, la carte tient seule & empêche l'eau de s'écouler : on plonge dans l'eau le goulot du bocal, alors on ôte la lame de papier, & le bocal reste plein. Si l'on veut se mouiller la main, on se passe de la carte. Il est encore plus commode de se servir d'une plaque de bois ronde de trois pouces environ de diamètre & doublée de buffe, avec laquelle on fait tout ce que nous venons de dire.

crure de la tablette ; ce flacon est armé du conducteur , dont l'extrémité libre baigne dans l'eau pour venir se rendre à l'entrée du bocal ; c'est pour cet effet que l'on a pratiqué l'échancrure de la tablette.

Les choses ainsi disposées, on verse de l'acide de vitriol affoibli (1) sur la craie (2), par la petite ouverture pratiquée à cet effet près le col du flacon ; aussi-tôt il se fait un bouillonnement considérable par le dégagement du gas ; on bouche bien vite avec le doigt ou avec de la cire verte le trou par où se verse l'acide (3) ; le gas ne trouvant

(1) On met ordinairement douze à quinze parties d'eau pour une d'acide.

(2) On met dans le flacon de la craie ce que l'on veut ; mais il faut de l'espace pour l'effervescence & pour le développement du gas ; il faut aussi , par économie , pouvoir saturer toute la craie : c'est pour ces raisons que l'on ne met de la craie que jusqu'au quart, ou tiers ou moitié du flacon. On observera aussi que la craie en poudre fine produit une effervescence trop vive, trop tumultueuse & trop passagère ; on ne doit donc l'employer que grossièrement pilée. M. le Docteur Franklin recommande l'usage du marbre pulvérisé au lieu de la craie, parce que l'effervescence en est plus douce, plus égale & qu'elle se soutient plus longtemps. (*Essais sur différ. espèces d'air, T. III, p. 117.*)

(3) Pendant le court intervalle de tems qui sépare le moment où l'on cesse de verser l'acide, de celui où l'on bouche l'ouverture, il s'échappe du fluide acri-

nulle autre issue est forcé d'enfiler le conducteur qui le conduit dans le bocal. On voit ce fluide éthéré monter en bouillonnant dans l'eau & se porter au haut du flacon où il se fait place : l'eau sort du flacon en proportion de la place que le gas occupe dans le fond du bocal.

Quand le bocal est rempli de gas au tiers ou à moitié, (on détourne ou l'on ôte le conducteur,) on le bouche bien sous l'eau; on l'ôte de dessus l'appareil, & l'on a de quoi faire de l'Eau gaseuse; il suffit pour cela d'agiter fortement & en tous sens, pendant quelques minutes, l'eau avec le gas qui sont dans le bocal. Après cette opération on peut goûter l'eau; on lui trouve le goût, le grater & toutes les propriétés qui distinguent les Eaux Minérales gaseuses. On rend l'eau plus ou moins acidule & spiritueuse, suivant la quantité de gas qu'on lui donne (1). Nous croyons inutile

forme; mais ce n'est point un mal, au contraire, parce que l'air atmosphérique qui remplissoit le vuide du flacon avant l'effervescence, est alors expulsé par le gas qui, par ce moyen, se trouve pur.

(1) J'ai observé que le gas, quand l'effervescence est vive & forte, est plus prompt à s'unir à l'eau que quand l'effervescence languit: une égale quantité de gas dans deux vases, avec une égale quantité d'eau à minéraliser, l'une sera plus acidule & plus spiritueuse.

d'avertir que quand l'effervescence diminue avant qu'il y ait dans le bocal la quantité de gas nécessaire, on verse de nouveau de l'acide, ou l'on ajoute de la nouvelle craie, suivant le besoin; quelquefois il suffit d'agiter le flacon pour dégager une certaine quantité de gas. Un instant de réflexion sur tout ce procédé instruira de plusieurs petites choses de détail, dont il seroit superflu d'entretenir le lecteur.

Si au lieu d'une pinte d'Eau Minérale gaseuse, on en veut dix, vingt ou davantage, on recommence l'opération autant de fois qu'il est nécessaire; on peut même, pour gagner sur le tems, multiplier les appareils; ils sont d'une si petite dépense qu'on s'y détermine aisément. Une personne qui auroit un peu d'usage, & il est bientôt acquis, peut seule conduire à la fois un certain nombre de ces petites manufactures hydrauliques; ce n'est qu'un jeu; & les choses en train, un domestique

que l'autre si l'effervescence est plus vive, à quoi cela tient-il? M. Macquer, dans la crainte qu'ont quelques Physiciens que le gas n'emporte avec lui des particules de l'acide qui le dégage, propose pour sûreté de faire passer au travers de la craie en poudre le gas à mesure qu'il se forme. (*Dict. de Chymie, nouv. Edit. au mot G A S.*)

un peu intelligent peut les conduire aussi-bien que le Physicien le plus exercé aux expériences. Si cependant on veut opérer plus en grand, au lieu d'un bocal on peut prendre un tonneau ; la maniere d'opérer est fondée sur la même théorie ; & abstraction faite du volume & des masses, elle s'exécute de même.

On place sur une table solide & fixée A, (*Fig. 2.*) un tonneau debout B, de façon que son fond la déborde de quelques pouces, pour y placer une canule, ou tube, de bois C, de trois ou quatre pouces de longueur. On pratique un trou dans la partie supérieure du tonneau par où on le remplit d'eau D. Le reste de l'appareil est absolument le même que celui que nous avons décrit ci-devant. Il suffit de jeter un coup-d'œil sur les deux figures que nous avons fait graver pour l'intelligence de la chose : nous observerons seulement que les vases & autres pieces sont de dimensions absolument arbitraires (1).

On opère de la même manière que pour

(1) *Nota.* Le réservoir est plus petit que celui du premier appareil & n'a point de tablette, parce que le tonneau porte sur une autre assise A. Nous avons figuré le cuvier E, qui reçoit l'eau perdue à mesure qu'elle s'échappe du réservoir par une gouttière F.

le petit appareil (1) ; à mesure que le gas monte dans le tonneau , l'eau qu'il déplace sort dans la même proportion ; on juge par la quantité de l'eau sortie de la quantité du gas qui tient sa place. Quand il y a assez de gas dans le tonneau ; qu'il est au quart , au tiers ou à moitié plein, suivant que l'on desire que l'eau soit plus ou moins spiritueuse ; on retire le conducteur & on bouche bien exactement la canule sous l'eau. Cela fait , on renverse le tonneau sur la table ; deux hommes forts l'agitent fortement pendant un certain tems ; huit ou dix minutes suffisent , & l'eau se trouve acidulée.

On se procure par ces moyens autant d'Eaux Minérales gaseuses qu'on le veut. Si au lieu d'une eau acidule simple, on veut imiter des eaux plus composées, on met dans l'eau du tonneau, avant que de lui donner du gas, les matieres que l'on fait exister dans les eaux de source : si les ma-

(1) La seule différence vient de ce qu'on ne peut manier un tonneau comme un bocal ; on s'y prend de la manière suivante pour le remplir d'eau. On bouche la canule C, puis on remplit le tonneau par son ouverture supérieure D : le tonneau exactement plein, on bouche bien cette ouverture ; puis, la canule baignant dans l'eau du vase qui sert de réservoir, on la débouche pour y placer le conducteur 4.

tières que l'on y met font solubles, comme les sels neutres, l'alkali, &c, on a égard à ce qu'il en sortira avec l'eau, à mesure que le gas la déplace : si au contraire elles ne sont pas solubles, ou qu'elles le soient peu, comme le fer & les terres, elles se déposent au fond du tonneau, & l'on ne doit avoir égard alors, dans son calcul sur la quantité des matières, qu'à la quantité d'eau qui restera dans le tonneau avec le gas. A mesure que le mélange se fait, quand on agite le tonneau, les matières se dissolvent par l'acide gazeux : de cette manière on a des Eaux Minérales composées gazeuses qui ne cèdent en rien aux Eaux des sources: tout y est remplacé, jusqu'au mouvement circulatoire par celui qu'on donne à l'eau. On peut également mettre les matières dont l'eau doit être composée, dans l'eau, après qu'on lui a donné son gas; mais je préfère les mettre avant. On a soin de donner à l'eau qui doit être composée, plus de gas qu'à une eau simple, toutes choses égales d'ailleurs; parce que les matières composantes employant une certaine quantité de gas, l'eau en seroit moins spiritueuse. Nous verrons, quand nous en viendrons aux détails, que cette assertion est fondée sur l'expérience.

Les matières actuellement en fermenta-

tion fournissent un autre moyen de donner à l'eau l'esprit éthéré qui forme les Eaux gazeuses ; l'affinité qui existe entre l'eau & l'air fixe , dit M. Priestley , est si grande , que , si l'on place de l'eau présentant une surface considérable dans un atmosphère d'air fixe , elle ne manque pas d'abforber de l'air & d'acquérir par-là le goût acidule agréable & les principales propriétés des Eaux de Pyrmont (1) : mettez , continue ce Savant , un vase ouvert plein d'eau dans l'atmosphère d'une cuve à bière en fermentation , elle y devient en peu de tems semblable aux eaux aérées : on accélère la combinaison en versant l'eau du vase dans un autre sans le sortir de ce même atmosphère d'air fixe (2) ; en quelques minutes on parvient , par ce procédé , à la charger de deux fois son volume d'air. On peut encore produire le même effet en remplissant un bocal d'air fixe dans une brasserie & en la renversant dans une jatte pleine d'eau ; in-

(1) Essai , &c. Tom. I , pag. 75.

(2) Il règne constamment une couche de neuf pouces d'épaisseur d'air fixe sur les cuves où la bière fermente , & comme il se trouve continuellement renouvelé par celui que fournit la bière , il est peu mêlé dans cette épaisseur à l'air de l'atmosphère. (*M. Priestley , Tom. I.*)

fenfiblement l'eau absorbe & diffout l'air fixe, & monte à mesure dans le bocal.

Ce moyen est excellent pour saturer l'eau d'air fixe, mais il est lent; il est essentiel, quand on veut faire des Eaux gazeuses artificielles, d'aller vite, ou de pouvoir opérer en grand par économie de tems & d'argent: c'est ce qui a engagé M. le Duc de Chaulnes, dont le profond savoir répond aux dignités de son rang, à chercher un moyen d'y atteindre; il y a réuffi à souhait, & son appareil est auffi simple qu'ingénieux. On parvient par sa méthode (1) à saturer d'air fixe vingt-cinq ou trente pintes d'eau, & même plus à-la fois & en moins d'une minute. « J'imaginois » bien, ce sont les paroles de M. le Duc de » Chaulnes, qu'il suffiroit, pour remplir » l'objet desiré, de faire présenter à l'eau » des surfaces plus étendues & plus souvent » renouvelées. J'employai donc, pour es- » sayer, un simple mouffoir à chocolat, » avec lequel je battis l'eau dans un vase » qui en contenoit environ deux pintes.

(1) Nouvelle méthode pour saturer d'air fixe à la fois & en moins d'une minute, vingt-cinq ou trente pintes d'eau & même plus, inférée dans le Journal de Physique. (Avril 1777, pag. 287, auffi à la fin du troisième Volume de l'Essai de M. Priestley.)

» Cette quantité devint aussi impregnée &
» aussi piquante en deux minutes, qu'elle
» le devient par un quart-d'heure de transfusion. Assuré de la réussite de cet expédient, je songeois alors à me procurer à la fois une plus grande quantité de cette liqueur. Je fis scier à cet effet par son milieu un quart de muid tenant environ soixante-dix pintes, & je fis faire chez le premier Tourneur un bâton long d'environ deux pieds, traversé à l'une de ses extrémités & parallèlement au fond du baquet sur la longueur d'environ trois ou quatre pouces à différentes hauteurs par quatre bâtons qui formoient une étoile à huit rayons; ces rayons étoient eux-mêmes traversés verticalement au fond du baquet par des brins d'osier différemment inclinés, & d'environ six pouces de longueur. Il résulroit de cette machine un mouffoir très-propre à imprimer la plus grande agitation & la plus grande division à une masse d'eau cylindrique, de la largeur du baquet, & d'environ huit pouces de hauteur (1). L'expérience réussit à

(1) « J'avois d'abord simplement employé une manivelle, pour faire tourner le mouffoir; mais j'ai été obligé depuis, d'y substituer une poignée comme celle des béquilles: par ce moyen on le gouverne

» tel point , qu'il ne fallut pas agiter l'eau
 » plus d'une minute ; puisqu'elle fut satu-
 » rée du gaz dans lequel on avoit fuspendu
 » le baquet par le moyen de quatre cordes
 » attachées à des trous percés dans les
 » bords , & d'une perche posée en travers
 » sur ceux de la cuve.

» Cette cuve où j'operois avoit environ
 » quatre pieds de profondeur au-dessus de
 » la surface de la liqueur , & fournissoit par
 » conséquent un espace rempli d'air fixe ,
 » plus que suffisant pour y travailler avec
 » commodité ; mais plusieurs de ces cuves
 » n'ont que neuf ou dix pouces de libres ,
 » depuis la surface de la biere à leur ouver-
 » ture : on peut employer alors , au lieu
 » d'un baquet , un de ces vases de fayance
 » dont on se sert communément pour se
 » laver les pieds ; ils sont propres , & peu-
 » vent s'enfoncer dans la biere sans incon-
 » vénient ; ils sont lourds , & s'enfoncent
 » par conséquent avec beaucoup de facilité
 » dans la liqueur jusqu'à ce que les bords

» très-aisément , & on imprime facilement une agita-
 » tion rapide à l'eau & alternativement à droite & à
 » gauche , ce qui fouette & agite beaucoup mieux l'eau
 » qui s'impregne d'autant plus vite , qu'elle est plus
 » divisée : un simple tournoyement rond n'est pas suf-
 » fisant pour l'impregner. »

» soient presque de niveau avec sa surface :
» il se trouve toujours alors assez d'air fixe
» dans la cuve pour achever l'opération ,
» & les anses dont ils sont communément
» garnis, suppléent aux trous qu'on perce
» dans les baquets de bois pour les suspen-
» dre. Tous les lieux où l'ont fait fermenter
» du vin, du poiré, du cidre, &c sont
» également bons; puisque toutes les ma-
» tières en fermentation produisent égale-
» ment le principe des Eaux Minérales ga-
» seuses».

L'expérience a démontré que l'eau, ainsi impregnée d'air fixe, ne diffère en rien des Eaux gazeuses simples de sources : elle dissout également le fer ou les terres martiales qu'on lui présente, la magnésie & les terres calcaires. L'alkali si commun dans les Eaux gazeuses de sources y est adouci, & pour ainsi dire neutralisé; il est le même dans les eaux artificielles. Les sels neutres quand ils s'y rencontrent sont aussi plus doux, & cependant ils acquièrent encore plus de vertu par l'esprit gazeux qui les vivifie. La terre argilleuse prend aussi une nouvelle vie, & donne à son tour à l'esprit qui l'anime, un lien qui le retient en plus grande quantité dans les eaux; elles acquièrent aussi, par ce moyen, la propriété de se conserver plus long-tems, &

de pouvoir être transportées avec plus d'avantage.

Les différentes méthodes d'impregner l'eau d'air fixe dont nous nous sommes occupé jusqu'à présent, ont toutes ceci de commun, de présenter à l'eau le gas tout formé. Il en est une autre indiquée par Hoffman, attribuée à M. Venel qui se l'est appropriée; elle consiste à former le gas dans l'eau même à minéraliser.

Cette méthode consiste à mettre dans l'eau des matières propres à y faire effervescence: celles qui ont servi d'exemple à M. Venel, sont l'alkali minéral & l'acide marin. La rencontre de ces deux agens dans l'eau, produit une effervescence qui n'est autre chose que le dégagement de l'air fixe; l'eau s'en charge, se combine avec lui à mesure qu'il se forme. La méthode est assurément bien simple; mais il y a quelques conditions à remplir; 1°. l'effervescence doit se faire dans l'eau; car si l'on verse simplement de l'eau sur des matières en effervescence, l'expérience ne réussit point (1); 2°. l'effervescence doit se faire lentement, parce que la cohérence du sel aérien avec l'eau est trop légère, pour qu'il ne se fasse pas un précipité fugitif,

(1) Ceci est sujet à quelques exceptions.

si le mouvement intestin étoit trop violent : aussi plus l'effervescence est lente & soutenue, plus l'Eau est gaseuse. Il est certain cependant, continue M. Venel, qu'on peut parer à cet inconvénient en opérant à vase fermé ; on seroit même tenté de croire que cette précaution est toujours nécessaire ; elle ne l'est cependant pas : il est vrai que par la suffocation on charge davantage l'eau de gas ; la différence cependant n'est pas si grande qu'on pourroit bien le croire ; il suffit de faire le mélange petit à petit dans un vase qui ait une ouverture étroite, dans un lieu frais & tempéré, & sans l'agiter en aucune façon (1). Une troisième remarque essentielle, c'est que les dissolutions sont en général d'autant plus subtiles, & par conséquent d'autant plus longtems suspendues, qu'elles se font à plus grande eau.

Il y a autant de manières de composer des Eaux gaseuses artificielles, selon la méthode de M. Venel, qu'il peut se rencon-

(1) M. Venel assure que l'on ne vient point à bout de faire une eau aérée, si l'on agite la bouteille ; & c'est sur cette raison qu'il s'est fondé pour infirmer l'expérience d'Hoffman, pour cela seul qu'il avoit recommandé d'agiter le vase dans lequel se fait le mélange. (Voyez les Mémoires déjà cités dans ceux des Savans Etrangers, Tom. II.)

trer d'espèce de sels neutres dans les Eaux Minérales de source. L'acide vitriolique, l'acide marin, ou tout autre acide, avec l'alkali une terre ou toute autre matière avec laquelle ils feroient effervescence, produiront le même effet. Il suffit que la rencontre de ces substances puissent former une assez grande quantité de gas pour animer l'eau autant qu'elle doit l'être. M. Rouelle, d'après l'expérience de Venel, a pris deux gros d'alkali fixe minéral & six gros d'esprit de sel, qui sont la quantité nécessaire pour la saturation; il les a mis dans une bouteille d'eau, qu'il a promptement bouchée; au bout de vingt-quatre heures, l'eau étoit aérée (1). J'ai mis, dit M. Monnet (2), une demi-once d'huile de tartre par défillance dans une bouteille de pinte, j'ai rempli cette bouteille d'eau commune, j'y ai versé ensuite à peu près deux gros d'esprit de vitriol; j'ai bouché exactement la bouteille avec un bouchon de liège; l'ayant secouée plusieurs fois, je l'ai renversée, & l'ai laissée quelque tems en repos: j'ai trouvé que mon eau étoit devenue fortement gaseuse. J'ai essayé cette eau, pour savoir s'il n'y auroit pas excès d'aci-

(1) Journal de Médecine, Mai 1773.

(2) Traité de la dissolution des Métaux, pag. 13.

de, le sirop violat n'en fut pas changé; j'y mis de la limaille de fer qui la rendit sensiblement ferrugineuse. M. Monnet a varié l'expérience; il a mis dans une pinte d'eau une once de craie en poudre; puis il a versé peu à peu de l'acide vitriolique, en prenant garde de ne pas outre-passer le point de saturation: il boucha bien la bouteille, & au bout de quatre jours il trouva l'eau très-gaseuse. De la limaille de fer, mise dans cette eau mixte, fait une eau calibée forte & agréable, semblable aux eaux naturelles qui tiennent le fer en dissolution par le moyen de l'air fixe seulement & sans acide.

La méthode de M. Hulme, pour imprégner l'eau d'air fixe, consiste dans le mélange de deux liquides; l'un est la solution de l'alkali fixe, l'autre est l'eau acidulée par l'acide du vitriol. Ces liquides, au lieu d'être pris séparément, doivent être mêlés ensemble par degrés & avec précaution, pour prévenir l'effervescence ou la dissipation de l'air fixe autant qu'il est possible. Pour cette raison, la meilleure manière d'opérer c'est de faire couler lentement la seconde liqueur sur un des côtés du vaisseau où l'on la verse: elles agiront ainsi en silence l'une sur l'autre, & l'air fixe dégagé se répandra immédiatement dans les parties ad-

jaçentes de l'eau auxquelles il s'incorporera, jusqu'à ce que le fluide entier soit pleinement saturé. M. Hulme met 14 ou 15 grains de tartre par chaque trois onces d'eau.

Quand une Eau Minérale gaseuse, soit naturelle, soit artificielle, a perdu ce goût vif & montant qui la distingue; si on y verse quelques gouttes d'acides, elles le recouvrent sur le champ si ces eaux contiennent de l'alkali ou de la terre absorbante; si elles n'en ont point, on peut leur en donner, avant que de faire usage des acides: l'alkali & la terre des eaux étant susceptible d'une plus vive effervescence que les autres, on les préférera pour cet effet; on aura la même attention pour l'acide vitriolique, parce qu'il a aussi le même avantage sur les autres acides.

Je n'entrerai point dans de plus longs détails sur cette méthode de composer les Eaux gaseuses; j'observerai seulement qu'elle a souvent cet inconvénient, savoir que l'Eau Minérale factice que l'on se procure par ce moyen, se trouve contenir plus de sel, ou qu'elle a moins de gas que l'Eau Minérale de source, que l'on se propose d'imiter.

Telles sont les différentes méthodes que l'on peut mettre en usage, pour donner à

l'eau le même principe éthéré qui la minéralise dans le sein de la terre, & qui forme la classe nombreuse des Eaux gaseuses. Ceux qui desireront de plus amples connoissances, auront recours aux Ouvrages qui traitent de l'air fixe, parmi lesquels ceux de M. Priestley tiennent le premier rang. Comme tout le monde ne peut pas tout lire, on trouvera dans celui de M. Lavoisier (1) de quoi se satisfaire amplement : M. l'Abbé Rosiers, dans son Recueil précieux d'Observations Physiques, ne laisse rien ignorer de tout ce qui se passe dans cette nouvelle carrière des Sciences ; outre cette obligation que l'on doit à ce zélé Fauteur des Sciences naturelles, il a la gloire d'avoir réveillé l'engourdissement des François sur cette matière ébauchée par M. Venel, que les Anglois se sont appropriée, & dont ils auroient dû faire la leur ; c'est M. l'Abbé Rosiers qui nous a donné les Traductions des premiers essais faits sur cette matière, parce que le premier il en a senti l'importance & connu la valeur. On me permettra cette légère digression ; c'est un tribut que je paye bien volontiers à la reconnoissance au nom de mes compatriotes & au mien.

(1) Opuscules Physiques & Chymiques.

Maintenant que nous savons ce que c'est qu'une Eau gaseuse, & que nous avons appris de l'expérience les moyens d'imiter la Nature dans cette espèce de travail, il faut passer du général au particulier.

DES EAUX GASEUSES

EN PARTICULIER.

NOUS rangerons dans cinq classes les Eaux Minérales où le Gas doit être considéré comme principe minéralisant, les Eaux gaseuses simples, les Eaux Alkalines, les Eaux Terreuses, les Eaux Ferrugineuses, les Thermales spiritueuses, & même les Eaux Salines.

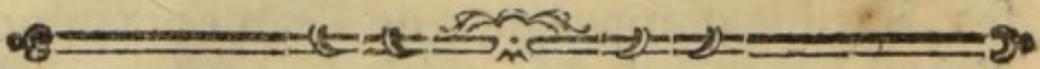
Les Eaux gaseuses simples sont celles qui n'ont d'autres principes minéralisants que le gas; elles sont acidules & spiritueuses; abandonnées à elles-mêmes ou exposées à la chaleur, elles perdent bientôt leur principe volatil & leurs vertus. Je suis persuadé que le nombre des Eaux gaseuses simples de sources est grand; mais nous attendrons pour les nommer, les nouvelles analyses qui se feront d'après la Théorie des Modernes.

Pour imiter les Eaux Simples spiritueuses

ses, il suffit d'imprégner de l'eau commune d'air fixe, en plus ou moins grande quantité, suivant que les Eaux à imiter sont plus ou moins spiritueuses. Nous en avons indiqué les moyens dans nos généralités; rien de plus simple & de plus facile en même-tems: si nous avons fait mention ici de ces Eaux, c'étoit pour suivre l'ordre des matières que nous nous sommes prescrit; car nous nous étions assez étendu sur ce point pour ne plus y revenir.

Nous allons de suite traiter des Eaux Alkalines, puis des Eaux Terreuses, & ensuite des Eaux Ferrugineuses; mais comme chacune de ces classes d'Eaux Minérales exige de nous des détails plus ou moins étendus, nous avons eu soin de les placer & de les subdiviser sous des titres qui les distinguent. On trouvera la classe des Eaux chaudes spiritueuses & celles des Eaux Salines, dans la famille des Eaux Thermales.





DES EAUX

ALKALINES.

LES Eaux Alkalines se reconnoissent par la faveur piquante & par un goût lixiviel qui leur est propre, par l'effervescence qu'y excitent les acides, par la couleur verdâtre qu'y prend le syrop de violette & par la décomposition des sels à base terreuse qu'on leur présente.

On ne doit cependant pas décider qu'une eau contient de l'alkali, parce qu'elle fera effervescence avec un acide; la terre absorbante & la terre calcaire ont le même privilège, & les Eaux acidules, même celles qui ne possèdent nul atome d'alkali, font également effervescence avec les acides: il ne faut pas croire non plus qu'une Eau n'est point alkaline, parce qu'elle n'a pas la faveur piquante & le goût lixiviel de l'alkali; puisque presque toujours le goût en est masqué par un principe évaporable, le Gas, qui donne à l'eau & aux alkalis des propriétés particulières, dont il fera bientôt fait mention. Comment donc reconnoître si une Eau est Alkaline?

M. Monnet regarde comme infallible l'épreuve des fels à base terreufe, par la décomposition qu'ils y éprouvent & par le précipité qui s'y forme (1); mais cette expérience n'est nullement décisive, surtout pour les Eaux Alkalines gaseuses, puisqu'on peut souvent y mêler impunément, ainsi que nous le prouverons, des fels à base terreufe & des fels à base métallique.

Pour s'assurer si une Eau Minérale spiritueuse est Alkaline, il faut exposer l'eau sur le feu; à mesure que le gas s'évapore, l'odeur & le goût lixiviel percent; quand il est totalement dissipé, le bouillonnement fini, que l'eau est tranquille, si alors on met de l'huile de chaux, ou un autre sel à base terreufe, il s'y décompose, & prouve par-là qu'il existe un alkali: lorsque l'on pousse l'évaporation à sec, il est plus sûr encore que l'on a à faire à de l'alkali, si en versant sur ce résidu de l'huile vitriolique, on obtient du sel de glauber ou un tartre vitriolé.

Les Eaux Alkalines sont froides ou chaudes; elles sont presque toutes plus ou moins gaseuses, plus ou moins vives & pétillantes; si on les expose sur le feu, elles s'agitent si

(1) Traité des Eaux Minérales, Art. des Eaux Alkalines.

fortement qu'elles semblent bouillir; quand ce bouillonnement est fini, l'eau reste aussi tranquille que l'eau commune. Ces phénomènes, il est vrai, ont lieu pour toutes les Eaux spiritueuses; mais ils semblent plus marqués dans celles-ci.

On trouve des Eaux qui contiennent l'alkali bien cristallisé, & tel qu'on le retire des lessives de soude; mais elles sont rares: j'en ai retiré de pareil, dit M. Monner, de quelques sources en Auvergne (1). Le plus communément les Eaux les donnent dans un état lixiviel; telles sont les Eaux du Mont-d'Or, de Bourbon & beaucoup d'autres. Il y a certaines Eaux dans lesquelles l'alkali est tellement masqué & déguisé, qu'il ne faut pas s'étonner si quantité d'Examineurs d'Eaux Minérales n'ont pu connoître la nature de ce sel; il a un œil si terreux, qu'en effet il est assez méconnoissable; il ne se cristallise point; on ne l'obtient des Eaux que par l'évaporation jusqu'à siccité: à la vérité une fois desséché, il demeure toujours sec & de couleur plus ou moins jaunâtre (2).

(1) Traité des Eaux Minérales, pag. 46.

(2) Traité des Eaux Minérales, p. 47 & suivantes;
& l'Hydrologie de Vallerius, *De aquis alkal. terreis.*

L'alkali des Eaux est en général plus doux que l'alkali ordinaire, ce qui a fait distinguer par quelques Auteurs (d'après Hoffman) l'alkali des Eaux Minérales, des autres alkalis. Cette douceur lui vient le plus souvent de son union avec l'acide gazeux avec lequel il forme un composé neutre, que nous nommerons sel gazeux alkalin, ou simplement, d'après M. Bewly, sel neutre méphitique (1). Selon qu'il est plus ou moins pur, plus ou moins parfait, du règne végétal ou du règne minéral, l'alkali retient d'une manière plus ou moins intime cet acide qu'il s'est approprié, en circulant ensemble dans l'eau : quelquefois aussi l'acide gazeux se trouve en plus ou moins grande quantité, suivant la température de l'eau & d'autres circonstances qui peuvent le faire varier dans ses proportions & sa pureté. Toutes ces causes apportent dans l'alkali des eaux, des variétés & des nuances qui le donnent sous diverses formes ; ce qui fait qu'il ne se présente pas toujours le même dans les différentes expériences que l'on employe pour le reconnoître.

Les expériences des Modernes ayant dé-

(1) Tom. III, App. n°. I, de l'Ouvrage de M. Priestley, sur les différentes especes d'air.

montré qu'entre l'alkali caustique & l'alkali du commerce, il n'y a de différence qu'en ce que celui-ci est uni à de l'air fixe, & que celui-là est pur, on devroit rencontrer dans les eaux l'alkali sous toutes les nuances intermédiaires qui peuvent avoir lieu entre ces extrêmes : mais il est rare, je ne fais pas même s'il y en a des exemples, de trouver des eaux où l'alkali soit caustique ; il a tant d'affinité avec un si grand nombre de matières, & il a dans cet état tant de pouvoir sur elles, qu'il est toujours marié ou combiné avec quelques substances terreuses, salines, grasses ou mucides (1).

M. Monnet pense qu'il y a des Eaux Minérales qui charient l'alkali végétal ; il en a démontré dans les Eaux de Spa (2) ; & il annonce qu'il y a de ces Eaux plus qu'on ne pense (3) : Lancisy en avoit fait la remarque (4). Les Auteurs qui ont travaillé sur les Eaux Minérales de source, ont peu

(1) Le Natrum est un composé d'alkali & de terre, souvent mêlé avec du sel marin ; mais toujours de façon que l'alkali prédomine. *Min. de Vallerius.*

(2) Analyse des Eaux de Spa.

(3) Traité des Eaux Minérales, Art. des Eaux Alkalines.

(4) Lancisy, De font. Med. Roman.

approfondi ce sujet de discussion ; ils regardent comme fossille l'alkali , toutes les fois qu'ils l'ont rencontré dans leurs analyses : mais n'est-ce pas faute d'un examen assez scrupuleux ?

Sans vouloir décider lequel de l'alkali végétal ou de l'alkali minéral se trouve le plus communément composer les Eaux Minérales ; il est certain qu'il y en a de l'une & l'autre espèce, & que dans toutes, ou presque toutes, les alkalis, dont on connoît le piquant & le mordant, reçoivent de leur union avec l'acide gazeux (1) un correctif qui, en les neutralisant, les adoucit & les approprie, pour ainsi dire, à tous les tempérammens & à toutes les circonstances où il pourroit être dangereux de faire emploi de l'alkali du commerce. Ensorte qu'on peut, d'après M. Bewly, M. le Duc de Chaulnes & tous les Chymistes modernes, les considérer comme une sorte de sel moyen dont les qualités sont infiniment précieuses à la Médecine : en effet, les alkalis des Eaux & ceux des boutiques different autant par leurs propriétés, que par leur nature ;

(1) On se rappellera que nous distinguons l'acide gazeux de l'air fixe.

mais pour en faire mieux sentir toute la différence, consultons l'expérience.

EXPÉRIENCE PREMIÈRE. J'ai mis un demi gros d'alkali minéral dans une chopine d'eau de la Seine & une égale quantité d'alkali végétal dans une autre chopine de pareille eau; l'eau s'est troublée dans l'une & l'autre expérience, (ce qui prouve que l'eau de la Seine contient quelque sel à base terreuse) mais celle où étoit le sel de tartre fut éclaircie, & le dépôt a été fait dans l'espace de six heures; au lieu que l'eau où étoit le sel de soude a été vingt-quatre heures à le faire. On distinguoit aisément au goût la différence de ces deux Eaux Alkalines. Ceci a été fait pour servir d'objet de comparaison.

EXPÉR. II^e. J'ai versé sur demi-gros d'alkaly minéral une chopine d'eau de la Seine que j'avois rendue gaseuse. L'eau est restée parfaitement claire & limpide, sa transparence n'a nullement été troublée; elle étoit acidule & n'avoit plus rien d'alkalin au goût; elle n'a point changé la couleur du sirop de violette, ni décomposé l'huile de chaux.

EXPÉR. III^e. Ayant versé sur demi-gros d'alkali végétal une pareille quantité d'eau de la Seine également saturée d'air fixe, l'eau est devenue louche, laiteuse, & il

s'est formé un dépôt blanc ; elle montrait à peine au goût qu'elle contenoit du Gas , sa faveur étoit celle d'un alkali douceâtre , elle a verdi le sirop de violette & a décomposé l'huile de chaux.

L'Eau Mercurielle rend l'eau laiteuse dans l'une & l'autre expérience ; mais d'une manière plus sensible dans celle où est le sel de tartre , que dans l'autre où est le sel de soude.

EXPÉR. IV^e. Comme l'alkali dans cette troisième expérience avoit absorbé tout l'acide gazeux , je présumai que si cette Eau Alkaline artificielle avoit décomposé l'eau de chaux & coloré en verd le sirop de violette , ce que n'avoit pas fait l'alkali de la seconde expérience , c'est que l'alkali végétal n'étoit pas entièrement saturé d'acide. En conséquence j'ai redonné à cette même eau tout le gas qu'elle a pu absorber & retenir (il en faut une quantité assez considérable) ; cette eau alors n'a plus changé la couleur de sirop de violette & n'a plus décomposé l'huile de chaux ; la faveur de l'alkali étoit masquée par le goût acidule ; elle avoit même , ainsi que l'eau de la troisième expérience , le vif & le pétillant des Eaux gazeuses plus marqué & plus sensible que dans les Eaux non Alkalines quoique gazeuses. M. Bewly avoit fait la même re-

marque : lorsque j'ai dissout, dit ce Savant, une quantité médiocre de sel alkali, comme, par exemple, trois ou quatre grains dans chaque once d'eau, l'Eau de Pyrmont artificielle que je fais ensuite avec cette foible dissolution alkaline, a d'ordinaire plus de faveur & me paroît même plus agréable au goût que celle qui se fait avec de l'eau simple (1). M. Bewly avoit aussi remarqué que si l'on dissout d'avance une certaine quantité d'alkali fixe dans l'eau, on peut lui faire recevoir deux ou trois fois son volume d'air fixe ou même davantage (2).

M. Monnet a aussi fait observer que si dans une Eau gaseuse l'on mêle de l'alkali, il en absorbe le goût au point que l'on diroit qu'elle n'est plus gaseuse (3).

Il résulte de ces expériences, 1^o. que l'alkali minéral & l'alkali végétal s'unissent dans l'eau avec l'acide gaseux qu'ils y rencontrent ; 2^o. que l'union de ces deux substances (l'acide & l'alkali) forme un composé neutre, que l'on peut appeller sel alkalin minéral, ou sel alkalin végétal ga-

(1) Tom. III, Append. n^o. I, de l'Ouvrage de M. Priestley.

(2) Ibidem.

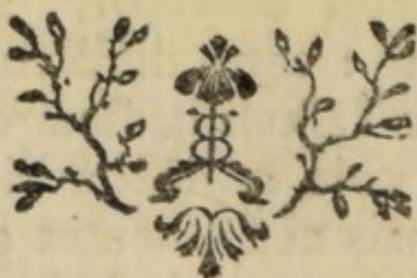
(3) Traité de la dissolution des Métaux.

feux, fuivant la nature de l'alkali qui forme la bafe de ces fels neutres ; 3°. que l'alkali végétal abforbe une quantité d'acide bien plus grande , que l'alkali minéral (1) ; 4°. que les Eaux Alkalines gazeufes contiennent de l'alkali neutralifé & de l'acide gazeux libre qui les rend spiritueufes ; 5°. enfin que les expériences indiquées donnent les moyens de faire des Eaux Alkalines , foit qu'elles foient spiritueufes , foit qu'elles ne le foient pas.

On ne fera donc plus étonné de rencontrer enfemble dans les Eaux Minérales de l'alkali & un fel à bafe terreufe , un alkali & un fel martial , ou autres matières auffi peu faites pour fe trouver de fociété ; parce que ce prétendu alkali étant neutralifé , il ne jouit plus des droits des alkalis ordinaires ; il a perdu fa qualité de précipitant à l'égard des fels à bafe terreufe & la propriété qu'il avoit de colorer en verd le firop de violette : cette différence de l'alkali des eaux avec l'alkali ordinaire , auroit dû mettre fur la voie & découvrir le fecret de la Nature ; mais ce fel neutre gazeux fe décompose fi aifément , la bafe en eft tellement fixe & l'acide fi volatil , qu'ils font

(1) Cette obfervation nous paroît bien capable de jeter du jour fur la nature de ces demi-fels.

aisément divorce ; ce qui a toujours donné l'échange aux plus habiles Analyseurs d'Eaux Minérales. Cette Théorie simple, lumineuse & vraie des Eaux Alkalines, trouvera encore de l'appui dans d'autres expériences très - intéressantes , dont nous rendrons compte à l'article des Eaux Martiales acides ; nous verrons l'alkali, la terre absorbante , le vitriol martial , le sel martial gazeux & d'autres matières aussi peu faites en apparence pour aller ensemble dans les Eaux , sans qu'il y ait de décomposition ; nous verrons aussi dans le détail des analyses , que l'Art suit en tout la marche de la Nature ; mais nous avons voulu auparavant , pour plus de précision , faire précéder ce qui concerne la Théorie des Eaux terreuses.





DES EAUX

TERREUSES.

LES terres ont toujours passé pour être insolubles dans l'eau : rien de plus commun cependant que de rencontrer de la terre en dissolution dans les Eaux Minérales, surtout dans les Eaux alkalines & les Eaux gazeuses, nous en avons déjà fait la remarque. On avoit cru jusqu'à la nouvelle théorie des Chymistes que cela tenoit à l'extrême division dont les terres sont susceptibles (1), & M. Monnet dans son *Traité des Eaux Minérales*, avoit destiné un article à l'appuis de cette assertion (2). Aujourd'hui que la Chymie a éclairci cette matière, on admet une toute autre cause de cette dissolution, & M. Monnet lui-même a adopté la nouvelle théorie, avec cette restriction cependant que la terre est en partie saluble dans l'eau par une simple di-

(1) M. Schaw en avoit dit autant du fer. Méth. gén. d'anal. les Eaux min.

(2) De la solubilité de la terre dans les eaux.

vision mécanique de ses parties (1), & cette restriction est fondée.

Nous considérons la terre comme l'alkaly sous trois états différens : où la terre est simple & pure, où elle est combinée avec l'air fixe, où elle est unie avec un acide, soit l'acide vitriolique, soit l'acide marin, soit l'acide gazeux, &c. nous sentirons bientôt l'importance de cette division.

Jusqu'à ces derniers tems on avoit regardé la terre calcaire (nous la prenons pour exemple parce que c'est elle que l'on rencontre le plus communément dans les Eaux) comme un corps à peu-près simple : mais on a prouvé par des expériences aussi multipliées qu'intéressantes, que cette matière est un composé de terre & de gas ; que dans cet état elle ne peut se dissoudre, & que si on la prive de ce gas, elle devient un des corps de la nature les plus solubles dans l'eau. La chaux est cette terre calcaire pure & simple dont on a expulsé l'air fixe par le moyen du feu. Je rapporterois ici les preuves de cette assertion, si elle ne passoit pour une vérité admise aujourd'hui par tous les Physiciens ; d'ailleurs on peut consulter leurs Ouvrages. On en trouve un Précis qui fait infiniment d'honneur à son

Auteur dans le Dictionnaire de Chymie ,
au mot causticité.

La terre calcaire est donc comme l'alkaly, à mesure qu'on les prive davantage de l'air fixe, ils acquierent l'un & l'autre de la causticité, & ils sont d'autant plus solubles qu'ils approchent davantage de cet état de pureté : alors ils ne font plus d'effervescence avec les acides, & on en sent aisément la raison; l'effervescence étant le produit du dégagement du gas, cet effet ne peut avoir lieu puisque la terre & l'alkaly en sont absolument privés.

Les terres sont originairement simples (1).

(1) Les volcans peuvent être considérés comme des fours à chaux immenses, dont un des effets est de rappeler les terres à leur état de causticité & de solubilité.... Jusqu'ici on n'a pu donner une explication bien plausible de la chaleur des Eaux Minérales. Si l'on ne connoissoit des volcans presque aussi anciens que le monde, on n'imagineroit pas comment des brasiers souterrains aussi considérables pourroient se former & s'entretenir. Or puisqu'il existe des foyers aussi considérables, il ne nous paroîtroit pas déraisonnable de penser que les eaux qui circulent dans les environs, dans des pierres & dans des terres aussi échauffées, pussent s'échauffer elles-mêmes & s'entretenir à des degrés de chaleur relatifs à la proximité & à la force du feu, & mesurés par la distance du lieu où l'eau s'échauffe à celui où elle sourde : d'ailleurs la quantité énorme de terre & de pierre réduites en chaux par ces feux terri-

Or, puisque dans cet état de pureté elles sont solubles, & très-solubles dans l'eau, il n'est plus difficile d'expliquer comment, & de dire pourquoi l'on rencontre si communément des terres en dissolution dans les Eaux Minérales (1). Cependant l'observation ne cadre pas tout-à-fait avec cette façon d'envisager les terres dans les Eaux ;

bles, est bien capable de favoriser, seconder & entretenir cette chaleur des Eaux... Peut-être les terres calcinées sont-elles les ambrions des alkalis qu'elles composent, par leur union avec quelques principes dont on ne connoît point encore la nature? M. Fontana vient d'esquisser cette matière, & a commencé à faire pressentir la nature des terres qui font la base de l'un & l'autre alkali fixe : terre qui n'est pas la même dans l'alkali végétal & dans l'alkali minéral (1). Si ces terres calcinées, au lieu de se marier avec les principes (quels qu'ils soient) capables de former les alkalis, rencontrent de l'air fixe, ou de l'alkali caustique, ou des sels neutres, ou des acides, alors elles acquièrent de nouvelles formes & de nouvelles propriétés : les Eaux, en leur servant de conducteurs, favorisent ces différentes combinaisons & amènent avec elles les matières qui conservent ou qui ont acquis de la solubilité.

(1) Quoique nous disions les terres, il ne faut entendre ce que nous venons de dire que de la terre calcaire. La magnésie calcinée, quoique privée de son gas, n'est ni caustique, ni soluble, au moins à un degré bien sensible : quant à l'argille, nous en parlerons à l'article des Eaux savonneuses.

(1) Journal de Physiq. Novembre 1778.

en effet, si cette théorie simple étoit la bonne, on ne devroit pas rencontrer des terres dans les Eaux gaseuses; cependant c'est principalement dans celles-là, dans les Eaux alkalines douces, & dans les eaux ferrugineuses qu'elles sont les plus communes, & en plus grande quantité; d'ailleurs, les eaux dans lesquelles se trouve la terre en dissolution, loin d'avoir plus de mordant, plus de piquant, & quelque chose qui approche de la causticité, sont au contraire plus douces. Nous ne pouvons donc nous en tenir à cette seule cause de la salubilité de la terre calcaire dans les Eaux Minérales.

M. Black avoit démontré que la chaux est une terre dans l'état de simplicité, & que la terre calcaire n'est autre chose que la chaux unie à de l'air fixe qui lui a ôté son mordant & sa solubilité. M. Cavendish observa ensuite que l'air fixe, après avoir précipité en terre calcaire la chaux de sa dissolution, peut la redissoudre; il a eu pour garant l'expérience, & pour partisans de son opinion tous les Physiciens modernes.

Un principe qui ôte & redonne la solubilité à un même corps, avoit été jusqu'à nos jours un être de raison en Chymie. L'expérience a parlé; on s'est rendu. Mais cette expérience même ne peut-elle pas

être considérée sous deux points de vue ? J'ai sur cet objet ôsé avoir une opinion à moi ; & j'en ai donné les motifs dans les généralités sur les Eaux gazeuses : c'est au Lecteur à juger si je suis fondé. Il nous suffira ici de rapporter les conclusions que nous avons adoptées. Le gas n'est point un acide, mais un être simple, un principe ; il précipite en terre calcaire la chaux de sa dissolution : l'acide gazeux, au contraire, est un composé ; il dissout la terre calcaire qu'il neutralise, à la manière à peu près de tous les acides ; il forme également des sels neutres avec la chaux, l'alkali caustique & l'alkali non caustique : c'est l'explication que nous adoptons pour la plupart des Eaux Minérales où la terre est en dissolution.

Les Eaux Minérales dans lesquelles il y a des terres tenues en dissolution par l'acide gazeux font effervescence avec les acides ; elles verdissent le sirop de violette (1) ; ex-

(1) On a plusieurs fois observé que la teinture délicate de tournesol donne prise à l'acide gazeux, & non le sirop de violette. M. Achard a remarqué que dans certaines Eaux gazeuses la teinture de tournesol s'est rougie, tandis que le sirop de violette s'est coloré en verd. Ce Savant prouve par l'expérience que quand cela arrive, c'est une terre absorbante qui agit sur le sirop, & non de l'alkali. (Opuscules Physiq.)

posées au courant de l'air libre, à mesure que l'acide volatil se dégage & s'évapore, l'Eau se couvre d'une pellicule terreuse qui s'épaissit, prend de la pesanteur & se précipite; la pellicule se forme plus vite & se précipite plus promptement si l'on expose ces Eaux sur le feu. Ce précipité terreux des Eaux Minérales fait avec les acides une effervescence plus vive & plus marquée, que les terres qui n'ont point appartenu aux Eaux. On distingue cette terre de l'alkali, parce qu'elle est insoluble dans l'Eau, & des autres terres par sa solubilité plus grande dans les acides, sur-tout dans celui du vinaigre, par le moyen duquel on la sépare avec aisance & des terres martiales & des autres matières terreuses (1). Les raisons de tous ces phénomènes sont aisées à saisir; nous ne nous y arrêterons pas.

Les Eaux Minérales dans lesquelles les terres doivent leur dissolution à leur état de simplicité, ne sont point gazeuses; elles ont une saveur particulière qui approche de celle d'une Eau de chaux très-légère; elles ne font point effervescence avec les acides; elles verdissent également la teinture bleue des végétaux; il se fait

(1) Méthode d'analyser les Eaux Minér. Traité des Eaux Minér.

aussi une pellicule terreuse qui se précipite (1).

Comme les Eaux Terreuses sont rarement pures, les propriétés des matières dominantes empêchent que l'on reconnoisse les terres autrement qu'en les précipitant, & par un examen ultérieur. On distingue la terre calcaire de la magnésie, parce qu'en les dissolvant dans l'acide vitriolique, on obtient de la sélénite avec la première, & du sel d'epsom avec la seconde. La terre martiale a aussi ses caractères à part. On peut d'ailleurs consulter sur ces objets les ouvrages de Chymie, & spécialement ceux qui traitent de l'analyse des Eaux.

Il suit de ce que nous avons dit, que la terre calcaire peut exister dans les Eaux minérales de trois manières : ou elle y est dans un simple état de division mécanique, & alors elle ne peut s'y trouver qu'en petite quantité ; ou elle y est dans un état de causticité ; ou sous la forme d'un sel neutre gazeux, soit que les Eaux soient spiritueuses, soit qu'elles ne le soient pas.

(1) La terre ne se précipite pas ici par le même mécanisme que dans les Eaux où la terre est tenue en dissolution par l'acide gazeux : d'un côté cela s'opère parce que la terre perd son dissolvant, l'acide gazeux ; de l'autre, parce que l'air fixe ambiant de l'atmosphère s'unit à la terre & lui ôte sa solubilité.

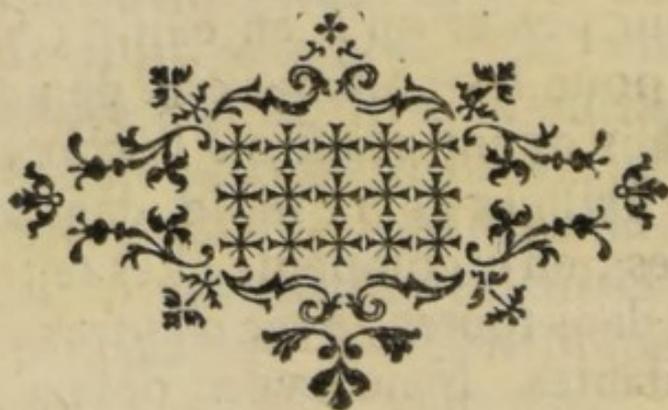
Si dans une analyse quelconque on observe qu'il existe dans l'Eau une quantité assez considérable de terre, soit la magnésie ou la terre calcaire, & qu'elle fasse effervescence avec les acides, on est en droit de conclure qu'elle y est sous la forme d'un sel neutre gazeux, quand même il n'y auroit dans l'Eau aucun indice de gas, puisque les terres qui font effervescence ne sont pas solubles dans une sorte de proportion sans intermède, & qu'avec d'autres acides elles forment ou de la sélénite, ou du sel déliquescens, ou du sel d'epsom, suivant la nature des bases & des acides.

Je ne connois point d'Eau minérale purement terreuse; j'ai cependant quelques raisons pour penser qu'il en existe; mais j'attendrai pour les nommer que de nouvelles recherches aient confirmé la chose. Si les terres n'existent guère seules dans les Eaux minérales, en recompense elles se trouvent presque dans toutes, avec d'autres matières minéralisantes. Nous avons observé, dans notre article des Eaux salines, que les terres se dissolvent mieux & se soutiennent mieux dans les Eaux où il y a des sels neutres que dans l'Eau pure (1).

(1) De la réunion de plusieurs terres il en résulte aussi un tout plus dissoluble dans l'eau, que ne sont les

Je finirai par une reflexion ; c'est que loin de croire les terres des Eaux pour ainsi dire superflues & inutiles , comme on l'a pensé jusqu'à présent , nous estimons au contraire qu'il seroit très-intéressant pour la Médecine, que l'on fît des recherches sur les propriétés des sels terreo-gaseux , & que l'on en recueillît les observations.

terres prises séparément. C'est ordinairement une terre argilleuse & une terre calcaire qui contractent ensemble cette union , & que l'on trouve en cet état dans les Eaux. (*Traité des Eaux Minér. pag. 354.*)



E X E M P L E S
D'EAUX MINÉRALES
ALKALINES ET TERREUSES.

EAUX DE SELTZ. Les Eaux de Seltz sont celles dont l'analyse a servi de base aux Mémoires de M. Venel. Cette analyse prouve que les matières fixes qui composent ces eaux sont du sel marin, un peu d'alkali minéral & de la terre absorbante ; & le principe spiritueux une espèce de sel aérien (l'air fixe) qu'il regarde comme le produit de l'effervescence qui s'est faite dans l'eau par la rencontre de l'alkali minéral & de l'acide marin, lors de la formation du sel gemme dont ces eaux sont imprégnées : nous nous dispensons de rapporter ici les expériences sur lesquelles M. Venel a fondé son jugement (1) ; il nous suffit d'en avoir indiqué les résultats.

(1) Nous nous sommes déjà expliqué fort au long sur ce point dans nos généralités sur les Eaux gazeuses. On peut d'ailleurs consulter l'original même dans les Mém. des Sav. Etrang. Tom. II.

Deux gros de sel de soude dans une pinte d'Eau commune , & la quantité nécessaire d'acide marin pour le saturer , composent une Eau gaseuse artificielle , qui a servi de base & de preuve à la théorie que Venel s'est faite du principe constituant des Eaux spiritueuses : cette Eau ainsi préparée , soutient toutes les épreuves des Eaux de feltz , six pouces cubiques d'air , &c. &c.

Hoffman , pour composer l'Eau minérale acidule artificielle , qu'il a donnée pour exemple & pour modèle , s'étoit servi de l'acide vitriolique & de l'alkali minéral (1) : il n'y a , comme on le voit , de différence entre l'Eau acidulée de Venel & celle d'Hoffman , qu'en ce que celle-ci a le sel de glauber pour matière fixe , & celle-là le sel marin. Le principe éthéré dans l'une & dans l'autre est le même , & produit par le même mécanisme.

M. de Fourcy , dans une analyse qu'il a faite des Eaux de Sultz (2) , leur rend l'alkali minéral dont Venel les avoit privées & la substance martiale que Boulduc y avoit découverte à l'exclusion du sel marin , qu'on n'y trouve , est-il dit , qu'en très-

(1) Hoffman. *De aquis Medic. per artem parandis.*

(2) Inférée dans l'Ouvrage de M. Rolin , intitulé *Parallele des Eaux Minérales.*

petite quantité. M. de Fourcy admet par chaque deux livres d'eau quarante à quarante-cinq grains d'alkali minéral, quinze à seize grains de sel marin sous les deux bases, & deux grains de substance ferrugineuse.

Si l'on juge des Eaux de Seltz par l'usage habituel que l'on en fait dans le pays, on se persuadera aisément que, comme celles de Buffang, elles contiennent assez peu de matières fixes. Une eau acidulée, (de la manière que nous l'avons indiqué dans nos généralités,) dans laquelle on aura mis quelques grains de sel marin & d'alkali & un soupçon de terre ferrugineuse, équivaut aux Eaux de Seltz & les remplacera parfaitement.

EAUX DE S^c. MYON. Les Eaux de S. Myon sont aigrelettes & ont la faveur vive & piquante des Eaux gazeuses. Si l'on mêle du sirop de violette dans ces Eaux, il ne change de couleur qu'au bout d'un certain tems; puis il prend par degrés la couleur verte en commençant à la superficie de l'eau. Ces Eaux exposées sur le feu s'agitent, le gas se dégage & s'échappe, l'eau se couvre d'une pellicule de terre calcaire, qui se précipite ensuite jusqu'à ce qu'il n'y ait plus ou presque plus de principe terreux en dissolution. L'évaporation portée

à ficcité, le résidu est une matière sèche, blanche & pulvérulente; il pèse (par pinte d'eau) quarante-huit grains, dont trente-deux se sont dissous dans l'eau distillée: des seize grains insolubles dans l'eau, huit ont été dissous par le vinaigre distillé; les huit autres n'étoient pas solubles dans les acides. Des recherches subséquentes faites sur ce résidu, ont prouvé à M. Costel que chaque pinte des Eaux de S. Myon contiennent 28 à 30 grains de sel marin, douze grains de terre absorbante, quatre grains de terre vitrifiable & beaucoup d'esprit éthéré (1).

Trente grains d'alkali minéral (2), quatre grains de sel gemme & douze grains de terre absorbante, mis dans une pinte d'eau à laquelle on donne du gas, jusqu'à ce que l'eau soit acidule, composent une Eau Minérale artificielle qui est la même que les Eaux de source de S. Myon.

EAUX DE BARD. Les Eaux de Bard sont éminemment alkalines & gaseuses. M. Mon-

(1) Cette analyse est insérée dans le Traité analytique des Eaux Minérales de M. Rolin.

(2) Nous observerons que quand on compose une Eau Minérale alkaline gaseuse, il faut toujours mettre le sel dans l'eau avant que de lui donner le gas: on en sent aisément la raison.

net (1), outre le principe fugitif, a obtenu de dix pintes de ces Eaux évaporées environ cinq gros de matière fixe, dont moitié est de l'alkali minéral, & l'autre moitié, partie terre absorbante & partie sélénite. Les Eaux de Bard sont acidules, vives & pétillantes; lorsqu'elles ont perdu leur esprit, elles se troublent bientôt; en cet état elles paroissent au goût sensiblement alkales & très-désagréables.

Cinq pintes de ces Eaux ayant été soumises à l'ébullition, il s'est fait un dépôt considérable: ce dépôt lavé & séché pésoit deux gros; ayant versé dessus de l'eau forte, il resta un bon tiers de la totalité sans se dissoudre; c'étoit de la sélénite, le reste étoit de la terre absorbante.

L'eau décantée paroissoit au goût & à l'odorat une véritable lessive alkaline; on la fit évaporer de nouveau; à mesure qu'elle approchoit de sa fin, elle prenoit un goût plus fort de lessive & se coloroit; il se fit encore un précipité qui n'étoit presque entièrement que de la sélénite.

L'eau évaporée à siccité il resta une matière saline jaunâtre qui n'étoit que de l'alkali minéral, mais dans un état singulier

(1) Traité des Eaux Minérales.

de lixiviel (1) ; il pefa deux gros & demi.

Ces Eaux , dit M. Monnet , peuvent fervir à donner une idée de toutes les Eaux Minérales de l'Auvergne ; elles font toutes plus ou moins alkalines.

Un fcrupule d'alkali , quinze grains de terre abforbante & huit à dix grains de fé-
lénite dans une pinte d'eau que l'on charge
enfuite de gas , jufqu'à l'aciduler , compo-
fent une Eau Minérale alkaline gafeute ar-
tificielle absolument femblable aux Eaux
de Bard : comme la félenite eft au moins
inutile , on pourroit la fupprimer.

E A U X D E L A N G E A C . Les Eaux de Lan-
geac , analyfées par M. Coftel (2) , donnent
un fluide élaftique très-abondant ; elles co-
lorent en vin rouge avec la noix de galles ;
le firop de violette ne verdit qu'à la lon-
gue & infenfiblement , en commençant par
la furface ; le fluide élaftique diffipé , les
acides font encore effervescence. Par l'éva-
poration il fe fait une pellicule terreufe à
la furface ; poulée à ficcité , on obtient
par chaque pinte d'eau trente-quatre grains.

(1) Dans la faturation de cet alkali , obferve notre
Auteur , il fe produit une fi grande quantité de gas
qu'il n'eft pas poffible de porter le nez deffus , fans en
être fortement frappé.

(2) Traité analytiq. des Eaux Minér.

ALKALINES ET TERREUSES. 83

de matière fixe, douze grains de matière alcaline & jaune dans un état favoneux, autant de terre absorbante, deux grains de terre argilleuse & quelques grains de terre insoluble dans les acides.

Avec douze grains d'alkali fixe, autant de terre absorbante & deux grains d'argille dans une pinte d'eau que l'on charge d'une quantité de gas suffisante pour l'aciduler, on se procure une Eau gaseuse artificielle qui vaut celle de Langeac.

