

Dissertation chymique sur les eaux minérales de la Lorraine, ouvrage qui a remporté le prix ... de l'Académie des Sciences et Belles-Lettres de Nancy, le 9 mai 1778 / [Pierre François Nicolas].

Contributors

Nicolas, Pierre François, 1743-1816.
Académie des sciences et belles-lettres de Nancy.

Publication/Creation

Nancy : Thomas, 1778.

Persistent URL

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