EAUX DE CHATELDON. M. Desbrest, Médecin de Cuffet, nous a donné une analyse très-bien faite des Eaux de Chateldon (1). On y compte deux sources, & routes les deux sont gaseuses. La source des Vignes, outre l'esprit éthéré, contient par pinte d'eau dix-huit grains de matière fixe, savoir douze grains de terre calcaire, quatre ou cinq grains d'alkali minéral & un peu de terre martiale: la source dite la Montagne, est un peu plus forte; elle donne six grains par pinte de matière fixe de plus que celle des Vignes, savoir six grains de terre calcaire colorée par un peu de terre martiale, & six grains d'alkali ou natrum. M. Sage a aussi analysé ces Eaux,

(1) Traité analyt. des Eaux Minérales.

& y a observé les mêmes principes que M. Desbrest.

M. de Fourcy admet également dans ces Eaux de l'alkali & de la terre; mais la terre, selon lui, est partie magnésie, partie terre calcaire & partie terre martiale; il a aussi découvert un peu de sel marin: vingt-deux grains de matière pour le tout, savoir trois grains de terre absorbante de la nature de la magnésie, quatre grains de terre calcaire, quatre grains d'alkali minéral, sel marin quatre grains, & deux grains de terre martiale, tenus en dissolution dans l'eau par un esprit éthéré, dont elle est richement pourvue (1).

EAUX DE MEDAGUE. Les Eaux de Medague (analysées par M. Chappel, Apothicaire de Clermont-Ferrand) sont très-gazeuses: dix pintes de ces Eaux évaporées donnent sept gros & seize grains de matière terreuse saline, savoir cinq gros & demi d'alkali minéral mêlé d'un peu de sel marin, & le reste de la terre absorbante mêlée d'un soupçon de terre martiale.

EAUX DE MONT-BRISSON. Les Eaux de Mont-Brisson ont été analysées par M. Richard de la Plade. Ces Eaux sont acidules

(2) Voyez cette analyse inférée dans le Recueil de M. Rolin, sous le titre de *Parallele des Eaux Minérales.*

ALKALINES ET TERREUSES. 85

& charient de l'alkali minéral & de la terre absorbante : quarante livres de ces Eaux ont donné cinq gros & huit grains de terre, & cinq gros & demi d'alkali (1).

EAUX DE SAIL. Les Eaux de Sail ont été analysées par le même Auteur. Outre l'esprit très-abondant, ces Eaux contiennent par pinte d'eau environ trente grains d'alkali minéral, une quinzaine de grains de terre absorbante, & un grain de terre martiale (2).

EAUX DE S. GALMIER. Les Eaux de S. Galmier sont aussi très-spiritueuses, & donnent pour trente livres d'eau, selon le même Auteur, trois gros & demi de terre absorbante, cinquante-cinq grains de sel féliciteux & un peu d'alkali végétal, deux grains par pinte (3).

EAUX DE SULTMACK. Les Eaux de Sultmack en Allemagne, outre le gas, ont un principe favoneux de l'alkali & de la terre calcaire. Vendres, dans le Diocèse de Béziers, fournit aussi des Eaux favoneuses acidules (4).

EAUX DE VALS. Il y a cinq sources d'Eau

(1) Traité analyt. Tom. II.

(2) Ibidem.

(3) Ibidem.

(4) Voyez notre article des Eaux favoneuses.

Minérale à Vals (1) ; quatre de ces sources ne different que du plus au moins ; la cinquième est vitriolique & appartient à la classe des Eaux martiales.

La source dite la Marie est acidule , vive & pétillante ; elle contient environ un demi gros d'alkali par pinte d'eau & elle donne l'indice d'un tant soit peu de fer.

La Marquise est également froide & limpide , mais plutôt salée qu'acidule au goût ; le résidu des Eaux de cette source est aussi de l'alkali , mais il est en plus grande quantité : on en obtient près d'un gros par pinte ; c'est celle dont on fait le plus d'usage.

L'Eau de la Saint Jean semble au goût plus salée & moins acidule , & on trouve sur les rochers des environs du sel cristallisé ; c'est de l'alkali.

La Camuse a plus de salure encore & n'a nulle acidité , & elle donne signe d'un peu plus de fer que les autres.

La Dominique a un goût tout particulier qui n'a rien d'acidule : nous nous en occuperons quand nous donnerons l'analyse des Eaux martiales vitrioliques gazeuses.

Si l'on veut bien faire attention à la manière dont la Nature a distribué les principes minéralifans dans les Eaux de Vals , on

(1) Traité analyt. des Eaux Minérales.

ne pourra méconnoître que le plus ou le moins d'acide gazeux forme toute la différence qui existe entre les Eaux alkalines gazeuses & les Eaux alkalines non gazeuses. La Marie a un goût acidule très-décidé, & la Marquise a un goût mi-falé & mi-acidule ; la S. Jean a encore moins d'acidité, il faut de l'attention pour s'en appercevoir, & le goût falé perce à mesure que l'acidule s'efface ; la Camuse a le goût plus falé que toutes les autres, & n'a décidément rien d'acidule. Si, dans cette graduation dans les goûts de ces Eaux, l'on fait attention à celle des doses de l'alkali qui les minéralise, on verra que la quantité en est moindre dans la première source, que dans les autres ; la Marie n'en donne en effet guères qu'un demi gros par pinte ; tandis que dans la Marquise, la S. Jean & la Camuse on en retire jusqu'à un gros & plus.

Il suit de ces observations, que la Nature ne fournissant qu'une certaine quantité de gas, il y a des sources où il est totalement ou presque totalement absorbé, combiné, neutralisé avec l'alkali ; tandis que dans les autres, outre la neutralisation de l'alkali, il reste encore assez de gas pour rendre l'eau spiritueuse : en sorte que l'acide gazeux dans les Eaux de Vals est absorbé &

neutralisé en tout ou en partie , selon la quantité de la base alkaline qui s'y rencontre.

Maintenant que nous avons parcouru la classe des Eaux alkalines , l'on est à même de décider que , à quelques nuances près , elles se ressemblent presque toutes. Il suit en effet des observations & des réflexions auxquelles les analyses que nous venons de rapporter donnent lieu , que sans avoir égard aux noms & aux lieux des sources des Eaux de cette classe , on pourroit s'en procurer d'artificielles qui les remplaceroient toutes. En effet , sans peser & calculer les principes de telles ou telles Eaux & sans s'appesantir sur des détails minutieux & de peu de valeur , on pourroit en composer un certain nombre qui équivaudroient à toutes ; l'une seroit très-spiritueuse , l'autre le seroit moins , une troisième ne le seroit pas du tout ; celle-ci seroit très-alkaline , celle-là le seroit moins ; dans les unes on mettroit l'alkali minéral , dans les autres l'alkali végétal. En faisant le même emploi & la même distribution des terres , soit la magnésie , soit la terre calcaire , soit la terre martiale , on pourroit se procurer des Eaux gazeuses artificielles capables de suppléer , dans tous les cas , à la classe plus que nombreuse des Eaux alkalines & terreuses.

DES EAUX

FERRUGINEUSES.

IL n'y a point d'Eaux Minérales si communes, que celles dont nous allons nous occuper ; il y a peu de provinces qui n'en produisent nombre d'exemples, & il y a peu de remèdes aussi généralement efficaces.

Les Eaux ferrugineuses ont été examinées & analysées beaucoup de fois avec le plus grand soin, & par les plus habiles Artistes. Les Eaux ne se ressemblent pas toutes, elles diffèrent à raison du plus ou moins de fer qu'elles tiennent en dissolution, de la quantité & de la qualité des matières qui l'accompagnent, ou qui lui servent d'intermèdes. Beaucoup charient de la terre absorbante, quelques-unes de l'alkali, presque toutes différents sels qui les aiguissent & les rendent plus actives.

M. Monnet distingue deux classes d'Eaux ferrugineuses (1) ; celles de la première montrent le fer dans un état simple de dis-

(1) Traité des Eaux Minérales.

solution, fans intermède quelconque. Les Eaux ferrugineuses de la seconde classe sont celles dans lesquelles le fer existe sous forme saline ; il y doit sa dissolution à un acide que l'on avoit toujours cru être celui du vitriol, ce qui leur a valu le nom qu'elles conservent encore d'Eaux martiales vitrioliques.

On a toujours cru la classe des Eaux vitrioliques très-étendue ; on ne pensoit pas même que le fer pût exister dans les eaux fans l'intermède de cet acide : aujourd'hui on pense tout le contraire ; on les dit aussi rares qu'on les croyoit communes : la nouvelle théorie des Chymistes sur l'air fixe nous a fait connoître le moyen le plus général qu'emploie la Nature pour la confection des Eaux minérales ferrugineuses.

N'y auroit-il pas aussi quelqu'autres matières, simples ou composées, qui ayant prise sur le fer, le rendroient soluble ? M. Monnet a découvert que plusieurs sels ont la propriété de dissoudre le fer, & de s'en charger jusqu'à un certain point, le sel d'epsom, le sel végétal, le sel de feignette, &c. &c. (1).

(1) Voyez les expériences que M. Monnet a tentées à ce sujet, dans son Traité des Eaux Minér. Mém. sur la propriété qu'a le vitriol de Mars d'entrer dans la for-

DES EAUX MARTIALES**N O N S A L I N E S.**

C O M M E on croyoit vitrioliques toutes les Eaux martiales, on n'étoit point arrêté pour se rendre raison de la manière dont le fer se comporte dans les eaux, & les Chymistes se tiroient de presse par de fausses conjectures quand on les questionnoit sur les précipités de fer si faciles & si communs dans certaines eaux, & sur l'existence du vitriol dans d'autres, où se trouve en même tems de la terre absorbante ou de l'alkali. M. Monnet s'est occupé de ces objets dans son *Traité des Eaux Minérales*, & il a établi une nouvelle classe d'Eaux ferrugineuses, celle qui va nous occuper.

M. Monnet pense que le fer est soluble dans l'eau sans intermède, à la manière des sels. Sa cohérence aux molécules aqueuses qui le tiennent dissous est, il est vrai, si légère & si foible, que la chaleur, le tems ou l'air le précipitent aisément. Ces Eaux perdent presqu'aussi volontiers leur fer,

mation de quelques sels, aussi dans son *Traité de la dissol. des Métaux*, pag. 85, 88 & suiv.

que les Eaux gazeuses leur principe fugitif ; il faut des précautions pour les unes comme pour les autres : ces Eaux sont essentiellement froides , & sont les seules dont on puisse en dire autant.

M. Monnet prouve son assertion par l'expérience , & trouve que l'Eau minérale artificielle qu'il se procure , en faisant dissoudre du fer dans de l'eau pure , ressemble à la plupart des Eaux ferrugineuses de source.

M. Monnet observe que le fer le plus parfait , celui qui a tout son phlogistique , se soutient mieux & plus long-tems dans l'eau , mais qu'il a un peu plus de peine à s'y dissoudre : il suit de cette observation que l'æthiops de l'émeri est préférable à l'æthiops fait à l'air ou à la rosée , pour faire une Eau martiale artificielle , quoique ces æthiops faits à l'air ou à la rosée se dissolvent plus aisément.

Le procédé de l'émeri prouve que dans les deux autres manières de faire l'æthiops , c'est l'air , ou quelque matière dans l'air , qui enlève & s'empare du phlogistique du fer. Il faut donc , pour avoir le fer dans toute son intégrité , le dissoudre dans l'eau même , de façon qu'il n'y ait aucune communication avec l'air. Une autre remarque importante à faire , c'est que la chaleur est un obstacle à la dissolution du fer dans l'eau

& qu'elle est capable de le précipiter quand il y est dissout (1). Il est donc essentiel, pour avoir une Eau martiale artificielle aussi bonne qu'elle puisse l'être, que le fer soit noyé dans l'eau, dans un vase bien bouché, & que l'eau soit dans un endroit frais. La dissolution faite, il faut, pour les mêmes raisons, garder cette Eau ferrugineuse artificielle dans des vases bouchés & dans un endroit frais. On prend, par exemple, de la limaille de fer neuve, bien fine & qui présente à l'eau le plus de surface possible, on la jette dans une cruche pleine d'eau que l'on bouche bien, on la met au frais & on l'agite de tems en tems, & bientôt, c'est à-dire dans deux fois vingt-quatre heures, on a une Eau ferrugineuse. Le fer est dans une dissolution parfaite, sans rien perdre de ses principes.

M. Monnet évalue à un grain au plus par pinte la quantité de fer que les Eaux martiales non salines contiennent; il y a même beaucoup d'eaux qui n'en donnent qu'un demi, qu'un quart de grain. Ce qui avoit empêché de déterminer cette quantité précise du fer dans les eaux, étoit la

(1) Voyez la manière dont M. Monnet explique ce phénomène, *Traité des Eaux Minér.* Nous ne nous arrêtons qu'aux faits.

difficulté de le séparer de la terre aborbante & de la sélénite avec lesquelles il est si souvent mêlé, parce qu'on ignoroit la méthode de l'en séparer (1).

On ne peut nier que le fer soit soluble dans l'eau, l'expérience le prouve démonstrativement : mais quelques partisans de l'air fixe pensent que l'eau n'attaque le fer qu'en raison du gas qu'elle contient ; & on trouve dans les expériences intéressantes que vient de publier M. Fontana, dans sa Lettre adressée à M. Priesley, de quoi fortifier cette opinion (2). Cependant on fait dissoudre du fer dans de l'eau distillée, & même cette eau offre, à l'essai de la noix de galles, une couleur différente de celle de la dissolution de fer dans de l'eau de rivière (3). Nous ne prétendons pas pour cela avancer que les Eaux ferrugineuses de source où le fer existe sans intermède soit communes ; au contraire, nous les croyons rares, 1^o. parce que les Eaux de sources contiennent le plus souvent une dose de fer plus considérable que celle que l'art peut préparer avec du fer pur & de l'eau ; 2^o. parce que le mars des Eaux est plus souvent

(1) Voyez la méth. d'anal.... Aussi la Théorie de l'Auteur, dans son Traité des Eaux Minér.

(2) Journal de Physique, Mai 1779.

(3) Voyez notre art. des Eaux vitriol.

une terre ferrugineuse , qu'un fer aussi parfait , aussi phlogistique qu'il puisse l'être ; 3°. parce que l'air fixe qui se trouve dans l'eau la plus commune (a une dose déterminée dans les expériences citées de M. Fontana) coopère à la dissolution du fer ; 4°. & enfin parce que la Théorie que nous donnerons des Eaux martiales , même celles qui ne paroissent & ne sont nullement spiritueuses , nous paroît plus naturelle & plus conforme à ce qui se passe dans les Eaux ferrugineuses d'usage.

DES EAUX MARTIALES

VITRIOLIQUES.

RIEN de plus simple en apparence que la Théorie des Eaux martiales vitrioliques. Cependant cette partie de l'Histoire Naturelle a mérité l'attention & les recherches de ceux qui sont les plus exercés dans ce genre de travail : M. Monnet a prouvé que dans le siècle brillant de la Physique & de la Chymie , cette matière si simple en apparence étoit encore un cahos à débrouiller (1).

(1) *Traité des Eaux Minér.*

Il y a dans le sein de la terre beaucoup de pyrites; il y en a presque partout, & ce sont elles qui, quand elles sont tombées en efflorescence, minéralisent l'eau qui en passant les lessive (1); c'est au moins l'origine la plus ordinaire des Eaux qui composent cette classe.

Les Eaux martiales vitrioliques ne sont cependant pas aussi communes qu'on pourroit d'abord se l'imaginer: la facilité avec laquelle le vitriol se décompose, & la fréquence des matières terreuses ou alkalines qui ont tant de droits à sa décomposition en sont cause; en sorte que non-seulement l'alkali & la terre absorbante, mais le tems seul, la chaleur même suffisent pour faire perdre à l'eau le sel martial qui la minéralise.

Malgré l'exclusion que donnent ces précipitans au vitriol martial dans les eaux qui les charient, l'analyse semble cependant nous montrer des eaux dans lesquelles ces matières se trouvent de société. Comment donc cela se fait-il? comment le vitriol peut-il éluder la décomposition qu'il devroit naturellement subir?

Hoffman & Boulduc avoient senti la

(2) Les pyrites ne donnent point de vitriol & ne sont pas solubles si elles n'ont pas subi l'efflorescence.

difficulté ; mais ils l'ont franchie par des explications hazardées & fautives : il faut avouer que la solution d'un pareil problème n'est point facile.

La difficulté, l'impossibilité même de séparer le vitriol de certains sels dans l'analyse des Eaux dont nous nous occupons, a fait soupçonner à M. Monnet qu'il pourroit bien y avoir entre ces sels & le vitriol une convenance telle que les deux en s'unissant, ne fissent plus qu'un composé unique capable de soutenir contre les épreuves qui tendent à les obtenir séparément ; qu'il se pourroit aussi que ce fût à cette combinaison saline que le vitriol doit dans ces Eaux la propriété singulière qu'il a de résister aux atteintes de la terre absorbante ou de l'alkali, si propres cependant à le décomposer. Il s'agissoit d'appeller l'expérience à l'appui de cette opinion, afin de lui donner sanction ou de l'abandonner. Les tentatives répétées que M. Monnet a faites à ce sujet, n'ont servi qu'à le fortifier dans l'idée qu'il s'étoit formée de cette manière d'être du vitriol dans les Eaux (1). Il résulte des expériences de cet infatigable

(1) Mém. sur la propriété qu'a le vitriol de Mars d'entrer dans la formation de quelques sels. Traité des Eaux Minér.

Chymiste, 1°. que le sel d'epsom & le vitriol s'unissent & se combinent ensemble avec la plus grande facilité; 2°. que le vitriol martial a la propriété très-étendue de s'unir, de se combiner, même de se cristalliser avec d'autres sels en des formes régulières, suivant les proportions où il entre; 3°. que c'est l'union du vitriol parfait avec le sel d'epsom qui a formé tout le difficile dans l'analyse des Eaux Minérales vitrioliques; cette matière ayant toujours été pour ceux qui avoient entrepris l'analyse des Eaux, une énigme inexplicable (1).

Cette Théorie paroît si simple, si naturelle, qu'elle semble ne rien laisser à désirer. J'ai, à la manière de M. Monnet, combiné différens sels avec le vitriol, dont j'ai obtenu également des sels surcomposés & diversement cristallisés, suivant la nature des sels que j'employois & les proportions dans les mélanges: j'ai même obtenu sans peine un sel composé de vitriol & d'alun, quoique M. Monnet lui donne l'exclusion (2). Mais j'avoue à regret que de quelle manière que je m'y sois pris, j'ai

(1) Ibidem. Analyse des Eaux de Passy.

(2) Parlant du sel de glauber avec lequel le vitriol ne se combine pas, « mes tentatives ont été encore plus infructueuses avec l'alun ». (ibid. pag. 238.)

toujours vu ces sels vitrioliques surcomposés se décomposer, ou à peu de chose près, comme le vitriol simple, par la présence de la terre absorbante. J'ai longtems cru qu'il y avoit de ma faute, & cela m'a engagé à des expériences multipliées (1).

(1) Ces tentatives m'ont donné lieu d'observer que la noix de galles fait prendre aux Eaux martiales une couleur déterminée, suivant la manière d'être du fer dans ces Eaux; enforte que l'on pourroit juger de la nature du fer par celle de la couleur que la noix de galles fait prendre à l'eau: c'est au moins la conséquence qui semble naître de l'observation.

1°. L'eau distillée dans laquelle on a fait dissoudre de la limaille de fer sans intermede, prend constamment la couleur rose par l'addition de la noix de galles.

2°. Si au lieu d'eau distillée on s'est servi d'eau de la Seine, elle prend la couleur opale du plus bel œil. La couleur est plus lente à se former dans cette expérience que dans la précédente.

3°. L'eau de la Seine dans laquelle on a fait dissoudre du vitriol de Mars (ou tout autre sel martial) se colore en violet, si l'on fait l'essai avant que l'eau se soit troublée, & en rouge vineux, si l'on attend qu'elle se soit éclaircie (1). Si l'on mêle la noix de galles tandis que l'eau est encore trouble, elle prend la couleur pourpre.

4°. Dans la même expérience faite avec l'eau distillée au lieu d'eau de la Seine, la couleur que donne

(1) On sait que le vitriol se dissout aisément dans l'eau; mais bientôt il se décompose, l'eau devient jaune, & il faut à peu près vingt-quatre heures pour qu'elle s'éclaircisse.

Quelques détails mettront le Lecteur à même de juger si je suis fondé à jeter du

la noix de galles est violette après que l'eau s'est éclaircie comme avant qu'elle se soit troublée; seulement la couleur, après que l'eau a déposé, est plus lente à se former.

5°. Si après avoir mis dans de l'eau de la Seine du vitriol martial ce qu'il en faut pour que la terre craieuse soit saturée, l'on remet du vitriol une seconde fois: cette eau se colore alors, & continue toujours de se colorer en violet.

6°. Si l'on sature la terre de l'eau de la Seine avec un acide & que l'on y ajoute du vitriol, elle se colore en violet comme dans l'expérience précédente.

7°. De l'eau de la Seine (1) versée dans l'eau de l'expérience, n°. 1, colorée par la noix de galles, ne change rien à la couleur rose existante, seulement elle l'affoiblit: elle ne change rien non plus à la couleur opale de l'expérience n°. 2.

8°. L'eau de la Seine versée dans une dissolution de vitriol colorée en violet par la noix de galles, augmente l'intensité de la couleur, laquelle devient dans l'instant même d'un bleu ardoisé, même noirâtre.

9°. L'eau de la Seine versée sur une dissolution de vitriol colorée en rouge vineux, ne la change point,

(1) La noix de galles colore en brun les Eaux de Passy, & la coloration ne se fait que lentement; mais si l'on y verse de l'eau de la Seine, elle se colore sur le champ & prend la couleur la plus foncée. C'est à M. le Veillard, propriétaire de ces Eaux, à qui l'on doit cette observation: il présuma que cet effet étoit dû à la terre craieuse de l'eau de la Seine; M. Macquer obtint les mêmes effets avec de l'eau dans laquelle il avoit mis de la terre absorbante, ou de l'alkali.

doute sur la Théorie que nous a donnée M. Monnet, de l'état du fer dans les Eaux martiales vitrioliques.

seulement elle paroît plus nette, plus décidée, puis elle s'affoiblit à mesure que l'on y ajoute de l'eau.

Enfin nous avons observé que l'eau de la Seine versée sur les dissolutions de vitriol dans l'eau, colorées par la noix de galles, a toujours augmenté d'intensité les couleurs violettes; mais qu'elle n'a pas occasionné le même effet sur les teintes vineuses, rose & opale.

Il me semble que des différentes expériences dont je viens de rendre compte, on peut tirer les conséquences suivantes; 1°. que la variété dans les couleurs indique une manière d'être du fer, qui n'est pas la même dans l'eau qui se teint en rouge vineux & dans celle qui se colore en violet, &c; 2°. que si l'eau que l'on essaye prend la couleur opale, on est en droit de penser que le fer y est dans un état de simple dissolution sans intermède, mais que l'eau n'est pas très-pure; 3°. que si la couleur est rose elle indique une dissolution de fer aussi sans intermède, mais dans une eau très-pure; 4°. que si elle colore en violet (bleu, bleu ardoisé, bleu noirâtre) le fer y est sous forme saline; 5°. que si la couleur est vineuse, ce n'est ni du vitriol, ni du fer pur qui est en dissolution dans l'eau; mais à notre avis, un précipité soluble d'un sel martial (1); solubilité qui lui vient probablement du gas qui se dégage; 6°. que la couleur hépatique indique qu'il existe

(1) Le précipité de vitriol par l'alkali fixe, est de la nature du vitriol à eaux meres; il est gras, savoneux & les lavages répétés ne peuvent lui enlever son gluteux; il est en partie soluble & communique la couleur vineuse à l'eau dans laquelle il est en dissolution, si l'on y mêle de la noix de galles. Il est

Au lieu du simple mélange des deux sels

en dissolution dans l'eau & du sel martial & du précipité soluble; 7°. que plus la couleur violette est lente à se former, plus le sel martial est parfait & dans l'état le moins disposé à la décomposition: de même plus les couleurs rose & opale sont tardives à se former, plus le fer y est parfait, c'est-à-dire, avec le plus de phlogistique possible. La couleur vineuse paroît toujours aussi-tôt ou presque aussitôt que l'on mêle la noix de galles (1); 8°. enfin que plus la couleur, quelle qu'elle soit, est foncée, plus il y a de mars en dissolution.

En deux mots, toutes les fois que j'ai essayé un sel martial quelconque (soit le vitriol, soit le sel martial marin, soit le tartre martial soluble, ou les sels surcomposés selon la méthode de M. Monnet), tous ont donné constamment & dans tous les cas la même couleur, violette (plus ou moins foncée) quand il ne s'est point opéré de décomposition, & vineuse après la décomposition, &c, &c (2).

utile de remarquer que le précipité du vitriol fait par la terre absorbante, approche plus des saffrans que celui qui a été fait par l'alkali fixe, qu'il n'est point gras, visqueux, ni soluble. Qu'est-ce qui donne lieu au développement de l'argille dans le précipité par l'alkali? Nous l'ignorons absolument, mais nous rapporterons plus loin une expérience qui prouve que la terre martiale est en grande partie argilleuse, puisqu'avec de l'acide vitriolique nous en avons tiré de l'alun.

(1) La couleur vineuse paroît ne différer de la couleur rose que par l'intensité: on pourroit donc les confondre quelquefois, si l'on n'avoit un signe distinctif. Le voici: la couleur vineuse paroît sur le champ, ou presque aussitôt qu'on mêle la noix de galles dans la dissolution ferrugineuse: la couleur rose exige un certain tems, même plusieurs heures avant que de se montrer.

(2) Pour plus de précision, je ne rapporte pas plusieurs expériences qui viennent à l'appui des mêmes conséquences.

(le vitriol & le sel d'epsom) quoique réunis par la dissolution & la cristallisation, j'ai pris de la limaille de fer neuve & bien fine, & de la magnésie, dans les proportions indiquées (de trois à huit) par M. Monnet; je les saturai avec s. q. d'acide étendu d'eau; la dissolution faite, j'en fis la lessive. Après avoir filtré & évaporé, j'obtins des cristaux d'un gris verdâtre, plus légers & plus solubles que le vitriol: quatre grains de cette matière saline dans deux livres d'eau de la Seine, se font dissouts à la manière du vitriol. Avant que l'eau se trouble elle a un goût de fer marqué, elle pince un peu la gorge, le palais & la langue (propriété inhérente au vitriol), elle prend la couleur violet-foncé par le mélange de la noix de galles, & verdit le sirop de violette; mais après que l'eau s'est éclaircie, elle n'a plus le goût de fer, elle ne se colore ni avec la noix de galles, ni avec le sirop violat, & on observe un dépôt abondant de matière floconeuse, légère & très-jaune. La couleur & la légèreté de cette matière saline, sa solubilité plus grande, son passage par le filtre & la forme de ses cristaux, prouvent cependant d'une manière incontestable, que la magnésie, le fer & l'acide forment un sel unique sur-composé selon le procédé de son Auteur.

J'observerai cependant que la dissolution de ce sel martial surcomposé se colore plus longtems en violet par la noix de galles, qu'une simple dissolution de vitriol, & que quand elle prend la teinte vineuse, bientôt elle ne se colore plus du tout.

Au lieu d'une simple dissolution, j'ai mis les matières en digestions; j'ai changé ici les proportions: j'ai pris de la limaille & de la magnésie à parties égales, & j'ai versé sur ces matières s. q. d'acide vitriolique pour les dissoudre (1); après huit jours de digestion, j'ai lessivé ce composé, j'ai filtré & évaporé jusqu'à siccité. Il s'est formé des masses salines applaties, dures & friables, ayant la couleur, la forme & l'apparence de la pierre à cautère ou peu s'en faut. Ce sel se dissout plus promptement dans l'eau que le vitriol, & la jaunit moins; la noix de galles lui donne une couleur violette, si foncée qu'elle en est noire; le sirop violat verdit sur le champ; & le goût martial en est très sensible, sans avoir le mordant du vitriol. Il résulte de cet essai que ce sel surcomposé est plus soluble, plus doux que le vitriol, & qu'il

(1) Une once de limaille de fer, autant de magnésie & deux gros d'acide vitriolique, m'ont donné plus de six gros de matière saline cristallisée.

a des propriétés qui résultent & du sel d'epsom & du vitriol; mais malgré ces avantages, il ne peut soutenir la présence de la terre absorbante sans se décomposer, car ayant mis dix grains de cette matière saline dans une pinte d'eau de la Seine, je pensois au moins qu'après la saturation de la terre crayeuse de cette eau, il resteroit encore assez de notre sel exempt de la décomposition pour faire une eau factice; mais après que l'eau a été éclaircie, l'ayant essayée avec la noix de galle, elle n'a pas donné le moindre signe de la présence du mars.

J'ai pris deux gros de précipité de vitriol (fait par l'alkali fixe), & une once de sel d'epsom : je les ai bien mêlés par la trituration en les-humectant avec de l'eau; j'en ai fait une espèce de bouillie claire que j'ai mise en digestion pendant deux heures & demie au bain de sable, puis j'ai lessivé & filtré. Presque tout a passé par le filtre, & j'ai obtenu par l'évaporation des crysiaux très-solubles. Ayant mis deux grains de cette matière saline dans deux livres d'eau de la Seine, la dissolution s'en est faite sur le champ. Cette eau factice fait peu de dépôt; elle a un goût ferrugineux douceâtre, & analogue à celui des Eaux de Passy; elle est comme elle lente à se

colorer par la noix de galles ; elle verdit légèrement le fyrop de violette : je n'ai rien trouvé qui approchât davantage de ce que je cherchois ; encore ce sel est-il sujet à la décomposition.

Je ne suivrai pas plus loin le détail des expériences que j'ai faites , pour lutter contre le pouvoir des précipitans. Quelle tentative que j'aye faite , je le répète , je n'ai jamais pu y réussir : j'observerai seulement que les sels vitrioliques surcomposés , se soutiennent un peu mieux dans l'eau , & que la manière dont M. Monnet a envisagé la chose , peut conduire à des découvertes utiles. Nous allons proposer quelques autres expériences , elles ne nous écarteront pas de notre sujet.

J'ai mêlé & trituré ensemble , avec un peu d'eau , un gros de vitriol martial & six gros de terre absorbante ; j'ai mis ce mélange en digestion sur le feu pendant un quart-d'heure seulement : cette matière lavée , filtrée & évaporée , j'ai obtenu à peu près un demi gros d'une substance saline. J'en ai mis deux grains dans une pinte d'eau de la Seine ; j'ai trouvé à cette eau un goût d'encre douceâtre , un moëlleux que je n'avois pas encore rencontré & une odeur de fer très décidée.

Le même mélange fait à froid , sans le

secours de la digestion & dissout dans l'eau, lui donne un goût de fer assez moëlleux & qui n'a pas le mordant du vitriol; il se dissout promptement, & l'eau se colore sur le champ en violet par l'addition de la noix de galles.

J'ai mis, dans une assiette vernissée, & délayé avec suffisante quantité d'eau pour en faire une forte de bouillie, de la limaille de fer neuve & de l'alun en poudre, de chacun une once; il s'est fait un travail spontané, une sorte de fermentation qui a duré plus de quinze jours, j'avois soin d'humecter de tems à autres ce mélange, à mesure que la masse se desséchoit. Il s'est formé dans le pourtour de ces substances en fermentation, des cristaux d'un gris sale & verdâtre; & à mesure que j'enlevois de ce sel vitriolique, il s'en reformoit d'autre.

J'ai fait dissoudre quelques grains de ce sel brut dans une pinte d'eau: tout se passe à peu près de même que quand on y dissout du vitriol ordinaire, avec cette différence cependant que le goût en est plus douceâtre & plus moëlleux, & qu'il a quelque chose d'austère & d'astringent. Cette Eau martiale artificielle se colore en brun foncé par l'addition de la noix de galles.

J'ai aussi mêlé de la terre glaise en poudre & du vitriol martial avec suffisante quantité d'eau pour en faire une pâte liquide, que j'ai abandonnée quelque tems à l'air libre; il s'est effleuré dans le pourtour de l'affiette où j'avois fait ce mélange des cristaux légers d'un sel blanc & foyeux très-beau; mais au bout de vingt-quatre heures, les cristaux, en continuant de se former, se salissent & prennent une teinte légèrement verdâtre.

Le premier de ces sels dissous dans l'eau ne la colore nullement par l'addition de la noix de galles; mais le second lui donne la couleur violet foncée; l'eau a un goût ferrugineux douceâtre, & non le mordant du vitriol: c'est un sel d'abord purement alumineux, qui devient ensuite ferrugineux. On fait combien aisément le vitriol se décompose de lui-même dans l'eau & à l'air humide; ici l'air en se chargeant de l'acide vitriolique libre, le promène sur la surface du mélange où il accroche les molécules argilleuses humides, d'où résulte le beau sel blanc alumineux qui se forme d'abord & se dépose sur les bords de l'affiette qui le retiennent: le plus subtil de la terre enlevé, l'acide accroche ensuite les parties ferrugineuses qu'il avoit abandonnées, & forme le second sel. Peut-être aussi qu'outre la

décomposition spontanée, il s'opère une décomposition mécanique selon les loix des affinités. On lit dans un Discours très-bien fait de M. d'Arcet, Professeur de Chymie au College Royal, quelque chose de relatif à ce que nous venons d'exposer (1).

« La pierre sckiteuse est la plus exposée à
 » l'alternative de l'eau & de l'air, par con-
 » séquent à la décomposition : décomposi-
 » tion souvent fécondée par la grande abon-
 » dance des pyrites dont elle est souvent
 » chargée. On voit dans les beaux jours
 » une efflorescence vitriolique & saline dont
 » tous ces rochers (de pierre sckiteuse)
 » sont couverts, & que la pluie emporte
 » avec la terre qui résulte de cette décom-
 » position. »

J'ai fait dissoudre deux gros de vitriol ordinaire, bien beau & bien pur, dans un verre d'eau commune; j'y ai ensuite versé une vingtaine de gouttes d'acide vitriolique: l'eau ne s'est nullement troublée, & il ne s'est fait aucun dépôt, ainsi qu'il arrive au vitriol ordinaire. On pourroit appeller ce sel martial, un vitriol parfait (2).

(1) Observat. sur les Mont. Pyrénées, p. 31 & 33.

(2) Le fer dans cet état de sel parfait, ne donne point prise sur lui à la noix de galles. C'est une exception à la loi générale.

J'ai mis quelques gouttes de cette eau fortement chargée de vitriol dans une pinte d'eau de la Seine, & j'ai, de cette manière, composé une excellente Eau ferrugineuse : elle a le goût & l'odeur du fer sans stipticité ni mordant, à moins qu'on n'ait forcé la dose.

Dans la crainte que la liqueur martiale susdite ne fût avec excès d'acide, je l'ai soumise à l'évaporation à l'air libre sans feu ; il s'est formé des cristaux d'un très-beau verd & bien réguliers (1). J'ai mis un grain de ce sel dans deux livres d'eau de la Seine, qui ne s'est nullement troublée & qui n'avoit point le piquant du vitriol.

J'ai mis deux gros de vitriol martial dans un demi-septier d'eau commune ; elle s'est jaunie & a formé un dépôt très-considérable de terre ocrée légère. L'eau éclaircie, j'en ai mis quelques gouttes dans de l'eau de la Seine ; le vitriol ne s'y décompose point, ou très-foiblement : cela forme une excellente Eau ferrugineuse, qui ne pince point la langue & la gorge comme le vitriol ordinaire ; au contraire, elle laisse

(1) Les cristaux enlevés, il est restée une espèce d'eau mère incristallisable, & qui a été plus d'un mois sans se dessécher.

quelque chose d'onctueux sur les lèvres (1).

J'ai pris une bonne pincée de précipité de vitriol par l'alkali fixe ; je l'ai mis dans un verre , j'ai versé dessus ce précipité de l'acide vitriolique ; il s'en fait une effervescence assez considérable pour m'engager à ne verser mon acide que par goutte , dans la crainte que la chaleur ne fit casser mon verre ; à peine si j'ai versé assez d'acide pour humecter la matière : j'y ajoutai , avec les mêmes précautions , à peu près une égale quantité d'eau , pendant lequel tems il s'est formé pareille effervescence. J'ai abandonné ce mélange en consistance de sirop pendant quelques jours ; l'ayant examiné , j'appergus dans le fond du verre une espèce de culot salin baignant dans une liqueur rousseâtre ; je décantai la liqueur , & j'eus un morceau unique de sel cristallisé du poids de douze grains. Ce sel ressembloit parfaitement à de l'alun par sa forme , par sa couleur , par son goût & par son degré de solubilité. J'en fis calciner la

(1) Ces expériences semblent prouver que le mordant du vitriol vient de l'excès que ce sel a dans sa base ; puisque si on laisse précipiter cet excédent , ou qu'on le sature avec l'acide vitriolique , il perd le piquant & le mordant qu'il avoit , & donne à l'eau le goût moëlleux propre aux Eaux de source.

moitié, & j'ai observé tout ce qui se passe dans la calcination de l'alun ; à cela près que les bulles d'air & d'eau qui s'échappent en bouillonnans, avoient une teinte légèrement ocrée, l'indice d'un peu de fer.

Cette expérience ne m'étonna pas peu ; je la répétai pour savoir si j'obtiendrois le même produit. Je pris quarante grains du même précipité, & ai conduit mon expérience comme ci-dessus : quatre jours après, j'ai trouvé dans le fond du verre des cristaux baignans dans une liqueur martiale. C'étoit également de l'alun ; seulement au lieu de se former en une masse unique, comme dans l'expérience précédente, j'eus des cristaux en assez grand nombre (les plus gros étoient du volume d'une lentille) ils pesoient un demi-gros : j'en ai laissé quelques-uns exposés à l'air, ils se sont convertis d'un peu de rouille, l'indice de la petite portion de fer dont nous avons parlé, lequel s'effleurit, & reste en ocre à la superficie de l'alun.

La liqueur dans laquelle s'est cristallisé l'alun étoit fort trouble & de couleur ocrée ; elle avoit de l'onctuosité & un œil gras, ne ressemblant pas mal à ce qu'on appelle Eau-mère vitriolique.

J'ai mis quelques gouttes de cette liqueur dans une pinte d'eau de la Seine, qui a prit

un goût de fer un peu austère & stiptique ; mais sans pincer la gorge, ni le palais : cette Eau est très-potable & peut être rangée dans la classe des bonnes Eaux Minérales ; la noix de galles la teint d'un beau bleu d'azur , l'huile de chaux ne la trouble point , ni l'eau mercurielle, l'huile de tartre à peine y montre du pouvoir.

Il résulte des expériences que nous avons tentées sur le précipité de vitriol , que la terre martiale n'est pour la majeure partie que de l'argille , puisque quarante grains de précipité m'ont donné à peu près trente-six grains d'alun , par le moyen de l'acide vitriolique. Ne seroit-ce pas cette même terre argilleuse qui, par son développement , formeroit , conjointement avec la terre ocreuse & de l'acide , la matière des Eaux mères ? Je veux dire par là , qu'il pourroit bien n'y avoir de différence entre le vitriol cristallisable & la matière des Eaux-mères-vitrioliques , que dans la désunion & peut-être la disproportion dans les principes qui font la baze de ce sel. M. Monnet pense que ce qu'on appelle Eau-mère-vitriolique , n'est autre chose que le fer privé de son phlogistique & uni à l'acide vitriolique (1) :

(1) Mém. où l'on démontre la nature des Eaux mères vitrioliques.

c'étoit un pas sans doute vers la vérité ; mais il restoit toujours à savoir dans quel état est le fer dépourvu de son phlogistique.

DES EAUX MARTIALES

G A S E U S E S .

M. LANE est le premier qui ait annoncé que l'air fixe est le dissolvant du fer , & M. Brownrigg , d'après M. Cavendish , a prouvé par des expériences très-bien faites sur les Eaux de Pyrmont & de Spa , que dans ces sources , & par analogie , dans toutes les Eaux gaseuses qui contiennent du fer , c'est à l'air fixe que ce minéral doit sa dissolubilité & sa présence dans les Eaux minérales.

M. Bewly ne s'est pas contenté de répéter les mêmes expériences du Docteur Brownrigg , pour s'assurer que l'on avoit rencontré juste ; il a voulu encore une preuve plus décisive , l'analyse par la synthèse ; & son Eau martiale artificielle en tout semblable aux Eaux qui lui ont servi d'objet de comparaison , est une démon-

stration rigoureuse de l'état du fer dans les Eaux acidules (1).

Tous les Physiciens qui se sont occupé de l'air fixe, ont appuyé cette vérité de leurs expériences; & il ne reste plus aujourd'hui aucun doute sur cet objet. Il est donc bien constant & avoué qu'une Eau martiale gaseuse est une Eau minérale dans laquelle le fer se trouve dissout par l'air fixe, qui, parce qu'il surabonde, rend l'eau acide & spiritueuse.

Quoique le fer soit dans les Eaux gaseuses sous la forme d'un sel neutre métallique (2), il ne faut pas être étonné si la terre absorbante, l'alkali, l'huile de chaux, ou tout autre précipitant, versé dans ces Eaux, ne décomposent pas ce sel & n'en précipitent pas la baze. L'expérience nous a appris que l'on pouvoit le plus souvent mêler impunément ces précipitans dans une Eau martiale gaseuse, sans qu'il s'y opérât aucun changement, aucun trouble, aucune décomposition; bien plus, c'est que le vitriol lui-même, si susceptible de

(1) Voyez les Lettres de M. Bewly, insérées dans le Tom. III, de l'Ouvrage de M. Priestley, *Jam citatum & numquam sat laudandum.*

(2) Nous nommerons sel martial gaseux l'union du fer avec l'acide gaseux.

décomposition, y élude l'action de ces précipitans : la chose doit paroître étonnante, sans doute ! l'expérience va constater les vérités que nous annonçons & lever en même tems le nœud de la difficulté qui nous a donné tant de peine dans nos recherches sur les Eaux vitrioliques, pour concilier la présence du fer avec de la terre ou de l'alkali dans les Eaux Minérales (1).

EXPÉRIENCE PREMIÈRE. J'ai mis dans une bouteille d'eau de la Seine chargée d'air fixe, quelques grains de limaille de fer. Ayant soumis, presque sur le champ, cette eau à l'essai de la noix de galle, pour m'affurer de l'action de l'acide gazeux sur le fer, voici ce que j'ai observé : à ce premier essai l'eau s'est colorée, & la teinte en étoit légère & vineuse ; douze heures après, ayant essayé de nouveau cette eau, la couleur étoit beaucoup plus foncée ; vingt-quatre heures après la couleur étoit encore plus forte, on ne pouvoit mieux la comparer qu'à un verre de vin rouge de Champagne, à s'y tromper ; quarante-huit heures après la couleur étoit si foncée, qu'elle en paroissoit pourpre ; huit jours après la couleur étoit la même. Le goût de

(1) Voyez notre article des Eaux martiales vitrioliques.

cette eau décèle le fer à ne pas s'y méprendre, l'odorat même le distingue très-sensiblement; le goût acidule étoit dominant. Le sirop de violette ne change point de couleur dans cette eau (1); l'huile de tartre par défaillance, ni l'huile de chaux, n'y produisent aucun changement, aucun trouble, aucune décomposition; mais l'Eau mercurielle la rend d'un laiteux verdâtre fort opaque (2); l'alkali phlogistique la rend d'un laiteux sale & foncé, & il se fait quelques heures après un dépôt gris-blanc: ayant versé de l'eau de la Seine dans portion de cette Eau martiale colorée par la noix de galles, elle n'a accéléré ni foncé la couleur. Ayant exposé de cette eau sur le feu, il s'est formé une infinité de petites bulles & une sorte de travail qui n'est que l'effet du dégagement de l'air fixe; l'eau a été quelques minutes avant que de se troubler, puis elle a déposé une terre ocrée, fine & non feuilletée: ayant décanté l'eau

(1) Dans une autre expérience le sirop a verdi.

(2) J'ai vu, dans des expériences analogues, l'Eau mercurielle ne former qu'un épais brouillard de quelques lignes d'épaisseur à la surface de l'eau, & ce brouillard s'éclaircit petit à petit; en sorte que, quelques heures après, l'eau se trouvoit claire sans dépôt & sans nuage: on voit bien que ces variations sont les effets de l'acide volatil.

de dessus ce dépôt, elle s'est trouvée sans goût, ni odeur. Une autre partie de cette eau ayant été exposée en plein air & abandonnée à elle-même dans des vases à évaporer, elle a été plusieurs jours sans se troubler; mais elle montrait à sa surface une pellicule légère & très fine de couleurs variantes; puis elle est devenue rousseâtre & a déposé; alors elle n'avoit plus ni goût, ni faveur: l'évaporation achevée, toute la surface des soucoupes étoit comme étamée d'une lame extrêmement mince, de terre fine très-polie, représentant les couleurs de l'iris.

On voit par cette expérience, 1°. que le fer se dissout dans une eau animée par l'acide gazeux, que cette dissolution se fait par degré, & qu'il faut à peu près quarante-huit heures pour que l'acide ait saturé autant de fer qu'il le peut; 2°. que ce sel martial gazeux se conserve dans l'eau autant de tems qu'on le veut en tenant les bouteilles bien bouchées, de façon que l'acide volatil ne puisse pas se dégager & se dissiper; 3°. que si on expose cette eau à l'air libre, le fer perd son dissolvant & l'eau son esprit, & par conséquent ses propriétés; 4°. qu'on peut juger par l'intensité de la couleur qu'y occasionne le mélange de la noix de galles, de la quantité

de fer que l'eau contient ; 5°. que le sel martial de ces eaux a la propriété d'é luder l'action des précipitans , puisque ni l'huile de tartre , ni celle de chaux ne l'ont troublée ; 6°. enfin que le goût & la saveur de cette eau indiquent qu'elle est salutaire , bienfaisante & en tout semblable aux meilleures Eaux martiales de sources : j'évalue à un grain le fer que cette Eau tenoit en dissolution (1).

EXPÉR. II^e. J'ai répété la même expérience ; seulement au lieu d'eau de Seine , je me suis servi d'eau distillée , pour servir d'objet de comparaison. A l'essai de la noix de galles , cette nouvelle Eau martiale artificielle est quelques minutes avant que de se colorer , puis elle prend la teinte violette plus ou moins foncée , suivant qu'il y a plus ou moins de tems que la dissolution se fait ; comme dans l'expérience précédente , il faut à peu près quarante-huit heures pour que l'eau se charge d'autant de fer qu'elle peut en dissoudre avec le secours

(1) M. Lane s'exprime ainsi : après avoir impregné d'air l'eau commune , on y met de la limaille de fer & on bouche bien le vaisseau ; en cinq ou six heures de tems , cette eau se trouve autant chargée de fer qu'il est possible qu'elle le soit ; c'est-à-dire , un grain , ou cinq quarts de grain par pinte.

de son acide. Ayant versé de l'eau de la Seine dans un verre de cette eau, dans laquelle je venois de mettre de la poudre de noix de galles, l'eau s'est colorée sur le champ & la couleur a passé promptement au violet foncé. Le sirop de violette mêlé dans un autre verre de cette eau, sa couleur n'en a point été changée. L'huile de tartre par défaiillance la rend verdâtre; l'huile de chaux & l'eau mercurielle n'y ont produit aucun changement. Cette Eau martiale artificielle se conserve moins de tems que celle de la première expérience: à cela près, abandonnée à l'air libre, ou exposée sur le feu, on observe les mêmes phénomènes dans l'une & dans l'autre.

Cette seconde expérience prouve que le fer se dissout également dans l'eau distillée impregnée d'air fixe, que dans l'eau de la Seine; mais qu'elle se conserve moins longtemps & dépose plus aisément son mars. On a du observer que la couleur que produit dans ces deux Eaux (*Expér. 1 & Expér. 2*) le mélange de la noix de galles n'est pas la même; que dans l'une elle est vineuse, & dans l'autre violette; l'eau de la Seine qui augmente & accélère la coloration dans notre seconde expérience, n'opère rien de semblable dans la première; l'huile de
tartre

tartre a aussi prise sur le sel martial, & non l'eau mercurielle; ce qui est l'inverse de ce qui se passe dans notre Eau artificielle faite avec l'eau de la Seine. L'huile de chaux ne montre aucun pouvoir sur l'eau de notre deuxième expérience; tandis que l'eau de la Seine en a. Ces observations feroient le sujet de longues digressions, que nous abandonnons à d'autres loisirs.

EXPÉR. III. Au lieu de limaille de fer, je me suis servi, d'après M. Rouelle (1), de différentes sortes de mines de fer; je les ai soumises au même dissolvant (l'acide gazeux) & dans l'eau de la Seine, & dans l'eau distillée: j'ai eu à peu près les mêmes résultats que dans les expériences précédentes, seulement il y a des mines qui se dissolvent plus facilement & en plus grande quantité, que d'autres.

EXPÉR. IV. J'ai mis un grain de vitriol martial dans une livre d'eau de la Seine chargée d'air fixe: l'eau est restée claire & limpide, comme l'eau la plus pure; on fait cependant combien ce sel martial se décompose aisément, même dans l'eau distillée: au bout de vingt-quatre heures j'ai soumis cette eau claire à l'essai de la noix de galle, elle a été quelques minutes à se colo-

(1) Journal de Médecine, Mai 1773.

rer, puis elle a pris une teinte légèrement vineuse, quarante-huit heures après, la couleur a été décidément vineuse (1), l'addition de l'eau de la Seine n'a augmenté, ni accéléré la coloration; l'alkali phlogistique a occasionné un précipité bleu; le sirop de violette n'y change point de couleur; l'huile de tartre y produit une teinte légèrement verdâtre, à peine si la transparence de l'eau en souffre; l'huile de chaux n'y occasionne aucun changement; l'eau mercurielle la rend laiteuse. Cette eau a l'odeur marquée du fer, & le goût douceâtre ferrugineux des eaux de source, nul piquant à la gorge, ni sur la langue, quoique la dose du vitriol soit considérable, un grain par chopine d'eau; exposée & abandonnée à l'air libre, il se forme une pellicule mince de couleur variante à sa surface, à mesure que l'air fixe se dégage & s'évapore; au bout de vingt-quatre heures cette eau s'est troublée & a déposé son fer; exposée sur le feu les changemens sont plus prompts, elle se trouble après quelques minutes, on voit les bulles d'air se dégager &, à mesure qu'elles se dissipent,

(1) Dans une autre expérience, l'eau a pris d'abord la couleur vineuse qui, dans quelques minutes, a passé au pourpre.

laisser une pellicule à la surface & occasionner un dépôt jaunâtre.

Il nous souvient que dans toutes les expériences que nous avons faites au sujet du vitriol, pour lutter contre sa décomposition spontanée & pour le dépouiller du mordant & du piquant qui lui est propre, nos tentatives ont été presque toutes infructueuses, & c'est à force de tâtonner que quelquefois nous avons eu des résultats satisfaisans (1). Ici nous avons le double avantage de voir que le vitriol se soutient intègre dans l'eau de la Seine, malgré la terre crayeuse & les sels à base terreuse qu'elle charie; il y a plus, c'est que l'huile de tartre par défaillance y produit à peine une légère opacité (2), & que l'huile de chaux n'y occasionne absolument aucun changement: le second avantage que le vitriol reçoit de l'air fixe, c'est qu'il perd son mordant & son acrimonie, il y est dulcifié au point que le goût de cette Eau martiale vitriolique artificielle,

(1) Voyez l'article des Eaux martiales vitrioliques.

(2) Nous appuyerions moins sur les conséquences que nous tirons de nos expériences, si nous ne nous étions servi que d'alkali, parce que nous connoissons le pouvoir qu'il a comme dissolvant sur le fer.

est d'un moëleux remarquable ; cette faveur douceâtre & l'odeur marquée du fer , prouve pour la bonté de cette composition. Il faut convenir que cette expérience est bien précieuse pour le sujet qui nous occupe , elle prouve combien la Physique & la Médecine auront gagné de la découverte de l'air fixe.

EXPÉR. V. J'ai répété la même expérience (n°. 4.) ; seulement je me suis servi du sel martial marin , au lieu du vitriol. L'odeur du fer est également très-marquée dans cette eau , & le goût en est douceâtre & très ferrugineux , sans avoir le piquant du vitriol ; l'eau reste aussi très-claire & ne se trouble nullement ; mise à l'essai de la noix de galles , elle est quelques secondes à se colorer , puis elle prend la couleur hépatique ; l'addition de l'eau de la Seine ne change rien à cette coloration ; soumise aux réactifs , cette eau offre les mêmes phénomènes que celle avec laquelle nous la comparons.

EXPÉR. VI. J'ai mis un grain de vitriol ordinaire dans une livre d'eau distillée acidulée , au lieu d'eau de la Seine , pour servir d'objet de comparaison entre l'eau artificielle de cette expérience & celle de la quatrième. Cette eau est restée claire comme cristal ; au bout de vingt-quatre heures

j'en ai fait l'essai; elle a un goût de fer moëlleux, douceâtre & très-marqué; on distingue aussi très-aisément par l'odorat que cette eau est ferrugineuse; avec la noix de galles, elle est quelques secondes à se colorer & ne prend que lentement & par degré la couleur violette; l'eau de la Seine en accélère & augmente singulièrement la coloration qui a passé, dans le moment même, du violet léger au bleu; le sirop de violette mêlé dans cette eau n'est point altéré dans sa couleur; l'huile de tartre par défaiillance la verdit; l'huile de chaux n'y fait rien; l'eau mercurielle a semblé vouloir y former un léger nuage laiteux à peine sensible, l'ayant agité avec une paille, l'eau s'est éclaircie; avec l'alkali phlogistique, elle se trouble & il se forme un dépôt bleu.

Cette Eau martiale artificielle diffère de celle de la 4^e. expérience en ce qu'elle prend la couleur violette, au lieu de la couleur vineuse, à l'essai de la noix de galles; en ce que l'eau de la Seine a prise sur elle, ainsi que l'huile de tartre, & en ce qu'elle se conserve moins longtems. Toutes ces observations prouvent qu'il est préférable en général de composer les Eaux martiales artificielles avec l'eau de la Seine, plutôt qu'avec l'eau distillée, puisqu'elles se conservent plus

longtems & qu'elles ne sont pas également sujettes à la décomposition.

EXPÉR. VII^e. Ayant répété cette sixième expérience, en substituant le sel martial marin au vitriol, l'eau reste également claire & a le même gout; elle est plus longtems que la précédente à se colorer avec la noix de galles, puis elle prend la couleur violette; l'eau de la Seine accélère également cette coloration & rend la couleur plus foncée; l'huile de tartre la verdit; l'huile de chaux n'y produit aucun changement; l'eau mercurielle la rend également laiteuse; avec l'alkali phlogistique, elle se trouble & forme un dépôt jaune.

Nous observons ici, (& toutes les fois que nous avons substitué le sel martial deliquescent au vitriol) que le sel martial marin se conserve plus longtems dans l'eau & forme, par conséquent, des eaux plus durables.

EXPÉR. VIII. J'ai mis dans une demi-bouteille douze grains d'alkali minéral, je l'ai remplie d'eau commune (de la Seine) que j'avois chargée d'air fixe, puis j'y ai ajouté un grain de vitriol; huit heures après ce mélange, l'eau étoit claire & sans dépôt, elle ne s'étoit nullement troublée; elle étoit douceâtre au goût & très-ferrugineuse, nul mordant sur la langue, ni sur

la gorge ; avec la noix de galles, elle a pris sur le champ la couleur violet-foncée ; elle ne change nullement la couleur du sirop de violette ; l'huile de tartre , ni l'huile de chaux ne la troublent ; l'eau mercurielle la rend d'un laiteux jaunâtre. Il m'a semblé qu'en faisant une attention scrupuleuse au goût de cette eau , outre celui du mars , elle avoit un arrière-goût un tant-soit-peu amer. Au bout de trente-six heures , j'ai observé dans la même demi-bouteille un léger dépôt de terre ocrée très légère & fuligineuse (1) , mais l'eau étoit très-claire , & fut sur le champ colorée en brun par l'addition de la noix de galles ; elle verdit alors légèrement le sirop de violette.

La différence qui se trouve entre nos premiers essais de cette eau , au bout de huit heures , & nos seconds au bout de

(1) Il y a une différence remarquable , sensible & facile à saisir entre la terre martiale qui se précipite de la dissolution du fer par l'air fixe & celle du vitriol : l'une est légère , foléculeuse , n'adhère point ou presque point aux parois , ni au fond des vases , c'est celle du vitriol ; l'autre est fine , pulvérulente , plus pesante & se fixe tellement aux parois des vases , que le plus souvent les lotions répétées ne peuvent parvenir à les nettoyer ; celle-ci a aussi la propriété de surnager l'eau sous la forme d'une pellicule mince , réfléchissant les belles couleurs de l'iris.

trente-fix heures , dépend fans doute de la perte d'une partie de l'air fixe qui s'est dissipé par le mouvement de la bouteille , & à cause du vuide qui étoit resté dans cette même demi bouteille entre le premier & le second essai.

La preuve que la chose s'est passée de la sorte , c'est qu'après les trente-fix heures , on ne pouvoit plus distinguer au goût s'il y avoit ou non de l'air fixe dans cette eau. J'avoue que je ne fus pas peu étonné de voir dans une chopine d'eau de la Seine , chargée de douze grains d'alkali minéral , le vitriol se soutenir fans se décomposer , lui qui est si susceptible de décomposition ; cela prouve bien le pouvoir singulier de l'acide gazeux sur les composés martiaux : sans doute que l'alkali neutralisé par cet acide , ne jouit plus de son droit de précipitant à l'égard du sel martial ; on est forcé de le croire , puisque le sirop de violette ne change point de couleur dans cette eau (1) ; peut-être aussi que l'acide gazeux , qui semble avoir plus d'affinité avec le fer que l'acide vitriolique qui l'abandonne si volontiers, s'empare du mars à mesure que celui-ci se reporte sur l'alkali , & le neutralise ; enfin quelles que soient les raisons de ce phéno-

(1) Voyez l'article des Eaux gazeuses alkalines.

mène, toujours est-il que le fait est très-important. Le vitriol se trouve dulcifié & soutient la présence des terres & de l'alkali dans l'eau, ce qui nous donne le nœud de la plus grande difficulté qui se rencontre dans la recherche des principes des Eaux ferrugineuses.

EXPÉR. IX. J'ai répété la même expérience (n°. 8.) en me servant de l'alkali végétal (le sel de tartre), au lieu de l'alkali cristallisé de la soude : l'eau est restée quelque tems claire & sans se troubler, puis elle a pris teinte d'un laiteux jaunâtre ; il a fallu près de quarante-huit heures pour qu'elle s'éclaircît, le dépôt étoit ocré ; malgré cela notre eau conservoit un goût de fer marqué & douceâtre ; elle a pris sur le champ la couleur brune ardoisée par l'addition de la noix de galles ; elle ne change point la couleur du sirop de violette ; l'huile de tartre par défaillance lui donne un petit œil léger de couleur jaune verdâtre ; l'huile de chaux n'y produit aucun changement ; l'eau mercurielle la rend laiteuse.

Nous avons observé, quand nous avons traité des Eaux alkalines gazeuses, la différence notable qui existe entre l'alkali végétal & celui de la soude relativement à l'air fixe. C'est sans doute de-là que vient la différence principale que nous avons ob-

servé entre la huitième & la neuvième expérience. Une portion du fer s'est précipitée dans la neuvième, parce qu'il ne s'est pas trouvé une quantité suffisante d'acide gazeux (presque tout absorbé par l'alkali) pour le dissoudre à mesure qu'il s'échappe de son acide vitriolique. Malgré cet effet, l'Eau minérale artificielle de la neuvième expérience est très-ferrugineuse, inattaquable par l'huile de chaux, & très-peu par l'huile de tartre.

EXPÉR. X^e. J'ai versé sur douze grains de sel de soude, chopine d'eau commune imprégnée d'air fixe, & j'y ai ajouté un grain de sel martial marin: l'eau n'a point paru vouloir se troubler; cependant douze heures après ce mélange, j'observai un léger dépôt fuligineux d'une terre ocrée très-légère. Cette eau a le goût moëlleux & l'odeur marquée des Eaux minérales ferrugineuses; la noix de galles la teint sur le champ d'un brun ardoisé; elle verdit le sirop de violette; elle donne prise à l'huile de tartre par défaillance; l'huile de chaux n'y produit aucun changement; mais l'eau mercurielle la trouble & la rend d'un laitieux sale.

Le sel martial marin qui, chaque fois que j'ai eu occasion de le soumettre aux expériences, a toujours résisté à la décomposi-

tion davantage que le vitriol, donne ici plus de prise sur lui. Je ne chercherai point à en donner la raison; on a pu observer que dans la suite d'expériences dont je rends compte, on se trouve presque toujours dans des routes toutes nouvelles.

EXPÉR. XI^o. J'ai répété la même expérience (n^o. 10.); seulement je me suis servi de l'alkali végétal, au lieu de l'alkali minéral: l'eau s'est jaunie; le dépôt fait, elle conserve encore le goût des Eaux ferrugineuses; elle se colore promptement en brun par la noix de galles; l'eau de la Seine accélère cette coloration & la rend plus foncée; elle verdit le sirop de violette; elle blanchit avec l'huile de tartre, & l'eau mercurielle la rend laiteuse; l'huile de chaux n'a aucune action sur elle; le dépôt est une terre ocrée, légère & fuligineuse.

Nous ferons ici la même remarque que nous avons déjà faite sur l'expérience neuvième: l'alkali végétal absorbant plus d'air fixe que l'alkali de l'expérience précédente, le fer qui abandonne l'acide marin, ne trouvant pas assez d'acide gazeux pour le dissoudre en totalité, se précipite en partie.

On est en droit de conclure, d'après ces expériences, que le fer, outre l'acide vitriolique & les autres acides connus depuis

longtems , a encore un autre dissolvant. Rien donc ne peut arrêter dans la théorie des Eaux ferrugineuses , depuis que nous savons pourquoi & comment le sel martial n'exclut ni la terre absorbante , ni les autres précipitans.

Mais il ne suffit pas d'avoir déterminé par l'expérience la manière d'être du fer dans les Eaux gazeuses ; il nous reste encore à prouver que , même dans les Eaux martiales non-gazeuses , c'est également pour la plupart à l'acide gazeux que le fer y doit sa présence.

DES EAUX MARTIALES

NON GAZEUSES.

ON a vu dans les Eaux martiales spiritueuses , l'acide gazeux remplir la double fonction & de dissolvant & de spiritueux. En effet , nous avons appris de l'expérience que c'est le même principe qui tient le fer en dissolution & qui donne aux Eaux ce caractère animé , ce vif & ce pétillant qui les distingue : mais toutes les Eaux gazeuses ne sont pas animées & spiritueuses au même degré ; il y en a qui le sont autant qu'il est possible qu'elles le soient ; il y en a

d'autres qui le font moins ; il y a même des Eaux qui ne le font pas du tout , quoique le fer y doive également sa présence à l'acide gazeux. Notre but dans ce Chapitre est d'établir cette vérité , savoir que dans les Eaux minérales non gazeuses , comme dans les martiales gazeuses , l'acide gazeux est également le dissolvant du fer ; en sorte qu'il n'y a , selon nous , de différence entre les unes & les autres , qu'en ce que dans les Eaux martiales spiritueuses , outre le sel martial gazeux , il y a de l'acide volatil par surabondance , & que dans les martiales non gazeuses , il n'y en a que ce qu'il en faut pour saturer le fer & le dissoudre. On pourroit nommer Eaux à air fixe spiritueuses les unes , & Eaux à air fixe non spiritueuses les autres , pour faire sentir le rapport qu'elles ont entr'elles.

Les Anciens n'avoient-ils pas senti ce rapport qu'ont ensemble les Eaux minérales froides , en les désignant toutes sous le nom générique d'Eaux acidules ? Ils s'étoient sans doute apperçu d'une chose que l'observation a constatée , savoir qu'il y a des Eaux qui , dans le même bassin , sont tantôt acidules & tantôt ne le font pas , suivant les tems , les saisons , la chaleur , les pluies , ou d'autres incidens ; ce qui les avoit autorisé à les ranger toutes dans une même

classe. Mais si cette observation fait honneur à la sagacité des anciens, il n'en est pas moins vrai qu'il en est résulté une confusion contre laquelle Hoffman s'étoit déjà élevé formellement, lorsqu'il annonce cette vérité, *quæ (aquæ frigidæ) non sunt spirituosæ , non dicendæ sunt acidulæ.*

Quoique les Eaux martiales acidules & les Eaux martiales non acidules semblent ne différer que par le plus ou le moins & appartenir à une même classe d'eau, elles méritent cependant très-fort d'être distinguées; en effet, l'acide gazeux dans les Eaux non acidules, ne doit pas plus être considéré à part que l'acide vitriolique, ou l'acide marin, dans les Eaux qui contiendroient du sel gemme, ou du sel de glauber: les acides, dans tous ces cas, sont neutralisés par des bases & acquièrent par-là des qualités nouvelles, qui dépendent & des acides & de leurs bases. Il est vrai que l'acide gazeux étant volatil & très-fugace, il se dégage facilement de sa base & se fait plus aisément sentir (1); c'est même pour cette raison que souvent, dans les Eaux minérales,

(1) On peut comparer le sel martial gazeux au sel formé de l'alkali fixe avec l'acide sulphureux volatil; l'un & l'autre sont peu cohérens dans leur principe, à cause de la mobilité de leurs acides.

le fer peut aisément se reconnoître à l'odorat , & qu'il a plus de faveur, quoique moins de piquant; mais il ne faut pas pour cela confondre les Eaux martiales gaseuses avec les Eaux martiales non gaseuses , puisqu'elles diffèrent autant par leurs propriétés , que par leur faveur : c'est ainsi que l'eau chaude diffère de l'eau commune , en ce que la matière ignée est neutralisée dans celle - ci , tandis qu'elle surabonde dans celle-là.

J'ai répété ici les mêmes expériences que pour les Eaux martiales gaseuses , seulement j'ai laissé dissiper l'acide surabondant après la saturation du fer , & j'ai obtenu par ce moyen simple des Eaux martiales non acidules , absolument semblables aux Eaux de source.

EXPÉRIENCE PREMIÈRE. J'ai mis dans des bouteilles d'eau de la Seine acidulée par l'air fixe (1) , une pincée de limaille de fer , & les ai bien bouchées ; je les ai laissées quarante-huit heures , parce qu'il faut

(1) Je charge volontiers mon eau d'acide par surabondance , pour plus de facilité & parce que le fer se dissout mieux & en plus grande quantité , je laisse ensuite évaporer le superflu , seulement , de l'acide volatil : cette méthode m'a semblée bonne.

à-peu-près ce tems-là pour que l'acide gazeux dissolue tout le fer qu'il peut neutraliser dans une quantité d'eau donnée ; après ce tems j'ai simplement débouché les bouteilles pour donner champ libre au gas surabondant qui s'évapore insensiblement ; au bout de douze heures, l'eau avoit encore quelque chose d'acidule au goût, mais il falloit y prêter attention ; après dix-huit heures, on n'apperçoit plus au goût que la saveur des Eaux ferrugineuses non gazeuses ; alors j'ai bouché les bouteilles avec soin, pour conserver mon sel martial dans toute son intégrité & éluder la décomposition dont il est susceptible à l'air libre.

Du moment où j'ai débouché les bouteilles à celui où je les ai rebouchées, il s'est déposé un peu de terre martiale, mais en bien petite quantité.

J'ai analysé cette Eau martiale artificielle ; voici ce que j'ai observé : elle a le goût & la saveur des Eaux martiales non acidules, l'odorat même y décèle le fer ; la poudre de noix de galles lui donne une couleur de vin rouge-foncé, cette couleur ne vient qu'après quelques minutes ; le sirop de violette y prend, au bout d'un certain tems, une teinte verte ; l'huile de tartre par défaillance ne la trouble point, ni

l'huile de chaux ; mais l'eau mercurielle la blanchit.

Exposée à l'air libre , au bout de vingt-quatre heures elle se trouble & prend une couleur ocrée ; il se forme par degré une pellicule bien mince de couleur variée à la superficie de l'eau ; il se fait en même-tems un petit dépôt , puis elle reste claire jusqu'à parfaite évaporation ; alors il reste un étamage de couleur variée & argentin sur la soucoupe : exposée sur le feu on apperçoit une espèce de petit mouvement intestin dans l'eau , & il se forme une infinité de petites hidatides à sa surface ; ces hidatides se crèvent & jaillissent des gouttelettes d'eau en pétillant ; quand ces petites bulles commencent à diminuer en nombre & en force , l'eau se trouble , devient jaunâtre , puis elle redevient tranquille , mais elle est alors bien à moitié de son évaporation ; on observe à sa surface une lame terreuse de couleur variée , & après l'évaporation parfaite , un dépôt ocré sur lequel l'aimant ne montroit nul pouvoir (1).

(1) Dans le nombre d'expériences que nous avons faites sur la dissolution du fer par l'acide gazeux , nous avons observé relativement aux dépôts , que quelquefois l'aimant attiroit quelques particules de fer , & que d'autres fois il n'en attiroit point du tout , quoique nous nous soyons toujours servi de la même limaille.

Cette expérience prouve incontestablement , 1^o. que le fer est soluble dans l'eau acidulée par l'air fixe ; 2^o. que l'acide gazeux dans les eaux non acidules est également le dissolvant du fer , comme dans les eaux spiritueuses , puisqu'il n'y a de différence entre la première expérience de nos Eaux martiales gazeuses & la première de nos Eaux martiales non gazeuses , qu'en ce que nous avons ici laissé dissiper la partie surabondante de l'acide , pour ne conserver que celle qui est neutralisée par le fer ; 3^o. que quoique l'eau dépose un peu de son fer , tandis qu'on l'a laissée exposée à l'air libre , elle en conserve assez pour qu'elle reste très - ferrugineuse ; 4^o. que cette eau a tout le goût & la saveur des Eaux ferrugineuses de source ; 5^o. que portion du fer dissout par l'air fixe est quelquefois attirable par l'aimant ; 6^o. que l'huile de tartre & l'huile de chaux ne décomposent point ce sel martial , ce qui lève la difficulté toujours renaissante de la présence de l'alkali & des terres dans les Eaux martiales. Si le sel martial gazeux élude le pouvoir de l'alkali ordinaire & de la terre absorbante qu'on lui présente , nous sommes encore bien plus rassurés pour l'alkali & les terres des Eaux minérales , d'après ce que nous avons dit & prouvé ci-devant , à l'article

des Eaux alkalines & des Eaux terreuses ,
 favoir , que ces matières circulent dans
 les eaux en qualité de fels neutres gazeux ;
 loin donc qu'elles se nuisent en circulant
 ensemble , comme on l'avoit toujours pen-
 sé , jusqu'à cette nouvelle théorie , elles se
 prêtent un mutuel secours , n'ayant pour
 toutes qu'un même dissolvant ; 7°. que la
 manière dont les Eaux minérales perdent
 leur fer , soit à l'air libre , soit par la cha-
 leur du feu & les bulles qui s'échappent ,
 sont une preuve concluante que c'est l'a-
 cide gazeux qui les minéralisoit ; 8°. enfin
 que la pellicule martiale de couleur va-
 riante , est aussi une indice que le fer étoit
 dissout dans l'eau par un acide volatil qui ,
 en s'évaporant , enlève à la surface cette
 terre qui , sans cela , tomberoit par son
 propre poids.

EXPÉR. II°. J'ai chargé d'air fixe une bou-
 teille d'eau distillée & j'y ai jetté une pin-
 cée de limaille de fer : au bout de quarante-
 huit heures , j'ai débouché la bouteille &
 l'ai laissée ainsi pendant douze heures avant
 que de la soumettre à l'essai , puis j'en ai
 fait l'analyse. Cette eau ne se colore qu'après
 quelques momens par le mélange de la noix
 de galles , mais y ayant ajouté de l'eau de
 la Seine , elle s'est colorée sur le champ ,
 & a passé aussitôt au violet foncé ; le sirop

de violette y conserve sa couleur ; l'huile de tartre par défaillance la rend verdâtre ; l'huile de chaux ne la trouble pas.

Cette eau abandonnée à l'air libre perd assez promptement son fer, plus vite que l'eau de la première expérience ; au bout de quelques heures elle se jaunit & fait dépôt partie à la surface de l'eau sous la forme d'une pellicule variée, & partie au fond du vase en forme d'étamage, représentant également les couleurs de l'iris.

Exposée sur le feu, on apperçoit un mouvement dans l'eau & de très-petites bulles qui viennent se crever en pétillant à la surface ; aussitôt que l'eau est chaude, elle se trouble & prend la couleur d'ocre, il se forme une pellicule à sa surface & il se fait un dépôt ; quand les bulles sont dissipées, alors l'eau redevient tranquille & claire ; si on la goûte dans cet état & qu'on en fasse l'essai avec la noix de galles, on n'y retrouve plus aucune indice du fer.

Il suit de cet exposé, 1°. que le fer s'est très-bien dissout dans cette eau distillée ; 2°. que si on laisse évaporer l'acide volatil par surabondance, au lieu d'une Eau martiale gaseuse, on a une Eau martiale non acidule ; 3°. qu'il n'y a de différence entre les Eaux martiales spiritueuses & les Eaux martiales non spiritueuses, que celle que

nous leur avons assignée ; 4°. que cette eau se colore en violet avec la noix de galles, au lieu de la couleur vineuse que prend l'eau de la première expérience ; 5°. que l'addition de l'eau de la Seine accélère & rend cette couleur plus foncée ; 6°. que cette eau perd plus aisément son mars & qu'elle se conserve moins longtems que la précédente ; 7°. que l'huile de tartre a prise sur ce sel martial, mais que l'huile de chaux ne montre aucun pouvoir.

EXPÉR. III^e. J'ai mis deux grains de vitriol martial dans une pinte d'eau de la Seine acidulée par l'air fixe : au bout de quarante-huit heures j'ai débouché la bouteille, & après douze heures de cette communication avec l'air extérieur, j'ai soumis à l'essai cette Eau vitriolique artificielle ; il s'étoit formé un petit dépôt ocré au fond de la bouteille.

Cette Eau martiale vitriolique a un goût de fer plus fort, plus marqué & plus odorant que les Eaux martiales non vitrioliques ; la faveur en est douceâtre & moëlleuse, je n'ai rien observé du mordant & du piquant propre au vitriol ; avec la noix de galles elle a pris presque sur le champ une couleur pourpre, & l'addition de l'eau de la Seine n'y a occasionné aucun changement ; l'alkali phlogistique y a formé lentement un dépôt bleu ; le sirop de vio-

lette, au bout de quelques heures, a pris la teinte verte; l'huile de tartre par défaillance lui donne un petit œil verdâtre bien léger; l'huile de chaux ne la trouble pas.

Exposée à l'air libre, elle a été trois jours sans se troubler, puis elle a déposé son fer, comme font toutes les Eaux à air fixe, à leur surface & au fond du vase; après s'être éclaircie, elle ne donnoit plus aucun indice de fer, mais il lui restoit quelque chose de piquant au goût; après l'évaporation parfaite, c'est-à-dire au bout d'une quinzaine de jours, le dépôt ne présenta nullement du vitriol, mais de l'ocre tout pur.

Exposée sur le feu, on apperçoit un mouvement & des bulles qui viennent former à la surface de l'eau des hidatides qui se crèvent en pétillant; quand une bonne partie de l'esprit est dissipée, l'eau se trouble & se jaunit; le dépôt se fait partie au fond du vase & partie à la surface; l'eau éclaircie ne donne plus aucun signe du fer qu'elle contenoit, & le dépôt ne le présente pas sous la forme du vitriol, c'est de l'ocre & rien de plus, avec les matières propres à l'eau de la Seine.

On voit par cette expérience, 1^o. que le vitriol se soutient très bien dans l'eau de la Seine par l'intermède de l'air fixe, même

après avoir laissé perdre le goût acidule de cette eau ; 2°. qu'il acquiert un moëlleux & une douceur qui le distingue singulièrement du vitriol pur & simple ; 3°. qu'il n'y a de différence entre les Eaux martiales vitrioliques gaseuses & les Eaux vitrioliques non spiritueuses , que le plus ou le moins d'air fixe , ainsi que nous nous en sommes expliqués ; 4°. que le vitriol se décompose dans l'analyse , puisqu'on ne le trouve plus à la fin de l'évaporation & que le précipité n'est que de l'ocre.

D'après ces expériences & beaucoup d'autres toutes analogues , que nous nous dispensons de rapporter , on ne peut disconvenir , 1°. que l'acide gaseux ne soit le dissolvant du fer dans les Eaux non spiritueuses , comme dans les Eaux acidules , puisque le fer sans intermède ne peut de lui-même se dissoudre en quantité suffisante pour donner aux eaux un goût aussi marqué que celui qu'on observe dans la plupart des eaux de source (1) , ni se colorer dans l'eau jusqu'au rouge vineux , même pourpre ou violet , par l'addition de la noix de galles , comme le font presque toutes les Eaux minérales ferrugineuses , & que d'ail-

(1) Voyez notre article des Eaux martiales où le fer existe dans l'eau sans aucun intermède. Prem. classe.

leurs le vitriol a un piquant & un mordant qui le distingue toujours, outre la facilité avec laquelle il se décompose de lui même; 2^o. que le vitriol reçoit de l'air fixe les propriétés qu'il a de se soutenir mieux dans l'eau, d'é luder en partie l'action des précipitans à nud, la douceur, le moëlleux & l'odeur plus sensible qu'il y acquiert; 3^o. que dans les Eaux martiales vitrioliques, comme dans celles qui charrient le sel martial gaseux, on ne doit pas s'étonner si l'on voit ces sels minéraux si susceptibles de décomposition, presque toujours mêlés & associés avec de l'alkali ou des terres, sans cependant se décomposer.

Après avoir fait parler l'expérience & la raison, si nous consultons la Nature, nous trouvons dans sa marche la confirmation de notre théorie: nous ne rapporterons que quelques exemples, pour ne pas répéter ici ce que nous avons abandonné aux détails des analyses des Eaux de source, dont nous nous occuperons bientôt.

Les deux premières sources de Forges, selon M. Marteau, qui a examiné ces Eaux de très-près & avec le plus grand soin, ont un goût légèrement acidule, tandis que la troisième source, qui charie également du fer comme les précédentes, n'a que la saveur martiale. M. Monnet nous assure qu'il

qu'il n'a rien trouvé d'acidule à aucune des sources (1) : les Eaux de Forges, dans le fait, n'ont jamais appartenu à la classe des spiritueuses, & n'y doivent point trouver place ; mais ce petit goût acidule, qui quelquefois perce & se fait sentir, puisque M. Martaud l'a observé & qu'il n'avoit aucun motif pour en imposer, prouve que le gas y est le dissolvant du fer ; la manière dont ces Eaux perdent ce minéral à la simple exposition à l'air & plus vite encore à la chaleur du feu & la présence de la terre absorbante avec laquelle il circule, achèvent la preuve.

Rien de si variable que nos Eaux (de Buffang), dit M. le Maire (2) ; le chaud & le froid font impression sur elles ; quelquefois elles ne sont pas le soir ce qu'elles étoient le matin ; tantôt elles sont spiritueuses, tantôt on diroit qu'elles ne le sont pas ; elles sont en général acidules, & c'est leur goût dominant, mais quelquefois le goût ferrugineux perce, & l'acidule disparaît. Qui ne voit que dans ces Eaux il y a le plus souvent assez d'air fixe pour les rendre spiritueuses, mais que quelquefois il n'y en a que ce qu'il en faut pour dissou-

(1) Nouvel. Hydraul.

(2) Analyse des Eaux de Buffang.

dre le fer ! d'où l'on doit conclure qu'il n'y a de différence entre les martiales spiritueuses & celles qui ne le sont pas , que dans le plus ou le moins d'acide gazeux , & que c'est réellement cet agent qui , dans les uns & dans les autres , est le dissolvant du fer.

*EXEMPLES d'Eaux Minérales
Ferrugineuses Spiritueuses.*

EAUX DE BUSSANG. Les Eaux de Bussang sont claires , transparentes & cristallines à leur source. Le fond des bassins , les parois & les endroits par où elles s'écoulent sont enduits d'une substance ou matière rougeâtre qui approche de l'ocre par sa couleur & sa consistance.

Les Eaux de Bussang sont aigrettes ; elles bouillonnent en sortant de leur source ; lorsqu'on les met dans des bouteilles , on apperçoit une infinité de petites bulles dans le fonds & vers les parois ; on voit les mêmes bulles s'échapper de ces Eaux quand on les met sur le feu , & si on les expose sous la machine pneumatique , on en dégage une prodigieuse quantité d'air à chaque coup de piston.

Le sel de tartre trouble ces Eaux & forme un précipité (1); toutes les substances acerbés les colorent; exposées à l'évaporation, il se forme à leur superficie une pellicule qui réfléchit une couleur ressemblante à celle de l'iris; elles donnent par livre un scrupule d'une substance de couleur rougeâtre d'une saveur saline âcre.

On a fait d'autres expériences pour prouver que les principes fixes de ces Eaux sont de l'alkali fixe & une terre martiale.

Les Eaux de Buffang sont, selon M. Monnet, très-peu chargées de matières fixes: sans le gas & le fer, dit cet Auteur, elles ne mériteroient pas d'être distinguées des Eaux communes de source du pays (2).

Il est certain que les Eaux de Buffang sont si peu chargées de matières fixes, qu'on pourroit presque les prendre pour des Eaux spiritueuses simples: cependant pour ne pas s'écarter de la Nature, nous mettons quelques grains d'alkali & un soupçon de mine de fer par chaque pinte d'eau acidulée, & nous avons par ce

(1) On ne désigne pas si c'est avant ou après l'évaporation que l'eau se trouble par l'addition de l'alkali: cela est cependant de conséquence, car il est rare que cela arrive quand les Eaux ont tout leur gas.

(2) Nouvelle Hydraulog.

moyen une Eau parfaitement semblable aux Eaux de Buffang.

EAUX DE SPA. Les Eaux de Spa jouissent de la plus grande célébrité, & elle est bien méritée. On distingue sept fontaines en usage à Spa : parmi ces sources, il n'y a que celle qui porte le nom de Geronstère, qui soit un peu différente des autres, en ce qu'elle a un petit goût de foie de soufre ; toutes les autres ne paroissent différer entr'elles que par le plus ou le moins de mars ou de gas ; celle du Pouhon est la principale & la plus forte (1).

Ces Eaux prennent la couleur pourpre par l'addition de la noix de galles ; elles verdissent le sirop de violette ; elles éprouvent une sorte d'agitation quand on y verse un acide ; la dissolution de vitriol martial n'est point précipitée par ces Eaux sur le champ, elle ne l'est que très-longtems après l'y avoir mêlée, encore n'est-ce que foiblement.

Les Eaux de Spa conservent longtems leur gas, ce qui n'est pas commun à toutes les Eaux gaseuses, mais à quelques-unes seulement ; ces Eaux ayant perdu entièrement leur esprit, ne laissent pourtant pré-

(1) Analyse des Eaux de Spa. Traité des Eaux Minérales.

cipiter leur mars que très-lentement ; si l'on veut redonner à l'eau le gas qu'elle a perdu, la chose est facile, il suffit d'y ajouter quelques gouttes d'acide, si l'on y mêle, au contraire, de l'alkali, le gas s'anéantit & les Eaux sont fades, mais reversez quelques gouttes d'acide, le gas reparoît & les Eaux reprennent leur faveur.

C'est ici où M. Monnet fait observer que les terres & les alkalis des Eaux produisent, en les saturant avec un acide, bien plus de gas que les terres & l'alkali qui n'ont point appartenu aux Eaux, & il ajoute que de tous les acides, c'est le vitriolique qui lui a paru le plus propre à produire cet esprit (1).

Douze pintes des Eaux du Pouhon mises à évaporer, au premier degré de chaleur elles s'agitent & donnent beaucoup de bulles, comme font toutes les Eaux gazeuses ; le fer ne s'en précipite pas tout de suite, il faut aller jusqu'à l'ébullition, alors cette eau commence à se troubler & à déposer son fer & sa terre ; l'ayant évaporée jusqu'à diminution à peu près de la moitié, je l'ôtai de dessus le feu & la filtrai pour en séparer le dépôt ; cela fait, je remis mon eau sur le feu, elle n'y fut pas

(1) Ibidem. pag. 156 & 157.

longtems sans me donner un phénomène que je n'avois pas encore vu , c'est celui de me présenter de nouveau de la terre , jusqu'ici toutes les Eaux que j'avois analysées , m'avoient donné leur terre en même-tems que leur fer ; il faut ajouter que cette terre ne se présentoit pas de même ici , il semble qu'elle se séparoit de l'eau en manière de cristallisation , il se formoit à la surface une pellicule fine , luisante , sans troubler l'eau absolument : je continuai l'évaporation jusqu'à ce qu'il ne restât que très-peu d'eau ; je la filtrai de rechef , mais par un autre filtre ; j'en obtins une terre d'une extrême blancheur qui paroissoit talqueuse : je remis ensuite la liqueur restante en évaporation , elle me donna encore des pellicules terreuses. Je vis donc que cette terre , comme les sels , accompagnoit l'eau jusqu'à la fin , cependant l'évaporation prête à finir , l'eau ne donna plus de terre : je décantai encore & évaporai cette eau jusqu'à siccité , il ne me resta que huit grains d'un sel un peu gris , que je reconnus aussitôt pour être de l'alkali.

L'évaporation finie , je pris le premier dépôt resté sur le filtre , je le délayai dans de l'eau pure & je versai dessus de l'acide nitreux pour séparer la terre absorbante d'avec le fer ; celui-ci resté sur le filtre &

féché, pesoit dix sept grains ; ayant séparé la terre de l'acide nitreux par l'alkali fixe ; l'ayant lavée & séchée, elle ne pesa, avec l'autre que j'avois obtenu en particulier, que soixante-trois grains.

En résumant, on voit que les Eaux de Spa ne contiennent de matières fixes, que de la terre, du fer & tant soit peu d'alkali : mais quelle étoit la nature de cette terre, quelle étoit celle de l'alkali ? Des expériences aussi simples qu'ingénieuses ont prouvé à M. Monnet, que partie de cette matière terreuse est de la terre absorbante ordinaire, partie de la magnésie & partie de la terre argilleuse ; & que l'alkali mis avec l'acide vitriolique, formoit un tartre vitriolé & non un sel de glauber.

Les Eaux de Spa, outre le gas très-abondant qui les anime, contiennent donc par chaque douze pintes d'eau, treize grains de fer, huit grains d'alkali végétal & un gros de terre, partie calcaire, partie magnésie & partie argilleuse. Cela posé, rien de plus simple & de plus facile en même-tems, que de se procurer & de faire soi-même des Eaux de Spa artificielles. Il faut donner à de l'eau commune son volume & plus de gas, & y mêler l'alkali & les terres dans les proportions ci-dessus énoncées. C'est sans doute à l'argille que les

Eaux doivent la propriété qu'elles ont de conserver plus longtems leur gas, de déposer plus lentement leur fer, & nombre de propriétés qui seront déduites de la connoissance de ce principe, quand nous nous occuperons des Eaux favoneuses.

On trouve dans le Traité des Eaux minérales de Chateldon par M. Desbrest, un parallèle de ces Eaux avec celles de Spa : celles-ci, y est-il dit, contiennent par chaque pinte d'eau quatre grains d'alkali minéral, quatre de terre calcaire & quatre de sel marin, de substance martiale six grains ; celles-là charient l'alkali minéral, la terre absorbante & le sel marin absolument à la même dose que les Eaux de Spa, mais elles ne contiennent que deux grains de substance martiale, & elles ont trois grains de terre absorbante qu'on ne trouve pas dans celles de Spa : le fluide élastique est le même & à la même dose pour les unes & les autres.

EAUX DE PYRMONT. Les Eaux de Pyrmont dans des bouteilles, les cassent quelquefois ; la vapeur en est piquante au nez ; elles bouillonnent avec les acides ; les alkalis n'y produisent aucune effervescence, mais l'eau se blanchit un peu, si l'on ajoute alors un acide, l'eau reprend sa limpidité & du piquant ; la noix de galles la colore

en brun, & le sirop de violette la verdit. Quatre livres de ces Eaux évaporées donnent deux scrupules de matière qui fait grande effervescence si l'on verse dessus de l'acide vitriolique, & la vapeur qui en est précipitée exhale l'odeur d'esprit de sel. Ayant laissé une certaine quantité de cette eau à l'air libre pendant vingt-quatre heures, elle s'est troublée & a déposé une terre jaunâtre, elle a perdu sa saveur & son goût, & elle n'a plus teint avec la noix de galles, ni avec le sirop de violette, plus de vertus.

Cette analyse simple & méthodique est d'Hoffman (1). L'effervescence qu'excitent dans ces Eaux les acides & la teinte du sirop de violette, avoit fait croire à ce Savant qu'il existe de l'alkali dans ces Eaux, parce qu'il pensoit, avec tous les Chymistes de son tems, que ces deux phénomènes étoient des indices certains & infaillibles de l'existence d'un alkali; mais si la conséquence n'est pas juste, les expériences sont bien faites, & l'on peut conclure d'après elles, que les Eaux de Pyrmont, outre le gas, contiennent en principes fixes, une terre ferrugineuse, de la terre absorbante en assez grande quantité & un peu de sel

(1) Scrutin. Physico-Medic. ff. x.

marin à base terreuse. L'expérience de la noix de Galles & le dépôt ocré déposent en faveur du mars; le trouble léger que l'huile de tartre y occasionne, & l'odeur d'esprit de sel que l'huile de vitriol dégage du précipité, décèlent le sel marin à base terreuse; l'effervescence considérable que produit l'acide vitriolique sur le précipité de ces Eaux, la teinte verdâtre du sirop de violette & l'existence d'un sel à base terreuse, prouvent pour la terre absorbante.

La terre martiale & la magnétie dans les Eaux de Pymont, comme dans les autres Eaux gazeuses, sont dissoutes par l'acide gazeux qui, lorsqu'il s'échappe, les laisse précipiter. M. Brownrig, au rapport de M. Priestley, a déterminé par l'expérience que les Eaux de Pymont ne contiennent pas tout-à-fait l'équivalent de leur volume d'air fixe.

Rien n'est plus facile que d'imiter les Eaux de Pymont: on y réussit en donnant à de l'eau commune à peu près son volume de gas, un grain de terre martiale par pinte d'eau, quelques grains de sel déliquescent. & vingt de terre absorbante. On a, par ce moyen, une Eau gazeuse dans laquelle se trouve le sel martial gazeux, un sel nouveau à base de sel d'epsom, & un peu de sel déliquescent qui sert d'éguillon.

Le Docteur Pringle, dont le nom seul inspire tant de confiance, dit (1) que pour imiter les Eaux de Pyrmont, il suffit d'ajouter à de l'eau aérée, depuis huit jusqu'à dix gouttes de teinture de mars faite à l'esprit de sel.

EAUX DE SCARBOROUGH. Les Eaux de Scarborough (2), outre leur principe évaporable (3), contiennent, par pinte d'eau, une dragme de matière fixe, savoir du fer, de la magnésie, un peu de sel marin à base terreuse & du sel catartique amer: elles sont plus chargées en matières fixes, & ont un sel que les Eaux de Pyrmont n'ont pas; aussi sont-elles purgatives. Nous renvoyons à l'original même pour les détails de cette analyse, une des mieux faites que nous ayons.

Mêlez dans une pinte d'eau saturée d'air fixe, un grain de terre martiale, de la magnésie un demi gros, dix grains de sel marin déliquescent, & du sel d'epsom un scrupule: ces Eaux minérales artificielles feront pareilles aux Eaux de Scarborough.

(1) Journal de Physiq. Tom. III.

(2) Méthod. génér. d'analyser les Eaux Minérales.

(3) M. Schaw pensoit que cet esprit est un *ens martis* & de l'air.

Le modèle d'Eau gazeuse que nous a donné M. Rouelle (1), est une imitation des Eaux de Scarborough. Prenez, dit cet habile Chymiste, de l'eau distillée une livre, saturez-la d'air fixe, ajoutez-y du sel marin à base terreuse quatre grains, du sel d'epsom douze grains, & de la mine de fer à volonté : cette Eau minérale artificielle imite assez bien la nôtre, seulement elle est plus foible.

EAUX DE POUQUES. Les Eaux de Pouques sont claires & limpides ; à leur source elles bouillonnent & pétillent comme les Eaux gazeuses ; agitées dans une bouteille, leur esprit s'échappe en sifflant, si on lui donne une légère issue.

Les bords intérieurs des bassins sont tapissés d'une terre fine ocrée.

Elles ont le montant des Eaux spiritueuses & le grater qui distingue les Eaux de cette classe ; elles ont, outre le gout acide, une espèce de goût alkalin fade.

Exposée à l'air libre, leur surface se ternit & se couvre d'une pellicule ; si on la brise, elle se précipite & il s'en forme une autre, & ainsi de suite jusqu'à ce que toute la terre absorbante soit précipitée ; si on

(1) Journal de Médecine, Mai 1773.

laisse aller l'évaporation jusqu'à ficcité, les parois du verre se trouvent tapissés de cristaux fins & déliés, vraiment salins, & d'un dépôt de terre qui tient fortement au verre, dans lequel on apperçoit la couleur jaune de la rouille du fer.

Si l'on mêle dans ces Eaux de la noix de galles, elles prennent une belle couleur de fleurs de pêcher, jamais davantage.

Par l'évaporation, soixante-douze livres de ces Eaux ont donné une once trois gros de matière saline jaune, grasse au toucher, âcre sur la langue & dans laquelle on démêloit la saveur du sel marin, quoiqu'elle fût sensiblement alkaline; les dernières gouttes de la liqueur n'avoient pas voulu cristalliser; l'évaporation achevée a laissé une petite masse saline informe qui attiroit un peu l'humidité de l'air.

Les acides y excitent de l'effervescence; le sirop de violette les verdit, mais ce n'est qu'après un assez long espace de tems; l'alkali fixe en déliquium y occasionne un précipité; l'alkali phlogistique n'y produit point de précipité bleu; la dissolution d'argent par l'esprit de nitre forme des flocons blancs qui se précipitent; l'eau mercurielle y produit un précipité de couleur citrine; la dissolution de sublimé ne forme point de dépôt, mais une pellicule citrine à la sur-

face & sur les parois du vase ; l'eau de façon se trouble sur le champ (1).

Nous ne suivrons pas notre Auteur dans les détails nombreux d'expériences intéressantes dont son analyse est remplie ; il nous suffira de conclure avec lui, que deux livres des Eaux de Pougues contiennent quinze pouces cubiques d'air, un grain de terre martiale, vingt-sept à vingt-huit grains de terre absorbante & un scrupule de matière saline, partie sel marin & partie alkali minéral.

Nous avons nombre d'Eaux minérales ferrugineuses acidules qui trouveroient leur place ici, celles de Villetour analysées par M. Mitouart (2), celle de S. Alban, la source dite les Célestins de Vichy, les Eaux d'Availles, Diocèse de Limoges, celles de Joanne près de Bourbon, de Crosseilles dans le Vivarais, d'Attancour près de Joinville, & en Auvergne celles de S. Marc, Vic-le-Comte, la Trauline, & une infinité d'autres dans lesquelles le fer se trouve dissout par l'acide gazeux. Reste à donner un exemple d'Eaux martiales vitrioliques gazeuses.

(1) Cette analyse est de M. Costel.

(2) Traité analytique des Eaux Minérales, Tom. II.

LA DOMINIQUE DE VALS. L'Eau de la Dominique de Vals a un goût très-particulier ; elle est âpre , stiptique , désagréable à boire & pésante à l'estomach ; sa saveur est piquante & vitriolique. On trouve dans les bouteilles un dépôt ferrugineux , & quand on les débouche il se fait une explosion ; si l'on retient dans une vessie le principe élastique qui s'échappe en agitant la bouteille , il prend un volume égal à quatre onces d'eau (1).

A mesure que cette Eau perd son principe fugitif , le fer se précipite & elle perd sa saveur gaseuse ; mais elle a encore le goût vitriolique , & montre par l'épreuve de la noix de galles qu'elle conserve encore du mars.

Les autres sources de Vals prennent avec la noix une couleur purpurine , la Dominique prend une couleur foncée en violet brun , même noire , & l'alkali phlogistique y forme un précipité bleu.

L'alkali fixe y occasionne un précipité verdâtre qui jaunit peu à peu ; le sirop de violette la verdit , mais ce n'est que cinq ou six heures après qu'on l'y a mis ; la dissolution d'argent la rend louche ; la disso-

(1) Analyse faite par M. Mitouart. Traité analytique des Eaux Minérales , Tom. II.

lution de mercure la rend opaque sur le champ, & il se forme un turbith minéral.

Cette Eau exposée sur un bain de sable, laisse échapper une grande quantité de bulles d'air & il se forme un dépôt ocreux; quand tout l'air est dégagé, il ne se précipite plus de fer, alors on décante l'eau qui est à peu près à moitié évaporée: le résidu ferrugineux de quatre pintes d'eau pèse neuf grains & demi, & il est dissoluble dans les trois acides minéraux: notre eau décantée, ayant été évaporée à siccité, a donné un nouveau résidu pesant cent vingt grains.

Ayant jetté de l'eau distillée sur ce dépôt, elle en a dissout la plus grande partie; après l'avoir filtrée, il est resté sur le filtre un dépôt terreux qui, séché, a pesé vingt-quatre grains; cette terre n'est attaquable par aucun acide, elle a toutes les propriétés d'une terre argilleuse.

La liqueur filtrée, mise à évaporer, a donné des cristaux d'un véritable vitriol verd, mêlé avec quelques cristaux d'alun.

La liqueur qui furnageoit les cristaux, mise de nouveau à évaporer, a encore donné des cristaux de vitriol verd, mêlés d'une plus grande quantité de cristaux d'alun; tous ces cristaux d'alun ont toujours accompagné ceux de vitriol: il est impossible

de déterminer au juste les proportions de ces deux sels par rapport à la difficulté de les séparer.

La petite partie d'eau-mère qui restoit s'est desséchée sans le secours du feu, elle avoit un goût alumineux & légèrement vitriolique; la totalité des sels a pésé cent vingt-quatre grains.

D'après cette analyse, il conște que les Eaux de la Dominique de Vals contiennent par pinte quatre grains & plus de terre argilleuse, qui paroît être le résultat de la décomposition de l'alun, & vingt-un grains de sels, dont les trois quarts sont du vitriol martial, & l'autre quart de l'alun.

On peut donc compter, d'après cette analyse de M. Mitouart, que les Eaux de la Dominique de Vals contiennent, outre leur gas, à peu près dix-sept à dix-huit grains de vitriol par chaque pinte d'eau, cinq ou six grains de terre argilleuse & autant d'alun.

On doit être étonné de trouver une aussi grande quantité de vitriol dans un si petit volume d'eau; on a lieu d'être encore bien plus surpris que ces Eaux puissent se boire sans corroder l'estomach & empoisonner ceux qui la boivent, car sans doute le vitriol à cette dose est un poison. Il est vrai que ces Eaux pésent sur l'estomach & qu'il les

supporte avec peine ; mais il y a bien de la différence entre cet effet des Eaux de la Dominique & celui qu'elles produiroient sans doute, si le vitriol n'étoit adouci, émouffé, & pour ainsi dire, édulcoré (qu'on me passe l'expression) par deux moyens, l'acide gazeux & la terre argilleuse. Nous avons prouvé par expérience ce que l'on a droit d'attendre du premier de ces agens ; nous montrerons dans son tems que l'argille a aussi la très-grande propriété d'émouffier la pointe des sels, de les adoucir & de favoriser leur soutien dans les Eaux : N'y auroit-il pas aussi une assez forte dose d'acide vitriolique qui, en rendant le vitriol plus doux, le soutient aussi plus long-tems dans les Eaux ? On fait aussi ce que l'on a droit d'attendre de l'union des deux sels, le vitriol & l'alun.

On trouve presque toujours de la terre argilleuse dans les Eaux martiales vitrioliques, parce que toutes sont le produit de la décomposition des pirites & que les pirites sont composées de fer, de terre argilleuse & d'une matière minéralisante, le soufre.



*EXEMPLES d'Eaux Minérales
Ferrugineuses non Spiritueuses.*

EAUX DE FORGES. Les Eaux de Forges ont toujours joui & jouissent encore d'une grande réputation. On y distingue trois sources, la Royale, la Reincte & la Cardinale. M. Marteau, dans une analyse dont nous allons donner l'extrait, observe que les Eaux de la Cardinale & de la Royale, ont à leur source une faveur légèrement acidule (1) que n'a pas la Reincte.

Les Eaux de Forges ont un goût ferrugineux très-sensible dans la Cardinale, moins fort dans la Royale & très-foible dans la Reincte; elles colorent toutes avec la noix de galles, la Cardinale, d'un noir foncé, la Royale, en rouge cramoisi, & la Reincte, en vin clair; ce qui ne vient, dit M. Marteau, que de la différence des doses du sel martial qui les minéralise. Il y a deux

(1) M. Monnet dit dans son analyse ci-après citée, qu'il n'a rien observé de semblable, ce qui prouveroit que ces Eaux ne sont pas constamment les mêmes, car on ne peut se tromper sur un signe aussi sensible.

tiers de plus de fer dans la Royale, que dans la Cardinale.

L'air est dans ces Eaux, dit notre Auteur; prises à leur source, elles pétillent dans le verre; quand on débouche une bouteille bien scélée, le bouchon s'échappe avec bruit, surtout si l'on a chauffé l'eau au bain-marie, ou au soleil; exposées sur le feu, on voit des bulles s'échapper, les Eaux se troubler & faire dépôt, perdre leur fer, leur goût & leur vertu.

A l'air libre les Eaux de Forges se troublent & font un dépôt; alors elles ne se colorent plus avec la noix de galles, elles n'ont plus ni goût, ni odeur.

Ces Eaux verdissent le sirop de violette; elles forment en s'évaporant une pellicule terreuse à leur surface, & portion du dépôt fait effervescence avec les acides, ce qui prouve qu'outre le fer, les Eaux de Forges charient de la terre absorbante; un grain de l'un & vingt grains de l'autre par pinte sont les matières composantes fixes de ces Eaux (1).

La couleur que ces Eaux prennent avec la noix de galles & leur goût ferrugineux, démontrent dans ces Eaux la présence du

(1) Voyez l'analyse des Eaux de Forges par feu M. Marteau, Médecin à Aumale.

fer ; le goût acidule , quoique très-léger , qu'on observe à leur source , le trouble de ces Eaux & le dépôt qu'elles font quand on les expose à l'air libre , ou sur le feu , & les bulles d'air qu'elles laissent échapper ne permettent pas de douter que le fer ne doive sa dissolubilité à l'acide gazeux ; la présence de la terre absorbante achève de convaincre de la vérité de cette assertion : l'une & l'autre , le fer & la terre absorbante , sont neutralisés par le même acide.

Il n'y a nulle raison de croire que le fer soit dans ces Eaux sous forme vitriolique , comme le pensoit M. Marteau : on peut consulter ce qu'a écrit M. Monnet à ce sujet (1) ; il prouve victorieusement que les Eaux de Forges ne sont point vitrioliques , & M. Marteau le confirme sans le vouloir , lorsqu'il nous dit que quoiqu'il ait mêlé dans ces Eaux de l'alkali fixe , il n'a pu obtenir du tartre vitriolé.

Mettez un grain de limaille de fer & quelques grains de terre absorbante dans une pinte d'eau impregnée d'air fixe , bouchez la bouteille ; au bout de vingt-quatre heures débouchez-la & goûtez l'eau , si

(1) Analyse des Eaux de Forges. Nouvelle Hydraul. Voyez aussi son analyse des Eaux d'Aumale. Traité des Eaux Minérales.

elle est un peu acidule, vous laisserez évaporer l'acide qui surabonde; rebouchez la bouteille & conservez-la pour l'usage, vous aurez une Eau artificielle qui ne diffère en rien des Eaux naturelles de Forges.

EAUX D'AUMALE. Les Eaux minérales d'Aumale (1) ont leur faveur & leur odeur plus fortes que la Cardinale de Forges, & le goût âpre & subastringent des Eaux ferrugineuses; ce goût se manifeste surtout après les avoir bues; bien des gens les regardent comme sulphureuses, elles ne sont rien moins que cela, c'est une odeur de poudre à canon brûlée ou d'hépar foible qui en impose; elle est très-marquée, cette odeur, quand on agite l'eau du ruisseau des fontaines & celle des bassins, surtout dans les tems chauds.

L'eau des trois sources est claire, mais elle se trouble à l'air libre, & plus aisément encore à la chaleur du feu; à l'air, c'est l'affaire d'une demi-heure, sur le feu, il ne faut que trois ou quatre minutes; elle devient rousse & dépose des flocons de rouille; l'odeur & le goût de l'eau se perdent. Quand ces Eaux se décomposent à l'air libre, on y apperçoit un mouvement

(1) Dissertation sur les Eaux d'Aumale, par M. Marteau.

intestin qui ressemble assez à une effervescence lente ; quand elles se décomposent à la chaleur du soleil , le mouvement est plus sensible , on voit une infinité de bulles d'air s'attacher d'abord aux parois des vaisseaux , ensuite se dégager & porter à la surface des particules minérales d'une ténuité impalpable qui s'y réunissent pour former une pellicule variée.

Les Eaux minérales d'Aumale contiennent sensiblement plus d'air que l'eau commune.

L'huile de tartre les trouble , le sirop de violette s'y verdit , ce qui prouve qu'elles contiennent de la terre absorbante ; la noix de galle les colore en violet & y démontre le fer ; le dépôt n'est pas attirable par l'aimant.

Quelques gouttes d'huile de vitriol animent ces Eaux & font qu'elles conservent bien plus longtems leur fer.

Ayant soumis ces Eaux à l'évaporation , elles se troublent avec un mouvement sensible ; les parois & le fond du vase se font parfemés de bulles d'air , desquelles ont commencé à se dégager ; l'eau , de blanche , est devenue rousse ; le sédiment s'est formé en flocons ; les bulles d'air montant à la surface , y ont déposé une matière légère ou écume qui représentoit les couleurs d'iris.

J'ai retiré le vase du feu, continue M. Marteau, j'ai laissé l'eau s'éclaircir & le dépôt se faire ; il est jaune & l'eau sans goût & sans odeur ; j'ai décanté l'eau avec le siphon & j'ai remis à évaporer, l'eau a conservé pendant un certain tems sa transparence cristalline, mais à la fin il s'est formé à la surface une petite crème jaunâtre qui, peu à peu, se précipitoit ; l'eau est devenue jaune : j'ai filtré de nouveau & ai examiné les produits.

L'eau évaporée & filtrée avoit un goût salé ; j'ai déjà dit qu'elle précipite une lune cornée quand on présente à l'eau une dissolution de mercure, c'est bien l'effet de l'acide marin ; l'huile de tartre l'a rendue opaque, & l'on sent une odeur d'esprit de sel, ce qui prouve que l'acide marin est uni à une base terreuse.

Ayant attaqué le résidu terreux par les acides étendus dans de l'eau distillée, partie a fait une légère effervescence & s'est dissoute, partie n'est pas dissoluble & a fait dépôt, mouillée elle paroïsoit grasse & onctueuse comme les glaires un peu détremées : une autre partie projetée sur les charbons ardens a répandu une odeur approchante des bitumes ; ce qui a fait présumer à M. Marteau que c'est une véritable substance

substance bitumineuse qui enveloppe le sel de ces eaux.

D'après ces expériences & nombre d'autres dont nous nous dispensons de donner le détail, M. Marteau en conclut que les Eaux minérales d'Aumale sont martiales comme celles des Forges, mais plus fortes d'un tiers à peu près que la Cardinale ; il présume que le fer y est sous la forme du vitriol ; il admet quelques atômes de terre calcaire ; il assure qu'elles sont plus aériennes que l'eau commune ; enfin il admet par pinte d'eau à-peu-près trois grains de mars, quelques grains de terre absorbante, un grain de sel analogue au sel marin calcaire, & un peu de bitume.

Il est bien certain que les Eaux d'Aumale sont, comme celles de Forges, des Eaux minérales ferrugineuses ; mais le fer y doit sa dissolution à l'acide gazeux, & non à l'acide vitriolique : la terre y est aussi dissoute par le même acide fugitif, qui, lorsqu'il s'évapore, la laisse précipiter : on y trouve un grain de sel marin par pinte, où n'y en a-t-il pas à cette dose ? Quant au bitume, je crois que M. Marteau s'est décidé un peu trop légèrement à l'admettre, la petite odeur que l'on sent quand on remue le marc des sources, ou qu'on en projette sur des charbons ardents, ne suffit pas pour en

constater l'existence, c'est cependant cette fausse indice qui en a imposé à son Auteur; il est bien vrai toutefois que sur la fin de l'évaporation de ces eaux, elles deviennent onctueuses, mais cette remarque n'est pas plus décisive, car s'il y avoit du bitume assez dans ces eaux pour lui donner cette forte de consistance & d'onctuosité, son odeur forte & ses autres qualités ne permettroient plus de douter de son existence: quelques grains de terre glaise un tant soit peu plogistique, voilà la matière qui, selon nous, donne l'odeur & l'onctuosité en question, & qui en a imposé à M. Marteau (1).

Les Eaux minérales d'Aumale, dit M. Monnet (2), ont, comme les Eaux de Forges, le goût ferrugineux, mais plus fort; elles prennent une couleur foncée avec la noix de galles; verdissent le syrop de violette; avec la dissolution de mercure il s'y fait un précipité couleur de brique, preuve non équivoque de l'existence de la terre absorbante; l'huile de tartre par défaillance les rend un peu louches, l'indice d'un sel à base terreuse.

(1) Voyez l'article des Eaux sulphureuses & celui des Eaux bitumineuses.

(2) Traité des Eaux minérales.

Ces Eaux exposées sur le feu, se troublent à l'instant, & bien-tôt tout est déposé au fond du vase; l'eau claire & limpide ne donne plus alors d'indice de fer, ni de terre absorbante. Ces Eaux décantées & filtrées, tout le dépôt restant de vingt-quatre pintes pèse deux gros; ce dépôt fait effervescence avec les acides. La terre absorbante dissoute par l'acide nitreux, & précipitée par l'alkali fixe, pèse un gros, & le fer 26 grains; le déchet vient de ce que l'on perd en opérant.

Ayant fait évaporer l'eau, on a obtenu quelques grains de sélénite & quatre autres grains d'une matière extractive & alkaline. L'acide vitriolique versé dessus en dégageoit des vapeurs d'esprit de sel très-sensibles, & faisoit une vive effervescence. Je me persuadai, ajoute M. Monnet, que cette matière venoit de la tourbe au travers de laquelle ces Eaux passent vraisemblablement.

Nous concluons de l'analyse de M. Monnet, que les Eaux d'Aumale contiennent du fer, de la terre absorbante, très-peu de sélénite, un peu de sel marin à base terreuse, enveloppé dans un peu de matière extractive, une sorte d'argile un tant-foit-peu phlogistiquée.

Le fer & la terre absorbante sont ici,

comme dans les Eaux de Forges, dissous par l'air fixe : la quantité du mars, la présence de la terre absorbante où il y a du fer, la précipitation de l'un & de l'autre aussitôt que ces Eaux sont exposées au feu ou abandonnées à l'air libre, le goût moëlleux, l'odeur de fer, & les signes d'un air surabondant, sont autant de preuves démonstratives de ce que nous avançons.

Il n'est pas difficile à l'art d'imiter la nature dans la confection des Eaux d'Aumale.

Deux grains de terre martiale, quelques grains de terre absorbante, quatre grains de sel marin sous ses deux bases, & deux grains de tourbe par chaque pinte d'eau chargée d'air fixe seulement pour saturer le fer & la terre, formeront une eau martiale artificielle, en tout semblable aux Eaux minérales naturelles d'Aumale.

EAUX DE CONDÉ. M. Mitouart nous a donné une analyse très-bien faite des Eaux minérales de Condé (1) : les bouteilles qui lui ont servi étoient tapissées d'une couche ocreuse ; lorsqu'on les débouche il s'en échappe une petite quantité d'air que l'on connoît à une légère explosion qui se fait à l'instant ; en agitant une bouteille de cette eau seulement bouchée

(1) Traité analytique des Eaux minérales, Tom. II.

avec la paume de la main, il se fait chaque fois qu'on la lève un léger sifflement qui indique le dégagement de l'air; sous le recipient de la machine pneumatique cette eau laisse échapper des bulles bien avant l'eau commune: tous ces essais prouvent qu'il y a de l'air fixe dans ces Eaux. On ne peut cependant, dit M. Mitouart, les regarder comme des Eaux gazeuses, attendu la petite quantité d'air qu'elles contiennent, & le défaut de saveur piquante.

D'après les expériences dont M. Mitouart rend compte, & que nous nous dispensons de rapporter, l'Eau de Condé, contient par pinte; 1°. un sel martial, dont il est bien difficile d'évaluer le poids; (ce sel martial paroît, à son avis, devoir son origine à la combinaison de l'air contenu dans ces Eaux avec le fer qui s'en dépose par l'évaporation;) 2°. une véritable sélénite que l'on peut estimer à huit grains & demi; 3°. du sel marin à base terreuse, dont la dose peut être de six grains; 4°. enfin un grain de terre.

Rien de plus simple & de plus facile en même tems que d'imiter ces Eaux avec un peu de fer, du sel marin à base terreuse & de la sélénite dans une eau légèrement aérée.

Nous nous dispensons de rapporter un

plus grand nombre d'exemples d'Eaux où le fer se trouve dissout par l'air fixe ; elles sont en si grand nombre, que ce seroit abuser de la patience du Lecteur , & augmenter sans nécessité le volume de cet Ouvrage, que de les passer en revue ; elles se ressemblent toutes , au moins ne diffèrent - elles que par des nuances très-faciles à saisir , & le plus souvent de peu d'importance ; dans toutes c'est le fer & la terre absorbante , qui font la base des matières fixes qu'elles charrient ; quelque fois ces substances sont associées avec des sels neutres , le plus souvent le sel marin déliquescant ; d'autrefois on y trouve une terre grasse que l'on a si souvent prise pour du bitume : toutes ces matières enfin varient par leur nombre & dans leurs doses. Quelques espèces d'Eaux artificielles peuvent sans contredit suppléer à toutes celles que la nature a si libéralement répandues presque par tout , en Normandie , en Picardie , en Auvergne , en Champagne , dans le Maine , & dans la plupart des contrées de la France & de l'Europe entière.

Nous avons donné des exemples d'Eaux martiales où le fer se trouve dissout par l'acide gazeux , nous allons en voir où il est sous la forme du vitriol dulcifié par le même acide.

EAUX DE PROVINS. Une bouteille des Eaux de Provins bouchée brusquement, ou maniée sans précaution, son bouchon saute avec éclat, comme cela arrive au vin de Champagne; elles n'ont point ce grater, ce gas piquant qui avoit fait donner à quelques Eaux le nom impropre d'Eaux acidules, elles contiennent seulement un air surabondant & combiné, ce qui est sans doute cause de leur légéreté & de ce qu'elles portent quelquefois à la tête de ceux qui les boivent, cet air peut même se rendre très-sensible en agitant une bouteille pleine de ces Eaux dont l'orifice seroit bouché avec une vessie (1).

Les Eaux de Provins laissent dans la bouche, après qu'on les a bues, une faveur douceâtre, astringente & stiptique; elles verdissent le sirop de violette; avec la noix de galles, elles prennent une couleur pourpre qui passe bientôt au noir; l'alkali fixe versé dans ces Eaux en précipite une terre jaune très-abondante; avec l'alkali phlogistique il se forme un bleu de Prusse: ces expériences prouvent incontestablement que les Eaux de Provins charient un sel martial.

(1) Analyse des Eaux de Provins, par M. Opoix, faite en 1770.

Les Eaux de Provins en sortant de leur source ont un coup-d'œil louche, parce qu'elles tiennent suspendues beaucoup de petites masses isolées qui en troublent la transparence & sont étrangères à la mixtion ; ces matières se déposent d'elles-mêmes, ou bien on passe au filtre pour avoir les Eaux claires & épurées ; c'est une terre ocreuse dissoluble dans les acides & qui paroît avoir été originairement dans l'état de combinaison & être actuellement le débris d'un vitriol martial.

Mises dans des bouteilles exactement bouchées, ces Eaux déposent la terre martiale non combinée ; du reste elles n'éprouvent pas de changement ; cette terre martiale même se redissout au bout d'un certain tems.

Lorsqu'on expose ces Eaux à l'air libre, elles se troublent en peu de tems ; il se forme à la surface une pellicule qui réfléchit les couleurs de l'iris ; il paroît des petites bulles d'air aux parois des vaisseaux qui les contiennent ; enfin la terre martiale se précipite entièrement : l'eau alors ne colore plus avec la noix de galle & ne forme plus de bleu avec l'alkali phlogistique, la couleur du sirop de violette n'en est plus altérée, l'huile de tartre par défaillance n'en a précipité qu'une terre blan-

che, & elle a formé un précipité jaune avec le mercure: d'où l'on peut conclure que ces Eaux, à la simple exposition à l'air, perdent tout leur fer, mais qu'elles tiennent en dissolution quelqu'autre matière.

Lorsqu'on a séparé par le filtre la matière martiale que ces Eaux ont déposée, il se forme, peu de tems après, à leur surface une pellicule cristalline & un dépôt très-adhérent aux parois du vaisseau; cette matière fait effervescence avec les acides, c'est une pure terre absorbante: en même-tems que cette terre absorbante se sépare, il se prépare une nouvelle précipitation; la liqueur devient louche d'abord, s'éclaircit ensuite à mesure que la nouvelle matière qui trouble aussi sa limpidité se rassemble au fond du vase où elle forme une masse très-légère & très-blanche; cette dernière n'est pas de la terre absorbante, un acide versé dessus, n'opère pas la moindre dissolution, elle est peu soluble, l'alcali en précipite une terre: toutes ces différentes substances ne cessent de se séparer de la liqueur que quand elle paroît n'en presque plus contenir, ce qui n'arrive qu'après avoir été exposée à l'air un tems considérable.

Ces Eaux exposées sur le feu, il s'élève à la surface beaucoup de bulles d'air, ainsi

que cela s'observe dans les Eaux aërées ; peu de tems après tout le fer se précipite. Ce dépôt séparé & la liqueur remise sur le feu , il s'amasse à la surface une espèce de poussière qui couvre toute la liqueur ; cette manière est la même que celle qui forme cette pellicule cristalline que nous avons vue se former sur ces Eaux exposées à l'air libre : dans le premier cas elles ont le tems de prendre une forme symétrique , dans le dernier elles se rassemblent confusément à cause de la chaleur qui agit d'une manière plus précipitée : de nouvelles matières succèdent incessamment aux premières , à mesure que celles-ci se précipitent , jusqu'à ce que la liqueur soit évaporée à un certain point ; alors elle cesse absolument d'en donner. Ces matières font effervescence avec l'acide du vinaigre & s'y dissolvent en grande partie , la petite portion qui ne se dissout point est de la sélénite : la liqueur réduite à cet état n'est pas encore épuisée de toute autre substance.

En continuant l'évaporation , elle se couvre alors d'une pellicule blanche , grasseuse , semblable à celle que forme un morceau d'alun sur l'eau dans laquelle on le trempe ; on voit paroître peu de tems après des flocons blancs neigeux : c'est un sel

formé par l'acide vitriolique & une terre qui paroît être argilleuse.

En même-tems que cette substance saline se sépare de la liqueur, l'eau prend une couleur ambrée dont l'intensité augmente à mesure que l'évaporation la concentre; elle a en cet état une saveur très-amère: évaporée à ficcité elle laisse une matière déliquescence qui se résout en une eau rousse dans laquelle au bout de quelques jours il s'est formé des cristaux de sel de glauber très-réguliers; ces cristaux séparés, on a réduit encore cette espèce d'eau-mère en état de ficcité, & quelques gouttes d'acide vitriolique jettées dessus, ont développé des vapeurs d'esprit de sel, la preuve d'un sel marin, mais en si petite quantité, qu'il mérite à peine quelque considération.

M. Opoix fait ensuite plusieurs expériences pour prouver que les flocons graisseux que nous avons observés sont l'indice d'un sel alumineux & qu'il s'y en trouve réellement: mais M. Opoix ne tente ces expériences que sur des Eaux très-rapprochées par l'évaporation, & il seroit à souhaiter qu'il eut pû décider ce point avant que les Eaux eussent subi aucune décomposition, car si par hazard la terre argilleuse se trouvoit en dissolution dans les Eaux de Pro-

vins fans l'intermède de l'acide vitriolique ; & que dans ces Eaux il y existât un sel vitriolique quelconque susceptible d'être décomposé par la simple chaleur du feu, ne pourroit-il pas s'entuvire que dans la suite d'une analyse on rencontrât un sel alumineux qui n'existoit réellement pas ? C'est peut-être ce qui arrive par rapport aux Eaux de Provins.

Je conclus de l'analyse de M. Opoix, que les Eaux de Provins contiennent un peu de sel de glauber & moins encore de sel marin à base terreuse, du vitriol martial, une terre argilleuse, & de l'acide gazeux, non en assez grande quantité pour aciduler ces Eaux, mais assez pour dulcifier le vitriol martial & pour neutraliser la terre absorbante.

Ces conséquences, quoique fondées sur les mêmes expériences, ne sont pas tout-à-fait les mêmes que celles qu'en a déduites M. Opoix. Les Eaux de Provins, dit cet habile Artiste, contiennent un seul & même acide, le vitriolique uni à une terre ferrugineuse, à une terre argilleuse, à une terre calcaire & à l'alkali minéral, avec lesquels il forme autant de sels connus sous les noms de vitriol martial, d'alun, de fé-lénite & de sel de glauber: elles contiennent en outre un air surabondant & com-

biné qui les fait entrer dans la classe des Eaux aérées.

Les Eaux de Provins contiennent par pinte cinq grains de vitriol-martial, (1) un peu plus de félénite, deux ou trois grains d'alun, & un peu moins de fel de glauber. On ne peut, ajoute M. Opoix, donner que des à-peu-près, car les années & les saisons plus ou moins humides mélangent à ces eaux une portion indéterminée d'eau étrangère, augmente la quantité de la félénite, & diminue celle des autres principes.

M. de Fourcy vient de faire une nouvelle analyse des Eaux de Provins (2) dans laquelle il annonce qu'il n'a pu découvrir aucune trace d'acide vitriolique; c'est à son avis l'acide marin fixe & volatil qui sont les dissolvans des matières salines contenues dans ces Eaux. M. de Fourcy nie également qu'il y ait de l'alun; il admet en place la terre qui fait la base du sel d'epsom, la magnésie, qui y doit sa dis-

(1) Il ne seroit pas possible de boire des Eaux où seroit le vitriol à cette dose, à moins qu'il ne fût dulcifié: aussi plusieurs Chymistes pensent aujourd'hui que les Eaux de Provins ne contiennent nul atome de vitriol, mais seulement du fer dissout par l'air fixe.

(2) Sous ce titre: *Analyse des Eaux spatico-maritiales de Provins*, par M. Rolin, &c.

solution à l'acide marin. Les talents de M. Opaix sont trop bien connus pour ne pas attendre de lui le dernier rayon de lumière sur cet objet : nous avons d'autant plus de raison de suspendre notre jugement, que M. Opoix a envoyé à Paris un extrait sec des Eaux de Provins qu'il nous donne comme un sel alumineux martial vitriolique (1).

EAUX DE PASSY. Les Eaux de Passy sont claires & lymphides comme l'eau la plus pure ; exposées à l'air libre, elles laissent bientôt appercevoir à leur surface une pellicule martiale ; elles ne présentent au goût qu'une foible impression vitriolique douceâtre ; mêlées avec la noix de galles, elles prennent lentement & au bout de quelques minutes, une couleur noirâtre ardoisée, mais une certaine quantité d'eau de la Seine versée sur ce mélange, en facilite la coloration bien promptement ; le sirop de violette ne se verdit que très-lentement, & l'addition de l'eau de la Seine en accélère la coloration ; le papier bleu trempé dans ces Eaux verdit.

L'eau mercurielle produit un précipité de turbith minéral ; la dissolution d'argent forme un précipité blanc, lequel devient

(1) Voyez le Journal de Physique, Août 1777.

couleur d'ardoise au bout de quelque tems; l'alkaly fixe y occasionne un précipité verdâtre assez considérable.

De ces expériences préliminaires on peut conclure que ces Eaux contiennent des sels vitrioliques sous différentes bases.

Vingt-quatre pintes de ces Eaux mises en évaporation sur un bain de sable, ne se troublèrent point, & conservèrent long-tems leur lympidité, mais au bout de douze heures les ayant laissé refroidir, il s'est trouvé au fond du vaisseau un peu d'ocre précipité & de la félénite; à mesure que l'évaporation s'est faite, il s'est toujours précipité de la félénite chargée d'un peu d'ocre; la liqueur réduite à la valeur de quatre onces, paroissoit verdâtre, & elle étoit sensiblement acide; étendue dans un peu d'eau, elle produisoit précisément les mêmes effets que ces Eaux non évaporées.

Ayant poussé l'évaporation jusqu'à réduction de deux onces, dans la vue d'obtenir une cristallisation, il ne s'en fit point; l'eau devint épaisse, gluante comme une matière mucilagineuse, toujours transparente, ce qui prouve que tout étoit en dissolution.

Portion de cette eau épaisse fut étendue dans un peu d'eau distillée; on y versa goutte à goutte de l'alkali en déliquium, il se fit un précipité verdâtre, fort abon-

dant ; lorsqu'il ne se précipita plus rien ; la liqueur fut filtrée , cette liqueur étoit claire , transparente , & presque sans couleur ; évaporée elle ne donna que des cristaux de tartre vitriolé parfait & très-bien cristallisé sans confusion ; le précipité qui étoit resté sur le filtre , étoit la base ferrugineuse du vitriol & de la terre absorbante , les acides y ont produit une effervescence très-marquée.

Le restant de l'eau grasse & onctueuse a été évaporée fortement ; après le refroidissement , il est resté une espèce de magma d'un verd-gris foncé , dans lequel on entrevoit des configurations en aiguille ; le goût douceâtre , amer , qu'on démêloit aisément à travers le vitriolique , étoit dû au vitriol mêlé avec le sel d'epsom ; la qualité grasse & onctueuse si remarquable , dépend du gluten de la terre qui déguise si souvent les sels des Eaux qu'on a peine à les distinguer.

Il résulte , selon M. Monnet , de l'analyse des Eaux de Passy , dont nous venons de donner l'extrait , qu'elles ne contiennent autre chose que de la sélénite , du vitriol martial parfait , & du sel d'epsom : on observe que l'union de ces deux dernières matières forme tout le difficile dans l'analyse de ces Eaux (1).

(1) Traité des Eaux Minérales.

Vingt - quatre pintes de la première source ont donné du sel féféeniteux mêlé de terre martiale, une once & demie, sel d'epfom uni à fon vitriol, une once dans le rapport de trois à huit, c'est-à-dire, cinq gros & foixante grains de sel d'epfom, & deux gros de vitriol & douze grains.

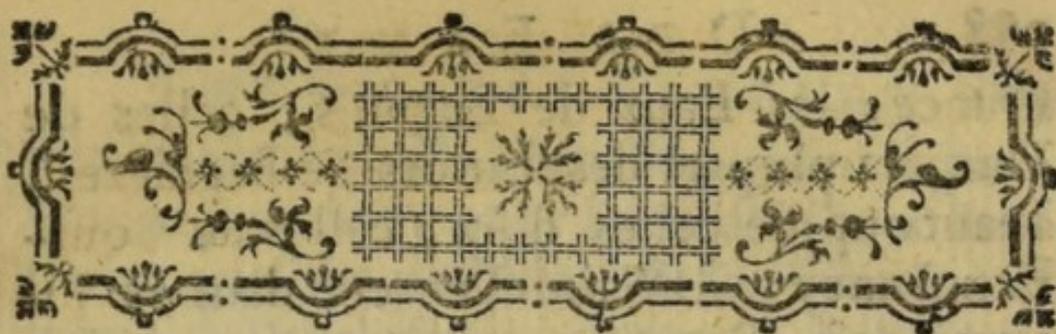
Il est étonnant que les Eaux de Passy qui contiennent le vitriol à une aussi forte dose, soient aussi douces, aussi légères, & d'un usage aussi salutaire : certainement les vitriol n'est pas à nud, car il en seroit tout autrement (1). Le vitriol, selon M. Monnet, doit sa douceur & son soutien dans l'eau à son union avec le sel d'epfom; nous nous sommes expliqué ci-devant sur cet objet : l'expérience nous a enfin conduit à penser que c'est à l'intermede du gas, ou à une surabondance d'acide (2) que le vitriol doit sa faveur douce & moëlleuse, mais que c'est à l'acide seul qu'il doit son soutien dans l'eau jusqu'au terme de la

(1) Voyez nos Expériences sur le vitriol des Eaux.

(2) On a dû observer que la quantité des Eaux de Passy évaporée jusqu'à la réduction de quatre onces étoit sensiblement acide : cette observation comparée aux expériences que nous avons décrites (pag. 109) nous fait croire que c'est à une suffisante quantité d'acide que les Eaux de Passy doivent la propriété qu'elles ont de conserver leur fer aussi longtems.

cristallisation; le mucus de la terre peut y entrer pour quelque chose; nous avons aussi observé dans une des expériences, dont nous avons rendu compte dans son tems, que les dissolutions martiales se soutiennent mieux dans une eau composée où il entre différens sels que dans l'eau distillée.

Il est très-naturel de penser avec M. Monnet, M. Opoix & la plupart des Naturalistes que les Eaux martiales vitrioliques sont le produit des décompositions des pyrites: sans doute le vitriol entraîné par les Eaux se décompose en partie dans sa route, ici par la magnésie, là par la terre calcaire; & de l'union de l'acide vitriolique avec ces bases, il en résulte de la sélénite & du sel d'epsom: mais le fer en abandonnant ainsi son acide, ne le donne pas en pure perte, le gas qui se dégage au moment de l'union de l'acide vitriolique avec les terres qu'il rencontre se porte immédiatement sur le fer, & de cet échange généreux, il en résulte le double avantage pour les eaux qui les charrient, qu'elles contiennent un sel des mars bien plus doux que le pur vitriol, & d'autres sels neutres qui se soutiennent & s'entr'aident mutuellement. Quelle simplicité, quelle économie dans les moyens!



DES EAUX
THERMALES
SIMPLES.

IL y a des Eaux thermales qui n'ont de principe étranger à l'eau, que la chaleur : M. le Roi (1) les nomme Eaux-non-minérales, parce qu'il croit qu'elles ne diffèrent en rien de l'eau chauffée. Hoffman (2), & longtems avant lui Pline (3), en avoit fait la remarque.

On compte plusieurs de ces sources en

(1) L'usage a voulu que l'on comprît aussi dans le nombre des Eaux minérales quelques Eaux qui sont assez pures, & qui ne sont remarquables que parce qu'elles sortent chaudes des entrailles de la terre. (Précis sur les Eaux minérales.)

(2) *De Aquis Med. Univer.*

(3) *Non verò omnes (aquæ) quæ sunt calidæ medicales esse credendum. Sunt in Egesta, Scicilia, Larissa, Troade, Magnesia, Lipara. Lib. xxx. cap. vj.*

France, les Eaux de Bagnols, celles de Dax, la plupart des sources de Bagnieres, beaucoup de celles d'Ax, celles de Bourbon Lancy, de Saint-Laurent dans le Vivarais, de Rennes en Languedoc, celles de la Presse dans le Rouffillon, & quelques autres : si nous en croyons M. Monnet (1) elles sont en bien plus grand nombre ; il assure même que la plupart des Eaux thermales ne sont que de l'eau chaude, & rien de plus, que leurs propriétés sans nombre ne sont dûes qu'à la chaleur & à l'eau, & que les autres principes que l'on s'est efforcé d'y trouver n'y existent réellement pas. M. Lottinger, célèbre Médecin Allemand observe que beaucoup de fontaines minérales d'Alzace, qui ont infiniment de réputation, ne diffèrent que par la Chaleur des sources ordinaires du pays (2). On ne peut disconvenir que les Médecins des Eaux, intéressés à faire valoir leur patrimoine, n'aient souvent poussé l'enthousiasme jusqu'au merveilleux, & imaginant fausement que les Eaux ont d'autant plus de vertu, qu'elles contiennent davantage de principes minéraux, ils se sont efforcés à y trouver des sels, du soufre, du bitume

(1) Nouvelle Hydraulique.

(2) *Dissertatio de Aquis miner.*

des esprits volatils , &c. &c., afin de pouvoir arguer de-là pour leurs attribuer toutes les qualités possibles, & les faire valoir même à l'exclusion; comme si l'observation ne prouvoit pas que les Eaux les plus simples & les moins chargées de principes sont souvent les meilleurs.

J'ai examiné, dit M. Monnet, des Eaux dans lesquelles je n'ai rien trouvé qui les distinguât des Eaux communes, & j'ai cru devoir le dire. On s'obstinera tant qu'on voudra à rapporter l'efficacité de ces Eaux aux matières qu'elles contiennent, quelle qu'en soit la petite quantité, sans vouloir même faire attention que ces mêmes matières peuvent se trouver également & se trouvent en effet dans les Eaux communes du pays, il n'en est pas moins vrai que dès qu'une eau ne présente rien au goût d'étranger, & qu'elle peut être bue sans répugnance, elle ne doit pas être réputée minérale (1), parce qu'il est certain, & on ne peut trop le redire, qu'il n'y a point d'eau dans la nature qui soit absolument pure, & à qui par cette raison le nom de minérale, pris dans toute sa rigueur, ne puisse convenir; les Eaux de bains, par

(1) Nous prouverons à l'article des Eaux savonneuses, que cette assertion est trop générale.

exemple, quoique thermales, ne peuvent point être regardées comme minérales, puisqu'elles ne diffèrent en rien des Eaux communes du pays qui contiennent toutes un peu de terre calcaire, & tant soit peu d'alkali minéral; les Eaux de Luxeuil, continue notre Auteur, font encore un autre exemple des eaux chaudes simples qui ne présentent rien de différent des eaux ordinaires, l'alkali fixe versé dedans ne les trouble seulement pas, elles font en tout semblables à celles de bains; les Eaux de Plombières ne font aussi que des eaux chaudes ordinaires, & qui ne méritent pas plus la dénomination de minérales, que celles dont nous venons de parler(1).

Cette façon de penser de M. Monnet est généralement vraie, mais il reste un point à éclaircir, savoir si les Eaux thermales simples, quoiqu'elles ne contiennent point de minéraux, se ressemblent toutes? C'est d'après les différences qui existent entre les eaux de pluie, les eaux de sources, les eaux de rivières & les eaux de neige (2)

(1) Nouvelle Hydraul.

(2) La pesanteur de l'eau de la pluie est à celle de l'eau distillée comme 1000 est à 999, elle est plus légère que les Eaux terrestres, elle s'échauffe plus aisément & se refroidit de même, elle se corrompt plus

que M. Schenchzer avoit pensé que les eaux, même celles qui sont les plus pures en apparence, ne se ressemblent point quant à leur parties, que les unes sont composées de molécules plus grossières que les autres (1). Ce systême n'a point prévalu, & il est bien démontré que l'eau pure est par-tout la même. La différence que l'on observe quelquefois entre des eaux qui semblent pures ne vient donc que des matières, soit volatiles, soit fixes, que les eaux contiennent (2). Nous devons à

facilement, elle est plus propre à la fermentation, à la végétation, à l'infusion des plantes, &c, &c.

Les Eaux vives sont les plus légères de toutes les Eaux terrestres, leur pesanteur est à celle de l'air comme 922 est à 1, elles sont bien plus propres à désaltérer les hommes & les animaux, &c, &c.

Parmi les Eaux de rivières, on regarde comme la meilleure celle qui coule avec plus de rapidité; en effet, elle est plus légère, ne se corrompt pas si aisément, &c, &c.

L'Eau de neige est la plus légère de toutes les Eaux, même plus que l'eau distillée, & il n'y en a point qui se conserve aussi longtems sans se corrompre: malgré cela elle est plus malsaine & l'usage en est nuisible. (Hydrologie de Wallerius.)

(1) Ibidem.

(2) Sans trop connoître la nature de ces mixtes, on a toujours eu un moyen sûr d'en débarasser l'eau & de la rappeler à son état de pureté, la distillation.

un des plus grands Physiciens de l'Europe, des expériences bien précieuses sur la cause principale de la différence qui existe entre les eaux (1); M. Fontana a chassé, par le moyen du feu, l'air des eaux qu'il a fournies à l'expérience, il a retenu cet air & l'a analysé. L'eau des puits donne de l'air qui est en grande partie de l'air fixe, l'eau de la Seine un air plus pur que celui de l'atmosphère, & l'eau distillée un air meilleur que celui de l'eau de la Seine, un vrai air déphlogistiqué. L'Eau de la Seine donne un air qui est moitié air fixe & moitié air respirable, & l'eau distillée ne donne que de l'air respirable: il y a à-peu-près autant d'air respirable dans l'une que dans l'autre (2).

L'eau que l'on a privé d'air par l'ébullition, le reprend ensuite si on la laisse exposée à l'air libre; mais il faut à-peu-près

(1) Voyez la Lettre de M. Fontana, adressée à M. Priestley. Journal de Physique, Mai 1779.

(2) S'il existoit une matière capable de s'emparer de l'air fixe dans l'eau & de se précipiter ensemble, on auroit un moyen de rapprocher l'eau commune de l'eau distillée. La chaux a, on le fait, cette propriété; le difficile seroit de ne pas outrepasser le point de saturation. L'ébullition est un autre moyen de priver l'eau de l'air fixe qu'elle contient . . . est-ce que l'air fixe pur nuiroit à la bonté de l'eau?

cinquante jours pour qu'elle en ait autant qu'avant l'expérience; l'air qu'elle absorbe est meilleur que celui dont on l'a privée, & même elle diffère peu de l'eau distillée; moins elle est éloignée du moment de l'ébullition plus elle est pure & privée d'air.

Si l'on expose l'eau privée d'air sous un récipient plein d'air atmosphérique; l'air que l'eau n'absorbe pas est phlogistiquée, & il l'est d'autant plus qu'il en reste une plus petite quantité: il suit de-là qu'on peut se procurer par ce moyen un air déphlogistiqué ou tout au moins beaucoup meilleur que l'air commun; on peut même purifier cet air en le soumettant plusieurs fois à l'absorption de l'eau.

Telles sont les conséquences que M. Fontana a déduites des expériences qu'il a tentées sur l'air des eaux; elles intéressent trop le sujet qui nous occupe pour ne pas en faire l'application aux Eaux minérales. Il est donc tout naturel de penser que les Eaux minérales froides, outre les matières fixes & l'esprit qu'on leur reconnoît presque à toutes, varient à raison de la pureté, du mélange & de la nature de l'air atmosphérique qu'elles contiennent; que les Eaux thermales ont beaucoup moins d'air atmosphérique, & point du tout d'air

fixe (1), excepté celui qui y est en combinaison, soit avec l'eau, soit sous une autre forme saline; que peut-être c'est à cette privation d'air que les Eaux thermales pures, sans minéraux, doivent (abstraction faite de la chaleur) une grande partie des propriétés que l'observation leur accorde; & qu'enfin de l'eau distillée ou tout simplement de l'eau bouillie & employée sur le tems, remplaceroit très bien & suppléeroit parfaitement à toutes les Eaux thermales non-minérales de source.

Nous ferons encore une observation, c'est que les Eaux thermales artificielles auront sur celles de source l'avantage inestimable d'être constamment au degré de chaleur qu'on voudra leur donner, & qu'on réglera soi-même; au lieu que les Eaux de sources sont plus chaudes au mois d'Août qu'au mois de Septembre, moins en Mai qu'en Juin, plus quand le tems est au beau que quand il est froid, &c. &c. (2).

(1) Je dis point du tout, parce qu'on fait en effet que l'air fixe est moins inhérent à l'eau que l'air atmosphérique: on le prouve avec la machine pneumatique comme avec le feu.

(2) Les tableaux des degrés de chaleur d'une même source faits par différens Naturalistes, ne se ressemblent presque jamais.

*EXEMPLES d'Eaux Thermales
Simples.*

EAUX DE BAGNÈRES. Les Eaux de Bagnères dans le Bigorre, sont de toutes les sources chaudes, pures & simples, les plus fréquentées : on ne trouve de différence, dit M. Pigagnol de la Force (1), entre toutes ces sources que dans les degrés de chaleur, car d'ailleurs elles sont limpides & sans saveur ; les pièces d'argent n'y changent nullement ni la couleur des teintures de violette & de tournesol, les alkali & les acides n'y produisent aucun changement ; il en est de même des autres substances analitiques. L'avis de M. de Campmartin (2) diffère peu de cette opinion ; il y admet cependant un peu de sel de la nature de celui d'epsom. M. le Marquis d'Orbeffon, dans le Recueil de ses Œuvres, dit qu'elles contiennent un fer sulphureux : mais M. le Roi (3) les range dans leur classe naturelle, celle des Eaux

(1) Nouvelle Descript. de la France. Tom. VII.

(2) Analyse des Eaux de Bagnères.

(3) Précis des Eaux Minérales.

thermales simples ; auffi est ce à la température que l'on a égard dans l'usage que l'on fait de ces eaux , ce qui a fait diviser la quantité prodigieuse des sources qui y coulent , en deux classes, les chaudes & les tempérées (1). La position de Bagnères, ses alentours, l'abondance de ses eaux, leurs communications, les degrés variés de chaleur, les agrémens des promenades en ont fait, dit un Auteur moderne, un lieu privilégié de la nature.

EAUX DE DAX. Les Eaux de Dax jouissent en Gascogne de la plus grande réputation: ce ne sont cependant que des eaux chaudes pures, on en pétrit le pain, & on s'en sert pour tous les usages domestiques. Elles n'ont ni odeur ni faveur, & les substances analytiques n'y produisent aucun changement. Elles sont excessivement chaudes, ce qui a fait placer les bains cinquante pas plus bas que la source. La chaleur à la superficie de l'eau est au quarente-neuvième degré, & au cinquante-six à la bouche de la source; cette différence est étonnante, & on en doit la remarque à M. Secondat. On assure dans le pays, comme un fait constant, que l'eau de cette source, quoique très-chaude, mise sur le feu en même-tems

(1) Voyez ci après le détail que nous en avons donné.

que de l'eau froide commune, est beaucoup plus long-tems à bouillir; mais M. Secodat a fait en public l'expérience du contraire au grand étonnement des affistans (1).

EAUX DE BOURBON-LANCY. Les Eaux de Bourbon-Lancy jouissent également de la plus haute réputation: ce sont encore des Eaux thermales simples; elles n'ont ni odeur ni faveur quoiqu'on les ait dites sulphureuses & bitumineuses; elles sont très-chaudes. Dans les fièvres opiniâtres elles sont, au rapport de M. Lieutaud (2), de beaucoup supérieures à toutes les Eaux thermales que l'on prescrit en pareil cas, c'est donc à l'eau & à la chaleur que l'on doit l'efficacité de ce remede, & non à des substances factices enfantées par l'imagination.

EAUX D'AX. Dans la Ville d'Ax, pays de Foix, sourdent une infinité de sources d'Eaux thermales: on les divise en trois classes (séparées chacune par une Rivière) celle du Taix, celle du Fauxbourg & celle du Couloubre: la chaleur de ces sources est très-variée, le thermomètre, dit M.

(1) Nouv. Descript. de la France.

(2) Précis de Mat. Médecin.

Sicre (1), y trouve de quoi s'exercer, depuis le seizième degré jusqu'au soixante-quatrième : on trouve dans plusieurs du soufre & quelques sels en petite dose, mais la plupart ne sont que des eaux pures chaudes : on se sert des Eaux du Taix, de la Rossignol & de plusieurs autres sources pour les usages domestiques, on y fait boire les chevaux, &c, elles n'ont ni saveur, ni odeur, ni aucun autre principe que de la chaleur. La source des Escanous laisse appercevoir des bulles d'air & du soufre ; cet air est de l'air commun semblable à celui qui sort de la source de Saint-Amand, dite le Bouillon ; il n'entre pour rien dans la composition de ces eaux, pas plus que l'air qui sort d'une eau qui bout : le soufre que cette source donne est également un corps étranger à l'eau, on le ramasse bien cristallisé & d'un beau jaune citrin, comme du soufre vierge, au haut du tuyeau factice de la source en question, & la preuve que ce soufre n'est que mêlé & non en dissolution dans l'eau, c'est que cette eau est sans odeur ; si par fois l'on y en apperçoit un peu, en y prêtant bien attention, elle est très-légère, & comme la dernière eau dans laquelle les Apothé-

(1) Mém. sur les Eaux d'Ax.

caires ont fait leur soufre lavé; d'ailleurs l'eau de cette source des Escanous sert comme celle du Rossignol à tous les emplois domestiques. Observons qu'il y a des sources à Ax, comme la Canalotte, la Gourguette, la Canal-de-Bois, le Bainfort & d'autres, où le soufre est réellement en dissolution, sous la forme de foie de soufre terreux.

EAUX DE BAGNOLS. Jamais Eau, dit M. Monnet (1), ne mérita moins le nom de minérale que celle de Bagnols: quoique ces Eaux soient mises au rang des thermales, elles ne sont néanmoins que des eaux pures, & même plus pures que ne le sont les Eaux de source ordinaires du pays; aussi le goût de ces eaux n'est-il autre que celui d'une eau commune chaude, & refroidie, elles ne diffèrent absolument en rien des autres eaux potables: la chaleur n'est qu'à vingt & vingt-deux degrés, aussi est-on obligé de les faire chauffer pour les bains. Ces Eaux étoient dans les premiers tems en grande réputation, mais elles ne se sont pas soutenues faute de chaleur.

EAUX DE HALZBAD. Halzbad, près de Strasbourg est très-renommé pour ses Eaux: elles sont chaudes au cinquante - septième

(1) Nouvelle Hydraul.

degré du thermomètre de Farenheit ; elles sont sans odeur & sans goût ; elles sont également bonnes à boire , à cuire les légumes & aux autres usages domestiques ; elles sont si pures & si légères , dit M. Kratz , qu'elles ne diffèrent nullement de l'eau distillée.

EAUX DE BAINS. Le Village des Bains , près Arles , possède des Eaux excessivement chaudes , les Habitans s'en servent pour tous les usages ordinaires économiques.

EAUX DE TARASCHON. Près Taraschon , dans le Forez , sont , dit M. Miffa , trois sources , dont l'une est bouillante , l'autre tiède , & la troisième glacée : ces sources sont très-voisines les unes des autres , & sont très-renommées dans les pays pour la cuisine , la fabrique du pain , la cuisson des légumes , & dans plusieurs maladies.

EAUX DE FERRIÈRE. A Ferrière , en Normandie , est une fontaine dite minérale , qui passe pour avoir de grandes propriétés : ces Eaux ayant été analysées par M. Cadet , elles se sont trouvées ne différer en rien des Eaux de la Seine.

Nous ne nous appesantirons pas davantage sur les exemples d'Eaux thermales simples , nous l'avons même fait plus que nous n'aurions désiré ; mais il est encore

des préjugés à vaincre. Je crois cependant que les esprits prévenus reviendront sans peine à la bonne voie, celle qui conduit au bien, la vérité.

L'Eau de la Seine, comme les Eaux de source, a été agitée, battue, elle a circulé, elle est très-légère & très-salubre, & a, par-dessus les fontaines, l'avantage de couler à l'air libre. Avec cette eau chauffée aux 25, 30, 35, 40 ou 50 degrés plus ou moins, on aura l'équivalent des sources thermales les plus renommées. Cette eau factice, quelque simple qu'elle paroisse, quand elle sera chauffée à différents degrés, suppléera à toutes les Eaux thermales simples; & on y supplée peut-être sans le croire, dit M. le Roi (1), dans beaucoup de cas où l'on employe les boissons délayantes tièdes & les chaudes, soit simples, soit aiguës avec du sucre, des sirops, ou autres matières propres à ôter la fadeur de l'eau.

Je pense, avec nos plus grands Médecins, que c'est de la chaleur que dépendent les propriétés les plus générales des Eaux, & que c'est elle qui donne tant d'action aux minéraux dans les Thermales-composées: cela est si vrai, que sur les lieux où sont les sources, on a le plus

(1) Précis des Eaux Minérales.

grand soin à régler leur température qui exige des Médecins du pays toute la sagacité & l'habitude que l'on ne trouve pas également chez tous. Cette vérité mérite d'autant mieux son application, que je ne crains pas d'avancer que si les Eaux thermales composées se prennoient tièdes ou froides, il faudroit rabattre de moitié & plus de leur efficacité. Que l'on juge maintenant de ce que l'on doit attendre à Paris des Eaux de Balaruc, de Bourbonne, &c, que l'on se contente de faire tiédir au bain-marie, tandis qu'on devroit les boire chaudes à un assez haut degré, ainsi des autres!

J'ai placé ici une Table des Eaux thermales relative à leur degré de température, afin qu'en comparant leur réputation respective entre les vertus des minéraux qu'elles contiennent & leur degré de chaleur, on puisse porter son jugement. Nous ne parlerons que des Eaux les plus fréquentées.

*Bagnères en Bigorre.*Degrés du
Thermomètre
de Réaumur.

La Source de la Reine ,	40
Le Bain des Pauvres ,	38
Le Bain nouveau ,	32
Le Roc de l'Anes ,	36
La chaude de la Serre ,	38
Le petit Bain de Dumorat ,	43
Saint-Roch ,	38
Les douces de la Serre ,	30
Le Foulon ,	30
L'Hôpital ,	26
Lanes ,	25
L'Artigue ,	30
Le Prieur ,	27
Solest ,	

D'Ax en Gascogne.

L'Eau de la Source , à sa surface ,	49
A la bouche de la Source ,	56
Les Bains ,	32 , 36 , 40

Vichy.

La grande Grille ,	39
Le grand Puits quarré ,	39
Le petit Puits quarré ,	40
Le petit Bourlet ,	25
Le gros Bourlet.	29

Bourbon-Lancy.

Deg. du Therm.

La Source ,	45
Le Bain ,	36

Ax Pays de Foix.

La Source du Taix ,	45
Celle du Couloubre ,	58
Celle du Rouffignol ,	60
Celle des Escanous ,	62
Celle de l'Estuve ,	56
La troisième Source ,	60
La cinquième Source ,	32
La première Source du Couloubre ,	32
La seconde ,	26
La troisième, dite de la Canalotte ,	
La quatrième, dite de la Gourguette ,	30
La cinquième ,	40
La sixième, dite le Canal de bois ,	62
La septième, dite le Bain fort ,	64

Bagnols en Normandie.

Des Eaux tièdes au 20 & 21 dég. 20, 21

Aix en Provence.

Des Eaux tièdes au 26 dég. 26

*Holzbad près Strasbourg.*Les Eaux font chaudes au 57 degré
du Thermomètre de Farenheit. } 57

Plombières en Lorraine.

Deg. du Thermi

La Fontaine du Crucifix ,	39
Le Goulot du grand Bain ,	44
Le grand Bain ,	32
Le Goulot du Bain des Dames ,	41
Le Bain des Dames ,	30
Bain neuf ,	28

Bains dans les Voges.

La grande Source ,	44
La Fontaine Cafquin ,	33
Source du Robinet ,	42
La Romaine ,	42
La Fontaine des Vaches ,	31

Luxeuil en Franche-Comté.

La Fontaine ,	43
Le Bain des Capucins ,	35
Le Bain des Bénédictins ,	32
Le Bain des Dames ,	37

Néris en Bourbonnois.

Le grand Puits ,	65
Le Puits de la Croix ,	63
Le Puits quarré ,	58
Le premier Bain ,	62
Le second Bassin ,	61
Le Bain des Pauvres ,	60

Balaruc.

Deg. du Therm.

La Source ,	42
Les Bains ,	39 , 38 , 37 , 36
L'Etuve ,	32

Bourbon-l'Archambault.

Le grand Puits ,	48
Le petit Puits ,	47
Le grand Bassin ,	42
Le Bain des Pauvres ,	39
Douches , de 20 à 45 deg.	45

Bourbonne près Langres.

Le Puits ou la Fontaine ,	55
Le Bain des Pauvres ,	48
Le Bain Patrice ,	36
Le Bain du Seigneur ,	33

Barèges.

Les Sources ,	45
Le Bain Royal ,	40
Le second Bain ,	34
Le troisième Bain ,	33
Le quatrième Bain ,	39

Bagnieres de Luchon.

L'ancienne Source de la Grotte ,	51
La Source de la Salle ,	41

THERMALES SIMPLES. 207

Deg. du Therm.

Son Réservoir ,	36
Celle des Romains ,	36
Celle du Rocher abandonné.	
Celle de la Reine ,	41
La Douce ,	22
La Chaude à droite ,	51
La Chaude à gauche ,	45
Le Bain de la Reine ,	34
Les deux Sources blanches ,	24

Saint-Amand.

La Source du Bouillon ,	23
La Fontaine d'Arras ,	22

Cauteretz.

La Source du Bain du milieu ,	42
Celle du Bain de Pose ,	38
Celle du Bain Royal ,	44
Celle du Bain de la Raillère ,	34
Celle du Bois ,	43
Celle du Mouhaurat ,	41
Celle du Bain de Cabanne ,	40

Saint-Sauveur.

La Source ,	32
Le Bain ,	30

La Motte.

La Source ,	45
Le Bain ,	36

*Mont-d'Or.**Deg. du Therm.*

Le Bain de Céfar ,	36
Le grand Bain ,	37
La Fontaine de la Magdeleine ,	37
Autres Sources ,	au 28 , 30

Aix-la-Chapelle.

Le Bain de l'Empereur ,	51
Les Eaux de Borset ,	60
D'autres Sources à 30, 40, &c.	30, 40

Molitz.

La Source ,	33
Le Bain ,	31
Second Bain ,	30

Vernet.

La Source ,	48
Le Bassin ,	38

Cerdagne.

La Source ,	38
Le Bassin ,	34

Arles.

La Source ,	57
Autre Source ,	55
Le grand Bassin ,	40

Deg. du Therm.

Le petit Bassin ,	34
Etuves.	38

La Presle.

Première Source ,	38
Seconde Source ,	36
Troisième Source ,	25
Le Bassin ,	33

Bagnols en Gévaudan.

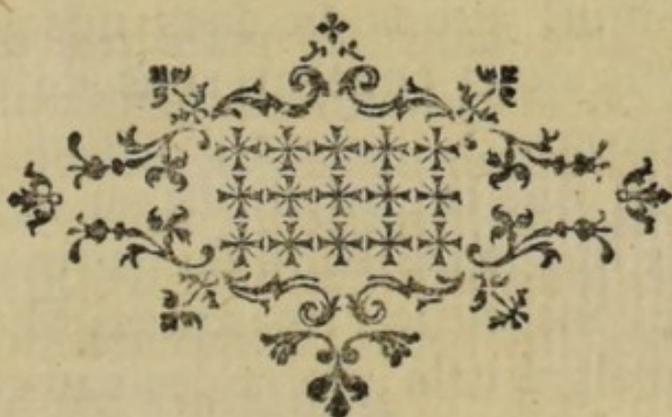
La Source ,	35
Grottes , 20 , 22 , 25 , 26 , 28 , 30 , 32	
Grottes pour les Etuves , 20 , 25 , 30	

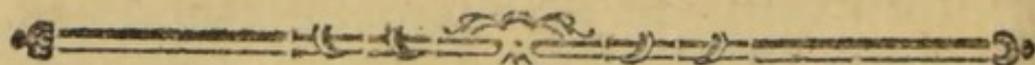
Si l'on compare les différens degrés de chaleur de chacune de ces Eaux, avec la réputation dont elles jouissent, on s'apercevra bientôt des raisons qui leur ont attribué plus ou moins de confiance : celles qui sont douées de peu de chaleur, sont pour la plupart négligées ou abandonnées ; les Eaux de Bagnols, celles d'Aix en Provence, parce qu'elles ne sont que tièdes, ont presque perdu leur réputation : les Eaux de S. Amant, quoique sulphureuses, sont à peine fréquentées, leurs boues sont plus courues, mais il faut attendre que la chaleur d'été les ait échauffées. On a grand soin à Ax de mélanger la Gourguette, qui

n'a que trente degrés de chaleur, avec la cinquième source du Coulobre, qui est très-chaude; & des sources nombreuses de cette Ville, les plus chaudes sont les plus recommandées: ce sont celles de la troisième classe, dit M. Sicre, qui sont les plus salutaires.

Ce que nous disons d'Ax, il faut l'entendre de presque toutes les Eaux thermales, les composées comme les simples. Les Eaux de Balaruc en bain au 36 & 37°. degré, n'agissent, au rapport de M. Lieutaud, que par leur grande chaleur: en effet, les Médecins sur les lieux ont observé que quand on les prend au 28°. degré, qui est la chaleur ordinaire des bains domestiques, ils ne produisent aucun effet remarquable dans les maladies pour lesquelles on les loue. A Barèges on a également grand soin de régler la température des bains; la quatrième source est celle qui est la plus recommandée, elle est chaude au 34°. degré; la seconde, qui n'est qu'au 29°. est celle dont on use le moins, ou c'est pour la mêler à la Royale, quand on la trouve trop chaude. On ne voit donc dans l'usage des Eaux thermales que le plus grand soin de la part des Médecins à en bien diriger la température. C'est le besoin & l'expérience qui en ont donné & la rè-

gle & l'habitude. Une raison péremptoire, c'est que les Eaux thermales, qui ont beaucoup de chaleur, jouissent d'une tout aussi belle réputation que celles qui sont douées de beaucoup de principes. Il n'y a cependant point de règle sans exception; en réclamant pour la chaleur des Eaux, nous ne prétendons pas pour cela réduire à zéro les propriétés des minéraux que les Eaux charient avec elles, nous avons prétendu seulement réveiller l'attention sur un des plus grands agens des Eaux minérales, la chaleur.





DES EAUX

THERMALES SPIRITUEUSES.

HOFFMAN pensoit que le principe éthéré qui minéralise les eaux chaudes & les eaux froides spiritueuses, est le même (1) : Venel ensuite a annoncé que l'air fixe est ce principe en question, & tous les Physiciens sont aujourd'hui d'accord sur ce point. La théorie des Eaux thermales gazeuses étant la même que celles des Eaux gazeuses froides, nous ne répéterons pas ce que nous avons dit dans nos généralités, nous nous contenterons de quelques observations.

On fait que la chaleur est un obstacle au mélange & à la cohésion du gas avec l'eau; nous devons cette remarque à M. Cavendish : malgré cela, il y a des eaux chaudes gazeuses, elles ne sont même pas aussi rares qu'il semble que l'on feroit en droit de le penser ; les Eaux du Mont-d'Or, de Vichy,

(1) *De Element. Aquar. Miner. Rectè dijud. & examinand.*

de Châtelguyon, de Bourbon-Larchambault, de Clermont en Auvergne, celles d'Yeuzet, les bains de la Molou en Languedoc, la source puante près d'Alais, & peut-être beaucoup d'autres font de ce nombre (1).

Il y a des Eaux thermales dans lesquelles il n'existe d'acide gazeux que ce que les alkalis ou les autres matières en ont retenu & neutralisé; il y en a d'autres dans lesquelles, outre les sels neutres gazeux, l'acide volatil se montre d'une manière libre & dégagé: celles-ci sont spiritueuses, celles-là ne le sont pas, & sont de la classe des eaux salines. Parmi les eaux spiritueuses, les unes appartiennent aux eaux alkales, les autres aux eaux martiales, sulphureuses, savonneuses ou salines; notre dessein n'est pas de les passer toutes en revue, il nous suffira d'en citer quelques exemples pour modèles, car qui sait en faire une, peut les imiter toutes, il ne faut pour cela que de bonnes analyses.

Il est facile de reconnoître une Eau thermale spiritueuse aux signes que nous avons donnés dans nos généralités sur les Eaux gazeuses; nous observerons seulement ici que la faveur acidule du gas est bien plus

(1) Scrutin. Phisic. aussi le Dict. des Eaux minér.

souvent masquée dans les eaux chaudes que dans les eaux froides , à cause des principes odorants ou de haut goût , soit du soufre soit du bitume ou autres matières , qui s'y rencontrent plus souvent. Ces eaux se conservent aussi plus difficilement , & sont encore moins transportables , parce que la chaleur favorise singulièrement l'évaporation du gas : d'ailleurs , comme dans les Eaux gazeuses froides , à mesure que l'acide éthéré se dissipe , l'alkaly reprend ses qualités , & les matières qu'il tenoit en dissolution se précipitent.

Si l'on donne du gas en quantité suffisante à de l'eau chaude , soit qu'elle ne contienne rien de fixe , soit qu'on y ait mis de l'alkali , ou du bitume , ou du foie de soufre , ou des sels ou autres matières , on se procure à volonté par ce moyen , des Eaux thermales spiritueuses de différentes espèces , & l'on fait en même-tems le complement de la preuve relativement à la nature de ce principe éthéré qui les anime & les minéralise. La méthode pour rendre gazeuses les Eaux thermales , & les moyens sont les mêmes que pour les eaux froides. Nous ne nous répéterons pas , nous nous contentons d'y renvoyer le Lecteur.

*E X E M P L E S d'Eaux Thermales
Spiritueuses.*

EAUX DU MONT-D'OR. Les différentes sources qui sourdent au Mont-d'Or ne différent en rien les unes des autres par l'analyse ; seulement elles n'ont pas toutes le même degré de température. On diroit à les voir qu'elles sont d'une chaleur excessive , elles ont même l'air de bouillir , mais la plus chaude n'excède pas le trente-fixième degré du thermomètre de Réaumur (1).

Les Eaux du Mont-d'Or ont toutes un goût aigrelet vineux qui prend au nez , mais il est suivi d'un goût fade & désagréable auquel bien des malades ne peuvent s'habituer. Ces eaux n'ont point d'odeur marquée , si ce n'est une légère odeur de lessive. Elles sont très-vives , très-claires , douces au toucher comme une eau savonneuse. Elles forment un dépôt rougeâtre dans le fond & sur les parois des bassins ;

(1) Extrait d'une analyse extrêmement bien faite par M. le Monnier, D. M. P. (Mém. de l'Acad. des Scienc. 1744.)

le limond de ces eaux est doux au toucher & glissant sous le doigt.

Les Eaux du Mont-d'Or agitées dans une bouteille, laissent échapper une quantité considérable de bulles d'air; elles font effervescence avec les acides; l'alun en poudre y occasionne un précipité blanc & léger; le sucre de saturne les rend blanc comme du lait, & y forme un précipité considérable; par le mélange de la dissolution d'argent dans l'acide nitreux, il se fait un précipité de lune cornée; la dissolution du sublimé corrosif, & l'eau de chaux troublent également ces eaux; elles verdissent parfaitement le sirop de violette, & la poudre de noix de galles y occasionne une teinture brune.

Ces eaux mises en évaporation se troublent bientôt & perdent leur goût acidule pour en acquérir un lixivile un peu salé, lequel augmente de plus en plus à mesure que l'eau s'évapore: dès qu'il y a une certaine quantité d'eau évaporée, la surface commence à se couvrir d'une pellicule qui s'épaissit, puis se brise & se précipite; c'est de la sélénite: à mesure que l'évaporation continue à se faire, l'eau devient âcre, & la couleur plus foncée.

Des différentes expériences que M. le Monnier a tentées sur le résidu de ces Eaux,

il résulte qu'elles contiennent en principes fixes de l'alkali minéral qui domine, du sel marin, une terre martiale, de la sélénite, & une matière grasse bitumineuse. Il admet aussi quelques grains de sel de glauber, mais ils sont probablement le produit de la décomposition de quelques grains de la sélénite.

Pour imiter les Eaux du Mont-d'Or, on met par chaque pinte d'eau que l'on veut minéraliser un gros d'alkali minéral, & on y ajoute du pétrole blanc une goutte au plus, puis on la fait chauffer jusqu'au trente-sixième degré du thermomètre de Réaumur, & on a soin d'agiter l'eau; cela fait, on la passe à travers un filtre (une chausse tout simplement), pour retenir le bitume qui ne seroit point en dissolution; enfin on y ajoute un demi-gros de sel marin, puis on rend l'eau spiritueuse. Il n'y a peut-être point d'Eau thermale gaseuse qui contienne autant d'esprit que celle du Mont-d'Or; il faut donc donner à l'eau artificielle autant de gas qu'elle pourra en retenir, jusqu'à la rendre acidule. Quand l'eau est acidulée on y ajoute un grain de terre martiale, celle qui approche le plus de l'argille, la terre bolaire, un peu de terre calcaire & de sélénite. Cette Eau minérale artificielle ressemble en tous points, &

K

remplacera parfaitement les Eaux du Mont-d'Or.

EAUX DE VICHY. Il y a sept sources d'Eaux minérales à Vichy, la grande grille, la petite grille, la fontaine des Capucins, le petit puits quarré, le petit bourlet, le gros bourlet, & la fontaine des Celestins: toutes sont gazeuses & thermales, excepté la fontaine des Célestins qui est froide.

La chaleur n'est pas pour toutes les sources au même degré; leur température varie depuis le degré 25 du thermomètre de Réaumur jusqu'au 48° qui est celle de la grande grille. L'esprit qui les vivifie varie aussi en quantité, & il n'est pas indifférent d'observer qu'il est en raison inverse du degré de chaleur propre à chaque source. La saveur de ces eaux diffère aussi suivant leur degré de chaleur.

Toutes ces sources bouillonnent & pétillent d'une manière vive & très-marquée. Elles sont spiritueuses à un haut degré. Le goût général de ces eaux décele le sel marin & la nature de l'esprit qui les anime.

Deux livres de ces eaux ont fourni deux gros de résidu sec, en prenant un terme moyen pour toutes les sources. Dans ce résidu il faut distinguer le fer qui y est en très-petite quantité, & un peu de terre absorbante; du sel marin à la dose nécessaire pour qu'il

soit sensible au goût ; de l'alkali ou natrum à une dose supérieure , & une terre douce & mucide autant que l'eau peut en tenir en dissolution (1).

M. Desbrest a aussi fait une analyse des Eaux de Vichy avec beaucoup de soin & de détails : il estime quelles contiennent de la terre calcaire & de la terre absorbante de trois à quatre grains par chaque pinte d'eau , un peu de terre argilleuse , de l'alkali minéral semblable à celui de la soude , de l'alkali végétal & du sel marin environ un demi-gros , un sel neutre formé de l'alkali marin & de l'acide volatil de sept à huit grains , de l'esprit sulphureux volatil , du phlogistique , du fluide élastique & un soupçon de mars (2).

Je ne crois pas qu'il puisse exister dans une eau minérale spiritueuse de l'alkali qui ne soit pas saturé par l'acide gazeux , puisque ce principe a avec l'alkali une affinité bien plus grande qu'avec l'eau : j'incline aussi à penser que l'odeur légère d'acide sulphureux volatil vient d'une petite portion de phlogistique que l'air fixe a volé au fer en

(1) Extrait des Obs. Phys. de M. de Laffone , premier Médecin du Roi. Acad. des Scienc. 1753.

(2) Traité des Eaux minérales de Chateldon & Vichy , &c.

le décomposant (1). Je penserois donc volontiers que dans les Eaux de Vichy les terres, le fer & les alkalis sont neutralisés par l'acide gazeux qui surabonde assez pour les rendre spiritueuses. Mettez dans de l'eau chaude, de l'alkali minéral, de l'alkali végétal, du sel marin; donnez à cette eau du gas en suffisance pour la rendre spiritueuse; & ensuite ajoutez-y des terres calcaire, absorbante & bolaire, & vous aurez une eau minérale artificielle en tout semblable aux Eaux de Vichy.

EAUX DE CHATELGUYON. Les Eaux de Châtelguyon sont chaudes au 22, 23 & 24 degré du thermomètre de Réaumur: elles ont le goût vif & aigrelet des eaux de Spa, Seltz, &c.; ce goût laisse après lui une amertume qu'on n'observe point dans les autres espèces d'eaux acidules. Quatorze livres de ces eaux ont donné un résidu salin du poids d'une once trois gros & quarante-deux grains.

Cette quantité d'eau exposée sur le feu, à mesure que le gas s'échappe & s'évapore, il se fait un précipité terreux: quand

(1) Nous avons prouvé par expérience dans nos généralités sur les Eaux gazeuses, que l'air fixe pur décompose le fer (& s'empare du phlogistique) & que l'acide gazeux le dissout.

cette précipitation a cessé, on a filtré la liqueur & fait sécher le dépôt, il a pesé trois gros & six grains, partie magnésie, partie terre calcaire & partie terre martiale. La liqueur avoit le goût du sel marin, & l'on distinguoit une amertume assez sensible : évaporée, elle a donné deux gros & un scrupule de sel marin en cristaux régulier : en continuant d'évaporer on a encore retiré deux gros & demi de sel marin, parmi lesquels on a trouvé près de douze grains de sel d'epsom : la liqueur évaporée de nouveau a encore fourni cinquante-quatre grains de même sel catarrhique amer.

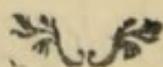
Il résulte de l'analyse des Eaux de Châtelguyon, faite par M. Cadet (1), que quatorze livres de ces eaux contiennent environ huit à dix grains de terre martiale, cinq gros & demi de sel marin, un gros de sel d'epsom, & près de quatre gros de terre partie magnésie & partie terre calcaire tenues en dissolution par le principe éthéré de ces eaux, l'acide gazeux.

Pour imiter les Eaux de Châtelguyon, on mettra par chaque pinte d'eau commune chauffée au 24^e degré du thermomètre de Réaumur, cinquante-cinq grains

(1) Inférée dans le Traité analytique des Eaux minérales par M. Rolin, Tom. II.

de sel marin, quelques grains de sel d'epsom, puis on rendra cette eau gaseuse & on y ajoutera les terres dans les proportions susdites; on agitera bien le vase, & on redonnera de nouveau du gas si besoin est, afin qu'il y en ait une suffisante quantité pour bien dissoudre les terres & aciduler l'eau.

On peut aussi composer cette eau artificielle suivant la méthode d'Hoffman & Venel. On met dans de l'eau commune, de l'alkali & des terres des espèces & dans les proportions susdites; les terres se déposent & l'alkali reste en dissolution; on verse dans le vase où sont ces matières de l'acide marin assez étendu d'eau pour que l'effervescence se fasse lentement, & en suffisante quantité pour saturer l'alkali; quand on a versé tout son acide on bouche exactement le vase, on l'agite de tems en tems pendant quelques jours pour faciliter la dissolution des terres; cela fait, on y ajoute du sel d'epsom dans les proportions indiquées, & on rebouche le vase pour conserver l'eau. On chauffe l'eau au bain-marie sans déboucher le vase quand on veut en faire usage.





DES EAUX

SAVONNEUSES.

ON nomme Savonneuses les Eaux qui, par une forte de douceur & d'onctuosité, ressemblent à de l'eau dans laquelle on auroit fait dissoudre du savon. Cette classe d'Eaux est très-nombreuse.

Il ne paroît pas qu'on se soit jamais trop occupé de déterminer la nature du principe composant des Eaux savonneuses; au moins je n'ai rien trouvé ni chez les Anciens ni chez les Modernes de bien précis sur cet objet: cette partie de la science des Eaux devoit cependant paroître d'une assez grande importance pour qu'on s'en occupât d'une manière plus particulière; il y a peu d'analyses dans lesquelles il ne soit fait mention d'Eaux savonneuses, sans qu'on se soit mis en peine de nous montrer d'où dépendoit cette douceur & cette onctuosité; on s'est contenté le plus souvent d'indiquer quelques portions de matières grasses, huileuses & bitumineuses, que leur combinaison supposée avec des alkalis, des

sels ou des terres , rendoient solubles (1) : mais y a-t-il beaucoup d'autres huiles dans le sein de la terre que le pétrole , & le pétrole peut-il exister sans goût & sans l'odeur qui lui est propre ? la plûpart des Eaux savonneuses , on le fait , n'ont ni saveur ni odeur. On a cru , & on étoit mieux fondé à le croire , que la douceur des eaux dépendoit du soufre qui forme une sorte de savon par sa combinaison avec l'alkali , ou avec la terre absorbante , parce qu'en effet le foie de soufre sur-tout l'hépar terreux est d'une douceur remarquable , & que plusieurs des Eaux savonneuses ont réellement l'odeur du soufre : mais le soufre , ainsi que nous le prouverons dans notre article des Eaux sulphureuses , est bien plus rare dans les eaux qu'on ne le pense ; d'ailleurs le plus grand nombre des Eaux savonneuses , proprement dites , ne sentent point le soufre , & n'en charient point : d'où je conclus que s'il y a quelques Eaux minérales qui doivent leur onctuosité à un *hepar* terreux , ce ne peut être que dans quelques espèces d'eaux sulphureuses.

Il existe dans les Eaux minérales savonneuses , une substance à laquelle on n'a pas

(1) Voyez notre article des Eaux bitumineuses.

donné toute l'attention que nous croyons qu'elle mérite; puisque c'est d'elle, à notre avis, que dépend très-souvent cette douceur au toucher, & cette onctuosité qui a fait comparer ces eaux à une dissolution de savon, & qui leur a mérité le nom qu'elles portent: ayant égard aux très-grandes propriétés dont jouissent les eaux qui sont imprégnées de ce principe, nous avons jugé qu'il seroit utile d'en faire une classe à part.

Cette matière onctueuse, sur laquelle nous voulons réveiller les esprits observateurs, n'est autre chose qu'une terre soluble & très-douce, un vrai savon fossile, en un mot, la terre argilleuse.

Ce principe constituant des Eaux minérales savonneuses que l'on n'a considéré jusqu'ici, pour ainsi dire, que comme étranger aux propriétés des Eaux minérales, ou tout au plus comme de peu d'importance, mérite cependant la plus grande attention de la part des Physiciens & plus encore des Médecins; en effet ceux qui savent jusqu'à quel point les sensations influent sur l'économie animale suivant le caractère qu'elles impriment sur tel ou tel organe, se persuaderont aisément qu'une eau onctueuse & extrêmement douce au tact est capable de produire les plus grands

effets sur les parties qu'elles touchent, soit à l'extérieur, soit à l'intérieur; & ces propriétés ne sont encore que les moindres effets du principe favonneux en faveur duquel nous osons réclamer.

L'argile est, comme on le fait, une terre fertile & si abondante qu'elle se trouve presque par-tout: cette terre humectée avec de l'eau s'en imbibe, se gonfle & forme une pâte d'une très-grande ductilité si l'on n'emploie qu'une petite quantité d'eau; mais si au contraire on emploie beaucoup de ce liquide, une partie de la terre la plus fine se dissout, l'eau la tient & la garde en dissolution, & le reste se précipite.

L'eau dans laquelle l'argile est en dissolution est claire, pellucide, douce, onctueuse & tout-à-fait semblable aux Eaux favonneuses de source (1); la chaleur aide beaucoup à la dissolution de l'argile dans l'eau, & c'est parce que cette terre est bien plus divisée dans les eaux chaudes, qu'elle y est en général moins sensible; en effet, les Eaux favonneuses froides ont

(1) On connoît la bonne argille, dit M. Bertrand, si mise dans l'eau elle s'y dissout facilement & devient une espèce d'eau favonneuse. (Mémoires de la Société Econom. de Berne, an. 1764.)

presque toujours plus d'onctuosité, parce que les molécules de la terre savonneuse se rapprochent, se condensent au point même que quelquefois l'eau en est opaque & laiteuse comme une eau de savon ordinaire.

L'argile, quoique soluble dans l'eau, a, comme les savons, de l'action sur les corps gras; on l'employe pour nétoyer les étoffes, pour fouler les draps, pour dégraisser les laines, enlever les taches, &c. &c. aussi l'argile, outre son caractère spécifique de douceur & d'onctuosité, & les qualités vraiment savonneuses qui la distinguent, a-t-elle d'autres propriétés très-étendues qui lui sont particulières; elle est très-avide des substances grasses, & par conséquent colorentes des corps qu'elle touche, ce qui lui fait prendre toutes sortes de teintes suivant les matières auxquelles elle s'unit; elle se mêle aussi très-aisément à quantité de substances minérales comme les terres métalliques, les matières piriteuses, les bitumineuses, les terres calcaires, & nombre d'autres avec lesquelles elle a plus ou moins d'affinité & avec lesquelles elle se combine réellement; elle a sur-tout une très-grande disposition à se marier avec le phlogistique (1). C'est de ces propriétés

(1) Dictionnaire de Chymie, au mot *Argille*.

que dépend la grande variété qu'on observe dans les terres argilleuses & les différentes dénominations sous lesquelles les Naturalistes ont coutume de les désigner (1) quoique toutes ne soient que des variétés d'une espèce de terre qui, dans le fond, est la même ainsi que l'a démontré un des plus célèbres Chymistes de l'Europe, M. Macquer (2). La terre glaise est de l'argile plus ou moins pure ; les ochres, les gypses, les talques & autres sont aussi des espèces d'argile, avec cette différence que les terres bolaires sont moins visqueuses que la terre glaise, mais se mêlent mieux & plus intimement à l'eau ; les ochres ont peu de viscosités, il y en a même qui n'en ont point du tout ; la terre gypseuse quand elle éprouve un degré de chaleur modérée se change en une poudre molle qui s'unissant avec l'eau forme une masse visqueuse & gluante, tandis qu'elle est humide, mais qui sèche promptement & se durcit ; la terre talqueuse est douce & très-onctueuse au toucher ; il y a une espèce d'argile savonneuse qui est feuilletée dans sa carrière,

(1) *Introduct. à la Minér. par M. Buquet.*

(2) *Voyez le Mémoire de M. Macquer sur les argilles, & son Dictionnaire de Chymie, aux mots Terre & Argille.*

elle n'a point assez de ductilité pour se laisser travailler, mais battue dans l'eau, elle se réduit en mollécules très-fines, & forme de l'écume (*argilla pinguis in aqua spumans Linn.*), c'est l'argile à foulon que l'on emploie aujourd'hui de préférence pour fouler les étoffes même dans les pays où se trouve la prétendue véritable terre à foulon qui, faisant un peu d'effervescence avec les acides, est du nombre des marnes (1). Le schiste est une espèce d'argile qui, avant qu'il se soit durci ou quand il se décompose, forme différentes sortes d'argile très-solubles & très-savonneuses; la terre argilleuse, dit M. Darcet (2), est très-commune, & doit en particulier son origine à la décomposition du schiste (3).

(1) Dictionn. d'Histoire Naturelle par M. de Bomare, au mot *Terre*.

(2) Discours prononcé au Coll. Roy. de France, page 12.

(3) La terre à foulon quelquefois feuilletée, souvent sans figure déterminée, savonneuse à l'œil, grasse, onctueuse, douce au toucher, s'étend entièrement dans l'eau où elle se dissout en partie & produit une espèce de mousse & quelques bulles savonneuses qui s'étendent au-dessus de la surface de l'eau.

La terre savonneuse a plus sensiblement que la terre à foulon toutes les propriétés mécaniques, même le goût & tous les caractères du savon; elle est grasse au

Des différens mélanges que l'argile contracte dans le sein de la terre, à raison de sa viscosité, il ne s'ensuit pas que les Eaux savonneuses entraînent & charient tous ces corps étrangers, l'eau ne se chargeant que des matières qu'elle peut dissoudre, laisse en arrière les sables, les terres métalliques & les autres matières insolubles; mais quand l'argile au lieu d'être simplement mélangée, se trouve réellement en combinaison avec différentes substances comme le phlogistique & autres matières qui empruntent d'elle de la solubilité, il en résulte des différences que l'on observe aisément par l'a-

toucher, marbrée & rarement feuilletée, quelquefois d'un verd jaunâtre; il y en a à Plombières, en Suède, en Angleterre, en Italie.

La marne à foulon s'étend dans l'eau au point d'y éprouver une sorte de dissolution. La glaise est une terre grasse qui tient le milieu entre l'argille, le bol, l'ocre & la marne

Le schist est une terre légère qui se gonfle par l'eau, de couleur grise bleuâtre; c'est l'ardoise qui n'est encore ni dure, ni feuilletée.

La terre cimolée, si fameuse pour la peinture chez les anciens, étoit blanche, molle, peu dense & onctueuse au toucher; celle que l'on trouve aujourd'hui dans le commerce, est une espèce de terre à pipe.

La terre sulphureuse a une couleur verte grisâtre; elle s'enflamme facilement.

Dict. d'Hist. Natur. au mot *Argille*.

nalyse; nous verrons à l'article des Eaux sulphureuses, que le principe qui les mineralise n'est souvent que le phlogistique uni à de la terre argilleuse : on ne fera donc pas étonné de voir l'argile jouer un si grand rôle dans les Eaux minérales; nous avons déjà observé combien les Eaux gaseuses, où se trouve l'argile, comme celles de Spa & de Vichy, l'emportent sur les autres; nous avons également fait remarquer à l'article des Eaux martiales vitrioliques, les avantages que l'on retire du mélange des sels martiaux avec la terre argilleuse; dans les eaux salines elle émousse les pointes & le mordant des sels qui quoique plus doux, n'en ont que plus de vertu; c'est à quelques parcelles d'argile que l'on doit quelquefois le gras & l'onctueux des eaux meres, & la difficulté de cristalliser les derniers sels qui restent dans les analyses (1). Je ne suivrai pas plus loin ces observations, elles suffisent pour prouver combien il seroit intéressant que la chymie s'occupât sérieusement de cet objet sous le point de vue que nous présentons.

L'eau ne peut dissoudre de l'argile que dans une sorte de proportion, & en petite quantité; s'il en étoit autrement, au lieu

(1) Voyez notre article des Eaux martiales vitriol.

d'une eau légère & limpide, on auroit une eau pesante, épaisse & gluante : l'argile pure n'a point de goût & n'en donne point à l'eau qui est absolument sans faveur ni odeur (1), seulement si l'on y fait bien attention on s'apperçoit quelquefois de quelque chose de terreux au goût, d'ailleurs on observe quelques variétés à raison de la nature de l'argile ou de son degré plus ou moins considérable de pureté (2).

Il y a une sorte d'argile qui, dissoute dans l'eau, forme à la surface une pellicule crémeuse qui en a souvent imposé, & qui a presque toujours donné le change aux analyseurs qui croient qu'il n'y a que les particules grasses & huileuses qui furnagent l'eau : le dépôt que forment les eaux dans lesquelles on a dissout de l'argile, forme une sorte de boue analogue à celle des Eaux savonneuses, dont la Chirurgie tire de si grands avantages.

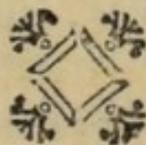
Ces considérations sur l'argile nous ont

(1) L'argille n'a aucun goût ; on la compareroit volontiers à une bonne eau qui n'en auroit point. (Dict. des Fossiles par M. Bertrand.)

(2) *Argillarum species sunt pene innumeratae, quaedam albæ sunt & sebum apprimè deterunt talis in saponearum Aquarum Plombenianarum scaturigine deprehenditur. (Mater. Med. Tract. de Argillis, Auctore Geoffroy.)*

donné à penfer que cette terre pourroit bien être le principe de plusieurs Eaux favonneufes de fource ; ce fentiment s'eft accru par l'impoſſibilité de trouver dans la nature aucune autre ſubſtance qui eût , fans odeur & fans faveur , la qualité douce , onctueuſe & vraiment favonneuſe du principe conſtitutif des Eaux minérales de cette claſſe : une attention plus particulière ſur les produits des analyſes que nous ont données des Auteurs eſtimés de ces Eaux favonneufes , ont achevé de nous convaincre (1).

(1) Les propriétés des Eaux favonneufes en Médecine , militent encore en faveur de notre ſentiment. Elles adouciſſent les humeurs en diminuant ſingulièrement de leur acrimonie , elles épaiffiſſent le ſang & donnent plus de conſiſtance aux liqueurs. On les ordonne pour le crachement de ſang , contre les hémorragies , la diſſenterie , les pertes blanches & tous les flux ſéreux ; pour les dartres , démangeaiſons & autres maladies prurigineuſes ; pour les maladies de douleurs , les coliques d'eſtomac , d'entrailles , les vomiffemens & toutes les maladies *ab irritabilitate & irritationibus* , où elles font des miracles.



EXEMPLES d'Eaux Savonneuses.

EAUX DE PLOMBIÈRES. Les Eaux de Plombières ne font, si l'on en croit M. Monnet (1), que des Eaux chaudes, & rien de plus ; M. Bagard & le Docteur Zuinger étoient à-peu près du même sentiment : elles n'ont, il est vrai, ni goût, ni odeur, mais elles n'appartiennent pas pour cela à la classe des Eaux simples thermales.

Les Eaux de Plombières font douces & onctueuses au toucher, la source froide l'est même à un tel point qu'elle porte spécialement le nom d'eau savonneuse (2) ; il faut donc qu'il y ait dans ces eaux une substance quelconque, un principe quel qu'il soit, quelque chose enfin d'où dépend cette qualité qui les distingue : c'est à notre avis de l'argile qui est ici la cause de la qualité savonneuse des eaux (3). Nous

(1) Nouvelle Hydraulique.

(2) Quoique les Auteurs n'ayent donné le nom d'Eau savonneuse qu'à cette seule source, il ne convient pas moins à toutes, ainsi que nous allons le prouver bientôt.

(3) A Plombières & dans les maisons on trouve des pierres qui sont comme du savon. (Mém. de l'Acad. des Sciences, an. 1700, pag. 60.)

ne connoissons dans la nature nulle matière qui puisse donner à l'eau la douceur en question que les gommés, les huiles & les terres grasses : les gommés ne se forment point dans les entrailles de la terre, elles appartiennent au règne végétal, & non à celui des fossiles ; les bitumes ne peuvent jamais exister dans l'eau sans lui communiquer de l'odeur ou de la saveur, nous l'avons déjà dit, les Eaux de Plombières n'ont ni l'un ni l'autre : on ne peut donc se refuser d'admettre la terre savonneuse comme leur principe composant. « En passant sur » un savon naturel, ces eaux se trouvent » impregnées de parties fluides, douces » & veloutées ; elles sont sans goût ; elles » n'ont ni soufre, ni bitume ; on les appelle » savonneuses, parce qu'elles sortent de » certaines sources où l'on voit une terre » argilleuse de couleur & de qualité à-peu- » près de savon (1).

La qualité savonneuse des Eaux de Plombières est plus sensible dans les eaux froides que dans les eaux chaudes ; mais entre celles-ci, celles qui ont le plus de chaleur paroissent avoir une onctuosité plus

(1) Traité Historique des Eaux de Plombières, Luceuil, &c. p. 138.

fenfible ; cette onctuoſité eſt à-peu-près pareille à celle de l'eau dans laquelle on a fait diſſoudre du ſavon ordinaire.

Il ſe forme des incruſtations blanchâtres aux côtés des bains , particulièrement du grand , auſſi-bien qu'aux extrémités des robinets des eaux chaudes que quelques-uns ont pris pour du ſoufre, d'autres pour du bitume, & d'autres pour du ſel de tartre, faute de les avoir bien examinées : la matière de ces concrétions eſt inſipide & ſans odeur ; ſi on la jette ſur les charbons ardens , elle ne jette ni feu ni flamme , elle ne pétille pas , elle ne forme aucune bulle , elle ſe calcine ſimplement. Dès que les Eaux de Plombières ſont réduites à la douzième ou quinzième partie de leur volume , il commence à paroître ſur la ſurperficie une pellicule comme dans les évaporations que l'on fait pour la criſtalliſation des ſels ; ſi l'on continue l'évaporation , cette pellicule ſ'épaiſſit de plus en plus , enſorte qu'on peut en enlever des morceaux quand on opère ſur une grande quantité d'eau à la fois : ces morceaux ainſi enlevés reſſemblent par leur couleur à un talc fort , mince & fort délié. L'évaporation portée à ſa fin , il reſte de huit à neuf grains de matière fixe par pinte d'eau ; partie de ce

résidu est de la terre, le reste de l'alkali (1). Le poids des Eaux de Plombières est égal à celui de l'eau de fontaine la plus légère ; celles qui sont plus chaudes sont encore plus légères que celles qui sont moins chaudes. La chaleur des Eaux de Plombières est tellement graduée, qu'il n'y a pas deux sources où elle soit égale, depuis la savonneuse qui passe pour froide, jusqu'au degré qui approche de l'eau brûlante (2).

« J'avois cru ci-devant, dit M. le Maire, » que les Eaux savonneuses (3) étoient plus » chargées de principes que les chaudes ; » les expériences que j'ai tentées sur les » unes & sur les autres, me font douter » que cela soit, & quoique les Eaux sa- » vonneuses passent pour avoir des quali- » tés toutes différentes de celles des eaux

(1) *Nihil ferè salis ex ingenti copia in bocali cu-
jusdam argentei & cucurbitæ nostræ apertæ fundo re-
mansit. (Obser. de Natur. Aquarum Plomb.)*

M. Monnet n'admet que quatre grains de sel alkali par pinte d'Eau de Plombières, & observe qu'il n'y a pas d'eau du pays qui n'en donne autant. (*Nouvel. Hydrau.*)

(2) Observations de M. le Maire sur les Eaux de Plombières.

(3) On ne connoît sous le titre d'Eaux savonneuses à Plombières que les Eaux froides ; les chaudes ne re-
tiennent pas ce nom, & c'est à tort.

» chaudes, & soient regardées comme des
» Eaux minérales d'une nature spéciale &
» différente, il s'en faut bien que l'on puisse
» regarder cet article comme une chose
» décidée : les raisons pour conclure à la
» différence sont 1°. que l'on trouve dans
» toutes les sources que l'on nomme favon-
» neuses cette matière à laquelle on a donné
» le nom de favon à cause de sa ressemblance
» avec le favon artificiel ; 2°. que les Eaux
» favonneuses paroissent plus onctueuses au
» toucher que les eaux chaudes ; 3°. que
» ces mêmes Eaux favonneuses paroissent
» douceâtres, ou, si l'on veut, plus fades
» au goût que les chaudes ; 4°. enfin que
» l'expérience y découvre des propriétés,
» ou du moins semble nous en découvrir
» qu'elle ne montre point dans les eaux
» chaudes ; par exemple, elles sont très-
» utiles dans les crachemens de sang, les
» phtisies non-confirmées ; on les employe
» avec succès pour modérer & calmer les
» trop grandes fontes, & dans les diarrhées
» occasionnées par des bains ou des douches
» trop chaudes, ou même par la boisson
» des eaux chaudes trop long-tems conti-
» nuées. . . . quoique ces raisons paroissent
» fortes & propres à prouver que les Eaux
» favonneuses ont une nature différente de
» celle des eaux chaudes, & semblent par

» conséquent confirmer l'opinion commu-
» nément reçue , les raisons qui prouvent
» le contraire m'ont paru si décisives & si
» convaincantes , que je n'ai pu m'y refu-
» ser , & que depuis qu'elles m'ont été con-
» nues , j'ai regardé les Eaux savonneuses
» & les Eaux chaudes de Plombières ,
» comme ne faisant au fonds qu'une même
» espèce d'eau. 1^o. Ayant fait évaporer à
» une chaleur lente une assez grande quan-
» tité d'eau chaude , il me resta une masse
» si semblable à celle que donnent les Eaux
» savonneuses évaporées avec les mêmes
» précautions , que je ne pus y remarquer
» la moindre différence sensible ; les diffé-
» rentes substances , comme la pellicule ,
» les flocons contenus sous cette pellicule
» étoient parfaitement semblables à ce que
» l'on observe dans l'évaporation des eaux
» froides. Cette observation qui me don-
» noit lieu de croire que les Eaux chaudes
» & les savonneuses ne différoient que du
» plus au moins , me fit espérer que si je
» pouvois recouvrer une bonne quantité
» de cette terre que l'on nomme savon , je
» pourrois en en développant la Nature ,
» avancer d'autant dans la connoissance de
» celle des Eaux que je supposois impre-
» gnées de terre ; pour y parvenir , je fis
» creuser une source savonneuse qui est à

» l'écart dans une maison particulière, &
» par-là éloignée de toute autre source mi-
» nérale ; nous eûmes à peine creusé la pro-
» fondeur de cinq ou six pouces , que vou-
» lant amasser de cette terre , il me parut
» qu'il y avoit une chaleur sensible ; ayant
» invité celui qui travailloit avec moi d'y
» porter la main , il m'affura qu'il sentoit
» la même chose , j'y plongeai un thermo-
» mètre à l'esprit-de-vin qui y monta de
» trois ou quatre doigts. J'eus lieu d'obser-
» ver d'ailleurs que le rocher qui , dans
» l'endroit où se trouvent les Eaux miné-
» rales , est d'un gris brun , changeoit de
» couleur dans la veine même & commen-
» çoit à rougir dans le voisinage de cette
» terre , que cette couleur rouge devenoit
» plus forte en approchant de ce qui paroît
» être le centre de la veine ; dans le mi-
» lieu de la veine ce n'étoit plus un ro-
» cher , c'étoit une boue rouge mêlée de
» gros grains de sable ou molécules du ro-
» cher , dont la plupart étoit favon , ou dans
» leur milieu , ou dans l'une de leurs ex-
» trêmités , sans cesser cependant de faire
» un corps continu avec ce qui n'étoit pas
» changé & qui retenoit la forme d'un
» morceau de rocher ; ces morceaux , moi-
» tié favon & moitié rocher , étoient aussi
» difficiles à diviser que s'ils avoient été
» totalement

» totalement de savon, ou entièrement de
 » rocher : ces grumeaux, moitié savon &
 » moitié rocher, étoient rougeâtres, parti-
 » culièrement la portion qui n'étoit point
 » changée ; nous trouvâmes ensuite un sa-
 » von pur, appliqué contre la surface ver-
 » ticale du rocher qui faisoit un parois de
 » cette veine qu'elle terminoit ; cette sur-
 » face du rocher nous parut fort dure &
 » dans une situation à-peu près perpendi-
 » culaire à l'horizon ; le savon pur étoit ap-
 » pliqué à cette surface, environ l'épaisseur
 » de quatre, cinq ou six lignes, plus en un
 » endroit, moins dans un autre. Cette ob-
 » servation nous découvre que les Eaux
 » savonneuses ne sont que des Eaux moins
 » chaudes que les autres Eaux minérales
 » de Plombières : le savon que l'on trouve
 » dans les sources que l'on nomme savon-
 » neuses, ne prouve pas que leur nature
 » soit différente de celle des Eaux que l'on
 » nomme chaudes, puisqu'il s'en trouve
 » dans les sources d'Eaux chaudes que leur
 » situation a permis d'examiner jusques
 » dans leurs veines minérales ; l'on en
 » trouve même en plus grande quantité
 » dans celles qui ont une chaleur plus mar-
 » quée. Il y a une source d'eau d'une cha-
 » leur sensible même dans les plus grandes
 » chaleurs de l'été, dans laquelle on trouve

» beaucoup plus de favon que dans aucune
 » autre que j'aye connue ; cette source est
 » dans la maison de la Fleur-de-Lys , sur le
 » grand bain qui sert aux usages domesti-
 » ques : il y en a une autre un peu plus
 » chaude que la précédente , à côté d'une
 » petite cour de la maison du Lion-rouge ,
 » dans laquelle on trouve de très-gros
 » morceaux de favon : jusqu'au tremble-
 » ment de terre qui se fit sentir dans les
 » Voges en 1681 , cette source avoit tou-
 » jours passé pour une source d'eau favon-
 » neuse ; à cette époque & depuis ce tems
 » c'est une source d'eau chaude : lorsqu'on
 » a repavé le Bain des Dames (en 1710 ,)
 » l'on trouva dans un conduit , pratiqué
 » transversalement sur les sources chaudes
 » de ce bain pour détourner les eaux étran-
 » gères , une matière noire , grasse , sem-
 » blable , à la couleur près , à la terre fa-
 » vonneuse qui se trouve dans les sources
 » d'Eaux minérales : la montagne du côté
 » d'Epinal ayant été coupée obliquement
 » depuis les maisons de Plombières jusqu'à
 » son sommet , pour pratiquer un chemin
 » plus commode , ce travail me donna oc-
 » casion de remarquer que dans le rocher
 » qui est vis-à-vis du grand bain , il y avoit
 » plusieurs fentes ou veines assez simila-
 » bles à celles dont j'ai parlé ci-dessus ,

» dans lesquelles il se trouvoit du savon à
» côté d'une boue rouge ; que dans d'autres
» ce savon étoit noir comme du cambouis,
» mais plus dur & moins onctueux : dans
» d'autres veines on voyoit du savon ordi-
» naire, c'est-à-dire pareil à celui que
» l'on trouve dans les sources minérales de
» Plombières, ces veines paroissoient s'é-
» largir en s'enfonçant & se perdoient sous
» la chaussée ; j'observai qu'elles avoient
» toutes la même direction & que la partie
» du vallon qui est dans cette direction,
» est l'endroit de Plombières où les sources
» minérales se trouvent en plus grand nom-
» bre ; quelques-unes de ces veines com-
» muniqnoient entr'elles, elles étoient éloi-
» gnées les unes des autres plus ou moins,
» les unes de quatre, les autres de six pou-
» ces environ ; mais au-delà & en-deça
» d'un certain espace qui avoit à-peu-près
» cent pas de largeur, il ne paroissoit rien
» de pareil dans les rochers qu'on avoit
» coupés comme celui-ci ; outre cela je re-
» marquai que le roc n'étoit plus le même ;
» comme j'allois souvent visiter cet en-
» droit, je m'apperçus que dans les tems
» de pluie il sortoit un peu d'eau de ces
» veines, cette eau paroissoit onctueuse au
» toucher comme la savonneuse ; lorsqu'il
» y avoit cinq ou six jours de beau tems,

» l'humidité disparoissoit, & tout le ro-
 » cher étoit sec; le savon se desséchoit &
 » durcissoit en peu de tems; j'ai eu le plaisir
 » de les considérer pendant plusieurs sai-
 » sons, puis ces veines se sont trouvées
 » couvertes & cachées sous les terres ébou-
 » lées par les pluies. Ces raisons bien pé-
 » sées m'ont paru prouver que les Eaux
 » de Plombières chaudes & savonneuses,
 » ne différoient entr'elles que du plus au
 » moins, sans aucune différence essentielle.
 » En effet, l'on peut fort bien concevoir &
 » rendre raison des effets que ces Eaux pro-
 » duisent, quoi qu'ils paroissent avoir quel-
 » qu'opposition entr'eux, sans être obligé
 » de recourir à des ingrédiens différens;
 » ils peuvent être causés par un peu plus
 » ou un peu moins de chaleur. Le Docteur
 » Zuinger, dans une Thèse qu'il fit soute-
 » nir sur les Eaux de Plombières, dit aussi
 » qu'après avoir bien examiné ces Eaux sa-
 » vonneuses, il les croyoit peu différentes
 » des Eaux chaudes refroidies (1). »

Cette digression m'a paru trop inté-
 ressante pour ne pas la transmettre en en-
 tier. Nous nous sommes étendus d'autant

(1) Dissertation sur les Eaux savonneuses de Plum-
 bières, insérée dans le Recueil déjà cité de Dom
 Calmet.

plus volontiers sur le travail qu'a fait M. le Maire, qu'il nous dispense d'entrer dans d'autres détails sur les territoires des autres pays à Eaux savonneuses (1).

E A U X D E B A I N S. Les Eaux de Bains, dans les Voges, ne diffèrent des Eaux de Plombières que par le plus ou le moins, peut-être même ont-elles la même origine, elles sont plus onctueuses, mais elles ont moins de chaleur, ce qui confirme la remarque que nous avons faite, que parmi les sources d'Eaux savonneuses, les moins chaudes sont celles qui paroissent les plus douces & les plus onctueuses. M. Monnet ne distingue nullement les Eaux de Bains de celles de Plombières (2).

Il se trouve dans les Eaux de Bains, comme dans les Eaux de Plombières, quelques grains de sel alkali.

E A U X D E L U X E U I L. Luxeuil a plusieurs sources d'Eaux thermales & deux d'Eaux froides: de ces deux dernières, l'une est martiale, & l'autre savonneuse, comme celles de Plombières, & en retient également le nom. Les Eaux chaudes se ressemblent toutes, à la différence

(1) Voyez sur ce point le Discours de M. d'Arcet sur l'état actuel des montagnes des Pyrénées.

(2) Nouvelle Hydraul.

seulement du degré de chaleur : toutes ces Eaux chaudes (1) sont onctueuses , de même goût , de même qualité , fort légères & agréables à boire , à la réserve seulement de l'eau du grand bain qui a un goût un peu plus fade en la buvant , elle est aussi plus chaude que les autres , & dépose sur le pavé du bassin un limon d'un gris noirâtre. La source que l'on nomme favonneuse (2) est plus onctueuse que les autres : sans doute parce que dans celles-ci la terre argilleuse est plus affinée , plus divisée , plus exaltée par la chaleur , ce qui fait qu'elle est moins sensible quoiqu'elle y soit à égale quantité ; il est même à présumer que la source du grand bain en contient davantage , puisque malgré la chaleur elle est sensible au goût : on a voulu trouver dans les Eaux de Lu-

(1) Recueil de Dom Calmet , pag. 176.

(2) Sa couleur tire sur un blanc sale ou grisâtre ; semblable à de l'eau dans laquelle on auroit fait fondre du savon ; sa chaleur est très modérée ; à en juger par le sens du goût , cette Eau paroît un peu fade ; au tact elle paroît beaucoup plus onctueuse & favonneuse que les Thermales ; elle dépose une matière grise , onctueuse , liquide qui se durcit à l'air & dont on peut se servir pour ôter les taches ; elle est très-salutaire pour adoucir le sang & les acrimonies , dans les hémorragies , dissenteries & autres flux. (Dissert. sur les Eaux minér. de Luxeuil par D. T. G. 1761.)

Nota. Cette source est actuellement perdue.

xeuil du fouffre , du bitume , des fels , de l'air fixe &c. M. Monnet nous assure qu'il n'en est rien (1). Le dépôt des bassins prouve par sa douceur & son onctuosité qu'il est formé de terre glaise. Les bulles que l'on voit sortir d'une des sources ne sont autre chose que de l'air atmosphérique , nullement combiné , & semblable à celui de la source de Saint-Amand , dite le Bouillon.

E A U X D' A I X. Les Eaux d'Aix en Provence , sont aussi des Eaux savonneuses ; elles n'ont ni goût , ni odeur , & elles sont douces & onctueuses. Ces Eaux , dit M. Lieutaud , premier Médecin du Roi (2) , sont propres à nettoyer les laines , à dégraisser les draps , &c. &c. On ne les emploie pas seulement comme remède , dit M. Lauthier (3) mais aussi comme aliment dans l'état de santé. Ces observations seules , sans nous étendre davantage , prouvent que ces Eaux sans odeur , sans goût , mais douces , onctueuses & propres à dégraisser , contiennent une argile pure.

E A U X D' A X. Plusieurs sources d'Ax

(1) Nouvelle Hydraulique.

(2) *Synopsis Med.*

(3) Des Eaux d'Aix avec des avis & la méthode d'en faire usage.

sont favonneuses, & d'une manière plus ou moins sensible. La cinquième source du fauxbourg est d'une onctuosité très-marquée, aussi l'emploie-t-on pour laver les laines & les étoffes; elles servent aussi à des moulins à foulon & à d'autres ouvrages économiques, où elles tiennent lieu de savon (1): les sources dites du Couloubre sont aussi très-douces & très-onctueuses, mais elles sentent le soufre, ce qui vient de la rencontre du phlogistique libre dont l'argille s'est emparée, & avec laquelle il s'est combiné. Voyez notre Article des Eaux sulphureuses (2).

EAUX DE POMARET. A Pomaret, Diocèse d'Alais, se trouvent des Eaux minérales tièdes; elles sortent d'un grand rocher situé au bas d'une coline dont le sol

(1) Mém. sur ces Eaux par M. Sicre.

(2) On pourroit, d'après ces observations & ce que nous avons déjà dit des Eaux d'Ax à l'article des Eaux thermales, on pourroit, dis-je, les ranger sous trois classes: il y a des sources qui sont à peine imprégnées de terre argilleuse, ou ne le sont point du tout; il y en a d'autres qui sont vraiment favonneuses; il y en a aussi qui se sont imprégnées de phlogistique, d'où dépend leur odeur de soufre: les premières appartiennent à la classe des Eaux simples thermales, les secondes à celle des favonneuses, & les dernières à la classe des Eaux sulphureuses.

abonde en ardoises , sur tout près de la source. M. Montet ayant fait évaporer 18 livres de ces eaux , il a obtenu une once sept gros d'un sel jaune enveloppé de terre , & d'une matière grasse. M. Montet a étendu ce résidu dans de l'eau , il l'a filtré , & il a eu une terre fort blanche , presque insipide , & de nature talqueuse ou gypseuse (1).

E A U X D E M E R L A N G E S. Les Eaux de Merlanges sont douces & savonneuses ; agitées dans la bouche , elles font mouffer & blanchir la salive ; elles ont la propriété de nettoyer & blanchir les étoffes & les laines ; les parois & le fond du vase sont couverts d'un sédiment blanc & onctueux au toucher ; l'eau n'a ni goût , ni odeur ; dans presque toutes les expériences que l'on fait sur ces eaux , il se forme une pellicule onctueuse & crêmeuse (2).

Le soupçon de mars que l'analyse semble découvrir dans ces eaux , le sel marin à base terreuse & le sel de Glauber ne sont pas en grande quantité , puisque ces eaux ne sont que douceâtres sans un goût mar-

(1) Dict. des Eaux minér.

(2) Voyez la Thèse de M. Bourru , Docteur-Régent , soutenue aux Ecoles de Paris , en Novembre 1765.

qué ; elles passent cependant pour lâcher un peu le ventre (1). La source des Eaux de Merlanges est située au bas d'une monticule ; le terrain qui l'environne est formé de pierre à chaux, & d'une terre liées à-peu près comme la marne & la craye.

EAUX DE PRÉMEAUX. Les Eaux de Prémieux, près de Nuit, sont froides ; elles n'ont ni goût, ni odeur : on les a dites bitumineuses à cause de la pellicule onctueuse dont ces eaux sont couvertes, & qu'on croit grasse quoiqu'elle ne soit que terreuse, ainsi qu'on peut s'en assurer par ce qu'en a dit M. Duclos (2). Par l'évaporation il se dépose au fond du vase de vrais mucilages qui n'ont rien de bitumineux ; ces mucilages étant desséchés, se font réduits en terre non soluble dans le vinaigre.

EAUX DE NÉRIS. Les Eaux de Nérès, dans le Bourbonnois, donnent une terre marneuse, qui, au rapport de M. Michel (3), forme, en se déposant, un limon gras & onctueux ; on emploie avec le plus grand succès ce marc en cataplasme.

(1) Voyez notre article des Eaux salines.

(2) Traité des Eaux minérales de la France.

(3) Mém. sur les Eaux de Nérès par M. Michel, Doct. Méd.

M. Michel ayant placé sur un feu doux la dissolution filtrée du résidu des eaux pour être évaporée jusqu'à pellicule, au lieu de cristaux de sel, il s'est séparé de cette eau une matière limonneuse, blanche, onctueuse & gluante, qui ne se dissout point dans le vinaigre.

EAUX DE SAINTE-REINE. Les Eaux de Sainte-Reine, en Bourgogne, sont froides & savonneuses (1). Celles de Peyret, près d'Uzez, sont froides aussi, & ne contiennent qu'une terre blanchâtre semblable à de la marne (2). On rencontre dans le Diocèse d'Alais, des sources savonneuses, comme celles de Plombières (3). A Youfet, au tour du bassin, & sur l'eau même, on voit nager une matière blan-

(1) *Aquæ sanreginales limpidæ sunt, inodoræ, incipidæ, potu suaves, harum libra una evaporata, vix quinque grana relinquit sedimenti partim foliacei, partim gummosi (Geoffroy de Aquar. Galliæ Medic. Tract.) Aqua illa (de Corgirenon près de Langres) saporem fert aliquatenus terreum atque non nihil pinguis & unctuosæ actu judice apprehenditur (ibidem) Aquæ Aquilinæ, aquæ Castro-Theodoricianæ, aquæ san-firminæ, aquæ tangrensis cremorem gerunt unctuosum & variegatum. (ibidem.)*

(2) Traité des Eaux minéral. par M. Rolin.

(3) Mém. sur les Eaux minérales d'Alais par de Sauvages.

che & onctueuse , & après l'évaporation de ces eaux , il reste une matière semblable à une terre grisâtre , une sorte de marne ; l'odeur de soufre qu'elles ont , vient du phlogistique qui s'est uni à l'argille (1). Il y a une source dite le Bouillon , près de Nîmes , qui , au rapport de M. l'Abbé Maillard , est douée d'une qualité favonneuse , de même que toutes les Eaux de Plombières , ce qui est très-visible au maniement des boues de la source ; cet Observateur fait remarquer que l'application de ces boues opère même plus efficacement que les eaux la guérison de plusieurs maladies : cette eau est agréable à boire , elle n'est cependant pas pure , elle frappe le goût d'une impression passagère de sel alkali : les boues ont une petite odeur de soufre , ce qui décèle une légère portion de phlogistique combiné avec l'argille.

Il seroit inutile de rapporter un plus grand nombre d'exemples d'Eaux minérales favonneuses ; ce que nous avons dit , je crois , suffira pour deffiler les yeux sur la nature de la matière qui les composent : on se persuadera aisément que de l'eau chaude en passant à travers ou sur des argilles plus ou moins fines , ou plus ou moins

(1) Voyez notre article des Eaux sulphureuses

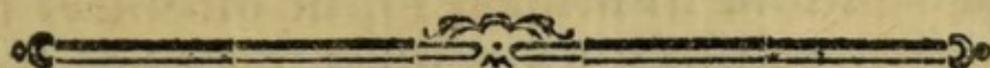
solubles, se chargera de ce qu'elle est capable d'en dissoudre ; on devroit plutôt même être étonné de ce que toutes les Eaux, les thermales sur-tout, ne sont pas savonneuses, puisque c'est l'argille qui retient les eaux sous terre, & donne lieu par-là à la formation des sources, à leur écoulement, à leur direction. Sans les terres argilleuses, dit M. Bertrand, le globe seroit ou aride, ou inondé d'eau (1).

N. B. Malgré tout ce qui vient d'être dit en faveur de la terre argilleuse, nous ne prétendons pas pour cela à l'exclusion ; ce seroit peu connoître la Nature qui, quoique toujours simple dans sa marche, n'en est pas moins variée dans ses moyens & très-féconde en ressources : on verra à l'article où nous traitons des Eaux bitumineuses, combien les Eaux qui sont minéralisées par le pétrole, sont douces & vraiment savonneuses ; nous rapporterons à l'article des Eaux salines quelques expériences sur l'union de l'alkali avec certaines terres qui indiqueront que ce pourroit bien être aussi un des moyens de la Nature dans ses laboratoires souterrains des Eaux minérales savonneuses ; & nous avons précédemment observé que l'alkali à certaine dose dans

(1) Dictionnaire des Fossiles, au mot *Argille*.

les Eaux , est également capable de les rendre plus ou moins douces & savonneuses. Nous nous sommes un peu appesanti sur cet objet , parce que nous avons cru qu'il méritoit l'attention des Phyficiens.





DES EAUX

SULFUREUSES.

LES Eaux minérales sulphureuses doivent leur nom à l'odeur qu'elles exhalent ; odeur que l'on croit venir du soufre qu'elles tiennent en dissolution. Elles ont un goût désagréable , une odeur d'œufs couvis, ou plutôt, dit M. le Roi, d'œufs durs que l'on ouvre tout chauds (1) : ces deux qualités suffisent en général pour les faire reconnoître & faire juger de leur force ; elles ont aussi la propriété de noircir l'argent. Une chaleur douce, le seul accès de l'air libre suffit pour faire perdre à une eau sulphureuse son odeur, son goût & les autres qualités qui la constituent sulphureuse.

Les Eaux dites sulphureuses sont en très-grand nombre, & presque toutes thermales ; mais y en a-t-il beaucoup qui charrient réellement du soufre ? M. Monnet croit

(1) L'odeur des Eaux de Barèges imite celle que rendent les œufs cuits & durcis dans la coque , & qu'un cuisinier coupe pour les apprêter. Default. Dissertat. sur la pierre, page 154.

qu'elles font très-rares (1), & M. Venel a avancé qu'il n'y en a point du tout. Ce n'est, selon cet Auteur, ni à un acide sulphureux volatil, ni à rien qui tiennent du soufre que l'on doit le principe éthéré des Eaux minérales dites sulphureuses; que quant même il y auroit quelque chose de semblable, qu'il y auroit des eaux spiritueuses qui fussent réellement imprégnées de vapeurs sulphureuses & minérales, ces vapeurs ne seroient dans ces Eaux qu'un principe très-passif: c'est à l'air surabondant que ce célèbre Chymiste pense que ces eaux doivent entièrement leur vivacité & les phénomènes qui les ont fait appeller sulphureuses (2).

Le soufre, comme on le fait ne sauroit s'unir à l'eau sans intermède: il ne faut cependant pas, dit M. Monnet s'attendre à trouver du foie de soufre dans toutes les Eaux minérales dites sulphureuses; car si par Eaux sulphureuses on n'entend parler que de celles qui en contiennent réellement, cette classe d'eau seroit peut-être la plus petite de toutes (3): ce n'est pas qu'il n'y ait bien des eaux qui char-

(1) Traité des Eaux minérales.

(2) Mém. des Savans Etrang. Tom. II.

(3) Des Eaux minér. sulphur. Traité des Eaux min.

rient des substances propres à s'unir au soufre; les terres absorbantes & l'alkali minéral qu'on y rencontre si souvent en sont bien capables (1), mais soit qu'étendues dans une immense quantité d'eau, ces substances ne puissent agir assez fortement sur le soufre pour le dissoudre, ou que la chaleur ne soit pas suffisante dans la plupart de ces eaux pour favoriser leur union, enfin qu'elle qu'en soit la cause, toujours est-il vrai que rien n'est plus rare que de voir des eaux qui contiennent un vrai foie de soufre, & qui, par les acides, laissent précipiter un soufre réel: d'un autre côté, il faut convenir que si rien n'est plus rare que de rencontrer de pareilles eaux, rien n'est plus commun que d'entendre parler d'Eaux sulphureuses; mais qu'est-ce que la plupart de ces eaux? si non des eaux qui présentent seulement l'odeur & le goût du foie de soufre, sans produire d'autres effets, que de colorer les substances métalliques en noir. Combien de vaines tentatives n'a-t-on pas faites pour obtenir un soufre qui n'y existoit pas! il y a, à la vérité,

(1) On a remarqué que c'est presque toujours une terre qui tient le soufre en dissolution dans les Eaux: M. Monnet croit que c'est la terre calcaire, & M. le Roy pense que c'est la magnésie.

quelques Eaux sulphureuses comme celles de Barèges, & celles que le Pere Cotte a découvert dans la Vallée de Montmorency, qui précipitent réellement les dissolutions métalliques de la même manière que le font les foies de soufre ; néanmoins quand on n'y verse qu'un acide pur, elles ne laissent rien précipiter ; aussi M. Macquer, dans le rapport qu'il a fait sur les Eaux de Montmorency, à l'Académie Royale des Sciences, remarque-t-il que quoique ces eaux paroissent au premier abord contenir du soufre, on trouve cependant par l'examen qu'elles n'en contiennent nullement.

Notre Auteur pense que l'on s'est laissé tromper par les apparences, & prétend que c'est à tort que l'on attribue au soufre l'odeur qui a fait donner à ces eaux le nom qu'elles portent (1) ; il croit que c'est au phlogistique seul qu'on la doit, de quelle matière qu'il soit dégagé : l'odeur constante d'œufs couvis & non de soufre, auroit dû, selon M. Monnet, faire revenir de l'erreur. Si, par exemple, on jette dans de l'eau fraîche du soufre enflâmé, ou une

(1) Le soufre n'a pas d'odeur lorsqu'il est froid ; mais lorsqu'il est échauffé & fondu, ou qu'il se sublime, pour lors il répand une odeur particulière qui n'est pas la même que lorsqu'il brûle.

pyrite ardente, on aura une eau qui présentera l'odeur & le goût de foie de soufre, elle noircit l'argent; l'eau dans laquelle on éteint un fer ardent, du charbon enflâmé, prend également le caractère d'une eau minérale sulphureuse; enfin l'odeur des eaux de cette classe se reconnoît, & elle est la même toutes les fois que l'on met dans de l'eau une matière dont le phlogistique est développé.

L'odeur du foie de soufre est également celle du phlogistique qui s'évapore; on en a la preuve si l'on veut bien faire attention que le soufre en lui-même n'a point d'odeur, qu'il n'en prend que quand il se décompose, soit par la chaleur ou par toute autre cause. Le foie de soufre a de l'odeur, parce que le phlogistique a bien moins de cohérence avec son acide que dans le soufre non combiné; cette cohérence s'affoiblit tellement qu'on a des exemples de foie de soufre réduit en tartre vitriolé par la simple évaporation du phlogistique: cette décomposition a lieu plus ou moins promptement, suivant la manière d'être du soufre dans l'eau; plus il y sera étendu, & plus il y sera exposé à la chaleur, plus promptement cette décomposition aura lieu: il m'est arrivé, dit M. Monnet, d'avoir réduit en tartre vitriolé une assez grande

quantité de foie de soufre en le faisant bouillir à grands bouillons étendu dans beaucoup d'eau ; ainsi l'odeur que l'on nomme sulphureuse dans les Eaux minérales , n'est donc point la preuve qu'il y existe du soufre , mais du phlogistique libre ; l'analyse montre ensuite si ce phlogistique vient du foie de soufre ou de quelqu'autre substance.

Le principe qui minéralise les Eaux sulphureuses s'échappe & se dissipe avec la plus grande aisance ; en effet , la plus forte eau sulphureuse ne conserve pas son odeur plus de dix-huit à vingt-quatre heures : cela se conçoit aisément , même en prenant pour exemple les eaux minéralisées par le foie de soufre ; à mesure que le phlogistique se dégage , il s'envole & vient frapper l'odorat (1) tandis que l'acide du soufre s'empare de l'intermède qui formoit l'hépar.

M. le Roi ne pense pas comme M. Monnet sur cet objet : nombre de faits , selon cet Auteur (2) , démontrent que les eaux que l'on nomme sulphureuses sont effecti-

(1) Quand on concentre l'acide vitriolique , on sent ordinairement une odeur sulphureuse autour du vaisseau ; cela vient d'une petite portion de phlogistique dont l'acide n'est point exempt. (Chymie-Pratique , pag. 44.)

(2) Précis sur les Eaux minérales.

vement impregnées de soufre : on ne peut nier qu'il se sublime du véritable soufre aux voûtes & aux parois des conduits des Eaux d'Aix-la Chapelle (1); il s'en ramasse à la surface de la source puante près d'Alais ; on trouve dans beaucoup d'Eaux sulphureuses des espèces de glaires qui , séchées, brûlent comme le soufre , & exhalent la même odeur ; du vinaigre projeté dans ces eaux en exalte une odeur semblable à celle que le même acide produit dans une dissolution de foie de soufre ; enfin par une dissolution particulière du soufre on réussit à faire des Eaux sulphureuses artificielles qui ont les mêmes propriétés sensibles & chimiques des naturelles. Il ne faut pas conclure , continue M. le Roi , de l'analyse des Eaux sulphureuses qu'il n'y a point de soufre , parce qu'on ne peut le retenir ; cela est dû à l'extrême volatilité dont il jouit , & à ce qu'une quantité de soufre extrêmement petite suffit pour communiquer une odeur d'œufs couvis à un volume d'eau considérable (2).

On voit par l'exposé que nous venons

(1) Ce soufre n'est point contenu dans l'eau , il se forme à l'endroit où on le ramasse. (Nouvelle Hydraul. page 176.)

(2) Précis sur les Eaux minér. ibidem.

de faire, que les avis sont encore partagés sur la théorie des Eaux sulphureuses: ne pourroit-on pas les concilier sans rien changer à l'ordre des faits, sans s'écarter de la vérité?

Est-il bien vrai, comme le pense M. Monnet, que l'odeur des Eaux sulphureuses est celle du phlogistique? Je crois la chose démontrée: en effet, le soufre, comme nous l'avons déjà dit, n'a nulle odeur par lui-même, ce n'est donc pas lui qui en communique aux eaux; quand le soufre acquiert de l'odeur soit par la chaleur ou par un autre agent, c'est qu'il se décompose, or, qu'est-ce que la décomposition du soufre, si ce n'est la séparation du phlogistique & de l'acide qui le composent? L'acide n'a point d'odeur, c'est donc le phlogistique qui se fait sentir: le foie de soufre est un sel surcomposé dans lequel le phlogistique n'a plus la même cohérence qu'il avoit à beaucoup près avec son acide, il s'échappe alors aisément à cause de sa volatilité, surtout s'il y a de la chaleur; or, dans ce sel composé d'acide, de phlogistique & d'alkali, l'alkali ni l'acide n'ont d'odeur, c'est donc le phlogistique qui la communique aux eaux; c'est donc lui qui donne aux Eaux sulphureuses l'odeur qui les distingue. Les expériences qui suivent viennent encore à

l'appui de la même conséquence. Le sel de glauber avec du charbon en poudre projeté sur le feu, répand une fumée qui exhale l'odeur du soufre (1). Si l'on mêle deux onces de sel de glauber avec une once de sel de tartre & une once de charbon en poudre, qu'on mette le tout dans un creuset, dès que ce mélange sera fondu, on en obtiendra une masse rougeâtre d'un goût sulphureux alkalin (2). Le foie de soufre dissout dans l'eau & précipité, rend une odeur semblable à celle de l'œuf pourri (3). Si l'on mêle du soufre en poudre & de la limaille de fer humectée suffisamment, & qu'on les mette dans un endroit où il y ait de l'eau, cette eau s'imprègne fortement d'un des principes du soufre, & contracte une odeur très-forte d'esprit volatil sulphureux (4) : l'effet de cette imprégnation, dit M. Priestley, est remarquable, mais le principe dont l'eau est imprégnée est volatil, & s'échappe entièrement dans un jour ou deux si on laisse la surface de l'eau ex-

(1) Méthode générale d'analys. les Eaux minérales. trad. pag. 124.

(2) Ibidem. pag. 182.

(3) Ibidem. pag. 152.

(4) Essai sur les différentes espèces d'air, Tom. I, pag. 182.

posée à l'athmosphère ; le fer de cette expérience, continue ce Savant, dans son effervescence avec le soufre & l'eau se réduit évidemment en chaux, en sorte que son phlogistique doit s'être dégagé : l'eau dans cette expérience reçoit l'odeur qu'elle exhale du phlogistique qui se dégage par l'ignition, la forte imprégnation que l'eau reçoit du phlogistique prouve évidemment, selon le même Auteur, qu'elle a une affinité considérable avec lui.

Ces expériences & beaucoup d'autres qui nous jetteroient dans de trop longs détails, nous portent à conclure, avec M. Monnet, que le phlogistique joue le principale rôle dans les eaux dites sulfureuses : mais ce phlogistique vient-il aussi rarement du foie de soufre, que l'avance ce savant Naturaliste (.) ? J'avoue qu'il est assez difficile de prononcer sur cet objet ; car, comme l'observe M. le Roi, la quantité infiniment petite de matière que la nature employe pour minéraliser les Eaux

(1) M. Roux & M. le Veillard de Passy, ont prétendu avoir fait du cinabre en précipitant la dissolution mercurielle avec les Eaux de Montmorency. D'où ils ont conclu qu'il étoit possible d'en faire autant de plusieurs Eaux sulfureuses. Donc il n'est pas possible d'obtenir le soufre autrement. (Anal. des Eaux de Montm.)

sulfureuses,

fulphureuses , son extrême divisibilité , & la difficulté de la retenir & de l'examiner avec scrupule , pourroient bien induire à erreur ; quand on pense en effet qu'un grain , un demi-grain , un quart de grain , & moins encore suffissent pour minéraliser une pinte d'eau , on n'est plus surpris qu'un principe d'ailleurs volatil soit si difficile à saisir & à analyser ; ainsi de ce qu'on ne pourroit pas obtenir du soufre précipité des eaux par les acides , je ne pense pas que l'on puisse rigoureusement en conclure qu'il n'y existe point d'hépar (1) , je serois au contraire porté à croire que quand les Eaux sulphureuses précipitent les dissolutions métalliques , que par l'addition des acides leur odeur se développe davantage & se fait plus fortement sentir , & que dans le sédiment des eaux évaporées l'on trouve un peu de terre ou d'alkali ou quelques atômes de sel neutre , on est en droit

(1) Il est bien difficile qu'il se précipite des Eaux minérales du soufre par l'addition des acides , parce que le foie de soufre est étendu dans une trop grande quantité d'eau & que le phlogistique aidé de la chaleur abandonne alors trop aisément sa base , mais surtout parce que le précipitant dégagé de l'air fixe qui s'empare du phlogistique , s'évapore & se dissipe sous la forme d'esprit sulphureux.

de penser que ces eaux sont minéralisées par un foie de soufre (1)

Reste l'opinion de Venel à développer. Nous distinguons dans les Eaux sulphureuses comme dans toutes les autres classes d'Eaux minérales, celles qui sont spiritueuses de celles qui ne le sont pas. Si, comme le pensoient les anciens, toutes devoient leurs vertus à un acide sulphureux volatil, il faudroit, sans doute, les renfermer toutes dans la classe des Eaux spiritueuses : mais il y en a de ces eaux qui sont on ne peut pas plus simples, c'est-à-dire, qui ne contiennent absolument que du phlogistique uni à l'eau, comme celles de S. Amand, plusieurs sources d'Ax & de Bagnères, &c. &c; il y en a d'autres qui charrient le foie de soufre, comme celles de Barèges, de Luchon, &c. &c.; il y en a comme celles d'Aix-la-Chapelle qui sont minéralisées par l'esprit sulphureux volatil : celles-ci sont spiritueuses,

(1) Les incrustations inflammables & le soufre lui-même en substance, que l'on trouve dans les eaux & autour des bassins, ne sont pas des preuves suffisantes pour croire que ces eaux soient minéralisées par un foie de soufre : ce ne sont que des inductions, parce que le soufre peut avoir été entraîné dans un simple état de division, sans avoir été intimement uni à l'eau, comme dans les Eaux de Montmorency, dans la source d'Ax dite la Couloubre & plusieurs autres.

les autres ne le font pas. Nous observerons à ce sujet que souvent l'on confond un principe volatil avec un principe spiritueux: le phlogistique est très-léger, mis en liberté il s'échappe & s'évapore aisément, mais il ne faut pas de grands efforts pour le retenir: il n'en est pas ainsi des esprits, non-seulement ils s'échappent quand ils trouvent une issue libre, mais ils font sans cesse effort pour s'échapper, & les principes sont d'autant plus spiritueux que ces efforts sont plus considérables & plus marqués; c'est ainsi que l'air fixe rompt souvent les liens, & casse quelquefois les bouteilles dans lesquelles il y a de l'eau gaseuse. D'après ces réflexions il est trop aisé de distinguer les Eaux spiritueuses de celles qui ne le sont pas pour nous arrêter plus longtemps sur cette division, & ce seroit aller évidemment contre les faits que de ranger toutes les Eaux sulphureuses dans la même classe & sous la même ligne. Mais qu'est-ce que l'esprit des Eaux?

Je crois, comme Venel, que l'esprit dans les Eaux dites sulphureuses est le même que celui des Eaux gaseuses (1); mais il n'est pas aussi simple, aussi pur, où si l'on veut aussi dégagé de matières étrangères:

(1) Voyez notre article des Eaux gaseuses.

dans les Eaux gaseuses , il se montre à nud avec son caractère d'acidité ; ici il se trouve uni à une substance légère , volatile & très-odorante , le phlogistique , avec lequel il a beaucoup d'affinité : c'est ce phlogistique qui , dans les Eaux sulphureo - gaseuses , empêche de distinguer l'air fixe , & qui prend le dessus de façon à en imposer ; en sorte que l'esprit sulphureux volatil que l'on a toujours considéré comme un simple composé de phlogistique & d'acide vitriolique , cache dans sa composition intime un être incohérent , très-léger , très-volatile & très-spiritueux , l'air fixe : peut-être même la chose considérée de plus près par des gens plus habiles se laissera mieux deviner encore ; il ne seroit pas impossible que la portion d'acide vitriolique que l'on croyoit autrefois entrer dans la composition des Eaux sulphureuses ne fût qu'un être idéal , & que l'on ne trouvât autre chose dans la composition de cet esprit que de l'air fixe combiné avec le phlogistique ; peut être aussi l'acide sulphureux volatil est formé d'acide vitriolique , de phlogistique & de l'air fixe. M. Bertholet , notre Confrere , a fait voir que le soufre même entre dans la composition de l'acide sulphureux volatil.

La façon de penser de M. Rouelle sur le

principe des Eaux fulphureuses (1), vient à l'appui de celle que nous nous faisons de l'esprit fulphureux. La vapeur qui se dégage du foie de soufre par les acides est, dit ce Chymiste, un air combiné (2) avec une grande quantité de phlogistique : la vapeur qui s'élève d'une dissolution de fer par l'acide du sel est analogue à cet air combiné (3), il est inflammable ; l'eau s'en charge quoiqu'avec peine, mais elle retient un goût d'œufs couvis, & une forte odeur d'hépar ; elle conserve l'une & l'autre assez longtems même à l'air libre, puis elle se trouble & devient comme du petit lait qui n'auroit pas été clarifié : cette vapeur, continue notre Auteur, est absolument analogue à celle qui s'élève des Eaux thermales, comme celle d'Aix-la-Chapelle, Caunterets, Barèges, &c. ; & nous sommes tentés de croire qu'elle est la même : il seroit à souhaiter que les Chymistes (c'est toujours M. Rouelle qui parle) qui sont plus à portée de ces eaux, voulussent vérifier notre conjecture, & nous apprendre si les vapeurs qui s'en exhalent sont inflammables comme celle de l'hépar ; ce qu'il y

(1) Journal de Médecine, Mai 1773.

(2) M. Rouelle donne à l'air fixe le nom d'air combiné.

(3) Ibidem.

a de certain, continue ce favant Chymifte; c'est que celle-ci a précisément la même odeur que celle qui s'éleve des Eaux minérales sulphureuses; elle a aussi la propriété de noircir l'argent, même lorsqu'on l'a introduite dans l'eau.

On voit par cet exposé de la façon de penser de M. Rouelle, qu'il confond les eaux spiritueuses avec celles qui ne le sont pas. Tout le monde d'ailleurs n'est pas d'accord avec cet Auteur, que l'esprit sulphureux pur soit inflammable (1). Pendant la précipitation des foies de soufre par les acides, il y a, dit Meyer (2), une bonne partie du soufre décomposé & changé en un esprit sulfureux volatil; une partie du soufre est aussi emportée en l'air à cause de la grande finesse du magister dont les plus petits atômes, par leur finesse & leur légèreté, sont emportés avec les vapeurs; aussi ces vapeurs ou exhalaisons peuvent s'enflammer pendant la précipitation, tandis qu'au contraire un esprit sulfureux volatil pur ne s'enflamme point. Cette distinction bien réelle & très-importante, nous

(1) Les vapeurs précipitées du foie de soufre par les acides, ne sont point inflammables. (M. Baumé, Opuscules Physiq. & Chymiq. pag. 181.)

(2) Essais de Chymie par Meyer. trad. T. I, p. 200.

fervira à expliquer d'une manière plus satisfaisante qu'on ne l'a fait jusqu'à présent, ce qui se passe dans le travail des Eaux d'Aix (1) : nous verrons que le magister du soufre est ainsi emporté avec l'esprit sulfureux & va s'attacher aux voûtes des Eaux, ou se déposer au fond des conduits.

La plupart des Eaux sulphureuses sont onctueuses & douces au toucher ; on les compare à juste titre aux Eaux savonneuses : on a toujours pensé que cette onctuosité étoit due au foie de soufre que l'on comparoit à une sorte de savon ; mais c'est une erreur qu'il est facile de montrer : de tous les hépars celui que l'on compose avec la magnésie est le seul qui soit capable de donner à l'eau cette douceur savonneuse en question ; mais outre qu'il n'est pas aisé de prouver son existence dans la plupart des eaux sulphureuses douées de cette onctuosité, l'exemple des Eaux de Barèges & de Bagnières de Luchon, met la chose hors de doute, puisqu'il est facile de démontrer par l'analyse, & même par la seule inspection de ce qui se passe dans ces sources, que la substance qui leur donne la douceur qu'elles ont par excellence est une terre savonneuse de la nature des argilles ;

(1) Voyez ci-après l'analyse des Eaux d'Aix.

le soufre d'ailleurs est dans ces eaux sous la forme d'hépar alkalin (1). C'est cette terre saturée de phlogistique que l'on a si souvent prise dans les analyses pour des flocons de soufre ; c'est aussi cette même terre qui retient le phlogistique , lequel se feroit dissipé sans elle au premier degré d'évaporation : la très-grande propriété qu'a l'argille de s'unir au phlogistique pour se l'identifier , sa solubilité dans l'eau , son pouvoir sur le soufre lui-même (2) , l'abondance de cette terre dans les pays où sourdent la plupart des Eaux thermales (3) , la présence de la chaleur qui en favorise la dissolution , donnent l'idée que l'on doit se faire de la plupart des sources d'Eaux sulphureuses ; la Chymie a appris d'ailleurs qu'après l'acide vitriolique , c'est le foie de soufre qui a le plus de pouvoir sur l'argille. Je m'appesantirois davantage sur cet objet , si ce que nous avons dit à l'Article des Eaux savon-

(1) Voyez ci-après l'analyse des Eaux de Barèges.

(2) On fait du foie de soufre avec l'argille , comme avec la magnésie , la terre calcaire , la chaux , la terre animale , l'alkali , &c.

(3) Le sol de Barèges & le lit du torrent voisin sont remplis de schiste. On va chercher sur la montagne voisine la terre grasse & onctueuse dont on se sert à Barèges. (M. d'Arcet dans son Ouvrage déjà cité , p. 14.)

neuses , & ce que nous avons encore à dire sur l'argille phlogistique , quand nous traiterons de l'analyse des Eaux de source , ne portoient cette vérité au degré de l'évidence.

Les Eaux sulphureuses sont d'autant plus estimées , qu'elles contiennent moins de substances étrangères ; les plus simples , dit-on , sont les meilleures. Il ne faut cependant pas s'en laisser imposer par cette légère odeur dite sulphureuse que l'on trouve presque par-tout dans les Eaux thermales , & qui souvent ne mérite nulle attention ; parce que quelquefois , ainsi que l'a très-bien observé M. Monnet , cette odeur ne vient que du *detritus* des matières étrangères qui se déposent dans le marc des eaux , soit que cela vienne des baignans , ou de quelqu'autre cause ; d'autrefois cette odeur n'est que passagère , & ne dépend que d'un mouvement ou d'une circonstance particulière dans les fermentations souterraines. Combien n'y a-t-il pas de ces causes accidentelles & du moment , qui ont si souvent causé ce peu d'uniformité que l'on observe dans la plupart des analyses des Eaux minérales quoique faites par de gens de mérite. C'est à de pareilles erreurs que l'on trouve chez quelques Auteurs les Eaux de Plombières , de Bourbonne , Luxeuil & autres

lieux , dans la classe des Eaux sulphureuses , quoiqu'elles ne lui appartiennent pas (1).

Il y a des Eaux sulphureuses simples , & il y en a d'autres qui sont plus ou moins composées : les Eaux d'Aix - la - Chapelle contiennent beaucoup de matières salines ; leur vertu alors est composée de celle des Eaux salines & de celle des sulphureuses.

On ne peut guère compter sur les Eaux sulphureuses transportées ; elles perdent trop aisément leur phlogistique & leur gas , & par conséquent leurs vertus comme sulphureuses. Il y a cependant de ces Eaux qui se transportent plus aisément , parce qu'elles conservent mieux leur principe. On ne s'est guère occupé , que je sache , d'en déterminer la cause , au moins n'en a-t-on pas donné de satisfaisantes : cela tient , selon nous , au principe savonneux dont ces Eaux sont impregnées , lequel par sa fixité & par l'affinité qu'il a avec le phlogistique & le soufre , les retient d'une manière plus ou moins sensible ; cette union

(1) Souvent les Analyseurs d'Eaux s'en sont laissé imposer par l'odeur qu'ils ont observée sur la fin des évaporations : les argilles répandent , lorsqu'on les calcine , une forte odeur d'acide sulphureux volatil. (Dict. de M. Bomare , au mot *Argille.*)

entre cette terre & le phlogistique est telle que même après l'évaporation complète des eaux, elle prend encore flamme & exhale l'odeur du soufre. Outre l'affinité qu'ont ensemble ces matières, l'eau par son onctuosité est capable de faire obstacle à une évaporation prompte d'une substance volatile quelle qu'elle soit.

Il me reste encore quelques remarques à faire relatives aux foies de soufre : j'en ai formé avec la terre calcaire, avec la chaux, avec la magnésie, avec l'argille & avec les alkali ; tous composent des eaux artificielles très-capables de remplacer les eaux de sources ; mais l'hépar alkalin a plus d'action, & il est plus apéritif que l'hépar terreux, un seul grain dans une pinte d'eau, outre le goût & l'odeur du foie de soufre, donne un piquant au goût qui indique une action digne de remarque ; il est étonnant combien l'alkali semble acquérir de propriété sous cette forme, & il nous semble que les Médecins n'ont pas tout-à-fait donné à cela l'attention que nous croyons qu'il mérite. Le foie terreux a beaucoup plus d'odeur que le foie alkalin, il a aussi plus de douceur ; un quart de grain, ou un demi-grain, suffisent pour donner à une pinte d'eau une assez forte odeur ; au-dessus d'un grain, l'odeur est trop forte, & nous

ne connoissons point d'eau minérale qui la surpasse : en sorte que de ces deux hépars , l'un a moins d'odeur & de douceur , mais il est plus actif & plus apéritif ; l'autre a beaucoup plus d'odeur & de douceur , & a d'autres propriétés dont nous nous occuperons dans son tems. Une autre chose digne de remarque , c'est que dans ces expériences il se dépose au fond de la bouteille une quantité d'hépar qui paroît égale à celle que l'on a mise dans l'eau , & cependant l'eau est très-sulphureuse , a le goût & les autres propriétés du soufre ; ce qui prouve bien la divisibilité de cette matière , & combien peu il en faut pour minéraliser une très-grande quantité d'eau.

Tous les foies de soufre ne sont pas inflammables ; & parmi ceux qui s'enflamment , il y a des différences à observer. L'hépar préparé avec la terre calcaire ne s'enflamme point , ni celui qui est fait avec la magnésie blanche ; l'hépar alkalin jette une flamme bleue & tranquille ; celui qui est fait avec la chaux prend feu plus subitement , & la flamme semble plus active ; celle du foie de soufre fait avec l'argille paroît encore plus animée , elle est aussi plus blanche : en sorte que l'hépar argilleux est le plus inflammable , & l'hépar alkalin le moins des trois. Mais pourquoi tous les

foies de soufre ne sont-ils pas inflammables ? Si éluder la question étoit y répondre , je demanderois auffi pourquoi la vapeur qui s'élève de la dissolution du fer par l'acide marin est inflammable , tandis que celle que produit l'acide nitreux ne s'enflamme point , fuivant les observations de M. le duc d'Ayen ? La difficulté de part & d'autre reste à résoudre.

De tous les foies de soufre , celui que l'on fait avec l'argille est le seul qui dissous dans l'eau produise des fuliginosités , de ces stries , filamens ou espèces de flocons glaireux que l'on observe si souvent dans l'analyse des Eaux sulphureuses : ce n'est donc pas une preuve , quand on les rencontre , qu'il existe du soufre ni un hépar ordinaire , mais de l'argille phlogistiqué , ou un hépar argilleux.

Il résulte de tout ce qui vient d'être dit des Eaux sulphureuses ; 1^o. que leur douceur est spécialement due à une portion plus ou moins considérable de terre argilleuse ou schisteuse qu'elles tiennent en dissolution , ou à un hépar fait avec la magnésie ; 2^o. que leur odeur dépend du phlogistique dont elles sont imprégnées , soit qu'il soit seul dans les eaux , soit qu'il soit uni à l'argille , ou sous la forme d'hépar , ou sous celle d'esprit sulphureux ; 3^o. que

les matières glaireuses inflammables que l'analyse y rencontre souvent, n'est autre chose qu'une argille phlogistiquée, & non du soufre; 4°. que les eaux dans lesquelles se trouve l'argille sont, toutes choses égales d'ailleurs, bien plus précieuses que celles qui ne charrient point cette terre savonneuse; 5°. qu'il y a une grande différence pour les vertus médicinales de ces eaux, entre celles qui sont minéralisées par un foie de soufre alkalin, celles qui le sont par celui de magnésie, & celles qui le sont par l'esprit sulphureux volatil; 6°. enfin, que rien n'est plus simple & plus facile en même tems que la contrefaçon de ces Eaux, puisque nous connoissons la nature & la quantité des principes qui les minéralisent, & que nous avons en notre pouvoir les substances que la nature emploie dans son grand laboratoire. En donnant à de l'eau commune du phlogistique, ou de l'argille phlogistiquée, ou un des foies de soufre connus, ou de l'esprit sulphureux, & en ajoutant dans ces Eaux, suivant le besoin & suivant les eaux de sources que l'on se propose d'imiter, une certaine dose de sel marin, ou de sel de Glauber, ou d'alkali, ou de sel déliquescent, ou de fer, ou d'autres matières, on se procurera des Eaux sulphureuses de toute espèce, & aussi variées que

la nature peut le faire dans ses laboratoires souterrains.

E X E M P L E S d'Eaux Sulfureuses.

E A U X D E B A R É G E S. Il y a cinq sources d'Eaux minérales à Baréges ; elles ne different que par leur tempéreture , qui varie depuis le degré 28° jusqu'au 40° du thermomètre de Réaumur. Ces Eaux exhalent l'odeur d'œufs couvis à la sortie de leur source , mais si on les laisse quelque tems exposées à l'air , elles perdent absolument cette odeur ; le goût de ces Eaux est douceâtre tirant sur le fade , elles le conservent plus long-tems que leur odeur , & les malades ont un peu de peine à s'y habituer ; elles sont douces au toucher , comme la plus parfaite eau de savon ; elles n'ont rien de piquant ni sur les yeux , ni sur une plaie fraîche.

Ces Eaux sont claires & limpides ; on observe à la surface des sources une pellicule fine & onctueuse que l'on prendroit pour de l'huile ; on a rempli une bouteille de ces Eaux sans y appercevoir aucun mouvement , ni rien de spiritueux ; elles n'ont rien déposé , même en les faisant bouillir.

L'infusion de la noix de galles, ni le sirop de violette ne produisent aucun changement par leur mélange dans ces Eaux ; les acides n'y ont produit aucun mouvement d'effervescence, à moins qu'elles n'ayent été préalablement soumises à une longue évaporation, seulement l'huile de vitriol paroïssoit y développer l'odeur de foie de soufre, qui disparoïssoit aussi-tôt, sans rien précipiter ; l'huile de tartre par défaillance, l'huile de chaux, la solution du sublimé corrosif & l'esprit volatil de sel ammoniac n'ont apporté aucun changement à leur transparence, la solution de sel de saturne les a seulement rendues un peu louches ; la dissolution d'argent dans l'esprit de nitre a aussi produit un nuage brun.

Une lame d'argent plongée dans les Eaux nouvellement puisées, a passé par différentes nuances & est devenue noire ; mais si on laisse refroidir l'eau, ou si on la fait bouillir, la lame d'argent ne se colore plus & la dissolution d'argent ne forme plus de précipité.

Soixante livres de ces Eaux ayant été réduites à une pinte & mises dans une bouteille, M. le Monnier a apporté cette bouteille bien bouchée à Paris, pour opérer plus à son aise sur ce résidu, c'étoit pendant l'été, le bouchon sauta au moindre

effort que l'on fit pour l'ôter, l'eau se trouva avoir une très forte odeur de soufre; elle avoit la propriété de noircir l'argent & de précipiter ce métal dissout dans l'esprit de nitre.

Les acides n'ont fermenté que foiblement avec l'eau concentrée, ils n'en ont rien précipité; mais ils ont détruit à l'instant son odeur de foie de soufre.

Une partie de cette eau ayant été soumise à l'évaporation, il a paru, lorsqu'elle a été réduite à moitié, des petits flocons qui se sont précipités sous la forme d'une espèce de gelée, semblable à du frai de grenouilles, & pareille à celle qu'on ramasse à Barèges dans les tuyaux & les égoûts des bains (1): cette gelée se dessèche aisément & se réduit en petits filamens qui ne fermentent pas avec les acides & brûlent comme une matière végétale.

Cette espèce de gelée ayant été ramassée soigneusement & desséchée, on a versé

(1) Nous avons aussi dans le Journal de Médecine (Tom. XII.) des observations très-intéressantes de M. Thierry, notre confrère; il remarque entr'autres choses que ces eaux charrient des glaires ou certains flocons qui sont comme savonneux & de la même nature que la matière molle, grasse & de couleur cendrée, qui enduit les cuves & les pavés des bains.

dessus de l'huile de vitriol qui n'a produit aucun effet.

L'évaporation ayant été continuée , l'eau , pendant tout ce tems , a répandu une forte odeur de lessive , & il s'est fait des flocons plus épais qui se sont précipités ; l'eau ayant été décantée , on a fait sécher cette résidence qui ressembloit alors à de la gelée séchée ; elle a fermenté avec l'huile de vitriol & a donné une odeur d'esprit de sel , mêlée de celle d'esprit sulfureux.

Enfin le reste de l'eau ayant été évaporé , elle s'est troublée , & tout d'un coup elle a été réduite en consistance de miel : cette matière s'est gonflée en se desséchant comme le sel de tartre , & a répandu alors une forte odeur d'urine ; cette résidence pesoit quarante-cinq grains & attiroit un peu l'humidité de l'air : le goût étoit celui du sel ammoniac mêlé de sel marin , avec une grande amertume : elle a donné sur le charbon ardent une odeur de laine brûlée ; une partie s'est fondue très-promptement , l'autre s'est noircie , gonflée & est demeurée sous la forme d'une croûte ; l'acide vitriolique a agi bien plus fortement & plus vivement sur cette matière que sur les autres résidus ; il en a fait élever avec une violente ébullition beaucoup de vapeurs

d'esprit de sel , & ce mélange exposé à l'air a attiré beaucoup d'humidité dans laquelle il s'est cristallisé du sel de glauber (1).

M. le Monnier évalue à-peu-près à deux grains par pinte la quantité de matières fixes que contiennent les Eaux de Barèges, partie foie de soufre , partie bitume , alkali , sels & terre. On voit par-là combien peu il faut de matières pour donner à l'eau de très-grandes propriétés , puisque les Eaux de Barèges sont parmi les Eaux sulfureuses celles qui jouissent de la plus haute réputation & une des plus justement méritées.

Nous ne sommes pas tout-à-fait du même avis que M. le Monnier sur l'existence du bitume (2) ; nous croyons qu'il n'en existe nullement dans les Eaux de Barèges. Les bitumes ont un goût & une odeur qui leur sont propres & particuliers , & que l'on distingue aisément sans qu'il soit besoin de recherches ultérieures : les Eaux de Barèges n'ont ni ce goût , ni cette odeur :

(1) Extrait de l'analyse de M. le Monnier , insérée dans les Mémoires de l'Académie des Sciences , année 1749.

(2) M. Alphonse le Roy a lu à une de nos Assemblées de la Faculté un Mémoire sur l'art d'imiter les Eaux sulphureuses : il prend les Eaux de Barèges pour exemple & y admet du bitume. (Gazette de Santé , N^o. 24 , an. 1778.)

l'analyse par l'évaporation & les réactifs, ne montre également rien de bitumineux : comme ces Eaux sont onctueuses, qu'elles semblent grasses, que l'espèce de crème qui les surnage paroît huileuse, & que leur dépôt desséché brûle ; c'est, sans doute, ce qui en a imposé ici, comme dans bien d'autres circonstances : mais il nous paroît très-probable que ce n'est qu'une terre schisteuse phlogistiquée & mêlée avec d'autres matières des Eaux. Quant à l'odeur qu'exhalent quelquefois les derniers résidus de ces eaux ; qui ne fait que l'analyse par le feu apporte presque toujours quelques variétés dans la représentation des principes des eaux, surtout dans les matières volatiles ou qu'il volatilise, & spécialement celles qui sont susceptibles d'affecter l'odorat ?

Je n'admets de principes minéralisans dans les Eaux de Barèges, que du foie de soufre à base d'alkali, de l'argille phlogistiquée & du sel marin à base terreuse ; & voici sur quoi j'appuie mon sentiment : les Eaux de Barèges à leur source sont claires & limpides, elles ont le goût & l'odeur des sulfureuses, le sel de saturne les rend un peu louches, la dissolution d'argent y produit un nuage brun & l'huile de vitriol en exalte de l'odeur ; il est donc tout naturel d'en conclure, avec M. le Monnier, que ces

Eaux contiennent l'hépar sulfureux. L'huile de tartre par défaillance ne produit nul précipité & l'eau n'est point gazeuse ; ce n'est donc pas un hépar terreux : l'évaporation portée à un certain degré , on sent une odeur de lessive très-sensible qui , jointe à d'autres indices , portent à croire que l'hépar est de nature alkaline. Outre ce foie de soufre , les Eaux de Barèges contiennent un principe capable de former une espèce de gelée semblable à du frai de grenouilles & pareille à celle qu'on ramasse dans les tuyaux & les égoûts des bains ; cette gelée se dessèche aisément & ne fermente point avec les acides ; dans cet état elle prend flamme , elle brûle ; la même matière se présente sous la forme de flocons qui , desséchés , forme une masse , laquelle ressemble alors à de la gelée séchée. Il est donc évident que cette matière terreuse des Eaux de Barèges est une espèce de schith saturée de phlogistique , une sorte d'argille phlogistiquée & inflammable (1). L'évaporation poussée à bout , il reste une

(1) Outre la quantité d'argille que l'eau est en état de dissoudre , ici elle est plus abondante par le pouvoir qu'a le foie de soufre sur cette espèce de terre.

matière qui exhale l'odeur d'esprit de sel que l'acide vitriolique développe encore bien davantage : ce résidu attire l'humidité de l'air , il est d'un goût âcre & très-amer ; ce qui indique assez la présence du sel marin à base terreuse. M. le Monnier a aussi trouvé un tant soit peu de sel de glauber ; mais ce sel est le résultat de la décomposition du foie de soufre & une nouvelle preuve de son alkalinité.

Il se présente naturellement deux difficultés dans l'exposé de l'analyse des Eaux de Barèges : la première est de savoir pourquoi il faut que l'évaporation soit portée à un certain point avant que de pouvoir distinguer qu'il existe de l'alkali dans ces Eaux ; la seconde , comment un sel à base terreuse peut se trouver & exister dans une eau où il y a de l'alkali ? C'est que l'alkali est en très-petite quantité , qu'il est sous la forme d'un sel surcomposé , l'hépar , & surtout parce qu'il est prémuni , ainsi que le sel marin déliquescens , par la présence d'une terre onctueuse & mucide qui sert pour ainsi dire de bouclier aux matières que les Eaux charrient , en s'opposant à l'approche immédiate & par conséquent à l'action des précipitans ; peut-être aussi l'hépar & l'argille phlogistique forment-ils

ensemble un sel surcomposé qui auroit des propriétés encore inconnues (1).

Je terminerai cette analyse par une remarque de M. Thierry, qui a observé que la quantité des glaires ou filamens savonneux augmente en général en proportion que le degré de chaleur diminue, & réciproquement. Cela tient à la propriété qu'a la chaleur de favoriser la dissolution d'une plus grande quantité de cette matière savonneuse & d'en tenir les molécules plus divisés & plus étendus : à mesure que la chaleur diminue, les principes se rapprochent, se font mieux sentir au tact, & quelquefois même ils s'apperçoivent à l'œil par la couleur louche & laiteuse que prend l'eau, ainsi que cela arrive à la source dite la Savonneuse de Plombières, aux deux sources tièdes de Bagnères & à plusieurs autres.

EAUX DE BAGNIÈRES DE LUCHON. Il y a à Bagnières de Luchon plusieurs sources ; elles ne diffèrent pas essentiellement les unes

(1) Il se pourroit que dans les Eaux de Barèges, outre l'hépar alkalin, l'argille phlogistique & le sel marin déliquescens, il existât encore un autre sel singulier composé d'alkali & de magnésie unis ensemble à la manière des sels neutres. (Voyez notre article des Eaux salines.)

des autres ; auffi les mêle-t-on indifféremment pour régler leur température à des degrés que l'obfervation a prouvé convenir davantage pour le traitement des maladies.

Ces Eaux déposent un cédiment noirâtre , luisant & balsamique , & par-deffus , une autre couche blanche & favonneufe ; la même matière qui forme ce dépôt laiffe de fes traces dans tous les canaux où les eaux paffent ; on obferve auffi en certains endroits des roches fur lesquelles les eaux coulent , une couche de matière blanche & favonneufe qui refsemble , au rapport de M. Campardon , à la pâte avec laquelle on fabrique le papier ; il s'en exhale des vapeurs abondantes & fortes qui ont l'odeur du foufre.

Les Eaux de Luchon , quoique très-claires , paroiffent noires dans la plupart des fources à caufe de certaines petites pierres de couleur d'ardoife pareilles à celles que M. de la Force a obfervées dans le fonds de la fource du Salut à Bagnères en Bigorre , & qui garniffent le fond des réfervoirs ; ce qui indique affez de quelle nature eft la terre favonneufe qui minéralife les Eaux de Luchon.

L'argille bleu fert ordinairement de bafe aux lits d'ardoife , & l'on fait combien elle
eft

est commune dans les Pyrénées : l'ardoise est une sorte d'argile qui, quand elle est encore molle, se gonfle, s'imbibe aisément d'eau, & se dissout en partie, sur-tout si le dissolvant (l'eau) est secondé par la chaleur; il n'y a pas de doute que c'est dans cette espèce de schist que les Eaux chaudes de Bagnières puisent un principe favorable si abondant. M. de Secundat rapporte dans ses Observations de physique & d'histoire Naturelle, que, se promenant un jour dans le nouveau chemin qu'on avoit fait à Bagnières en Bigorre, pour aller à la fontaine du Salut, il aperçut que pour faire le fossé, l'on avoit creusé dans une carrière d'une espèce d'ardoise imparfaite plus molle & d'une couleur plus claire que l'ardoise ordinaire, & il observa que cette matière schisteuse étoit analogue aux petites pierres douces & brûnâtres qu'il avoit vues dans le fond de la source même du Salut.

Quand on sort du bain des sources de Luchon, & que l'eau se trouve un peu refroidie, elle paroît laiteuse & blanche, comme de l'eau de savon; ce qui vient de ce que la terre qui forme le dépôt est si légère que par le mouvement elle s'étend de nouveau dans l'eau, mais dans un état

de division moindre qu'auparavant que d'en avoir été précipitée.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur l'analyse des Eaux de Luchon, elles ressemblent parfaitement à celles de Barèges; nous n'en avons parlé que pour affoir davantage nos idées sur la nature de la substance favonneuse des Eaux; aussi n'avons-nous touché qu'à ce qui regarde cette matière: quant au reste, on peut consulter les détails que nous en a donné M. de Campardon.

EAUX DE COUTERETS. Les Eaux de Couterets appartiennent à la même classe, & sont de la même nature que les Eaux de Barèges & de Bagnères de Luchon. Le nombre des sources y est assez considérable: elles ne diffèrent que par leur degré des température; l'une a 31 degrés, l'autre 33, la troisième 34, d'autres 38, 40 & 44 du thermomètre de Réaumur: elles sont claires & limpides, sulfureuses & favonneuses: l'on observe dans le fond des bassins & des couloirs des eaux une matière terreuse, douce & mucide; la source du Mauhourat jaillit dans la fente d'une roche de granit, & au-dessus de sa source, cette fente est garnie d'une veine de quarts très-blancs.

MM. Montaut & de Campt-Martin ap-

puyent sur l'expérience & l'observation, leur sentiment sur la nature de ces Eaux; ils pensent que les Eaux de Couterets ne diffèrent de celles de Barèges & de Bagnères que par leur intensité; quelques observations cependant recueillies de divers Auteurs semblent indiquer qu'elles sont plus spiritueuses, & que le foie de soufre qui les compose est terreux: peut-être charrient elles l'esprit sulfureux? Nous attendrons, pour prendre un parti, de nouveaux renseignemens sur l'analyse de ces Eaux.

Eaux Bonnes. Les Eaux Bonnes sont très-douces, très-savonneuses & sulfureuses; elles diffèrent de celles de Barèges par la nature du foie de soufre qui est terreux, & par l'absence du sel marin à base terreuse qu'on n'y trouve pas plus que dans les Eaux de Couterets.

Les Eaux bonnes supportent plus aisément le transport que les Eaux de Couterets, sans doute parce que le foie de soufre de magnésie est plus odorant, & qu'ayant plus d'analogie avec la terre savonneuse, leur union est plus intime & plus cohérente: les Eaux de Couterets laissent non-seulement échapper leurs vapeurs sulfureuses plus aisément, mais elles portent plus volontiers à la tête, & disposent à l'ivresse ceux qui les boivent, ce qui donne à pen-

fer qu'elles font plus spiritueuses, & que le principe qu'elles charrient est, comme nous l'avons soupçonné, l'esprit sulfureux.

EAUX DE SAINT-AMANT. Les Eaux de Saint-Amant sont tièdes. La source, dite le Bouillon, laisse échapper beaucoup d'air atmosphérique, lequel n'est nullement combiné avec l'eau qu'on ne doit pas distinguer de l'eau commune, puisque comme elle, elle sert à tous les usages domestiques. La source d'Arras est sulfureuse au goût & à l'odeur, mais la vapeur sulfureuse se dissipe avec la plus grande facilité, & laisse l'eau aussi pure que l'eau commune : en sorte que les Eaux minérales de Saint-Amant, d'après l'analyse qu'en a fait M. Monnet (1), ne sont que de l'eau commune impregnée d'une vapeur sulfureuse qui n'est autre chose que du phlogistique que l'eau a rencontré dans le sein de la terre, & dont elle s'est chargée, mais qu'elle abandonne aisément.

Les boues de Saint-Amant ont de grands avantages sur les eaux dans l'emploi que la Médecine en fait ; c'est une espèce de terreau mêlé d'argille, impregné de phlogistique, animé par la chaleur : à mesure que les eaux arrosent ce tertein boueux, la terre

* (1.) Nouvelle Hydraul.

grasse & onctueuse qui leur sert de filtre, s'empare du phlogistique & le retient à raison de leur affinité & de la nature du local, enforte que ces boues sont pour ainsi dire, le réservoir où vient s'arrêter le phlogistique que les eaux amènent du fond des entrailles de la terre; il se fait d'ailleurs dans le tems des chaleurs une sorte de fermentation qui développe dans ce terrain un phlogistique qui lui est propre: nous ne dirons que ce mot des boues de Saint-Amant, parce que nous devons nous occuper plus particulièrement de cet objet dans un article à part.

EAUX D'AIX. Les Eaux d'Aix-la-Chapelle sont de toutes les sulfureuses celles qui sont le plus chargées de matières; elles tiennent le milieu entre les eaux salines & les eaux sulfureuses, & sont en général, excessivement chaudes. Il y a des sources qui font monter jusqu'au 51°, même jusqu'au 60°. le thermomètre de Réaumur: il se sublime du soufre aux voûtes des fontaines, & il s'en dépose dans les lieux où s'écoulent les eaux.

Les Eaux d'Aix, indépendamment de l'odeur & du goût du foie de soufre, sont un peu salées & alkalines; quelques-unes font une effervescence marquée avec les acides, mais la plupart ne verdissent le

sirop violat que foiblement ; une pièce d'argent plongée dans ces eaux s'y brunit ; exposée seulement à la vapeur, elle se brunit davantage & plus promptement ; il en est de même si l'on expose à cette vapeur un nouet de céréuse & de litharge, elles se noircissent & se minéralisent ; la dissolution mercurielle y produit un précipité blanc, & elles précipitent le vitriol martial à peu près comme font les alkalis fixes ; l'huile de tartre ne les trouble point ; les dépôts & croutes qui se forment dans les bassins & réservoirs de ces eaux sont entièrement de nature calcaire, des morceaux se sont dissous tout entiers dans l'eau-forte, & avec l'acide vitriolique elles forment une véritable sélénite, à la vérité, elle s'est cristallisée en petites écailles foyeuses & légères.

Douze pintes de ces eaux exposées à l'évaporation, il se forme bientôt une pellicule terreuse ; cette terre ayant été précipitée & séchée, pesoit vingt-six grains : l'eau décantée & évaporée au degré de cristallisation a donné des cristaux du sel marin quarante-quatre grains : la liqueur alors devenue épaisse quoique claire & sans couleur, est fortement alkaline ; l'ayant ôtée & laissée au refroidissement pendant vingt-quatre heures, il ne resta au bout de

ce tems que quelques cubes de sel marin (1).

M. Caeberg, habile Apoticaire d'Aix, a obtenu en matières fixes de vingt-cinq pintes d'eau du bain de l'Empereur, trois onces & un gros de résidu; de la fontaine de Saint-Guérin, trois onces & un scrupule; de celle de Saint-Camille, trois onces deux gros & demi, partie sel marin, partie alkali & partie terre calcaire, sur quoi il y a environ cinquante grains de terre calcaire, un gros & demi de sel marin & trois onces d'alkali, ce qui fait par pinte d'eau, deux grains ou environ de terre calcaire, quatre grains de sel marin, & près de deux gros d'alkali d'une nature particulière.

M. Monnet ne pense pas qu'il y ait de foie de soufre dans les Eaux d'Aix, puisque la dissolution de mercure produit un précipité blanc, tandis qu'il devoit être noir, & que les acides n'en précipitent point de soufre.

La sublimation du soufre aux voûtes des fontaines & aux parois des tuyaux, la couleur louche & laiteuse que prend l'eau en se refroidissant, la vivacité de ces eaux qui portent aisément à la tête de ceux qui les

(1) Analyse des Eaux d'Aix. Traité des Eaux min.

boivent, la propriété qu'a la vapeur de ces eaux plus que l'eau elle-même de brunir & noircir l'argent, me donnent à penser que le phlogistique dans ces eaux est sous la forme d'esprit sulphureux, c'est-à-dire, uni à l'air fixe précipité d'un foie de soufre : cette vapeur areo-sulphureuse entraînant avec elle les atômes les plus fins du magister de soufre, de la même manière que dans l'expérience de Meyer (1), partie minéralise l'eau en passant, & partie va se déposer & se cristalliser sous les voûtes des fontaines tant que l'eau est très-chaude, car si elle se refroidit le magister ne peut être enlevé, il se précipite & rend l'eau laiteuse. Cette explication des phénomènes des Eaux d'Aix me semble la plus simple & la plus naturelle.

(1) Essai de Chymie. Traduct. Tom. I, pag. 101.



DES EAUX MARTIALES

S U L F U R E U S E S.

IL y a des fontaines qui sont minéralisées par le soufre & le fer. A Château-Thierry, à Caranfac, à Verdun, à Dieu-le-fils, & dans beaucoup d'autres endroits les sources qui y sourdent font de ce nombre : en attendant que les maîtres de l'art aient porté le flambeau des nouvelles connoissances en chymie sur la composition de chaque fontaine en particulier, nous nous contenterons de proposer les différents moyens que l'art peut mettre en usage pour suppléer aux Eaux martiales sulfureuses de sources, quelque soit le travail secret de la nature. Ce que nous avons dit précédemment & du fer & du soufre nous dispense d'entrer dans aucun détail relatif à la théorie des eaux de cette classe.

On peut en mêlant une eau martiale avec une eau sulfureuse artificielle se procurer une eau sulfureo-martiale : comme il existe plusieurs manières de composer des eaux martiales & des Eaux sulfureuses, on a par-là autant de moyens de former différentes sortes d'Eaux martiales sulfureuses

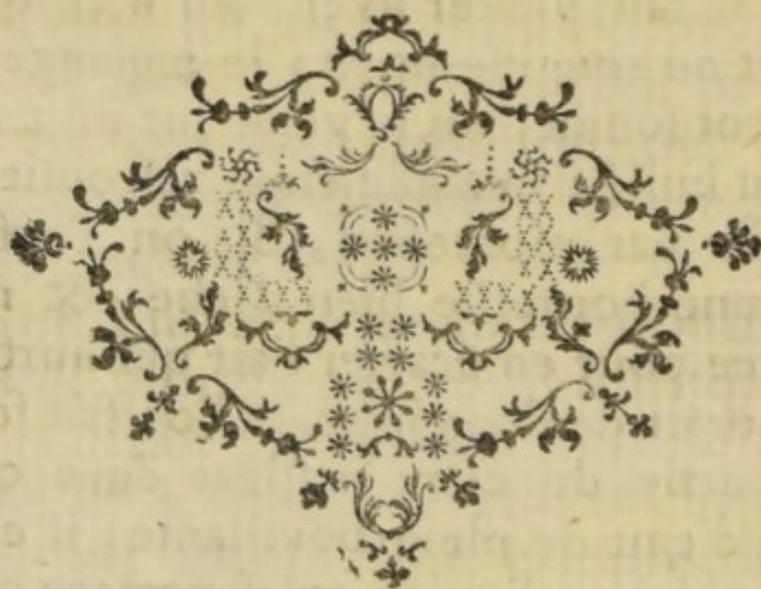
capables d'imiter parfaitement, & de remplacer celles qu'il faudroit aller chercher au loin. On fait d'ailleurs le pouvoir qu'à le foie de soufre sur le fer; une petite dose de ce composé, ou d'un mélange de vitriol & d'hépar, dans de l'eau commune, composeroit des Eaux dont la Médecine peut tirer les plus grands avantages. M. Navier, très-habile Médecin de Châlon, Auteur d'un Traité sur les Contre-Poisons, nous a donné dans cet ouvrage, des formules dont on peut tirer avantage pour l'objet qui nous occupe. On peut, dit cet Académicien, unir le fer, le soufre & l'alkali, de façon à se procurer un hépar martial. Il y a trois procédés au moyen desquels on peut l'obtenir: le premier consiste à faire bouillir de la limaille de fer avec l'hépar sulfuris, soit alkalin, soit calcaire, mais il ne se dissout que peu de fer par ce procédé. Le second se fait par la voie de la détonation; on mêle partie égale de soufre de nitre & de limaille de fer bien pur, on fait détonner le tout par projection, la détonation finie, il faut retirer promptement le vaisseau du feu, & le couvrir exactement, sans quoi toute la partie sulfureuse se détruiroit: il résulte de cette opération une masse très dure, noire, d'un goût salin d'hépar fort âcre; cette masse réduite en pou-

dre & mise en tas, s'échauffe considérablement sans cependant prendre feu : cet hépar contient peu de fer & peu de soufre. Le troisième procédé consiste à mêler exactement deux gros de soufre en poudre, autant d'alkaly du tartre, & un gros de limaille bien pure ; on met ce mélange dans un creuset couvert, posé sur un feu doux pour y laisser fondre les substances mélangées ; il faut veiller avec soin à ce que le creuset ne rougisse point ; le mélange suffisamment fondu, on le verse sur un marbre un peu huilé : la masse étant refroidie, on le casse par morceaux, & on l'enferme dans une bouteille bien sèche, & même chauffée pour en écarter l'air qui auroit pu y apporter de l'humidité. Si l'on fait fondre une partie de cette matière dans quatre onces d'eau de pluie bouillante, il en résulte un hépar liquide extrêmement chargé qui a l'odeur, la saveur & la couleur jaune d'hépar à un degré supérieur. Pour les boues & douches on fera fondre, continue

M. Navier, cinq à six onces de bon hépar martial dans un muid d'eau bien chaude ; & pour l'usage intérieur il suffira d'en faire fondre un grain ou deux par chaque pinte.

On rapporte à cet article les excellentes Eaux de Caranfac dont on fait un si grand usage dans le Périgord, le Quercy & les

Provinces voisines ; mais n'ayant pas été
faisait des analyses qui sont parvenues
à ma connoissance, j'ai préféré garder le
silence.



DES EAUX

BITUMINEUSES.

LES BITUMES sont des matières huileuses d'une odeur forte & de consistance variable, qu'on trouve en plusieurs endroits dans l'intérieur de la terre. Il y a beaucoup d'espèces de bitumes ; celui qui est liquide porte le nom de Pétrole. Les bitumes ne diffèrent du pétrole que comme les résines diffèrent des baumes. Les bitumes se dissolvent en général dans l'esprit-de-vin, ainsi que les résines ; mais plus difficilement & moins parfaitement qu'elles. Les bitumes sont insolubles dans l'eau ; seulement ils lui communiquent de l'odeur par le lavage, sur-tout quand l'eau est chaude. La chaleur liquéfie les bitumes, sur-tout quand ils sont déjà en huile. Distillés, ils donnent une huile fluide qui ressemble fort à l'huile de pétrole native (1). Ils s'enflam-

(1) M. Newman a porté l'art jusqu'à changer le succin en pétrole sans le secours du feu. (Lect. de succino page 17.)

ment très facilement , & tous rendent une odeur différente ; mais soit dans leur état naturel , soit mêlés avec d'autres substances , quand ils sont exposés au feu ou à la chaleur , ils répandent une odeur forte qui leur est particulière , & que l'on nomme odeur bitumineuse : cette odeur est plus ou moins désagréable.

Le pétrole est une espèce de baume minéral : on distingue le noir du rouge & le jaune du blanc ; le noir est le plus commun , presque tous les pays du monde en produisent ; le rouge est moins commun , il est presque toujours mêlé avec le noir ; le jaune est plus rare & plus fin ; le pétrole blanc est le plus pur & le plus précieux de tous , il est clair & fluide comme de l'eau , d'une légèreté singulière (1) , son odeur est très-pénétrante , nullement désagréable , quoique si singulière , qu'on ne peut la comparer qu'à elle-même. Il y a une source de pétrole à vingt milles de Modène , celle du mont Festin ; il y en a une au mont Zibio , & plusieurs autres dans le Royaume de Naples & ailleurs (2).

(1) Il est si léger & si tenu , que Boerrhaave le soupçonnoit approcher très-fort de l'alkool.

(2) On peut consulter sur ce point Baccius , Plin & autres Naturalistes.

Outre la pétrole qui découle des fentes de certains rochers, d'où il a pris son nom, il y a aussi des sources qui le charrient. Nous avons à Gabian, près de Beziers, une source très-renommée par le pétrole que l'on en tire (1); une seule goutte versée sur une eau dormante a occupé dans peu de tems un espace d'une toise de diamètre; ce qui prouve combien cette matière est fine, déliée & légère (2): à Valsbroun, dans le comté de Vitch, étoit jadis une source très-abondante en pétrole très-pur (3); deux Méde-

(1) Cette source donne par chaque année trois à quatre quintaux de pétrole: il est d'un rouge brun.

(2) Dans les environs de Gabian le territoire renferme, dit-on, beaucoup de concrétions bitumineuses que l'on peut, au rapport de M. Bouillet, prendre pour du savon fossile ou du savon minéral naturel; puisque les femmes du village s'en servoient jadis en guise de savon pour blanchir le linge. Ces concrétions savonneuses avoient dans la mine la dureté du savon en pierre; exposées à l'air, elles devenoient encore plus dures. (Dict. des Eaux minér.)

J'ai bien de la peine à me persuader qu'avec du bitume il puisse se former du savon propre à blanchir le linge: il en est sans doute de ce savon fossile comme de celui des environs de Barèges, Cauteretz, Bagnères, Plombières & autres lieux: ces savons ne sont, selon nous, que de la terre argilleuse qui a pris de la dureté.

(3) *Fons silvaticus in civitate Bitch infectus est la-*

cins, MM. Gormand & Rougemètre, ont remporté le prix de l'Académie de Nancy à ce sujet ; cette Dissertation fait regretter qu'on ne cherche pas à réparer cette source. Le puits de Peige, en Auvergne, donne du bitume épais & noir. On trouve aussi à Gaujac, terre située à quatre lieues de Dax, une source qui donne du pétrole, & dans la même terre, une montagne d'où l'on a retiré du bitume ; les fourneaux y existent encore.

Il ne faut pas considérer les sources dont nous venons de parler, & dans lesquelles l'on trouve du bitume, comme des Eaux médicinales ; il y est en si grande quantité, qu'on en fait un objet de commerce ; il n'est d'ailleurs pas dissous dans l'eau, il laURNAGE. Si nous en avons fait mention, ainsi que des bitumes en général, c'est pour mettre sous les yeux de ceux de nos Lecteurs qui négligent & l'Histoire Naturelle & la Chymie, un tableau précis des connoissances acquises à cet égard, afin de nous faire mieux entendre dans ce que nous avons à dire, & pour servir d'une sorte d'Introduction à ce qui reste à faire sur cette

pidibus bituminosis supra quem oleum album non graviter olens ut Judaicum, sed potius odoratum apparet.
(D'Audernac de Thermis in Dialog. 1°.)

partie de l'Examen des Eaux minérales. J'espère donc qu'on ne me fera pas mauvais gré si j'ai paru un instant sortir de mon sujet.

Les sources dans lesquelles on croit avoir trouvé du bitume , & que l'on place dans la classe des Eaux minérales bitumineuses , sont , si l'on en croit les anciennes analyses , en très-grand nombre ; on en lit peu où l'on ne trouve le mot bitume , on peut même avancer qu'il n'y a que quelques années que l'on a un peu plus de retenue à cet égard , car on trouve encore dans l'analyse des Eaux de Plombières , par M. Malouin , qu'elles sont bitumineuses , & que la matière qui borde la fente du rocher par où ces eaux coulent , est du vrai bitume : M. Lafay en admet également dans celles de Bourbonne ; Boulduc , dans celles de Bourbon l'Archambault ; Bagard , dans celles de Coutrexeville ; M. Curefchner , dans celles de Chatenay ; & où n'en admet-on pas ! Aujourd'hui on est plus réservé , peut-être même tombe-t-on dans l'excès opposé ? les Auteurs modernes glissent si légèrement sur cet objet , qu'il n'est pas possible de s'assurer quelles sont les Eaux qui sont vraiment bitumineuses , & celles qui ne le sont pas. M. Monnet , quoiqu'il ait analysé un grand nombre d'Eux miné-

rales, n'en dit qu'un mot en passant, lorsqu'il parle des Eaux de Saint - Amand. M. Schaw, dans sa méthode d'analyser les Eaux, n'en dit rien du tout, quoiqu'il passe en revue avec beaucoup de détail tous les principes des Eaux minérales, pour indiquer ensuite la manière de les reconnoître & de les analyser. On peut, selon M. le Roi (Précis des Eaux Minérales), démontrer dans quelques Eaux des bitumes, mais en si petite quantité, que ces substances méritent à peine d'y être remarquées, & ne peuvent entrer pour rien dans l'évaluation de leurs propriétés médicinales : Baccius pensoit déjà de son tems que les Anciens avoient regardé comme bitumineuses une infinité de sources qui ne l'étoient réellement pas; la critique qu'il en fait est sage & judicieuse. (*de Thermis, lib. vj. cap. xvj.*)

Il n'est donc pas bien décidé encore si les Eaux bitumineuses sont communes, ou si elles sont rares : ce qui a presque toujours induit à erreur à cet égard, c'est que l'on imaginoit faussement que les Eaux qui au tact & à l'œil paroissent grasses & onctueuses, savonneuses enfin, tenoient presque toujours ces propriétés des bitumes; on croyoit également que tout residu inflammable étoit ou sulphureux ou bitumineux, & le plus souvent l'un & l'autre; on avoit

aussi de la peine à concevoir que quand le residu des Eaux a un peu d'odeur & de l'amertume , on n'eut pas à faire à une matière bitumineuse : mais aujourd'hui que nous connoissons les propriétés de la terre argilleuse , qui dissoute dans l'eau , produit au tact la même sensation qu'une matière grasse & huileuse , & la furnage , que l'on fait que cette même terre acquiert aisément de l'odeur , qu'elle est souvent inflammable , qu'elle prend un goût plus ou moins sensible , suivant ses mélanges (1) , nous attendrons pour nous déterminer en faveur de telles ou telles sources , que de nouvelles expériences ayent éclairé cette partie essentielle des Eaux minérales : cette circonspection est d'autant mieux fondée , que si l'on veut bien observer que le bitume n'est pas la seule substance odorante , qu'il n'est ni amer , ni noyéabonde , mais que dissous dans l'eau , il lui communique une fadeur particulière & remarquable , & une odeur qui lui est propre , & qui la distingue de toute autre , on fera forcé , je crois , de convenir qu'on s'est déterminé le plus souvent à admettre du bitume dans des eaux où il n'y en a point , parce qu'on s'est

(1) Voyez notre article des Eaux savonneuses & celui des Eaux sulfureuses.

laissé séduire par de fausses apparences (1). Pour se déterminer à croire qu'il existe du bitume dans une eau minérale quelconque, il faut que la matière que l'on prend pour en être, se liquefie à la chaleur, & qu'elle y acquière une odeur plus forte; qu'en décomposant ce savon bitumineux, soit par les réactifs, soit par l'esprit-de-vin, la matière qui surnage soit réellement de l'huile minérale; enfin qu'outre la fadeur particulière qu'il est bien difficile de méconnoître (malgré le goût quelquefois plus marqué des différentes matières avec lesquelles le pétrole peut être uni ou mélangé), l'on distingue l'odeur qui lui est propre. Il reste donc encore à desirer que d'après les nouvelles connoissances sur les principes des Eaux, on fasse des recherches assez scrupuleuses, des analyses assez exactes pour pouvoir classer d'une manière irrévocable les sources qui sont réellement bitumineuses. Les édifices ne peuvent se construire qu'avec le tems, heureux encore ceux qui peuvent en jeter les fondemens, ou en poser les premières pierres!

(1) Trompé par les apparences, on avoit toujours cru les Eaux de la mer bitumineuses; M. Monnet vient de prouver par des analyses exactes qu'elles ne le sont pas. (Nouvelle Hydraul.)

Les bitumes , comme le soufre , nous l'avons déjà dit , ne sont pas solubles dans l'eau , mais l'alkali & les terres ont sur eux du pouvoir , & en forment des savons : si alors une eau courante souterraine les rencontre , elle s'en charge , elle en dissout dans des proportions déterminées , & devient savonneuse , mais avec des propriétés qui la distinguent des Eaux savonneuses dont nous avons parlé précédemment.

L'art a comme la nature les moyens de rendre le pétrole soluble , & donne par conséquent les facultés de composer à volonté des Eaux minérales bitumineuses artificielles : j'ai fait à ce sujet plusieurs expériences qui m'ont très-bien réussi , soit que l'on veuille composer des eaux simples , soit que l'on veuille en faire de plus composées.

J'ai mis une goutte de pétrole pur & sans mélange dans une pinte d'eau bouillante ; j'ai agité cette eau , elle a pris du goût & de l'odeur , quoique le pétrole ait paru se déposer à la surface en aussi grande quantité que je l'avois mis ; mais il en arrive autant du soufre , on fait d'ailleurs l'excessive divisibilité des matières odorantes , au point qu'elles peuvent donner sans rien perdre en apparence. Le goût de cette eau est fade , l'odeur est celle du bitume , mais

l'eau n'étoit pas favonneuse, au moins sensiblement.

J'ai mis vingt grains d'alkali de tartre dans une pinte d'eau bouillante, j'y ai versé deux gouttes de pétrole à la pointe d'un curedent, & j'ai agité l'eau: une partie de cette huile s'est unie intimement avec l'alkali, car outre le goût fade & l'odeur du bitume plus marquée que dans l'expérience précédente, l'eau s'est trouvée douce & sensiblement favonneuse: je crois même pouvoir assurer que c'est-là la meilleure manière de former le savon bitumineux pour les aux: nous en déduirons bientôt la raison (1).

J'ai donné de l'air fixe à une pinte d'eau bitumineuse préparée, comme je viens de le dire; cette eau, avant que de prendre un goût acidule, a absorbé une plus grande quantité de gas que ne le fait l'eau commune (2): ayant continué de donner de ce

(1) Il suffit d'agiter la bouteille dans laquelle on fait le mélange pour former une Eau bitumino-savonneuse; mais l'ébullition rend encore ce savon plus subtil & plus parfait.

(2) En formant mon savon dans l'eau, tout le bitume, quoique je n'en ait employé que deux gouttes, ne s'étoit pas trouvé dissout, on en voyoit encore quelques lamelles surnager; mais après y avoir introduit de

principe en suffisance pour aciduler l'eau, elle m'a paru moins spiritueuse, que si j'eusse acidulé de l'eau simple & pure; le goût étoit un composé du bitumineux & de l'acidule, celui ci couvroit un peu le désagréable de celui-la, toujours reconnoissable; enfin, ayant chargé cette même eau d'une plus grande quantité d'air fixe, je l'ai rendue spiritueuse, & elle étoit moins désagréable au goût.

J'ai mis dans une pinte d'Eau bitumineuse savonneuse dix grains de sel marin déliquescant, il ne s'est point fait de décomposition, & j'ai obtenu une eau minérale que je crois bien précieuse par ses vertus: le goût de cette eau est entre le fade, le salé & l'amer, & tient des trois; elle a quelque chose de noséabonde, & elle est cependant plus facile à boire que l'Eau simple bitumineuse.

J'ai fait dissoudre dans une pareille Eau bitumineuse simple différens autres sels, le sel marin, le sel de Glauber, le sel d'epsom & autres, tantôt seuls, tantôt mélangés, & quelquefois aussi je leur ai associé l'air fixe: j'ai obtenu par ces différens mé-

l'air fixe & agité de nouveau la bouteille, tout a disparu: est-ce que l'alkali, le pétrole & l'air fixe ne formeroient ici qu'un sel savonneux?

langes plusieurs fortes d'Eaux minérales bitumineuses artificielles dont il est souvent difficile de bien déterminer ou décrire les goûts , mais bien propres à remplacer toutes celles que la nature peut fournir ; l'art même peut sans contredit passer de ce côté pour être plus riche qu'elle. Quand j'ai mêlé les foies de soufre dans les Eaux bitumineuses , l'odeur du pétrole a toujours dominé (1).

(1) M. Alphonse le Roi a lu dans une de nos Assemblées de la Faculté un Mémoire sur l'art de faire des Eaux minérales sulfureuses artificielles , & donne pour exemple celles qu'il a composées dans le dessein d'imiter les Eaux de Barèges : sa méthode a été publiée dans la Gazette de Santé (N^o. 24 , an. 1778.) Voici son procédé : il mêle douze gouttes d'huile de pétrole avec six gouttes d'alkali volatil fluor & douze grains d'alkali minéral ; il broye le tout , ajoute par degrés une demi-once d'eau distillée & conserve ce mélange. D'un autre côté il prend de la fleur de soufre qu'il lave pour la dépouiller de l'acide vitriolique tout formé qu'elle contient quelquefois ; après l'avoir bien séchée , il mêle un tiers de magnésie ou de terre calcaire & deux tiers de soufre lavé ; il broye le tout & le conserve dans un flacon bien bouché. Il met sur le feu un matras de verre rempli d'eau qui contient d'une à deux , trois & même six pintes ; il délaye dans une cuillerée d'eau & le savon minéral & la poudre , celle-ci à raison de deux grains par pinte , & celui-là à raison d'une goutte ; lorsque l'eau bout il verse son mélange , en douze secondes l'eau minérale est faite ; il retire le

J'ai

J'ai mis dans de l'eau bouillante du savon bitumineux tout formé ; l'eau prend le goût

matras de dessus le feu & le bouche avec soin. Ces Eaux sont d'autant plus actives qu'on y ajoute plus de matières, ce qui forme des moyens de les varier.

Il y a à Servay, (de Sauvages, Mémoire sur les Eaux Minérales d'Alais) une ou deux sources d'eau claire & froide d'une odeur bitumineuse & plus purgatives que celles d'Hyouzet : du fond & des bords de ces sources il sort un napthe qui s'épaissit & se durcit à l'air & qu'on fait aisément fondre ou ramollir à la moindre chaleur ; ce napthe infusé au poids d'une dragme dans une bouteille d'eau commune forme des Eaux qui, par l'odeur, la couleur & le goût, sont parfaitement semblables aux Eaux d'Hyouzet : voilà donc, continue de Sauvages, une manière de former de pareilles Eaux & de les transporter sans frais partout où l'on voudra & de les rendre même plus purgatives, si l'on veut.

Auprès de Grenoble est ce que l'on nomme la Fontaine qui brûle : ce n'est point une fontaine, puisque l'en droit ne fournit point d'eau ; mais on y a conduit un courant d'eau du voisinage qui y forme de gros bouillons produits par les vapeurs élastiques & combustibles, qui brûlent par intervalles sans échauffer l'eau pour cela. Cette eau, de claire & limpide qu'elle étoit, change bientôt de couleur, d'odeur & de consistance ; elle devient trouble, grasse, onctueuse & acquiert une odeur semblable à celle des bains bitumineux & sulphureux. (Tardin, Hist. Natur. de la Fontaine qui brûle.)

Ceci est une image de la manière dont les Eaux se minéralisent dans le sein de la terre, & montre la voie que l'art doit tenir.

fade & l'odeur du bitume , elle devient aussi savonneuse mais à un degré inférieur à celle qui nous a jusqu'ici servi d'exemple , il faut plus de chaleur & une ébullition soutenue ; au lieu que le savon minéral fait à grande eau (le pétrole agité dans de l'eau chaude alkaline) , forme un savon plus doux , plus expansible , plus soluble & plus parfait.

J'observerai avant de finir que c'est l'air fixe & le sel marin déliquescent qui dans les tentatives que j'ai faites m'ont paru diminuer davantage de la fadeur & de l'odeur , ou , si l'on veut , du mauvais goût du bitume : une autre réflexion , c'est qu'en général , plus l'eau est chargée de matières minéralisantes , moins le goût du savon minéral perce. Quelquefois le bitume est en si petite quantité , qu'on a bien de la peine à le reconnoître , ce qui peut aisément induire à erreur les Analyseurs d'Eaux : faut-il dans ces cas prononcer avec M. Charles le Roi , qu'il mérite alors si peu d'attention , qu'on ne doit pas y avoir égard ? Ce ne seroit pas ma façon de penser ; le bitume ainsi divisé est un remède trop précieux & trop puissant pour réduire ses effets à zéro , quant même il seroit en quantité infiniment petite.



D E S E A U X

S A L I N E S.

DE tous les corps solubles dans l'eau, il n'y en a point qui possède cette propriété à un aussi haut degré que les sels; aussi n'y a-t-il point d'Eaux minérales dont la théorie soit aussi simple, aussi facile, aussi lumineuse que celles dont nous allons nous occuper dans ce Chapitre.

Une eau minérale-saline n'est autre chose que de l'eau qui s'est chargée de sels dans son cours souterrain. Les sources d'eaux salées de la Lorraine, de la Franche-Comté & quantité d'autres sources de même nature sont dûes au passage de l'eau à travers de bancs de sel gemme: les sources qui donnent le sel d'epsom, comme soedlitz & feydschutz sont également le produit du passage de l'eau dans une manufacture souterraine de ce sel amer; & on doit penser de même de la formation des autres eaux salines. Du sel (quelle qu'en soit la nature) dissous dans de l'eau, voilà ce que l'on doit entendre & l'idée que l'on doit se

former d'une eau minérale saline. On l'appellera eau minérale-saline-naturelle, si la dissolution s'est faite dans les entrailles de la terre; & eau minérale-saline-artificielle, si on la prépare soi-même.

Il peut y avoir autant d'espèces d'Eaux minérales salines, qu'il peut se trouver de sortes de combinaisons, & de mélanges solubles dans les Eaux; mais nous n'y avons compris que les sels neutres: le sel marin, le sel de glauber, le sel d'epsom, le nitre, l'alun, le natrum & les sels déliquescents, sont les matières que les Eaux minérales de cette classe charrient & présentent par l'analyse. On trouve en outre presque dans toutes de la terre absorbante & de la sélénite; on y observe aussi quelquefois une terre martiale ou argilleuse, du bitume, du soufre, quelque chose d'odorant & de l'esprit, qui les rendent plus composées.

Les Eaux minérales d'Epsom, de Sœdlitz, de Seydchutz, de Pouillon, de Balaruc, de Bourbonne, de la Mothe, & une infinité d'autres sources appartiennent à la classe des Eaux salines. Les unes sont à-peu-près simples, & ne contiennent qu'une sorte de sel; les Eaux de Sœdlitz, par exemple, passent pour ne contenir que du sel d'epsom, les Eaux de Vaccia-Madrid, du

fel de glauber , &c. &c. : les autres font plus où moins composées.

L'analyse découvre communément, dans les Eaux minérales salines, le fel d'epsom, mais en petite quantité; celles où il prédomine sont amères. Le fel gemme se trouve presque par-tout, & rarement sans le fel marin à base terreuse. Le fel de glauber, dit-on, n'y est pas rare, il y a peu d'analyses faites par Baulduc, où il n'y soit annoncé; le fel marin & le fel de glauber, a dit ce Chymiste, sont presque toujours de compagnie; il est aujourd'hui constaté que Baulduc se trompoit. L'alun se montre dans quelques eaux, bien rarement dans celles de France; M. Mitouart dit en avoir trouvé dans la source de Vals, la Dominique, & M. Opoix dans celles de Provins: en Italie, au rapport de Lancisy (1), elles sont très-communes. Le natrum est un principe des eaux minérales, & il s'y rencontre fort communément. Les fels à base terreuse, sur-tout les fels déliquescens, sont les principes les plus puissans des Eaux minérales salines, & ceux qu'il intéresse le plus de bien connoître. Nous allons jeter un coup-d'œil sur chacun de ces fels.

Le fel marin est très-commun, il s'en

(1) *Opera Medica Lancisy.*

trouve presque par-tout, il en existe des mines ou carrières immenses dans l'intérieur de la terre, aussi y a-t-il peu d'eaux minérales où il n'y en ait, il surabonde & tient le premier rang dans beaucoup; il est susceptible, dit M. Macquer, de contracter une certaine union avec le sel marin à base calcaire, & c'est pour cette raison que tout le sel commun que l'on retire soit de l'intérieur de la terre, soit des eaux de la mer & des fontaines salées, en est toujours chargé d'une certaine quantité (1).

Le sel fébrifuge de Sylvius ressemble beaucoup au sel marin, & souvent en impose, il est salé comme lui, mais il a un petit goût d'amertume. M. Monnet nous assure qu'il en existe du natif, & qu'il peut se trouver dans les Eaux minérales (2).

Le sel de glauber & le sel d'epsom ont souvent été confondus, & même ces deux sels ont passé dans le commerce pour être le même; cependant le sel d'epsom est plus amer, & il se décompose par l'alkali fixe: le sel de glauber pris pour le sel d'epsom, est mal cristallisé, âcre, amer, & s'humecte facilement à l'air, parce qu'il est mêlé de sel commun & de sel marin à base calcaire.

(1) Dict. de Chym. au mot *Sel*.

(2) Nouv. Exposit. des Sels naturels.

On le trouve abondamment dans les fontaines salées de Lorraine & autres lieux, mais il est plus rare qu'on ne pense communément dans les Eaux minérales (1). M. Macquer, de son côté, paroît toujours tenir pour le sentiment de Baulduc; voici ce qu'il en dit. Il y a du sel de glauber dans beaucoup d'eaux minérales; il n'y a guère & peut-être même point du tout d'eaux tenant naturellement du sel commun en dissolution, qui ne contiennent en même-tems plus ou moins de sel de glauber (2).

Il y a quelques sources où l'on trouve du sel de nitre à base alkaline, & même à base terreuse; mais ce n'est qu'accidentellement, & l'on en devine aisément la raison.

Le sel d'epsom est, selon M. Brownrig, le sel le plus généralement répandu sur la surface de nôtre globe après le sel marin: il est natif: la plupart des eaux purgatives tiennent leurs vertus de ce sel plus ou moins pur (3). On remarque, dit M. Monnet, quelques variétés dans ce sel; l'un attire l'humidité, tandis que l'autre tombe

(1) Nouv. Exposit. des Sels naturels.

(2) Dictionn. de Chymie, nouv. Edit. au mot *Sel*.

(3) Journal de Physique, Août 1776.

en efflorescence comme le sel de glauber (1).

Le natrum est un sel alkali-terreux qu'il faut bien distinguer & de l'alkali de la sonde, & de l'alkali végétal; il se fond aisément à l'humidité de l'air, & résout en deliquium, il fait moins effervescence avec les acides que sous forme solide. Ce sel étoit fort commun autrefois; l'Egypte en fournissoit une très grande quantité; aujourd'hui il est fort rare parmi nous, parce qu'on n'en fait plus le commerce. Le sel alkali qui se trouve dans la plupart des Eaux minérales, a, selon les Naturalistes, beaucoup de rapport avec le natrum; je crois qu'en cela ils se sont trompés, car le natrum proprement dit, fait avec les acides une effervescence moindre que l'alkali ordinaire, au lieu que l'alkali des eaux le plus souvent en fait un plus considérable (2). Le natrum, celui qui nous venoit du levant, est un alkali avec excès dans sa base (3), celui des eaux est le plus souvent

(1) Mémoire sur le sel d'epsom.

(2) Voyez ce que nous avons dit à ce sujet dans notre article des Eaux alkalines.

(3) Nous avons un Mémoire bien précieux en Physique du très savant M. Fontana, sur la nature de la terre des deux alkalis fixes. (Journal de Physique, Décembre 1778.)

un alkali saturé d'acide gazeux ; ce n'est pas qu'on ne puisse rencontrer du natrum dans les Eaux minérales ; nous voulons seulement dire que la manière d'être la plus générale de l'alkali dans les eaux , est d'exister sous la forme d'un sel neutre extrêmement doux & savonneux.

De tous les sels, il n'en est peut-être pas de plus rare dans le règne minéral que l'alun : la plupart des substances que l'on a cru telles, selon M. Monnet, n'en sont pas. Ce que l'on a pris pour alun dans les eaux n'est autre chose que notre sel d'epsom ; j'avoue, ajoute M. Monnet, que je ne crois pas aux Eaux minérales alumineuses, au moins sont elles très-rares : cela ne doit point étonner, car l'acide vitriolique ne peut dissoudre la terre argilleuse, qu'autant qu'il est chaud & concentré (1).

Cette assertion de M. Monnet sur l'alun est peut-être un peu rigoureuse : on ne peut douter qu'en Italie il n'y ait des mines d'alun, puisqu'on en retire assez pour en faire une branche de commerce considérable : nous avons d'ailleurs cité dans le courant de cet ouvrage, une expérience qui prouve que l'acide vitriolique n'a besoin d'être ni chaud, ni concentré pour avoir prise sur

(1) Nouv. Exposit. des Sels naturels.

l'argile ; nous la rapporterons encore ici ; parce que le sujet en est assez important pour cela : j'avois mélangé ensemble, en consistance de bouillie claire, de l'argille en poudre, & du vitriol de mars avec suffisante quantité d'eau ; il s'est effleuré sur l'assiette dans tout le pourtour de mon mélange un sel cristallisé qui étoit pur alun. Or s'il se forme de l'alun dans les entrailles de la terre, rien n'empêche que l'eau ne se minéralise s'il en passe où est ce sel. Abstraction faite de la formation de l'alun sous terre, ce sel stiptique est-il vraiment aussi rare dans les eaux que M. Monnet le pense ? Je le crois : ce qui en a souvent imposé à cet égard, c'est qu'il existe selon nous dans beaucoup d'Eaux minérales de l'argille pure que l'on a toujours méconnue (1) ; car si dans une eau où il y a de l'argille en dissolution, il se trouve quelque sel neutre vitriolique qui se décompose avec facilité, comme le vitriol martial, par exemple, alors l'acide qui abandonne si volontiers son fer pendant l'évaporation des eaux, se porte sur la terre argilleuse, & le résidu montre un sel alumineux qui n'existoit réellement pas.

(1) Voyez notre article des Eaux fayonneuses.

Il existe dans les Eaux minérales un sel très-actif & très-pénétrant qui a souvent donné le change aux analyseurs d'Eaux minérales, par la difficulté, l'impossibilité même de l'obtenir en cristaux; déliquescent de sa nature & très-fixe, il reste toujours le dernier dans les évaporations sous forme d'eau mère ou de magma; pour l'obtenir, on est obligé de sécher le résidu, & alors il se trouve confondu avec les matières terreuses aussi fixes, & plus fixe encore que lui. Son goût pénétrant & âcre, & sa déliquescence l'ont fait prendre pour de l'alkali embarrassé ou associé à du sel marin, à du sel de glauber, à du sel d'epsom, à des matières grasses, bitumineuses ou terreuses; d'autres fois on l'a pris pour l'embryon d'un sel, ou un sel encore imparfait. Dans ces derniers tems cependant, où la Chymie par ses progrès semble ne vouloir plus rien laisser derrière elle, la matière s'est débrouillée, & a été éclaircie; l'odeur d'esprit de sel que l'on dégage de ce magma ou résidu salin, a mis sur la voie, & l'on a reconnu par des expériences ultérieures que l'on avoit à faire à un sel marin à base terreuse. Cette découverte, en est une de plus importantes pour la science des eaux, mais on confond encore le sel

marin à base de terre calcaire , & le sel marin à base de magnésie (1).

Le sel marin deliquescent est un sel très-abondant dans la nature : nous l'avons déjà observé , il est rare que le sel commun n'en porte pas avec lui ; ces deux sels ayant ensemble une sorte d'affinité , ils ne font pour ainsi dire qu'un sel surcomposé : c'est lui qui donne ce goût d'amertume & d'âcreté à l'eau de la mer (2) : on le trouve dans toutes les eaux salées , & il entre pour beaucoup dans la composition des eaux de la classe qui nous occupe maintenant , non parce qu'il s'y trouve en grande quantité , mais parce que c'est un sel très-actif & capable des plus grands effets.

La sélénite est sans contredit le sel le plus commun des eaux , & cependant le moins soluble de tous ; on le trouve presque par-tout , même dans les eaux non

(1) Ces sels sont tous les deux deliquescents. M. Costel a découvert un sel marin à base terreuse d'une autre nature & qui n'est point deliquescent ; l'eau la plus pure n'en peut pas dissoudre au delà de trente grains par pinte : ce sel est , si l'on en croit M. Costel , le résultat de l'union d'une terre alkaline particulière & inconnue avec l'acide marin. (Voyez ci-après l'analyse des Eaux de Pouillon)

(2) Analyse des Eaux de la mer. Nouv. Hydraul.

minérales qui servent de boisson & aux usages domestiques habituels. La sélénite dans les eaux est regardée comme nuisible, c'est elle qui le plus souvent rend les eaux crues & indigestes; on n'aime point les eaux séléniteuses. Nous observerons que souvent dans les analyses d'eaux minérales on recueille à la surface de l'eau en évaporation de la sélénite qui n'existoit réellement pas avant l'analyse, mais qu'elle est le produit de la décomposition de deux sels, l'un vitriolique & l'autre à base calcaire: nous avons déjà observé plus d'une fois qu'il n'y a peut-être pas d'eaux, où il n'y ait de la terre crayeuse tenue en dissolution par l'acide gazeux (on fait combien aisément cet acide s'envole & abandonne sa base); d'un autre côté la terre calcaire qui quelquefois ne doit sa dissolution qu'au sel marin commun (par un petit excédent d'acide qui n'abandonne point sa base alcaline) l'abandonne aisément au premier degré de chaleur, & est portée à la surface de l'eau. Or, si en même tems que cette terre calcaire est abandonnée, & va se déposer à la surface, un sel vitriolique se décompose & laisse échapper son acide, cet acide racroche la terre absorbante précipitée, & il en résulte de la sélénite. L'observation que nous faisons nous paroît si

justement fondée, que souvent l'on recueille dans les évaporations, de la sélénite beaucoup au-delà de ce que l'on fait que l'eau peut en tenir en dissolution. Cela prouve bien combien on doit se méfier des analyses par le feu. Il y a des Auteurs qui appellent sélénite l'union de l'acide marin avec certaine terre alkaline, aussi avec la terre de l'alun; on n'a déjà que trop fait abus des termes.

Jadis le préjugé admettoit indistinctement dans toutes les Eaux minérales un principe singulier, une sorte d'esprit, quelque chose enfin de mystique, de merveilleux & de divin, au-dessus des recherches des Physiciens & de toute intelligence humaine; mais l'esprit philosophique qui règne aujourd'hui, à su porter le flambeau de la raison sur cet objet de superstition, & la physique lui a prêté tous les secours nécessaires pour mettre la vérité à sa place. Nous ne prétendons pas nier qu'il ne puisse y avoir dans les eaux qui paroissent les plus simples quelque chose de plus qu'une simple dissolution de sel, un principe quelconque qui a pu en imposer par ses effets, & donner lieu en quelque sorte aux idées surnaturelles qu'on s'étoit formé des Eaux minérales; il se pourroit en effet qu'il y eût dans la plupart des eaux, outre les subs-

tances matérielles que l'on peut soumettre aux sens, quelque chose de spiritueux & très-subtil que l'on pourroit considérer comme l'ame des Eaux minérales, un être enfin qui mérite ici quelques considérations.

Cet esprit *oculte* (qu'on me passe l'expression) seroit, à notre avis, le produit des chocs des matières salines que les eaux charrient; il n'est pas assez abondant pour qu'on l'apperçoive, pour le rendre sensible, pour le soumettre à l'expérience; mais on peut le reconnoître par ses effets. Les Eaux minérales salines semblent en général avoir des propriétés au-dessus de ce que paroît promettre une simple dissolution de sel; il est vrai que la température des eaux & la manière de les prendre ajoute beaucoup à leur efficacité; mais je ne serois pas éloigné de penser qu'il existe souvent dans les Eaux qui paroissent les moins spiritueuses quelque chose qui tient du gas (1).

J'ai déjà dit ailleurs que l'acide galeux

(1) Il y a bien peu d'Eaux où le gas ne joue un rôle, parce que dans la formation des sels ce principe s'échappe ainsi que des précipités; c'est ce gas qui retient souvent une partie de la substance précipitée. (Traité de la dissolution des Métaux, pag. 16 : voyez aussi les pag. 25, 26 & 27.)

est où sensible comme dans les eaux acidulées, ou masqué & voilé par un principe odorant comme dans certaines eaux sulfureuses & bitumineuses, ou neutralisé comme dans les eaux alkalines, martiales, &c. Ici il existe, mais en si petite quantité qu'il est difficile de le reconnoître; il est le lien des fels qu'il adoucit en ajoutant à leurs vertus: peut être est-ce à lui que l'on doit la dissolution des terres, plus communes, (ainsi que l'a remarqué M. Springsfeld (1) dans les eaux chargées de sel, que dans une eau pure & simple? Cet esprit vivifiant des eaux naît de la composition, décomposition & récomposition des fels dont elles sont composées, soit par un choc d'affinité, soit par un choc mécanique produit par le mouvement, la chaleur ou un autre agent. Ce principe éthéré peut différer par sa quantité & par les mélanges qu'il contracte, peut-être aussi tient-il des matières qui le donnent, car il n'est pas encore bien prouvé, malgré les expériences qui ont été faites à ce sujet, que l'esprit élastique qui s'échappe par le choc des divers précipitans soit toujours le même.

Si donc il étoit bien vrai que l'esprit en question existe dans les Eaux salines de

(1) *Iter Medic.*

source, comment imiter la nature sur ce point pour nos Eaux minérales factices? La chose est facile: on peut donner aux Eaux ce principe tout formé, & dans la quantité que l'on voudra; nous en avons indiqué les moyens dans nos généralités sur les Eaux gazeuses: mais comme il n'existe ici qu'en très-petite quantité, & que d'ailleurs il se peut qu'il tienne en quelque chose de la nature des différens sels qui le donnent, quand on a mis dans les eaux les sels qui doivent les composer, le mouvement communiqué par un moyen quelconque, peut, par les chocs multipliés qui donnent lieu au dégagement du gas, produire l'effet désiré; bien des sels ont d'ailleurs les uns sur les autres une action & réaction, peu sensibles à la vérité, & que la chymie n'a pu encore bien déterminer, mais qui ne sont peut-être pas aussi indifférentes qu'on pourroit le penser; on peut d'ailleurs, au lieu de mettre dans l'eau à minéraliser les sels tous faits, les y composer en tout ou en partie, en observant que plus l'effervescence est fougueuse, plus on a de peine à retenir l'esprit élastique, *vice versa*, & qu'il peut y avoir dans les eaux certaines substances plus capables les unes que les autres de retenir & fixer ce principe actif des Eaux minérales.

Comme les Eaux savonneuses proprement dites, les Eaux bitumineuses, la plupart des Eaux sulphureuses & des Eaux alkalines, les Eaux salines ont aussi le plus souvent une sorte de douceur qui approche quelquefois de l'onctuosité. A quoi cela tient il, seroit ce à la petite portion d'acide gazeux dont nous venons de nous occuper à l'instant; on fait en effet qu'il est le lien chéri de la nature pour l'ensemble des principes des eaux, & que c'est lui qui le plus souvent rend les alkalis doux & savonneux; ne pourroit-il pas également émousser le mordant des sels, comme il ôte à plusieurs la tendance qu'ils ont à se décomposer ou à être précipités (1)? Seroit-ce à la présence de la terre argilleuse; nous avons prouvé ailleurs qu'elle a merveilleusement la propriété de communiquer aux eaux une douceur remarquable (2)? Où, à un alkali; on connoît aussi la propriété qu'ils ont d'être ou de devenir savonneux? Cela viendrait-il du simple mélange des sels dont les pointes seroient en quelque sorte émoussées par leur ensemble; ou du pouvoir des sels sur les terres, c'est proba-

(1) Voyez les expériences détaillées à l'article des Eaux martiales vitrioliques & à celui des Eaux alkalines.

(2) Voyez notre article des Eaux savonneuses.

blement, dit M. Monnet, la propriété qu'ont certains sels neutres de rendre les terres solubles en se les appropriant, qui rend les sels plus doux (1)? Ces réflexions nous portent à conclure que la nature ayant plus d'un moyen pour produire le même effet, elle employe tantôt l'un, tantôt l'autre, & quelquefois plusieurs à la fois.

Comme il est très-essentiel pour acquérir une connoissance exacte des Eaux minérales salines, de savoir non-seulement quelle est la nature & la quantité des matières qui les composent, mais encore de connoître les effets de leur ensemble, j'ai tenté quelques expériences à ce sujet, pour entrevoir, s'il est possible, quel pourroit être le pouvoir de quelques substances les unes sur les autres, & éclairer d'autant plus la matière qui nous occupe. Je vais en rendre compte: ce sont de simples essais.

EXPÉRIENCE PREMIÈRE. J'ai mêlé ensemble à parties égales, l'alkali pur (l'alkali caustique) & de la terre calcaire pure (la chaux). 1^o. Ce mélange fait à sec s'humecte à l'air sans cependant tomber en déliquium; 2^o. l'impression qu'il fait sur la langue n'est pas si vive que l'alkali seul ou

(1) Nouvelle Exposition des Sels naturels.

la chaux seule ; 3°. dissous dans l'eau , elle paroît plus piquante ; 4°. une goutte de cette dissolution verdit beaucoup le syrop de violette ; 5°. les acides minéraux versés dans cette dissolution n'y font point effervescence & n'en précipitent rien ; 6°. évaporée , il ne se forme point de cristaux ; 7°. les acides versés sur le résidu de cette dissolution y excitent une effervescence considérable.

EXPÉR. II°. Au lieu de chaux , j'ai pris de la terre calcaire (la craye) que j'ai mélangée comme dans l'expérience précédente avec de l'alkali caustique. 1°. La solution de ce mélange digérée à une douce chaleur , semble mieux se faire que celle du mélange de la chaux avec l'alkali , c'est-à-dire , que la solution en est plus claire ; 2°. l'impression qu'elle fait sur la langue est vive , mais elle est plus moëlleuse & plus savonneuse ; 3°. il se fait une vive effervescence par le mélange des acides ; 4°. elle altère vivement le syrop violat ; 5°. point de cristallisation ; 6°. la matière non dissoute étoit de la craie pure.

EXPÉR. III°. Le même alkali mêlé avec la magnésie calcinée , a donné les résultats suivans. 1°. Ce mélange à sec contracte un état doux , savonneux ; 2°. il s'humecte singulièrement à l'air , & tombe en déliquium , s'il est dans un endroit humide ; 3°. l'im-

pression qu'il fait sur la langue est vive, mais plus favorable que l'alkali avec la chaux, & moins que l'alkali avec la craie; 4°. mis dans l'eau sa solution en paroît plus complete; 5°. elle n'a pas au goût une action si vive, elle fait une impression plus favorable; 6°. l'effervescence avec les acides est très-sensible; 7°. la teinture bleue des végétaux change vivement; 8°. la magnésie qui reste insoluble est aussi insipide qu'avant le mélange, mais elle paroît favorable comme le talc ou l'argille.

EXPÉR. IV°. Le même alkali avec la magnésie non-calcinée. 1°. Ce mélange à sec attire l'humidité & jaunit à l'air; 2°. il est très-doux au toucher, d'ailleurs il ne paroît pas différer du mélange du même alkali avec la magnésie calcinée, seulement la dissolution en est un peu colorée, & le résidu n'est pas si insipide.

EXPÉR. V°. Le même alkali avec la terre argilleuse (précipité de l'alun & bien lavé). 1°. Ce mélange se colore en brun rouge; 2°. il s'humecte beaucoup à l'air; 3°. son impression sur la langue est vive quoique favorable; 4°. fait vive effervescence avec les acides, & s'échauffe beaucoup; 5°. la solution dans l'eau est claire, limpide & cependant un peu colorée; 6°. elle fait effervescence avec les acides.

Il suit des différentes expériences qui ont été tentées avec l'alkali caustique & plusieurs sortes de terres; 1^o. qu'il a de l'affinité avec toutes, c'est-à-dire, avec la chaux, avec la terre calcaire, avec la magnésie ordinaire, avec la magnésie calcinée, & avec l'argille: nous ne saurions dire quel est le degré de ces affinités, nous n'avons pas poussé assez loin nos expériences pour cela; il nous a semblé seulement que notre alkali caustique dissolvoit mieux les terres pures, comme la chaux & la magnésie calcinée, que les terres plus communes comme la craie, la magnésie & l'argille; avec toutes il devient plus doux & plus savonneux.

EXPÉR. VI^e. Au lieu d'alkali caustique j'ai employé pour les expériences suivantes de l'alkali minéral en cristaux. J'ai mêlé de cet alkali à parties égales avec la terre calcaire, les ai laissé en digestion, puis j'en ai fait la dissolution; 1^o. l'alkali paroît avoir entraîné un peu de terre calcaire; 2^o. cette dissolution fait avec les acides une effervescence complète; 3^o. son goût est très-lixiviel, mais un peu moins vif que l'alkali seul; 5^o. l'altération du tyrop violet complète; 6^o. le résidu de cette dissolution avec l'acide vitriolique ne fait pas d'effervescence, & n'altère que foiblement

le fyrop de violette ; 7^o. cristallife bien difficilement.

EXPÉR. VII^o. Le même alkali & la chaux ; 1^o. le goût de cette dissolution est très-piquant & caustique ; 2^o. l'effervescence avec les acides très-sensibles ; 3^o. l'altération du fyrop violat en un verd obscur ; 4^o. ne peut cristallifer ; 5^o. le résidu fait une effervescence des plus fortes avec les acides : ce même résidu lavé, jetté sur une dissolution de fyrop violat, l'altère bien plus sensiblement.

EXPÉR. VIII^o. Le même alkali & la magnésie ; 1^o. la solution est colorée en jaune ; 2^o. son goût est lixiviel, & approche de celui de la terre calcaire ; 3^o. l'effervescence avec les acides très-sensible ; 4^o. colore fortement en verd le fyrop violat ; 5^o. cristallife avec beaucoup de peine & sans forme ; 6^o. le résidu fait une vive effervescence avec les acides.

EXPÉR. IX^o. Le même alkali & la terre argilleuse ; 1^o. la dissolution est très-colorée en jaune ; 2^o. son goût plus lixiviel & plus désagréable que l'alkali pur ; 3^o. l'effervescence avec les acides très-considérable ; 4^o. altere le fyrop violat très-fortement ; 5^o. son marc avec les acides fait effervescence ; 6^o. ne cristallife pas.

Nous nous sommes convaincus par ces

expériences que l'alkali cristallisé a sur les terres à-peu-près la même action que l'alkali caustique.

EXPÉR. X^e. A la place de l'alkali j'ai employé la chaux (comme terre pure) que j'ai mêlée de la même façon d'abord avec de la craye ; 1^o. ce mélange à sec n'éprouve aucun changement sensible, ne s'humecte point, &c. ; 2^o. ne fait pas avec les acides une effervescence sensible ; 3^o. l'impression qu'il fait sur la langue est la même que celle de la chaux, mais moins vive ; 4^o. la solution dans l'eau est peu piquante & douce ; 5^o. elle colore en verd le syrop violat ; 6^o. ne fait point effervescence avec les acides ; 7^o. forme une pellicule qui se précipite.

EXPÉR. XI^e. De la chaux & de la magnésie calcinée ; 1^o. ce mélange reste sec, sans attirer l'humidité de l'air ; 2^o. fait une impression plus douce sur la langue, que la chaux seule ; 3^o. fait une vive effervescence avec les acides ; 4^o. la solution dans l'eau ne fait pas plus d'impression sur le palais, que celle de l'expérience précédente ; 5^o. ne fait point effervescence avec les acides ; 6^o. colore en verd le syrop de violette ; 7^o il se fait également la petite pellicule par évaporation.

EXPÉR. XII^e. La chaux & la magnésie

non calcinée ; 1^o. ce mélange à sec n'a rien de remarquable ; 2^o. fait vive effervescence avec les acides ; 3^o. dissous dans l'eau ne fait plus d'effervescence , & ne présente rien qui differe de l'expérience précédente.

EXPÉR. XIII^e. La chaux & la terre argilleuse : 1^o. ce mélange à sec est moins piquant sur la langue , plus pâteux , plus désagréable ; 2^o. avec les acides il se met en pâte , & ne donne pas une effervescence bien sensible ; 3^o. colore vivement le syrop de violette ; 4^o. la solution dans l'eau est très-claire & limpide ; 5^o. elle a un goût piquant , savonneux & stiptique ; 6^o. ne fait pas effervescence avec les acides ; 7^o. son marc s'échauffe beaucoup avec les acides minéraux.

Les expériences que nous venons de tenter sur la chaux avec différentes sortes de terres , nous prouvent qu'elle agit sur elles comme dissolvans. La chaux & la craie , par exemple , (*Expér. 10.*) soit à sec , soit en dissolution dans l'eau , font sur la langue une impression douce & moëlleuse que n'a pas la chaux seule , ce qui ne peut venir que de l'action de la chaux sur la terre calcaire. La chaux avec la magnésie calcinée (*Expér. 11.*) , la chaux avec la magnésie ordinaire (*Expér. 12.*) , & la chaux avec

l'argille (*Expér. 13.*), produisent à-peu-près la même sensation de douceur & de moëlleux au goût, & font pencher pour la même conséquence. Nous observerons cependant, relativement au mélange de la chaux avec l'argille, que, quoique la dissolution en soit favorable, elle conserve cependant un goût plus piquant que celle des mélanges précédens, & elle a même quelque chose de stiptique; mais il n'y a pas de doute que la chaux ne s'unisse à l'argille, soit en qualité de dissolvant, soit par un autre mécanisme.

Nous avons une observation à faire, elle est relative à l'effervescence que font ou ne font pas ces terres unies ensemble. Dans la dixième expérience, par exemple, la chaux & la craie, avant que de les dissoudre, ne font point effervescence avec les acides; la dissolution de ce mélange n'en fait pas plus. Est ce qu'il se feroit une neutralisation assez parfaite, ou plutôt assez singulière pour éluder le pouvoir de l'acide vitriolique; ou bien la chaux, par son extrême affinité avec l'air fixe, se chargeroit-elle d'une portion de ce fluide qu'elle auroit pris à la terre calcaire, de façon que ce principe élastique ainsi partagé & en petite quantité par proportion dans chacune de ces terres, s'échapperoit d'une

manière trop peu marquée pour produire une effervescence sensible? Dans la onzième expérience c'est le contraire, la chaux & la magnésie calcinée qui ne devroient point faire d'effervescence avec les acides, en font à sec; il est vrai que leur dissolution n'en fait pas. De même la chaux & la magnésie ordinaire (*Expér. 12.*) font effervescence à sec, & ne le font plus en dissolution. La chaux & l'argille (*Expér. 13.*) ne font point d'effervescence; mais l'acide vitriolique versé sur ce mélange à sec ou sur le résidu de l'évaporation, y excite une chaleur remarquable.

EXPÉR. XIV^e. J'ai mêlé ensemble le sel marin commun & la magnésie calcinée; je les ai fait digérer & lessiver: 1^o. cette solution fait sur le palais une impression qui ne diffère pas de celle que feroit le sel marin seul; 2^o. elle ne change point la couleur du sirop de violette; 3^o. évaporée, le résidu fait une effervescence bien plus considérable avec l'acide vitriolique que la solution, & sans donner des vapeurs d'acide marin; 4^o. ce sel cristallise en cube, mais pas aussi régulier que le sel commun pur, & il a plus de disposition à s'humecter à l'air.

Le résidu de ces Eaux prouve qu'il y avoit de la magnésie en dissolution, & que

cette magnésie, pendant l'évaporation, a absorbé de l'air fixe ambiant.

EXPÉR. XV^e. Le sel marin déliquescent & la magnésie non calcinée : 1^o. la dissolution de ce mélange fait sur le palais une impression qui ne diffère en rien de celle que feroit le sel marin à base d'alkali ; 2^o. elle ne change pas sensiblement la couleur du sirop de violette ; 3^o. ne fait point effervescence avec l'acide vitriolique ; 4^o. devient laiteuse & précipite beaucoup par l'addition de l'huile de tartre ; 5^o. ne cristallise pas ; 6^o. le résidu séché s'humecte à l'air.

Le goût âcre & piquant du sel marin à base terreuse se trouve ici si adouci que sa dissolution dans l'eau ne fait pas sur le palais une impression différente de celle du sel commun ; cela prouve bien l'union de la magnésie avec ce sel marin : une autre preuve que la magnésie est engagée dans le sel, qu'elle forme un composé avec lui, enfin qu'elle n'existe pas dans cette eau d'une manière libre ; c'est qu'à peine elle prend sur la couleur bleue du sirop de violette & qu'elle ne fait point effervescence avec les acides.

EXPÉR. XVI^e. Le sel marin commun & le sel marin déliquescent mis en dissolution & ensuite dissous, offrent les phénomènes suivans ; 1^o. cette eau salée fait sur le palais

une impression vive & approchante du sel ammoniac ; 2^o. elle verdit le sirop violat , quoique le sel déliquescent seul n'en change point la couleur ; 3^o. l'acide vitriolique excite un peu d'effervescence , mais elle est bien légère ; 4^o. l'huile de tartre par défaiillance en précipite beaucoup de terre qui se dépose sous forme d'un corps onctueux blanchâtre ; 5^o. beaucoup de peine à cristalliser , & les cristaux en sont irréguliers , troubles & s'humectent à l'air.

EXPÉR. XVII^e. Le sel commun , le sel marin déliquescent & le sel d'epsom : 1^o. ce mélange donne à l'eau un goût amer , stiptique & désagréable ; 2^o. elle n'altère pas sensiblement le sirop violat ; 3^o. ne fait point effervescence avec l'acide vitriolique ; 4^o. devient laiteuse & dépose beaucoup par l'addition des alkalis ; 5^e. une manière de cristalliser à soi.

EXPÉR. XVIII^e. Les deux sels marins & la magnésie : 1^o. l'eau qui a lessivé ce mélange fait sur le palais une impression vive & presqu'alkaline ; 2^e. elle altère un peu le sirop de violette ; 3^e. fait une effervescence foible avec l'acide vitriolique ; 4^o. devient laiteuse & précipite par l'addition de l'huile de tartre.

EXPÉR. XIX^e. Le sel commun , l'alkali caustique & la magnésie : la dissolution de

ce mélange, 1^o. fait sur le palais une impression vive, mais non pas proportionnée à l'alkali; 2^o. altère en verd le sirop de violette; 3^o. fait une violente effervescence avec les acides; 4^o. le résidu fait une effervescence encore plus vive.

Ces tentatives indiquent que la plupart des sels sont dissolvans des terres & qu'ils ont sur eux-mêmes une action réciproque qui leur donne quelques propriétés particulières & un ensemble qui n'a point encore été bien développé. Nous nous gardons bien de tirer aucune conséquence décisive d'après de si légers essais; il faudroit auparavant avoir multiplié les expériences, soit en variant les doses, soit par des digestions plus ou moins longues & à des degrés de chaleur variés, &c, &c. On ne peut mieux faire pour cela que de suivre le plan qu'a tracé l'Académie de Dijon dans ses Elémens de Chymie. Cette illustre Compagnie a rangé, pour ainsi dire, tous les corps élémentaires & même plusieurs composés dans la classe des dissolvans, & elle a suivi en cela la chaîne de la Nature dans les décompositions & recombinaison des êtres. Nous croyons entrer dans l'idée de ce plan si simple & si naturel, en rangeant les sels neutres & même les terres dans la même classe des dissolvans. C'est

Sous ce point de vue que l'on envisage le foie de soufre ; c'est dans la même intention que M. Monnet a fait ses expériences sur le mélange du sel d'epsom & du vitriol de mars ; c'est aussi dans le même esprit que nous avons fait quelques essais sur ces affinités de composés , dont nous venons de rendre compte. Il seroit donc à souhaiter pour les progrès de la Chymie & spécialement pour la perfection du sujet qui nous occupe , que l'on multipliât assez les expériences , en prenant les composés neutres comme dissolvans , pour prononcer enfin sur ce que l'on pourroit obtenir par cette voie de recherche.

EXEMPLES d'Eaux Salines.

EAUX DE SÆDLITZ , DE SEYDSCHUTZ ET D'EPSOM. Je ne connois d'analyse des Eaux de Sædlitz faite sur les lieux , que celle que nous a donné Hoffman ; aussi est-ce la meilleure que nous ayons , & celle qui nous servira de modèle (1).

L'Eau de Sædlitz est froide , elle est claire & limpide , elle a un goût très-amer & salé ,

(1) Hoffman. *De fonte & sale Sædlicensi.*

elle ne fermente point avec les acides vitriolique & nitreux, ne change point ou très-peu la couleur du sirop de violette, la noix de galles n'y produit aucun changement, l'huile de tartre par défaillance en trouble la transparence, & occasionne un précipité abondant, enfin, par une évaporation lente, on obtient par chaque livre d'eau deux dragmes & quelques grains d'un sel amer à base terreuse, qui ressemble au sel d'epsom; une once d'eau peut en dissoudre une once & deux scrupules.

Les Eaux de Seydschutz sont encore plus amères & plus salées que celles de Soedlitz; cela tient, selon Hoffman, à ce qu'elles contiennent quelques grains de sel de plus, deux dragmes & dix grains par chaque livre d'eau, & dix grains de terre calcaire, d'ailleurs son sel est absolument de même nature (1).

Les Eaux salines d'Epfom sont bien moins chargées de sel que les Eaux de Soedlitz & Seydschutz, elles n'en contiennent qu'une demi-dragme, *non ultra drachmam dimidiam salis præbet epsomensium aquarum libra medica* (2).

Hoffman, après avoir prouvé la ressemblance & l'identité entre les sels de Soedlitz,

(1) Ibidem. *De fonte & sale*, &c. (§. vij.)

(2) Ibidem. (§ viij.)

de Seydschutz & d'Epsom , fait observer quelques différences bien dignes de remarque , puisqu'elles établissent , selon nous , la preuve de l'existence d'un sel marin déliquescent uni au sel amer dans les Eaux de Soedlitz & Seydschutz , qui ne se trouve pas dans celles d'Epsom , chose à laquelle ceux qui depuis Hoffman se sont occupés de l'analyse de ces Eaux n'ont point fait assez d'attention (1).

Les Eaux de Soedlitz sont amères & salées , celles de Seydschutz sont encore plus amères & plus salées ; le sel de l'une & de l'autre source attire plus puissamment l'humidité de l'air , que celui d'Epsom ; soit concret , soit dissous dans l'eau , il a une faveur plus forte , & quelque chose de noyéabonde ; si l'on expose ce sel dans un creuset sur les charbons , il donne d'abord de l'esprit de sel , puis de l'acide vitriolique ; les crystaux du sel d'epsom sont plus longs , & ont plus de consistance que ceux du sel de Soedlitz , lesquels se dissolvent en plus grande quantité dans l'eau (2). Or , si les Eaux de Soedlitz & de Seydschutz , outre la

(1) Il sera fait mention ci-après d'une analyse des Eaux de Seydschutz , que nous ne savions pas exister quand nous avons fait cet article.

(2) Ibidem. *De fonte & sale.* (§. ix.)

faveur amère dominante , ont un goût salé qui se distingue , si le dépôt de ces Eaux attire plus puissamment l'humidité de l'air , s'il a une faveur plus vive que le sel d'epsom , & que d'ailleurs exposé au feu il donne de l'esprit de sel , on ne peut se refuser d'admettre un sel marin à base terreuse : on ne sera donc plus étonné que ces Eaux soient plus actives que les Eaux de comparaison que l'on a faites, Hoffman lui-même le premier , par une simple dissolution de sel d'epsom : on sait combien le sel déliquescent est actif, & combien il ajoute à l'action & à l'efficacité des Eaux (1).

Nous ne pouvons pas déterminer quelle est la dose du sel déliquescent que contiennent les Eaux de Soëdlitz , parce qu'Hoffman ne l'a pas distingué du sel catartique amer , quoiqu'il nous ait donné les signes pour le reconnoître ; le seul guide que nous ayons ici , c'est le goût salé & amer qu'ont ces Eaux : en conséquence j'ai mis dans de l'eau commune deux livres (la livre de Médecine , dont parle Hoffman , est de 12 onces) , quatre dragmes de sel d'epsom bien pur & bien net ; cela forme une eau d'une amertume supportable ; j'ai ajouté

(1) Voyez ce que nous avons précédemment dit de ce sel à base terreuse.

dans cette même eau du sel marin déliquescant , d'abord six grains , puis j'ai augmenté jusqu'à quarante-deux ; j'ai goûté cette eau , à mesure que j'ajoutois du sel marin , elle n'a commencé à montrer un peu le goût salé que quand il y a eu une trentaine de grains de ce sel : mais pour qu'il y fût bien sensible , j'ai été jusqu'à 36 & même 42 : j'observerai que jusqu'à ce que le petit goût salé ait commencé à se faire sentir , celui d'amertume prenoit toujours plus d'intensité. Cette eau minérale factice nous paroît ressembler parfaitement aux Eaux analysées par Hoffman , par la dose & la nature des sels , & par son goût & par ses propriétés , puisque l'ayant essayée , elle a fort bien purgé à la quantité de trois verres. J'ai versé de l'acide vitriolique dans cette eau , & il n'y a produit aucun changement sensible ; l'huile de tartre par défaillance y occasionne un précipité ; le sirop de violette prend une teinte verte , &c. &c.

M. Fourcy , au rapport de M. Raulin (1), a fait , sous ses yeux , l'analyse des Eaux de Soëdlitz , & il n'y a trouvé que du sel d'epsom , trois gros & dix-huit grains par livre (de seize onces) : mais il n'y a rien d'étonnant à cela , puisque M. Raulin prouve que

(1) Parallele des Eaux minérales.

les Eaux de Soëdlitz , que l'on se procure à Paris , sont des Eaux factices. Elles sont mal imitées , puisqu'elles ne contiennent qu'une espèce de sel ; aussi l'y met-on à plus forte dose , pour les rendre aussi purgatives que les véritables Eaux de Soëdlitz.

M. le Docteur Renaudin à fait (à Strasbourg) l'analyse des Eaux de Soëdlitz (1) , & il a obtenu par le moyen de l'évaporation de cinq livres & demie de ces Eaux , trois onces & près de trois gros du même sel que Hoffman y avoit reconnu , ce qui fait cinq gros moins sept grains par livre d'eau. M. Renaudin observe que les Eaux qui sont fidèlement prises à la source , rendent par l'évaporation un sel déliquescent.

Il résulte de ces analyses des Eaux de Soëdlitz , qu'elles rendent , selon Hoffman , deux gros & quelques grains de sel par chaque livre d'eau , & selon M. Renaudin , cinq gros moins sept grains : la différence est grande. Il est vrai que Hoffman contoit par livre de douze , & M. Renaudin par livre de seize onces ; mais en ajoutant un demi-gros aux deux dragmes d'Hoffman , pour compenser la différence des poids de l'eau , il restera encore pres-

(1) Insérée dans le Recueil de M. Richard.

que moitié de plus de fel dans l'une que dans l'autre analyse.

Les Eaux de Seydschutz ont été analysées par ordre de la Faculté de Médecine de Paris ; (Journ. de Méd. Octobre 1770.) on a pris les précautions nécessaires pour s'affurer que ces Eaux avoient été puisées à la source. L'examen qui en a été fait est un vrai modèle d'analyse & fait beaucoup d'honneur aux Commissaires, MM. Bertrand, Roux & d'Arcet, que la Faculté avoit chargés du travail. Il résulte de cette analyse extrêmement bien faite, que les Eaux de Seydschutz contiennent par pinte près d'une once de fel d'epsom, un scrupule de sélénite & une vingtaine de grains de fel déliquescent.

Nous avons vu avec satisfaction que cette analyse, de mains de Maîtres, justifie pleinement le jugement que nous avons porté sur les Eaux de Soëdlitz, d'après les expériences d'Hoffman.

Eaux de Pouillon. Ces Eaux sont froides, la source en est très-abondante, elles sortent du fond de leur bassin en bouillonnant, elles purgent très-bien la plupart des sujets & même sans addition, leur goût est fort salé & légèrement martial, &c : la rigole par où ces Eaux s'épanchent présente sur les bords un léger limon ocreux ;

la poudre de noix de galles les teint en rouge; l'alkali fixe occasionne un précipité blanc très-considérable; ces Eaux n'ont point d'odeur: trente-neuf livres ont donné douze onces de résidu sec, savoir six onces six gros de sel marin commun ou à base alkaline, & une once cinq gros de sélénite; l'augmentation de trois gros est due à l'eau de cristallisation qu'a reçue le sel marin dans les dernières opérations.

M. Costel a aussi fait l'analyse des Eaux de Pouillon, & il estime que ce que Venel a pris pour de la sélénite, est un sel marin à base terreuse d'une nature particulière. Cette découverte, si elle se vérifie, fera beaucoup d'honneur à son Auteur; elle évitera la plus commune de toutes les erreurs dans les analyses des Eaux, celle de trouver presque partout de la sélénite & de la confondre avec un sel qui lui est bien opposé & par ses qualités & par ses vertus.

M. Costel admet, par chaque peinte d'eau, deux gros & quelques grains de sel cubique, cinquante-quatre grains de sel marin à base terreuse non déliquescent, & une certaine dose de gas, non assez suffisante pour rendre les Eaux spiritueuses, mais qui ne doit pas pour cela être passée sous silence.

La forme des cristaux, la faveur particulière & propre au sel marin des cuifines, ne nous laisse, dit M. Costel, aucun doute sur la nature du sel cubique; mais il n'en est pas de même du sel à base terreuse, & si je n'avois pas observé avec la plus scrupuleuse attention les cristaux de ce sel dans le tems même de l'évaporation, je n'aurois pas manqué de les prendre pour une sélénite; d'ailleurs il me paroïssoit extraordinaire qu'un sel de cette espèce pût être en aussi grande quantité, en dissolution parfaite, relativement à la quantité d'eau dans laquelle il étoit contenu. Nous renvoyons à l'Ouvrage de l'Auteur pour les preuves sur lesquelles il appuie son assertion. Cette analyse intéressante est inférée dans le *Traité analytique* de M. Raulin.

Quelle est la nature de la base de ce sel marin terreux non déliquescent? C'est le sujet d'un travail dont s'occupe M. Costel: ce que l'on fait déjà, c'est qu'une livre d'eau distillée n'en peut dissoudre que trente-deux grains, qu'il se cristallise par conséquent avant le sel marin ordinaire, & que sa base unie à l'acide vitriolique forme un sel qui est plus soluble que la sélénite; mais qui l'est beaucoup moins que le sel d'epsom.

Je ne connois, dit M. Costel, aucun

Auteur de Chymie qui fasse mention de ce sel ; au contraire , tous les Auteurs conviennent que les fels marins à base terreuse sont tous déliquescents. Je viens cependant de me rappeler qu'un Chymiste de nos jours parle de sel à base terreuse qu'il a trouvés dans les Eaux mères du sel marin (Voyez la Chymie de M. Beaumé, Tom. II, pag. 555.) ; lui même avoit dit dans son Manuel de Chymie, « l'acide marin » forme avec les terres calcaires, des fels » neutres déliquescens qui ne peuvent cristalliser que par le refroidissement ; mais » je trouve dans celui des Eaux de Pouillon des propriétés particulières dont je » rendrai compte. »

EAUX DE BALARUC. L'Eau de Balaruc est limpide ; son goût salé indique d'avance qu'elle contient du sel marin ; puisée à sa source , elle dépose bientôt après aux parois du vaisseau dans lequel elle est contenue des bulles d'air qui couvrent toute la surface intérieure de ce vaisseau ; elle est chaude au 42^e. degré du thermomètre de Réaumur (1).

Il suit des expériences de M. le Roy , dont on peut lire les détails dans l'ouvrage

(1) Analyse de M. Charles le Roy, insérée dans ses mélanges de Physique & Médecine.

même, que les Eaux de Balaruc contiennent de la terre absorbante, un sel séléniteux, & du sel marin sous les deux bases. Trente livres d'eau ont donné trois gros de terre absorbante & de sel séléniteux, du sel marin une once, & de sel déliquescent trois gros.

On imitera les Eaux de Balaruc si dans soixante livres d'eau chauffée au 42° degré du thermomètre de Réaumur, & légèrement gaseuse, on met en dissolution trois gros de terre absorbante, une once de sel marin & trois gros de sel déliquescent.

Nous observerons qu'il y a un avantage de composer les Eaux salines en grand, parce que la masse de l'eau retient mieux les principes fugitifs. L'agitation ou mouvement des eaux à vase fermé, coopère aussi très-efficacement à une combinaison plus intime des matières fixes & au succès des dissolvans: on voit les terres qui se dissolvent très-bien dans les opérations en grand, ne pas le faire de même dans les essais en petit.

Une bonne manière de faire les Eaux de Balaruc, seroit de mettre dans l'eau chaude de la terre absorbante & de la terre calcaire dans les proportions indiquées, d'y verser quelques gouttes d'acide vitriolique étendu d'eau assez pour que l'effervescence

soit lente & douce , bien boucher le vase pendant douze heures , puis y ajouter le sel marin & le sel déliquescent.

EAUX DE BOURBONNE. M. Monnet nous a donné , dans sa nouvelle Hydraulique , l'analyse des Eaux de Bourbonne. On fait qu'il est parmi les Auteurs modernes celui qui s'est le moins laissé aller aux préjugés & qui a mis le plus de courage à bannir cette fausse idée des Médecins des Eaux , qu'elles ont d'autant plus de vertus qu'elles contiennent un plus grand nombre de principes. Peut-être aussi ce courage & le desir de montrer la vérité , ont-ils porté quelquefois trop loin notre Auteur ; mais à ce tort près qu'on lui a reproché , on ne lui en doit pas moins tribut de reconnoissance.

Les Eaux de Bourbonne , c'est M. Monnet qui parle , sourdent très-abondamment , &c. , &c. La chaleur de ces Eaux n'est point égale partout , celle du Puits quarré est à 55 degré du thermomètre de Réaumur , tandis que les autres sources sont à quelques degrés au-dessous : ces Eaux sont claires & limpides comme une eau chaude ordinaire : on a voulu y trouver du sulfureux , pour moi je n'y ai rien trouvé qui en approchât ; une cuiller d'argent suspendue à la vapeur de ces sources n'y a point été colorée ; il est bien vrai que la boue

qui se trouve au fond du grand bassin & de quelqu'autre, présente une odeur sensible de foie de soufre ; mais j'ai remarqué que l'odeur de cette boue n'avoit point d'autre cause que la malpropreté qui vient des baigneurs & du *ditritus* des végétaux qui s'y trouvent ; au reste cette boue est composée aussi avec du sable ferrugineux & de la terre absorbante, le fer y est si sensible que l'acide vitriolique ou le nitreux en dissolvent une assez grande quantité en même-tems qu'ils dissolvent la terre absorbante ; quant à la vapeur du foie de soufre, on sait, d'après ce que nous avons dit ailleurs, qu'il ne faut pas toujours en rapporter la cause au soufre ni au foie de soufre, étant souvent le produit de toute autre matière : ces Eaux ne font au goût qu'une impression d'une eau légèrement salée & telle qu'une dissolution de trente à trente-six grains de sel marin par livre d'eau ; il y a cependant cette différence, suivant la comparaison que j'en ai faite, que l'Eau minérale de Bourbonne a un goût plus moëlleux ; cela peut venir des autres matières qui s'y trouvent, l'analyse m'ayant démontré qu'elles contiennent en outre de la sélénite & de la terre absorbante.

J'ai soumis vingt-quatre livres de ces Eaux à l'analyse ; je m'attendois que sur la

fin de l'évaporation j'aurois quelque portion de fel marin à base terreuse & du fel de glauber, il est assez ordinaire d'en trouver dans les Eaux qui contiennent du fel marin; mais je n'eus pas la moindre marque ni de l'un, ni de l'autre; je n'obtins seulement que de la félenite, de la terre absorbante & du fel marin, le tout pésant une once six gros, savoir deux gros de fel commun, un gros & quarante-deux grains de félenite & trente grains de terre.

On voit donc que ces Eaux ne sont simplement que des Eaux salées, telles qu'il y en a communément dans ce pays & dans la Lorraine, dont quelques-unes, comme on le fait, sont exploitables à profit pour le fel.

Rien n'est plus simple, ni plus facile que d'imiter les Eaux de Bourbonne; il suffit de faire dissoudre dans chaque pinte d'eau commune chauffée à des degrés qui varient depuis le 45 jusqu'au 55^e du thermomètre de Réaumur, un gros de fel marin ordinaire, huit grains de félenite & quelques grains de terre absorbante: c'est l'union de cette terre avec le fel marin qui donne aux Eaux de Bourbonne cette douceur que n'a pas une simple dissolution de fel marin; peut-être aussi charrient-elles, comme presque toutes les Eaux minérales de

ces contrées , une légère portion de terre argilleuse.

EAUX DE LA MOTHE. On vient d'annoncer dans les papiers publics (1) une nouvelle analyse des Eaux de la Mothe : on en donne d'abord l'extrait, en attendant qu'on la publie en entier. Elle a été faite à la source même & sous les yeux de M. de Vinterol & M. Binelli, Directeurs de la Mine d'Alemont, par M. Nicolas, Médecin à Grenoble, & par un Démonstrateur en Chymie de la même Ville.

Le thermomètre de Réaumur plongé dans le bassin, la liqueur monte jusqu'au 64°. degré : les expériences par les réactifs détruisent absolument l'opinion de ceux qui avoient assuré que ces Eaux étoient ferrugineuses & alkalines ; l'alkali phlogistique ne donne qu'un précipité blanc, l'indice d'un sel à base terreuse, & l'infusion de noix de galles n'altéra point leur limpidité ; l'alkali fixe végétal produisit un précipité blanc ; la dissolution d'argent par l'acide nitreux procura aussi un précipité blanc, mais un peu coloré de pourpre & en flocons très-distincts, occasionné par l'acide du sel marin qui abonde dans les Eaux de la Mothe ; ces Eaux décomposent le fa-

(1) Avis divers, Juin 1778.

von ; la couleur du sirop violat disparoit sans passer cependant aux couleurs caractéristiques de l'acide ou de l'alkali ; les acides versés dans ces Eaux n'y occasionnent aucune effervescence. Ces expériences par les réactifs ont été répétées à Grenoble , & l'on a eu les mêmes résultats.

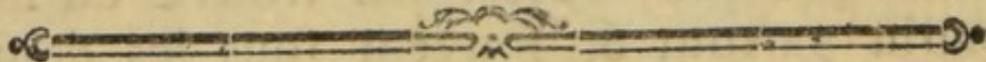
Des recherches ultérieures ont prouvé que les Eaux de la Mothe contiennent par chaque pinte de Paris près de quatre grains de terre calcaire , vingt . quatre grains de sélénite , quarante-huit grains de sel marin , dix-huit grains de sel d'epsom , un demi-grain de matière extractive & à-peu-près autant de sel marin à base terreuse qui faisoit partie de l'eau mère.

Pour imiter les Eaux de la Mothe on fera dissoudre dans chaque pinte d'eau chaude (au 45^e degré du thermomètre de Réaumur) quarante-huit grains de sel commun , un scrupule de sel d'epsom , dix à douze grains de sel marin à base de magnésie , un grain de terre argilleuse & vingt-cinq grains de sélénite.

On a pu voir par les analyses que nous venons de donner des Eaux salines qui ont le plus de réputation parmi nous , qu'à quelques différences près , elles se ressem-

blent presque toutes. On trouve du sel marin partout & souvent sous les deux bases ; ces agens sont soutenus par un degré plus ou moins considérable de chaleur : voilà les grands moyens de la Nature , quelquefois secondés par le sel d'epsom , d'autres fois par le sel de glauber , l'alkali , les sels gazeux , &c , &c. Les matières qui minéralisent les Eaux salines étant les mêmes presque pour toutes , & les différences qu'on observe provenant principalement des doses & des degrés de chaleur , on pourroit suppléer à toutes & les remplacer par un petit nombre d'Eaux artificielles à des degrés de chaleur variés ; dans les unes on feroit dominer le sel d'epsom , dans les autres le sel marin : veut-on les composer davantage soit avec le foie de soufre , soit avec le bitume , le mars ou autres substances ? Nous en avons indiqué les moyens.





DES BOUES

ET

DES MARCS.

LES boues des Eaux minérales font des espèces de marais qui se font impregnés de matières que les eaux charrient avec elles. Ces boues sont formées de terres assez molles, assez ductiles pour que le corps, un bras ou une jambe puissent y être plongés. Ces terres sont continuellement abreuvées par les eaux minérales qui, en même-tems qu'elles entretiennent leur mollesse & les nourrissent de minéraux, leur donnent de la chaleur & la perpétuent. Les boues font donc des espèces de bains qui ne diffèrent des bains ordinaires que par la consistance & les matières qui les forment.

On distingue les boues des marcs. Les marcs ne font que le dépôt des eaux qui se fait ou dans la source même, ou dans les réservoirs, ou dans le ruisseau de décharge. On n'emploie les marcs que sous la forme de cataplasme ; les boues sont d'usage comme topiques & comme bains. Les marcs ne
font

font pas fans mérite , nous sommes même bien éloignés de le penser ; mais les boues ont encore plus d'efficacité dans beaucoup de cas.

Il y a quatre choses à considérer pour se faire une idée juste de la composition & de la manière d'agir des boues , l'excipient , les minéraux , la chaleur , & la fermentation qui souvent s'y opère.

Le marais , ou limon , qui se trouve assez abreuvé pour pouvoir servir de bain (abstraction faite des minéraux & de la chaleur) , est ce que nous entendons par excipient. On ne s'est jamais trop occupé de cet objet ; sans doute parce qu'on pensoit qu'il importoit assez peu quelle que soit la nature des terres qui forment ces marais , pourvu qu'on connut bien celle des substances qui les minéralisent. Nous ne croyons pas cette idée juste ; nous estimons au contraire qu'elles ont beaucoup de vertus par elles-mêmes , & qu'elles ajoutent aux propriétés des minéraux ; il est donc important de les connoître : nous nous en occuperons dans un instant au sujet des boues de Saint-Amant.

Les minéraux qui entrent dans la composition des boues sont ceux que leur amènent & déposent les eaux qui les arrosent & les pénètrent : en considérant les boues comme une sorte d'éponge , ou une espèce de filtre

qui retient les matières (dissoutes ou non), que les eaux charrient & abandonnent en les traversant, on aura une idée juste de la chose. On conçoit aisément que les boues sont beaucoup plus chargées de minéraux que les eaux & les bains; mais on s'est donné assez peu de peine pour les analyser & les reconnoître, parce que l'on a conclu pour les boues par la connoissance des eaux. Il est vrai que l'induction est grande, mais une induction n'est pas une preuve. Nous reviendrons à cet objet dans l'instant où nous parlerons de la fermentation.

La chaleur pour les boues comme pour les bains, est une chose très-importante; elle est l'ame de ces deux puissans remèdes; sans elle peu de chose, avec elle presque tout. On ne demande cependant pas pour les boues autant de variété dans les degrés de chaleur que pour les bains, parce que les intentions dans l'emploi que l'on en fait, souvent ne sont pas les mêmes; on exige toujours pour les boues qu'elle soit portée à un certain degré de force comme à 30, 31, 32, 33 & même 34 du thermomètre de Réaumur. A Saint-Amant, par exemple, où la chaleur de l'eau n'est point assez grande pour échauffer suffisamment les boues, on attend pour en faire usage que les chaleurs de l'été soient venues, afin que le so-

leil supplée à ce que ne peuvent faire les eaux.

La chose que l'on a le moins considéré dans les boues , & qui le mérite peut-être le plus , c'est une sorte de travail spontané , une espèce d'effervescence ou fermentation insensible qui s'opère entre les minéraux qui les composent , mis en mouvement par la chaleur. L'esprit odorant qui s'en élève sans cesse , les bouillonnemens instantanés qui s'y opèrent & les bulles que l'on voit souvent se former à la superficie des boues auroient pu mettre sur la voie ; le raisonnement d'ailleurs y auroit conduit. Les boues sont impregnées non - seulement des minéraux que les eaux tiennent en dissolution , mais aussi de ceux qu'elles charrient sans être dissous (1). Outre cela il se fait dans les

(1) A Bourbonne & dans une infinité d'autres endroits où coulent des sources minérales, on observe qu'il existe dans les marcs du fer attirable par l'aimant & un peu de phlogistique étrangers aux Eaux. A Montmorency , dans une des sources de Dax dite la Couleuvre ; dans plusieurs sources des environs d'Alais & autres , les Eaux déposent du soufre en substance. A Saint-Amant les Boues sont bitumineuses & les Eaux ne le sont pas ; elles contiennent du soufre , & les Eaux du phlogistique seulement. Dans beaucoup de sources on trouve des terres isolées & autres matières non dissoutes qui vont toutes faire dépôt.

boues de nouveaux composés qu'on chercheroit inutilement par l'analyse dans les sources (1). Or si dans un marais chaud une ou plusieurs fontaines minérales déposent du fer ou du soufre en substance, de l'alcali, des terres délayées de différentes espèces, des sels dans un point de saturation plus ou moins parfait, du phlogistique, du gas ou autres matières analogues, il est certain que du pouvoir de ces différentes matières les unes sur les autres, secondé par une chaleur continuelle & par de nouveaux agents sans cesse renouvelés & entretenus, il doit se former continuellement dans le lieu où elles se rassemblent, des décompositions & recompositions d'où procède le mouvement d'effervescence en question; & c'est de ce travail spontané entre les parties composantes des boues que naît cet esprit subtil des minéraux, ce gas actif qui varie suivant les principes volatils ou qu'il volatilise; c'est cet agent qui conjointement avec la chaleur donne aux minéraux toute l'action & l'efficacité que l'observation a constamment prouvé que l'on retiroit de l'usage bien

(1) A Aix la Chapelle on recueille des cristaux de soufre qui se forment aux voûtes. A Bains, dans les Vosges, on observe du sel beau, blanc & bien cristallisé qui n'existe pas dans les sources. Le foie de soufre est commun dans les Boues & rare dans les Eaux, &c.

entendu des boues. On voit en quoi les boues différent des bains, & combien ce remède doit être puissant.

Nous n'avons pas intention de porter plus loin nos réflexions. Il nous suffisoit de faire sentir combien cette matière intéressée & mériterait qu'on l'approfondît davantage. Nous nous en tiendrons pour exemple à l'examen des boues de Saint-Amant; elles sont voisines de nous, elles sont les plus en usage & les plus estimées.

Les boues de Saint-Amant sont composées d'une espèce de tourbe, mélangée d'une terre noire & spongieuse. Elles ont en plusieurs endroits, depuis quatre pieds, plus ou moins, jusqu'à dix de profondeur. Elles reposent sur un lit de terre grasse mélangée de sable. L'eau qui en sort en détache quelques parties sablonneuses qu'elle amène en bouillonnant à la surface du borbier. Ce lit de terre est semblable, quant à sa couleur, à celui qu'on rencontre en fouillant dans les houillères; mais on y remarque plus de parties grasses & brillantes.

Il s'exhale du borbier une odeur sulphureuse & marécageuse assez forte à laquelle cependant on s'accoutume fort aisément. Une portion de ces boues jettées dans le feu donne une odeur plus disgracieuse que les tourbes du pays.

Les bouillons bourbeux ammenent à la surface une matière grasse & onctueuse : si on la fait sécher & brûler, elle répand une odeur sulphureuse & bitumineuse approchante de celle qu'on éprouve lorsqu'on enduit les bateaux de goudron. Cette remarque confirme, selon M. Goffe, Auteur de ces Observations, ce que les Médecins ont avancé sur l'existence du soufre fixe & volatil contenu dans ces boues : ce principe sulphureux y domine effectivement plus que dans les eaux. La terre grasse & bolaire, continue M. Goffe, arrête apparemment dans les filières les particules sulphureuses que l'eau charie en coulant de toute part ; ce qui tend à fixer une certaine quantité de soufre naturel dont la partie volatile s'envole incessamment & se dissipe. L'huile grasse & bitumineuse, les terres alkalines que l'eau ammene à la superficie des boues ne contribuent pas moins que le soufre à les rendre salutaires.

Suivant les résultats des expériences qui ont été faites pour découvrir la nature des matières composantes des boues de Saint-Amant, il résulte, selon M. Goffe, que le soufre est très-palpable, l'odeur qui s'en exhale frappe plus fortement l'odorat que celui des eaux ; l'huile grasse & bitumineuse s'y touche aux doigts ; on y trouve un sel

analogue à celui des eaux, & fans compter les terres alkalines & les principes ferrugineux.

Ces boues forment donc une espèce de favon sulphureux & bitumineux très-salutaire en médecine.

Feu M. Morand, dans un Mémoire sur les Eaux de Saint-Amant, a observé que le sol où sourdent les eaux, forme ordinairement trois lits de matières différentes. Le premier & le plus superficiel est une terre noire, le second une espèce de marne, le troisième un sable très fin qui est fort mouvant dans le voisinage.

La matière noire du premier lit se lève quelquefois par feuillets, & il s'est trouvé de ces feuillets doux, pesans & chargés de parties métalliques; l'orsqu'on en jette sur les charbons ardents, elle s'enflamme & répand une odeur de soufre.

Les boues sont une espèce de bouillie claire humectée par une eau qui paroît jaunâtre: c'est l'eau des sources qui retenue dans une aussi grande masse (qu'on peut regarder comme une sorte de filtre) se trouve délayer seulement les matières bien au-delà de ce qu'elles pourroient en dissoudre, d'où sa couleur.

Les boues, ajoute M. Morand, ne tirent leurs qualités médicinales que du charbon

de terre ; & en effet toute la Flandre est pleine de ce charbon , sur-tout aux environs de Valenciennes , Saint-Amant , &c. , par-tout la terre est ouverte pour en tirer la houille. Ce charbon est une espèce de bitume sec surchargé de beaucoup de parties sulphureuses ; si l'on compare ses effets avec les propriétés des bitumes , on voit que ce que rapportent les plus anciens Naturalistes des vertus des bitumes , s'accorde parfaitement avec celles des boues de Saint-Amant : c'est conséquemment le soufre & le bitume fournis par le charbon de terre qui paroissent être ici les principes dominans.

M. Morand avoit tiré de son raisonnement une conséquence toute naturelle ; c'est qu'avec du charbon de terre pilé & humecté , on peut former des boues artificielles capables de remplacer celles de Saint-Amant : mais son raisonnement étoit-il bien fondé ?

Les boues de Saint-Amant ne sont , suivant M. Monnet , qu'un terreau gras , fin , abreuvé continuellement par les eaux des sources. Elles exhalent une odeur de soufre , mais qui est recouverte par une odeur comme bitumineuse.

Il nous paroît d'après ce qui vient d'être exposé sur la composition des boues de

Saint Amant, que ce n'est autre chose que de la tourbe (1) mêlée de terreau & de glaise, abreuvée par les eaux des sources qui charient l'une du fer, les autres du phlogistique. Le bitume que l'on y observe vient probablement du charbon de terre ou de la tourbe: & la fermentation y développe un esprit sulphureux volatil, composé par le phlogistique & le gas.

Pour imiter la nature & faire des boues artificielles capables de remplacer celles de Saint Amant, il suffit de faire dans un réservoir quelconque, un amas de tourbe, & de la délayer assez en y faisant couler l'eau des sources artificielles de la nature de celles de Saint - Amant: où bien l'on pourroit faire une sorte de pâte, en forme de limon ou borbier, avec de la tourbe, de la houille & de la glaise en poudre, du terreau fin & choisis, du fer & du soufre dans des proportions telles que l'odeur en soit à-peu près supportable, & l'excipient d'une consistance médiocre. On arroseroit le tout avec de

(1) Tout le monde sait que la tourbe est une matière poreuse, communément légère, d'un brun noirâtre, plus ou moins grasse, bitumineuse & inflammable. Elle répand en brûlant une odeur plus ou moins désagréable, &c. &c.

l'eau assez chaude pour lui donner la chaleur qui lui convient (1).

Je proposerois des boues à différens degrés de force : les unes seroient plus émollientes que résolatives ; d'autres émollientes, résolatives & fondantes ; nous en aurions enfin d'une troisième sorte qui seroient spiritueuses, fondantes, fortifiantes, & les plus actives de toutes.

Pour composer & se procurer des boues de la première espèce, (des boues émollientes & légèrement résolatives) il suffiroit de délayer tout simplement de la tourbe

(1) Toutes les Eaux de Bagnières de Luchon vont se rendre dans un tuyau commun & souterrain après avoir servi aux bains. Elles se rendent à une espèce de borbier composé d'un sédiment qui a dans son fond une couche épaisse de trois à quatre pouces d'une boue noire, douce, fine, onctueuse qui n'est vraisemblablement, au rapport de M. Campardon, qu'une terre bitumineuse. Sur cette vase noire on distingue une autre couche fort légère qui, en certains endroits, est roussâtre & en d'autres verdâtre. Enfin une troisième couche beaucoup plus abondante que la seconde forme un enduit blanc & savonneux qui ressemble un peu à la pâte liquide dont on fabrique le papier. A Caunteretz & à Barèges il y a des Boues qui ressemblent à celles de Luchon ; mais comme nous n'avons pas sur ces Boues, ni sur beaucoup d'autres que nous aurions désiré soumettre à l'examen, les renseignemens nécessaires pour en traiter, nous en sommes dispensé de droit.

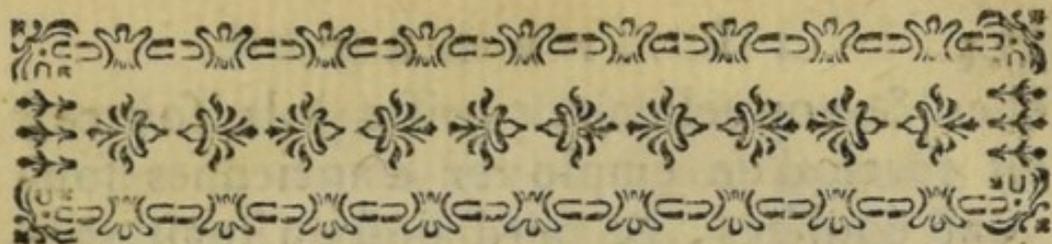
avec une eau favonneuse chaude , ou bien de la terre glaise en poudre & du terreau fin & choisis avec une eau sulphureuse. Ces boues seroient singulierement utiles pour disposer à des boues plus actives, quand il y a trop de tension, trop de roideur, mais sur-tout dans la disposition à la douleur ou à l'inflammation, soit à la suite d'une douche inconfidérément prise, ou dans toutes autres circonstances.

Pour former des boues plus actives, & ajouter à leurs qualités douces & émollientes les propriétés fondantes & résolutive, on ajouteroit à la tourbe & l'argille, le charbon de terre réduit en poudre fine, le soufre, le fer & l'huile de pétrole.

On se serviroit du même excipient pour les boues de la troisième espèce, mais outre le fer & le soufre, le charbon de terre & même le bitume que l'on y mêleroit, on les arroseroit avec une eau alkaline, une eau chargée de foie de soufre, une eau gaseuse, une eau saline & une eau martiale vitriolique. On veilleroit à ce que l'effervescence fût modérée, à peine sensible & soutenue: un peu d'intelligence, d'habitude & de pratique feront plus que tous les conseils.

Il ne suffit pas d'indiquer différents moyens de composer des boues artificielles; il faut pouvoir leur donner & entretenir une cha-

leur égale & constante. On auroit des bassins ou réservoirs de trois ou quatre pieds de profondeur & de grandeur arbitraire, on les placeroit d'une manière fixe & solide dans d'autres bassins plus amples qui seroient toujours plains d'eau chaudes, à la manière des bains-maries. Je nommerois le bassin où seroient les boues *le bain*, & celui où seroit l'eau, le *réservoir*, afin de les distinguer. On pense bien que le réservoir plein d'eau toujours chaude entretiendra la chaleur du bain; & par économie on ne conduiroit dans le réservoir (où l'on pourroit placer plusieurs bains) que les eaux qui auroient déjà servi à d'autres usages. On pourroit aisément arranger les choses de façon que l'eau du réservoir ne seroit pas apperçue. On formeroit les bains de boues avec de simples demi-tonneaux; mais l'industrie trouvera mille moyens de se plier au tems & aux circonstances. On pourroit au lieu de réservoir placer des tuyaux en zigue-zagues à travers les boues dans lesquels l'eau chaude circuleroit lentement, & entretiendrait leur chaleur: on la mesure cette chaleur aux degrés d'activité que l'on veut donner aux boues, c'est-à-dire depuis le numéro 28 jusqu'au 34 du thermomètre de Réaumur.



R A P P O R T

F A I T

A L A F A C U L T É

D E M É D E C I N E .

M E S S I E U R S ,

V O U S nous avez chargés de l'examen d'un Traité général sur les Eaux minérales, considérées relativement aux différents principes qui entrent dans leur composition, & à la manière dont le Médecin peut les imiter dans les différentes circonstances où la saison ou l'éloignement ne permettent pas de s'en procurer.

Cet énoncé seul, M E S S I E U R S , doit vous faire sentir de quelle utilité un Ouvrage semblable doit être pour la société en général, & pour la Médecine en particulier. Il est telles circonstances prises de la saison, ou de l'éloignement, même dans la Capitale, où le Médecin faute de pouvoir se procurer des Eaux naturelles fraî-

ches & nouvellement prises à la source ; est forcé d'en employer d'anciennes souvent épuisées , & perd ainsi un tems précieux pour la guérison , lequel sans ce perfide secours auroit été , à l'aide d'autres remèdes , plus utilement employé.

Un plus grand inconvénient encore , MESSIEURS , c'est celui qui résulte du prix que l'éloignement & les frais du transport rendent déjà considérable & que l'espèce d'administration a rendu excessif. De là vient que l'usage en est interdit souvent à l'homme d'une fortune bornée , & toujours à coup sûr à l'indigent.

C'est surtout ce dernier motif , si louable & si sacré pour tous ceux qui sont attachés au bien public , qui nous paroît avoir engagé , encouragé & soutenu l'Auteur dans le travail pénible & dispendieux qu'ont exigé les recherches & les expériences nécessaires à son dessein.

L'Auteur a divisé les Eaux minérales naturelles en dix classes , qui font autant de sections dans son Ouvrage , & il a ajouté à la fin un supplément nécessaire sur les boues.

Quant aux Eaux gazeuses , qui font un article considérable dans son Ouvrage , M. *Duchanoy* a rassemblé ce qui a été fait de plus connu sur cet objet ; & après en avoir

formé un corps de doctrine , il propose un moyen de composer des Eaux gazeuses en abondance , avec facilité & à peu de frais.

Il fait voir que ce gas joue dans les Eaux minérales un plus grand rôle qu'on ne l'avoit cru jusqu'à présent ; enforte qu'il démontre qu'il n'y a pas de substance saline martiale & terreuse avec lesquelles ce principe ne se combine dans les Eaux.

Nous avons trouvé des observations intéressantes dans l'article des Eaux vitrioliques , relativement à l'état du vitriol dans les Eaux , soit lorsqu'il y est seul , soit lorsqu'il s'y trouve combiné avec différens sels , comme avec le sel d'epsom , la terre absorbante , la magnésie , enfin avec l'alkali minéral.

Il en est de même des divers expériences à l'aide desquelles l'Auteur est parvenu à déterminer les signes auxquels on peut reconnoître les différens états du fer dans les Eaux.

Il est inutile de s'étendre plus au long sur tout ce qu'il y auroit à dire sur l'objet de cet Ouvrage & sur la manière dont M. *Duchanoy* a rempli son but. Nous dirons seulement qu'il n'a rien négligé de tout ce qui peut le rendre utile & intéressant ; toujours sobre dans ses conjectures , s'il se livre quelquefois à des spéculations , à la

théorie , cependant il en revient toujours aux faits & à l'expérience , qui est le seul guide raisonnable qu'on puisse suivre sur cette matière difficile , comme sur tous les autres objets de la saine Physique & de la Médecine. L'on peut dire en général que lorsqu'il pose des principes , ce n'est pas d'après des opinions , mais , autant qu'il le peut , sur ses propres expériences & d'après les travaux bien constatés des Auteurs différens qui ont le mieux écrit & pensé sur cette matière.

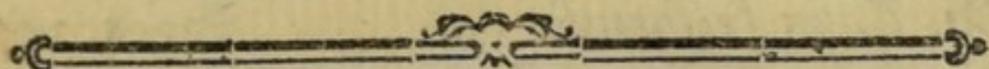
Nous croyons devoir ajouter que quoique cet Ouvrage n'ait pas encore acquis toute la perfection dont il est susceptible , il ne peut que faire beaucoup d'honneur à M. *Duchanoy* , que la Faculté doit encourager à l'amener au point de perfection où nous sentons qu'il peut arriver.

A Paris , le 15 Novembre 1779.

BERTRAND , SALLIN , D'ARCET.

La Faculté de Médecine assemblée le 15 Novembre 1779 , ayant entendu le Rapport de MM. *Bertrand* , *Sallin* & *d'Arcet* , qu'elle avoit nommé Commissaires pour examiner l'Ouvrage de M. *Duchanoy* , notre Confrère , sur les Eaux minérales artificielles , l'a unanimement approuvé ; & c'est ainsi que j'ai conclu. A Paris , ce même jour 15 Novembre 1779.

LEVACHER DE LA FEUTRIE , Doyen.



T A B L E

D E S C H A P I T R E S.

E A U X F R O I D E S.

<i>D</i> ES Eaux gazeuses en général ,	Pages 1
<i>Des</i> Eaux gazeuses en particuleir ,	54
<i>Des</i> Eaux alkalines ,	56
<i>Des</i> Eaux terreuses ,	67
<i>Exemples d'</i> Eaux alkalines & terreuses ,	77
<i>Des</i> Eaux ferrugineuses ,	89
<i>Des</i> Eaux martiales non salines ,	91
<i>Des</i> Eaux martiales vitrioliques ,	95
<i>Des</i> Eaux martiales gazeuses ,	114
<i>Des</i> Eaux martiales non gazeuses ,	132
<i>Exemples d'</i> Eaux martiales spiritueuses ,	146
<i>Exemples d'</i> Eaux martiales non spiri- tueuses ,	163

E A U X C H A U D E S.

<i>Des</i> Eaux thermales simples ,	187
<i>Exemples d'</i> Eaux thermales simples ,	195
<i>Des</i> Eaux thermales spiritueuses ,	212
<i>Exemples d'</i> Eaux thermales spiritueuses ,	215
<i>Des</i> Eaux savonneuses ,	223
<i>Exemples d'</i> Eaux savonneuses ,	234

378 TABLE DES CHAPITRES.

<i>Des Eaux sulfureuses ,</i>	Pages 255
<i>Exemples d'Eaux sulfureuses ,</i>	279
<i>Des Eaux martiales sulfureuses ,</i>	297
<i>Des Eaux bitumineuses ,</i>	301
<i>Des Eaux salines ,</i>	315
<i>Exemples d'Eaux salines ,</i>	343
<i>Des Boues & des Marcs ,</i>	360

Fin de la Table des Chapitres.



T A B L E

D E S M A T I È R E S.

A.

ACIDÉ. On a découvert (sous le nom d'air fixe) un nouvel acide, page 18.. nous le nommons acide gazeux, & nous le distinguons du gas, p. 21.. Voyez les mots *Gas* & *Fer*.

Acidule. C'est à tort que l'on donne ce nom à toutes les Eaux fraîches, page 2.. quoique les Anciens avoient quelques raisons pour les appeller ainsi, p. 133.. nous nommons gazeuses les Eaux acidules, p. 2 & 3.

Acidum pingue, page 18.. principe dont Mayer a fait la base d'une Théorie, *ibid*.

Air élastique, page 6.. les différens noms qu'on lui donne, *ibid*.. depuis longtems on avoit reconnu qu'il existe de l'air par surabondance dans les Eaux : erreur à ce sujet, p. 4.. sentiment de Venel, p. 5.. les Eaux thermales contiennent peu d'air atmosphérique, p. 193.. de l'air des Eaux non gazeuses, p. 192.. manière d'améliorer l'air, p. 193.

Air fixe. Voyez *Gas*.

Alkali. L'alkali est un sel singulier à base terreuse, & c'est par la nature de cette base que l'alkali végétal diffère de l'alkali minéral, suivant les observations de M. Fontana, p. 320.. différence entre les

alkalis, p. 59. . ce qui établit la différence entre l'alkali ordinaire & l'alkali caustique, p. 61. . l'alkali caustique ne se trouve pas dans les Eaux; pourquoi? *ibid.*. l'alkali minéral tel que le donne la soude, est rare dans les Eaux, p. 59. . l'alkali végétal se rencontre dans quelques Eaux; discussion à ce sujet, p. 61 & suiv. . qualités de l'alkali communes à d'autres principes; ce qui le distingue, p. 57 & suiv. . expériences relatives à la manière d'être de l'alkali dans les Eaux, p. 62. . l'alkali végétal absorbe une plus grande quantité de l'acide gazeux que l'alkali minéral, p. 63, 64, 129 & 131. . l'alkali existe dans les Eaux presque toujours sous la forme d'un sel neutre gazeux, p. 60; 62, 65 & 321. . ces alkalis neutralisés, inconnus jusqu'à cette nouvelle théorie des modernes, ne change pas la couleur du sirop de violette, ne décompose pas les sels à bases terreuses & à bases métalliques, p. 63, 66, 126 & 286. . presque toutes les Eaux alkalines sont spiritueuses, p. 156. . l'alkali ne peut exister dans les Eaux spiritueuses autrement que sous la forme d'un sel neutre, p. 219. . le plus ou le moins d'acide gazeux fait presque toujours la seule différence qui distingue les Eaux alkalines spiritueuses de celles qui ne le sont pas, p. 87. . l'alkali des Eaux fait en général avec les acides une effervescence plus marquée que celui qui ne leurs a pas appartenu, p. 82. . Voyez les mots *Natrum*, *Sel*, *Eaux alkal.*

Alun. Ce sel est rare dans les Eaux, page 321. . le fer décompose l'alun, p. 107. . J'ai fait de l'alun en unissant l'acide vitriolique avec la terre précipitée du vitriol martial, p. 111. . Voyez les mots *Sel* & *Fer.*

Analyse. Nous avons donné un précis d'analyse pour

chacune des Eaux que nous avons prises pour exemples. Voyez pour ces analyses les noms des Eaux auxquelles elles appartiennent.

Appareil. Les différens appareils inventés pour se procurer de l'air fixe & pour former des Eaux gazeuses, p. 33 & suiv.

Argille. Ce que c'est, ses qualités & ses propriétés, page 226. . l'argille est soluble dans l'eau à certaine dose seulement, p. 226, 230 & 231. . elle est plus ou moins pure, plus ou moins soluble, p. 228. . elle a de l'action sur les corps gras, p. 230. . elle a une affinité singulière avec le phlogistique, p. 231 & 274. . elle change de nom suivant les mélanges qu'elle fait, p. 228. . elle est dans le fond toujours la même, un savon fossile qui, selon nous, minéralise les Eaux que nous avons rangées dans notre classe des Eaux savonneuses, p. 225. . nous estimons d'ailleurs qu'elle joue un grand rôle dans beaucoup d'Eaux minérales, p. 331. . dans les sulfureuses surtout, p. 271 & 272. . elle retient les matières volatiles ou spiritueuses en leur donnant des entraves, p. 231. . elle émousse les pointes des sels, *ibid.* . c'est à l'argille que l'on doit quelquefois le gras & l'onctueux des Eaux mères, *ibid.* . pouvoir du foie de soufre sur l'argille, p. 272. . de l'argille phlogistiquée, p. 278. . l'argille se trouve presque partout, p. 229. . le sol de Barèges est presque tout argille, p. 272. . elle est très-commune dans les Pyrénées & les Vôges, si fertiles en Eaux minérales, p. 289. . l'argille mêlée, en consistance de bouillie avec le vitriol martial, donne lieu à une efflorescence & à la formation de deux sels; le premier est de l'alun, le second du vitriol, p. 108. . la terre ferrugineuse est pour la majeure partie de

l'argille, p. 113. . Voyez les *Eaux savonneuses & les sulfureuses.*

Auteurs. Ceux qui se sont occupés avant moi des Eaux minérales artificielles , pages x & 313. . Auteurs anciens qui ont fait mention de l'air des Eaux , p. 4. . Hoffman & Sclarc pensoient que l'effervescence que font les acides dans les Eaux spiritueuses , prouve qu'elles sont alkalines ; Venel a rectifié cette erreur , p. 5. . Théorie de Venel relative à l'air fixe , p. 5 & suiv. . Noms des Auteurs qui ont baptisé l'air fixe & l'air atmosphérique , p. 5 & 6. . Des Auteurs qui avant Venel & Black s'étoient occupés de l'air fixe , p. 8 & suiv. . Auteurs qui ont part à la découverte ; discussion à ce sujet. . *ibid.* . Nous restituons à Hoffman , M. Schaw & M. Rouelle ce qui leur est dû , p. 9 & suiv. . Les Anglois ont beaucoup travaillé sur ce sujet de recherches , ensuite les Allemands , les François & presque tous les Physiciens de l'Europe , *ibid.* . M. Priestley a plus que personne part à ce travail , p. 14. . M. Browning , sans connoître le travail de Venel , a prouvé par l'analyse , & M. Bewly par la synthèse , que l'air fixe est le principe des Eaux acidules , p. 14 & 15. . Magbride , Pringle , de Haller & beaucoup d'autres Physiciens ont étendu son domaine , p. 15. . M. Lane a le premier fait des Eaux martiales gazeuses , p. 15. . M. Rouelle a fait avec les terres martiales ce que M. Lane avoit fait avec le fer , & M. Monnet l'a confirmé , p. 16. . M. Cavendisch a prouvé que le gas a de l'action sur la terre calcaire & la magnésie , & M. Rhuterfort sur les chaux métalliques , p. 16 & 17. . M. Priestley cependant observe que l'air fixe pur ne dissout pas le fer , qu'il faut qu'il soit uni à l'eau , p. 16. . Mayer a opposé son système aux partisans de l'air fixe , p. 18. . Observations de MM. Crans ,

Smeth, Jacquin & autres sur cette matière, *ibid.* . Auteurs qui se sont occupés de la nature de l'air fixe, 18 & suiv. . recherches à ce sujet, *ibid.* . Théorie que nous adoptons, 21 & suiv. . Hoffman & Gue- ringius ont observé que les Eaux acidules sont sou- vent plus légères que l'eau distillée, 25. . Venel, mais avant lui Hoffman, a dit que l'esprit des Eaux est le même pour toutes, 30. . Cavendish a mesuré la quantité de gas que l'eau peut absorber, 33. . MM. Magbride, Priestley, Nooth & d'autres Au- teurs ont imaginé des appareils pour l'air fixe, 34 & suiv. . M. Priestley a imaginé une méthode expé- ditive, & M. le Duc de Chaulnes une plus expédi- tive encore pour faire des Eaux minérales artifi- cielles, 43, 44. . Venel, mais avant lui Hoffman, en avoit indiqué une; 48. . M. Hume dégage le gas dans l'estomac même; sa méthode, 51. . Auteurs des Ouvrages où l'on peut puiser des connoissances sur le gas, parmi lesquels le Journal de Physique par M. l'Abbe Rosiers, le Recueil de M. Lavoisier, le Dictionnaire de Chymie, les Ouvrages de MM. Priestley, Achard & Bergman tiennent le premier rang, 53. . Sentimens d'Hoffman, de M. Monnet, M. Bewly, M. le Duc de Chaulnes & le nôtre, sur l'alkali végétal & minéral des Eaux, 57 & suiv. . Expériences confirmatives, 62 & suiv. . M. Bewly & ensuite M. Monnet ont observé que l'al- kali que l'on met dans une Eau acidule lui ôte sa saveur, & qu'une Eau alkaline absorbe une plus grande quantité de gas, 64. . L'alkali végétal exige plus de gas pour sa neutralisation que l'alkali miné- ral; théorie fondée sur des expériences, 24 & suiv. . Les Modernes considèrent la terre comme l'alkali, sous trois faces, 68. . M. Macquer a dans son Dic- tionnaire un article (*Causticité*) sur cette matière

qui lui fait beaucoup d'honneur, 68.. Idée sur quelques propriétés des volcans, 69.. M. Black a le premier découvert & prouvé que la chaux est une terre calcaire simple; M. Cavendish, que l'air fixe la précipite & la redissout, 71.. Explication de cette énigme, *ibid.*.. C'est en cherchant l'explication de ce phénomène, que nous nous sommes fait la théorie que nous adoptons, 71.. M. Achard observe que dans certaines Eaux gaseuses la teinture de tournesol rougit, tandis que le sirop de violette verdit; conséquence qu'il en tire, 72.. Notre Théorie des Eaux terreuses, 69 & suiv.. Observation de M. Monnet sur l'ensemble des terres, 75.. Jusqu'à M. Monnet les Eaux martiales étoient peu & mal connues, il a ouvert la carrière, 89.. avec le secours de la nouvelle Théorie & de l'expérience, nous croyons avoir perfectionné le travail de cet Auteur & éclairci cette matière, plus embrouillée & plus difficile qu'on ne l'avoit pensé. Voyez tout l'article des Eaux ferrugineuses, 89 & suiv.. M. Monnet a fait une classe à part des Eaux où le fer existe sans intermède; nous adoptons cette manière de voir, mais avec restriction, 91 & suivantes.. Observation sur le procédé de Lémery pour son éthiops, 92.. M. Monnet évalue la quantité de fer qu'une quantité d'eau donnée peut dissoudre, 93.. Observations des Modernes, de M. Fontana & les nôtres, sur la dissolubilité du fer sans intermède, 94.. M. Monnet a prouvé que les Eaux vitrioliques sont fort rares, 95.. il a cherché le premier à trouver par quel mécanisme le vitriol & l'alkali peuvent se trouver ensemble dans une même eau, 96.. Théorie de l'Auteur, 97 & suiv.. Observations sur cette Théorie, 98.. Expériences relatives à cet objet, 102 & suiv.. notre conclusion, 106.. Observations

de

de M. le Veillard sur le pouvoir de l'eau de la Seine sur la teinture des Eaux de Passy par la noix de galles, 100. . décomposition de l'alun par le fer, 107. . Manière de faire des cristaux d'alun & de l'alun martial, 108. . Observation de M. d'Arzet sur le décomposition du schist, 109. . En versant de l'acide vitriolique sur une forte dissolution de vitriol, je fais un sel martial parfait; il n'a point donné prise à la noix de galles, 109. . cet état du fer est celui des Eaux de Passy. . J'ai fait de l'alun en versant de l'acide sur la terre précipitée, par l'alkali, du vitriol martial, 111. . Réflexion sur l'eau mère vitriolique, 113. . Tous les Auteurs sont aujourd'hui d'accord que le fer dans les Eaux gazeuses est sous la forme d'un sel neutre métallique; nous le nommons sel martial gazeux, 115. . Théorie & Expériences confirmatives, 116 & suiv. . Expériences par lesquelles j'ai soustrait le vitriol de la décomposition qu'il doit naturellement subir, 121 & suiv. . Nous avons observé une différence notable entre la terre martiale précipitée du sel gazeux & celle précipitée du vitriol, 127. . Hoffman ne vouloit pas que l'on nommât acidules les Eaux froides non spiritueuses, 134. . Nous avons fait une classe d'Eaux ferrugineuses, où le fer est dissout par l'acide gazeux, sans qu'elles soient spiritueuses, 132 & suiv. . Expériences qui appuient notre Théorie, 135 & suiv. . Observations relatives à l'aimant, 137. . Observations de Marteau sur les Eaux de Forges, 144. . de le Maire sur celles de Buffang, 145 & 147. . Observations sur la quantité de vitriol qui se trouve dans quelques Eaux, 181 & 184. . Sentimens d'Hoffman, de M. le Roy, de Plin, de M. Monnet, de M. Lottinger sur les Thermales simples, 187 & suiv. Système de Schenchzer sur la

nature de l'eau, 191.. de Vallerius, sur sa pesanteur respective, 190.. Observations & Expériences très-intéressantes de M. Fontana sur les airs de l'eau, 192 & suiv.. Observations sur cet objet, 194.. Observations de plusieurs Auteurs sur les avantages de la chaleur des Eaux, 210.. Cavendish a observé que la chaleur est un obstacle au mélange & à la cohésion du gas avec l'eau, 212.. Venel, d'après Hoffman, dit que l'esprit des Eaux chaudes est le même que celui des Eaux froides, 212.. Sentimens de MM. le Roy, Venel, Monnet sur les Eaux sulfureuses, 258 & suiv.. Observations de M. Macquer, 258 & 260.. M. Monnet pense que c'est le phlogistique qui donne l'odeur aux Eaux sulfureuses, & qu'il est le principe minéralisant de ces Eaux, 258.. observations à ce sujet, *ibid.*.. M. le Roy pense toujours que c'est l'hépar qui minéralise les Eaux de cette classe, 260.. notre sentiment, 262 & suiv.. Observations de MM. Roux & Veillard sur le soufre des Eaux de Montmorency, 264.. Développement du système de Venel, 266 & suiv.. observations sur cette Théorie, 267.. Observations de M. Bertholet sur la composition de l'acide sulfureux volatil, 268.. idée sur la composition de cet acide, *ibid.*.. Sentiment de Rouelle sur la composition des Eaux sulfureuses, 269.. il confond les spiritueuses avec les non spiritueuses, 270.. Observations de Meyer sur l'esprit qui s'échappe pendant le précipité des hépars, 270.. M. Monnet observe qu'il ne faut pas toujours s'en rapporter à un peu d'odeur qu'ont quelques Eaux, 272.. Réflexion de M. Bomart, 274.. Observations sur l'influence des hépars, 276.. Réflexions de le Roy sur les Eaux bitumineuses, 314.. Sentimens de quelques Auteurs sur les Eaux salines, 317.. & suiv.. de M.

Fontana sur la nature des terres comme base des alkalis, 320. . de M. Monnet sur l'alun, 321. . critique, 322. . Decouverte de M. Costel d'un sel marin à base terreuse non déliquescent, 324. . Observations sur les boues & marcs, 360 & suiv. de M. Goffe, 366. . de M. Monnet, 366. . de feu M. Morand, 367. . Nous avons obmis dans cette Table nombre d'Auteurs dont il est fait mention dans cet Ouvrage. On trouvera, par exemple, à chaque endroit où nous donnons des analyses pour exemples, les noms des Auteurs qui nous les ont fournies.

B.

Bitume. Ce que c'est, page 301. . différence entre le bitume & le pétrole, les résines & les baumes, *ibid.* . Pays qui donnent du pétrole, 302. . il ne peut exister dans les Eaux sans l'odeur qui lui est propre, 224. . il ne se dissout point dans l'eau, mais il lui donne de l'odeur par les lavages, 302. . les Anciens croyoient les Eaux bitumineuses bien plus communes qu'elles ne sont, & peut-être tombe-t-on aujourd'hui dans l'excès opposé, 305. . besoin de nouvelles recherches à ce sujet, 307. . la qualité savonneuse de beaucoup de sources est ce qui en im-
 posoit, 306. . notre avis sur le prétendu bitume des Eaux de Barèges, 283. . les Eaux de la mer ne sont point bitumineuses, 308. . erreur relative au savon bitumineux, 303. . des savons bitumineux, 309. . combien peu il entre de bitume dans la composition des Eaux bitumineuses, 310. . quand le bitume & le foie de soufre existent ensemble dans une Eau minérale, c'est l'odeur du bitume qui domine, 312. . les matières qui diminuent davantage le goût fade & l'odeur désagréable du bitume, 311 & 314. .

Boues. Ce que c'est, 360.. en quoi elles diffèrent des bains ordinaires, *ibid.*.. différence entre les boues & les marcs, *ibid.*.. les boues contiennent souvent des matières qui n'existoient pas dans les Eaux, 361 & 363.. quatre choses à considérer dans les boues, 361 & suiv. . des boues de S. Amant, 365.. des boues de Bagnières de Luchon, de Barèges & de Caunteretz, 370.. des boues artificielles, 369 & suiv.

C.

Causiticum. Voyez *acidum pingue.*

Chaleur. La matière ignée est le principe minéralisant des Eaux thermales, comme le gas l'est des Eaux spiritueuses, page 187.. une eau chaude ne diffère de l'eau fraîche, que parce que la matière du feu est neutralisée dans celle-ci & qu'elle surabonde dans celle-là, 135.. toutes les Eaux sont indifféremment chaudes ou froides, xiv.. c'est de la chaleur que dépendent les principales vertus des Eaux thermales, les composées comme les simples, 201.. variation dans les degrés de chaleur des Eaux de sources, 194.. de la cause de la chaleur des Eaux, 70.. Tableau des degrés de chaleur des sources les plus fréquentées de la France, 203 & suiv. . comparaison de ces degrés de chaleur avec la réputation dont elles jouissent; conséquences que l'on en tire, 209 & suiv. . de la chaleur des boues, son importance, 362.. Voyez les *Eaux thermales* & le mot *Volcan.*

Chaux. Voyez les mots *Gas*, *Terre* & *Sel.*

D.

Description des appareils qui servent à la confection des Eaux gazeuses. Voyez *Appareil.*

E.

Eau. Définition, page xi. . différence entre les Eaux simples & les Eaux composées, *ibid.* . pesanteur de l'eau commune comparée à celle de l'eau distillée, à celle de pluie, de rivière, &c. 190. . les belles expériences de M. Fontana, sur l'air de l'eau, 192. . la distillation est un moyen de rappeler l'eau à son état de pureté, 191. . l'eau est ou chaude ou froide, distinction la plus essentielle de toutes, 201. Voyez *Eaux minérales.*

Eau mère, p. 112 & 113.

Eaux minérales. Division, page xij. . les fraîches, depuis la p. 15 jusqu'à la p. 186; les chaudes, depuis la p. 187, jusqu'à la p. 360.

Eaux minérales artificielles (1).

— Alkalines artificielles (2). Manière de les remplacer toutes, p. 88. . deux exemples d'Eaux alkalines simples, l'une spiritueuse, l'autre non spiritueuse, 63. . autre exemple, 64. . autre, 126. . autre, 129. . autre, 130. . autre, 131. . imitation des Eaux de Seltz, 78 & 79. . de S. Myon, 80. . de Bard, 82. . de Langeac, 83.

— Bitumineuses artificielles, 309, 312, 313 & suiv.

(1) Il est avantageux de composer les Eaux en grand, 353.

Les Eaux que l'on compose avec l'eau de la Seine sont en général préférables à celles que l'on prépare avec l'eau distillée 125.

Les Eaux artificielles l'emportent sur les Eaux naturelles, 194.

(2) Quand on compose une Eau alkaline gazeuse, il faut toujours mettre l'alkali dans l'eau avant que de lui donner le gas, 80.

- Ferrugineuses artificielles. Quelques espèces pourroient suppléer à toutes, 174. — Eaux fer. simples, 93 & 99. — Eaux mart. vitriol. 105.. autre, 106.. autre, 107.. autre, 108.. autre, 110.. autre, 112. — Eaux ferrugineo-gaseuses, 116.. autre, 119.. autre, 121. — Eaux vitriolico-gaseuses, 121.. autre, 124.. autre, *ibid.*.. autre 126.. autre, 129.. autre, 130.. autre, 131. — Eaux martiales à air fixe & non spiritueuses, 135.. autre, 139. — Eaux vitrioliques à air fixe & non spiritueuses, 141. — Imitations des Eaux de Bussang, 147.. de Spa, 151.. de Scarborough, 155 & 156.. de Pyrmont, 65 & 154. — Imitations des Eaux de Forges, 165.. d'Aumale, 172.. de Condé, 173.. de Passy, 184 & 185.. de Provins, 180.
- Gaseuses artificielles. De la recomposition de toutes les Eaux minérales gaseuses, p. 32 & suiv.. de la maniere de faire revivre l'esprit des Eaux quand elles l'ont perdu, 52.
- Salines artificielles, 315, 316, 359.. Imitations des Eaux de Sœdlitz, 340.. de Seyschut, *ibid.*.. d'Epson, *ibid.*.. de Balaruc, 353.. de Bourbonne, 356.. de la Mothe, 358.
- Savonneuses artificielles, 229, 230 & 231. Imitation des Eaux de Plombières, 237 & suiv.
- Spiritueuses artificielles, 214.. Imitations des Eaux du Mont-d'Or, 217.. de Vichy, 220.. de Chatelguyon, 221.
- Sulphureuses artificielles, 275, 276 & 278..
... martiales sulphureuses artif. 297.
- Thermales simples artificielles, 194 & 201.

Eaux minérales naturelles. Voy. le mot *Énumération*.

- Alkalines, p. 57.. Théorie de ces Eaux, 57 & suiv.. Les expériences que nous rapportons pour étayer cette Théorie, sont autant d'imitations parfaites des Eaux minérales alkalines de source, 62.. à quels signes on reconnoît les Eaux alkalines, 58.. les Eaux qui appartiennent à cette classe, 77. Voy. les mots *Alkali*, *Sel*, *Gas*, *Terre*.
- Bitumineuses, p. 301.. des sources qui donnent le pétrole en grande quantité, 303.. discussion sur les Eaux bitumineuses, 305.. elles sont plus rares que les Anciens & peut-être plus communes que les Modernes ne le pensent, *ibid.*.. doute à cet égard, 306.. ce qui entretenoit dans l'erreur, *ibid.*.. vœu, 307.. des signes qui caractérisent une Eau bitumineuse, 308. Voyez les mots *Bitumes* & *Eaux minérales artific. bit.*
- Ferrugineuses, p. 89.. elles sont très-communes, *ibid.*.. généralités sur ces Eaux, 90.. différentes classes d'Eaux ferrugineuses, 89. — des Eaux martiales non salines, 91.. le fer peut se dissoudre dans l'eau sans intermède, *ibid.*.. Théorie, *ibid.* — Eaux martiales vitrioliques, 95.. elles sont aussi rares qu'on les croyoit communes, *ibid.*.. leur Théorie, 95 & suiv. — Eaux martiales gazeuses, 114.. Théorie de ces Eaux, 114 & suiv. — Eaux gaseo-martiales non spiritueuses; 132.. leur Théorie, 132 & suiv.. en quoi consiste la différence entre les Eaux martiales spiritueuses & celles qui ne le sont pas, 133 & 138.. réflexion importante à ce sujet, 134.. Expériences qui prouvent en faveur de la Théorie que nous adoptons, 135 & suiv. 144 & 145.. Eaux qui appartiennent à la classe des Eaux martiales spiritueuses, 146, 158 & suiv.. Eaux qui

appartiennent à la classe des Eaux martiales non spiritueuses, 163 & suiv. Voyez les mots *Fer*, *Gas*, *Alkali*.

- Gaseuses ou spiritueuses, généralités, p. 1 & suiv. . les différens noms qu'on leur a donnés, 2. . les qualités qui les distinguent, 3. . il y a des Eaux gaseuses chaudes, il y en a de froides, *ibid.* . le principe qui les minéralise, *ibid.* . la facilité avec laquelle elles perdent ce principe, *ibid.* . la Théorie de ces Eaux d'après les Auteurs, 4 & suiv. . la Théorie que nous adoptons, 21. . explications des phénomènes propres à ces Eaux d'après cette Théorie, 25 & suiv. . il y a des Eaux gaseuses simples, 28. . le gas qui minéralise ces Eaux vient souvent de loin & ne s'est point formé dans l'eau, 26. . en quoi consiste la différence qui existe entre les Eaux gaseuses qui sont spiritueuses & celles qui ne le sont pas, 87. . des Eaux gaseuses en particulier, 55. . énumération des Eaux qui appartiennent à cette classe, 3, 55, 77, 146 & suiv. Voyez les mots *Gas*, *Alkali*, *Fer*, *Esprit*.
- Salines, p. 315. . Théorie de ces Eaux, *ibid.* . en quoi consiste la différence entre les Eaux Salines naturelles & les artificielles, 316. . les Eaux qui charrient les sels neutres sont celles que nous avons rangées dans cette classe, *ibid.* . différence entre les salines simples & les composées, *ibid.* . Eaux qui appartiennent à cette classe, 343 & suiv. Voyez le mot *Sel*.
- Savonneuses p. 223. . ce qui leur a donné le nom qu'elles portent, *ibid.* on ne s'est point assez occupé de déterminer à quoi tient cette propriété, *ibid.* . discussion à ce sujet, *ibid.* . le principe des Eaux savonneuses, 225. . observations qui nous détermi-

nent, 225 & suiv. . des Eaux qui appartiennent à cette classe, 234 & suiv. Voyez les mots *Argille*, *Bitume*, *Alkali*, *Sel*.

— Spiritueuses ou Gaseuses thermales, 212. . le principe qui minéralise les Eaux spiritueuses chaudes est le même que celui des Eaux froides, & la Théorie la même, 30 & 212. . si nous les avons rangées dans une classe à part, c'étoit pour mettre plus d'ordre dans notre travail. . . Ces Eaux ne sont pas si rares qu'on pourroit le penser; 212. . différence entre les Eaux où l'acide gazeux est totalement neutralisé & celles où il surabonde, 213. . à quels signes on le distingue, *ibid.* . les Eaux chaudes conservent plus difficilement leur esprit que les Eaux fraîches, 214. . exemples d'Eaux qui appartiennent à cette classe, 215 & suiv. Voyez les mots *Gas*, *Alkali*, *Fer*.

— Sulphureuses, p. 255. . d'où dépend leur nom; erreur à ce sujet, *ibid.* . manière de les reconnoître, *ibid.* . Théorie de ces Eaux, 255 & suiv. il est plus rare qu'on ne le pense, de rencontrer du soufre dans les Eaux, 257. . on s'est laissé tromper par les apparences; expériences qui le prouvent, 258. . sentiment de Venel, 255 & suiv. . Théorie de M. Monnet, 256 & suiv. . celle de M. le Roy, 260 & suiv. . discussions relatives à ces divers sentimens, 262 & suiv. . ces avis se concilient, *ibid.* . conclusion, 264, 277 & suiv. . Il y a des Eaux dites sulfureuses, qui sont minéralisées, les unes par le phlogistique, les autres par les hépars, & d'autres par l'esprit sulfureux, 266. . à quels signes on distingue une Eau minéralisée par un foie de soufre, 265. . il est difficile d'obtenir du soufre précipité des Eaux par les acides, 265. . les dépôts inflammables ne sont pas

des preuves qu'il existe du soufre, 266.. distinction entre les Eaux sulfureuses qui sont spiritueuses & celles qui ne le sont pas, *ibid.*.. on ne confond pas une matière volatile avec un principe spiritueux, 267.. à quels signes on les distingue, *ibid.*.. ce que c'est que l'esprit des Eaux, 267 & suiv.. ce que c'est que l'esprit sulphureux, 268.. divers sentimens à ce sujet, *ibid.*.. d'où dépend la qualité savonneuse des Eaux sulfureuses, 271.. l'odeur sulfureuse des Eaux n'est pas un motif suffisant pour croire qu'elles soient sulfureuses, 273 . 258 & 219.. on doit peu compter sur les Eaux sulfureuses transportées, 274.. à quoi l'on doit la propriété qu'ont plusieurs de supporter plus aisément le transport, *ibid.*.. des Eaux qui appartiennent à cette classe, 279 & suiv.. Voyez les mots *Soufre*, *Argille*, *Gas*.

- Sulfureuses martiales, p. 297.. leur Théorie, *ibid.*.. des Eaux qui appartiennent à cette classe, *ibid.*.. Voyez les mots *Soufre* & *Fer*.
- Terreuses, p. 68.. ce que nous entendons par là, *ibid.*.. Théorie de ces Eaux, 68 & suiv.. différences entre les terres simples & les terres composées, *ib.*.. les terres dans les Eaux sont presque toujours sous la forme d'un sel neutre gazeux, *ibid.*.. manière de reconnoître les Eaux terreuses, 73.. des Eaux qui appartiennent à cette classe, 77.. Voyez les mots *Terre*, *Alkali*, *Sel*, *Argille*.
- Thermales simples, 187.. elles n'ont de principe minéralisant que la matière ignée, *ibid.*.. on considère si, abstraction faite de la chaleur & de ses degrés, les Eaux thermales simples se ressemblent toutes, 190.. elles ont peu ou point d'air atmosphérique, 193.. beaucoup de sources qui jouissent d'une

grande réputation, ne diffèrent que par la chaleur des sources ordinaires du pays, 189. . ce qui a entretenu les Médecins des Eaux dans l'erreur ; *ibid.* . variations dans la chaleur des Eaux de mêmes sources, 194. . énumération des sources qui appartiennent à cette classe d'Eaux, 188, 195 & suiv. Voyez les mots *Chaleur*, *Eaux*.

Effervescence, p. 338. Voyez les *Eaux gazeuses*.

Énumération des Eaux minérales de sources dont il a été parlé avec quelques détails, leurs analyses, leurs imitations, rangées selon l'ordre alphabétique. — Ax, page 247 & 197. — Aix en Provence, 247. — Aix-la-Chapelle, 293. — Aumale, 166. — Bagnères, 195. — Bagnères de Luchon, 287. Bagnols, 199. — Bains dans les Vosges, 245. Bains près Harles, 200. — Balartuc, 35. — Bad, 80. — Barèges, 279. — Bonnes, 291. — Bouillon, 252. — Bourbonne, 254. — Bourbon-Lancy, 197. — Buffang, 146. — Cauteretz, 290. — Chateldon, 83. — Chatelguyon, 220. — Condé, 172. — Dax 195 & 197. — la Dominique de Vals, 159. — Epsom, 343. — Ferrière, 200. — Forges, 163. — Holzbad, 199. — Langeac, 82. — Luxeuil, 245. — Médague, 84. — Merlange, 249. — Mont-Briffon, 84. — Mont-d'Or, 215. — la Motte, 357. — Neris, 250. — Passy, 182. — Peyret, 251. — Plombières, 234. — Pomaret, 248. — Pougues, 156. — Pouillon, 249. — Premeaux, 250. — Provins, 175. — Pyrmont, 152. — Sail, 85. — Saint-Amant, 292. — Saint-Galmier, 85. — Saint-Myon, 79. — Sainte-Reine, 251. — Scarborough, 155. — Seltz, 77. — Seydschut, 343. — Sœdlitz, 343. — Spa, 147. — Sultzmak, 85.

— Tarachon , 200. — Vals , 85. — Vichy , 218.
— Youzet , 251.

Esprit des Eaux , 267. Voyez l'article entier des
Eaux gazeuses. . . *Esprit occulte* , 326 & suiv.

F.

Fer , est composé d'une terre plus de moitié argilleuse ,
& de phlogistique , p. 111. . l'acide gazeux , & non
le gas , dissout le fer , 114. . le gas pur décompose le
fer en s'emparant de son phlogistique , 21 & suiv. .
le fer est il soluble dans l'eau sans intermède ? 91 &
99. . réflexion à ce sujet , 39. . nouveau dissoivant
du fer , 114 , 131. . nous appellons sel martial ga-
zeux le fer dissout par l'acide gazeux , *ibid.* . ce sel a
plus d'odeur que tous les autres sels martiaux , 117. .
le fer , comme les terres & l'alkali , existe le plus
souvent dans les Eaux sous la forme du sel neutre ,
que nous nommons gazeux , 139. . le vitriol se dé-
compose avec une facilité étonnante , 96. . le sel
martial marin (ou sel martial déliquescent) se sou-
tient beaucoup mieux dans l'eau que le vitriol ; ex-
ception à cette règle , 130. . le vitriol uni avec
les sels neutres , acquiert quelques propriétés nou-
velles , 97 & suiv. . si l'on verse de l'acide dans
l'eau où l'on vient de mettre du vitriol , ce sel mar-
tial perd cette facilité reconnue à la décomposition
& son mordant ; ce sel martial plus parfait est ana-
logue à celui de Passy , il est précieux pour la re-
composition des Eaux , 109 , 111 & 185. . c'est de
l'excès dans sa base que le vitriol tient & son mor-
dant & la facilité à la décomposition , *ibid.* . si l'on
met le vitriol martial dans une eau gazeuse , il ne
se décompose pas & change son mordant en un goût
moëlleux & odorant remarquable , 122. . expérience

ces à ce sujet , 123 & suiv. . l'acide gazeux rend compatible l'alkali & le vitriol dans une même eau , *ibid.* . un mélange de vitriol & d'argille. Voyez le mot *Argille.* . un mélange de limaille de fer & d'alun , ce qui arrive , les deux sels qui en résultent , 107. . de l'acide vitriolique versé sur la terre précipitée du vitriol , forme de l'alun. Voyez le mot *Alun.* Voyez les mots *Gas* , *Alkali.*

G.

Gas. Ce que c'est , les différens noms qu'on lui a donnés depuis Paracelse jusqu'à nous , p. 5. . différence entre l'air fixe & l'air élastique , *ibid.* . discussions relatives à la découverte du gas comme principe des Eaux , 9 & suiv. . Théorie nouvelle des Chymistes , *ibid.* . on attaque cette Théorie , 18. . réflexions à ce sujet , *ibid.* . de la nature du gas , 18 & suiv. . nous distinguons le gas de l'acide gazeux ; Théorie qui nous est particulière , sur quoi elle est fondée , 21 & suiv. . le gas décompose le fer , & il en résulte un air inflammable ; l'acide gazeux le dissout & en fait un sel martial , *ibid.* . le gas ne dissout point la terre calcaire , l'acide gazeux en fait un sel neutre , *ibid.* . le gas précipite la chaux en terre calcaire , l'acide gazeux en fait un sel neutre , où il se décompose , 24 & 72. . de quoi est formé l'acide gazeux , 22. . le gas dans les Eaux se neutralise-t-il en tout ou en partie ? ce qui est neutralisé est acide , 25. . le gas des Eaux est souvent uni à des matières volatiles ou qu'il volatilise , 29. . le gas uni au phlogistique est inflammable , 21. . l'acide gazeux uni au phlogistique est-il inflammable ? *ibid.* . manières d'obtenir le gas pur , 30. . remarque relative au pouvoir de l'acide gazeux sur la teinture délicate du

tournefol & le sirop de violette , 73. . le gas est l'esprit des Eaux sulfureuses , 268. . il s'unit plus difficilement & se conserve avec plus de peine dans l'eau chaude que dans l'eau fraîche , 212. . il est plus souvent masqué dans les Eaux thermales que dans les froides , 268. . du mélange du gas dans les Eaux bitumineuses , 310. . le gas a la propriété bien précieuse de favoriser l'ensemble du vitriol , de l'alkali & des sels à base terreuse dans une même eau , 29 , 115 & suiv. . l'air a une telle affinité avec le gas , qu'on doit apporter le plus grand soin à ôter toute communication entre ces deux êtres , 8. . les Eaux spiritueuses , quelles qu'elles soient , dépendent toutes du même principe , seulement il n'est pas toujours également pur , 29 & suiv. Voyez les mots *Alkali* , *Fer* , *Sel* , *Eaux gaseuses*.

I.

Imitations. Voyez *Eaux min. artific.*

M.

Magnésie. Voyez les mots *Terre* & *Sel*.

Mars. Voyez *Boues*.

Matière ignée. Voyez *Chaleur*.

Minéraux. Voyez les mots *Fer* , *Soufre* , *Sels* , *Eaux minérales* , &c. &c.

N.

Natrum , ce que c'est , p. 60. . différence entre ce sel & l'alkali des Eaux , 320. . Voyez les mots *Sel* & *Alkali*.

Noix de galles. Une suite d'Expériences , page 99. .

conséquence à en déduire, *ibid.* . il y a un état où le vitriol martial ne donne pas prise à la noix de galles, 109.

P.

Pétrole, 302. Voyez *Bitume*.

Plogistique. Voyez *Soufre*.

S.

Savon. Voyez les mots *Argille* & *Eaux savonneuses*.

Schith. Voyez le mot *Argille*.

Sels. Les sels sont les corps de la nature les plus solubles dans l'eau, p. 315.. observations relatives à l'alun, 317.. le sel marin des Eaux est presque toujours uni à une petite quantité de sel déliquescent, 318 & 324.. le sel fébrifuge de Sylvius se trouve dans quelques Eaux, *ibid.* . on ne confond plus le sel de glauber avec le sel d'epsom, 318.. le sel de nitre ne se trouve qu'accidentellement dans les Eaux, 319.. le sel d'epsom est après le marin, le sel natif le plus commun, *ibid.* . le sel d'epsom est sujet à quelques variétés, *ibid.* . du sel marin déliquescent, 323.. pourquoi il a été si longtems inconnu, *ibid.* . trois sortes de sel marin à base terreuse, 324.. c'est le sel déliquescent qui donne ce goût d'amertume & d'âcreté à l'eau de la mer, 324.. ce sel se trouve dans presque toutes les Eaux salines, *ibid.* . on regarde la sélénite comme nuisible dans les Eaux; 325.. on en trouve souvent plus par l'analyse qu'il n'y en a réellement, & pourquoi, *ibid.* . de l'esprit caché des Eaux, 326.. manière de se procurer cet esprit, *ibid.* . les terres sont plus communes & se soutiennent mieux dans les Eaux salines que dans les

autres, 328.. de la qualité favonneuse des Eaux salines, 330.. observations sur l'ensemble des sels; expériences à ce sujet, 331 & suiv.. du mélange de l'alkali caustique, 1°. avec la chaux, 331.. 2°. avec la terre calcaire, 332.. 3°. avec la magnésie calcinée, *ibid.* 4°. avec la magnésie non calcinée, 333.. 5°. avec l'argille, *ibid.* conclusion relative à ces Expériences, 334.. du mélange de l'alkali non caustique avec les mêmes terres, 334 & suiv.. conclusion, 335.. du mélange de la chaux avec les mêmes matières, 336 & suiv.. conclusion, 337.. du mélange du sel marin avec la magnésie, 339.. mélange du sel déliquescent avec la magnésie, 340.. mélange des deux sels marins, *ibid.* mélange du sel d'epsom & des deux sels marins, 341.. mélange des deux sels marins avec la magnésie, *ibid.* mélange du sel marin, de l'alkali caustique & de la magnésie, *ibid.* conclusion générale, 342 & suiv.. quelques sels neutres se combinent avec le vitriol de mars, & acquièrent des propriétés nouvelles; Expériences à ce sujet, 97 & suiv. Voyez les mots *Alkali*, *Fer*, *Terre*, *Gas*.

Soufre. Il n'est soluble dans l'eau que par intermèdes, 255.. il existe bien plus rarement qu'on ne pense sous la forme d'hépar dans les Eaux, 256 & suiv.. c'est le phlogistique qui leur donne le goût & l'odeur qui en a si longtems imposé; développement de cette assertion, 258 & suiv.. la petite odeur qu'ont quelques Eaux, quand il a du fer (comme à Bourbonne par exemples) peut venir de sa décomposition par le gas. Voyez le mot *Fer*.. les matières avec lesquelles on fait les foies de soufre, 272 & 275.. différentes sortes d'hépars, 276.. tous ne sont pas inflammables; Expériences relatives à cet objet, 276.. l'hépar terreux est d'une douceur re-

marquable, 224. . foie de soufre argilleux, 276. . différences essentielles, quant aux vertus, entre l'hépar alkalin & l'hépar terreux, 275. . les Eaux sulfureuses sont composées tantôt par le phlogistique seul ou unis à l'argille, ou au gas, ou à l'acide gazeux, tantôt par l'hépar alkalin, ou l'hépar terreux, 231, 252, 272, & 268. . l'hépar a de l'action sur l'argille, 272. . rapport entre le sel martial gazeux & l'acide sulfureux volatil, 134. . l'esprit sulfureux est il inflammable? 270. . dans la précipitation de l'hépar par les acides, il se forme de l'esprit sulfureux volatil qui emporte avec lui une portion de soufre en magister, 270. . difficulté de précipiter le soufre des Eaux par les acides, 265. . Voyez les mots *Argille & Eaux sulfureuses*.

Sources. Voy. Eaux min. nat. & le mot Énumération.

T.

Terres. La terre, quoiqu'insoluble, se trouve dans presque toutes les Eaux minérales, 68. . les terres sont originairement simples, 68 & 74. . rapport entre la terre calcaire & l'alkali, *ibid.* . nous les considérons sous trois aspects, 69 & 74. . Théorie, *ibid.* . les terres qui ont appartenu aux Eaux font en général une effervescence plus marquée, 73 & 149. . double raison de la précipitation des terres dans les analyses des Eaux, 74. . à quels signes on reconnoît les Eaux terreuses, 74 & suiv. . les terres se dissolvent dans les Eaux salines, 75 & 328. . il seroit utile que la Médecine connut mieux tous les sels à base terreuse & leurs propriétés, 76. . différence entre la terre précipitée du sel martial gazeux & la terre précipitée du vitriol, 127. . la seule inspection de cette terre fait juger si l'on a affaire à une

402 TABLE DES MATIERES.

eau vitriolique ou non , *ibid.* . la terre martiale est en grande partie de l'argille ; Experience qui le prouve , 111 & suiv. . l'acide gazeux a du pouvoir sur les terres martiales , comme sur le fer , 121. Voyez les mots *Sels* , *Argille* , *Alkali*.

Thermomètre. Voyez *Chaleur*.

V.

Vitriol. Voyez *Fer*.

Volcans. En quoi ils concourent à l'entretien de la chaleur des Eaux ; leur pouvoir sur les terres & ce qui en arrive , p. 70.

Fin de la Table des Matières.

A P P R O B A T I O N.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde-des-Sceaux, un Ouvrage intitulé : *Essais sur l'Art d'imiter les Eaux minérales*, par M. Duchanoy, notre Confrère. Le principal objet de l'Auteur est de rendre l'usage de ces secours salutaires moins dispendieux, & spécialement de les proportionner aux facultés des pauvres; les procédés qu'il a imaginés & qu'il propose pour composer les Eaux minérales à l'imitation de la Nature, sont aussi ingénieux que faciles à exécuter. Cet Ouvrage est rempli d'ailleurs d'une érudition éclairée, & enrichi de vues neuves & précieuses. A Paris, le 18 Février 1779.

MISSA, C. R.

PRIVILÉGE DU ROI.

LOUIS, PAR LA GRACE DE DIEU, ROI DE FRANCE ET DE NAVARRE, A nos amés & féaux Conseillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand - Conseil, Prevôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra : SALUT. Notre bien amé le Sieur DUCHANOY Nous a fait exposer qu'il desireroit faire imprimer & donner au Public un Ouvrage de sa composition ayant pour titre, *Essai sur l'Art d'imiter les Eaux Minérales, &c.* s'il nous plaisoit lui accorder nos Lettres de Privilége à ce nécessaires. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter l'Exposant, nous lui avons permis & permet-

zons de faire imprimer ledit Ouvrage autant de fois que bon lui semblera, & de le vendre, faire vendre partout notre Royaume. Voulons qu'il jouisse de l'effet du présent Privilège, pour lui & ses hoirs à perpétuité, pourvu qu'il ne le retrocede à personne; & si cependant il jugeoit à propos d'en faire une cession, l'Acte qui la contiendra sera enregistré en la Chambre Syndicale de Paris, à peine de nullité tant du Privilège que de la cession; & alors par le fait seul de la cession enregistrée, la durée du présent Privilège sera réduite à celle de la vie de l'Exposant, ou à celle de dix années à compter de ce jour, si l'Exposant décède avant l'expiration desdites dix années. Le tout conformément aux articles IV & V de l'Arrêt du Conseil du 30 Août 1777, portant Règlement sur la durée des Privilèges en Librairie. Faisons défense à tous Imprimeurs, Libraires & autres personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangère dans aucun lieu de notre obéissance; comme aussi d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter ni contrefaire lesdits Ouvrages, sous quelque prétexte que ce puisse être, sans la permission expresse & par écrit dudit Exposant, ou de celui qui le représentera, à peine de saisie & de confiscation des exemplaires contrefaits, de six mille livres d'amende, qui ne pourra être modérée pour la première fois, de pareille amende & de déchéance d'état en cas de récidive, & tous dépens, dommages & intérêts, conformément à l'Arrêt du Conseil du 30 Août 1777, concernant les contrefaçons. A la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impression dudit Ouvrage sera faite dans notre Royaume, & non ailleurs, en beau papier & beau caractère, conformément aux

Réglemens de la Librairie , à peine de déchéance du présent Privilège : qu'avant de l'exposer en vente , le Manuscrit qui aura servi de copie à l'impression dudit Ouvrage , sera remis dans le même état où l'Approbaton y aura été donnée, ès mains de notre très-cher & féal Chevalier Gardedes-Sceaux de France le Sieur HUE DE MIROMENIL ; qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothèque publique , un dans celle de notre Château du Louvre , un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier Chancelier de France le Sieur DE MAUPEOU , & un dans celle dudit Sieur HUE DE MIROMENIL. Le tout à peine de nullité des Présentes ; du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Exposant & ses hoirs pleinement & paisiblement , sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des Présentes , qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin dudit Ouvrage , soit tenue pour dûment signifiée , & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conseillers Secrétaires foi soit ajoutée comme à l'original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis , de faire pour l'exécution d'icelles , tous Actes requis & nécessaires , sans demander autre permission , & nonobstant clameur de Haro , Charte Normande , & Lettres à ce contraires. Car tel est notre plaisir. Donné à Paris le trentième jour de Juin , l'an de grace mil sept cent soixantedix-neuf , & de notre Règne le sixième. Par le Roi en son Conseil.

LE BEGUE.

Registré sur le Registre XXI , de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris , N°. 1601 , folio 118 , conformément aux dispositions énoncées dans le présent Privilège , & à la charge de

remettre à ladite Chambre les huit Exemplaires pres-
crits par l'Article CVIII du Règlement de 1723. A
Paris, ce 20 Août 1779.

QUILLAU, Adjoint.

Achevé d'imprimer pour la première fois le 13 Dé-
cembre 1779.

De l'Imprimerie de QUILLAU, rue du Fouarre.

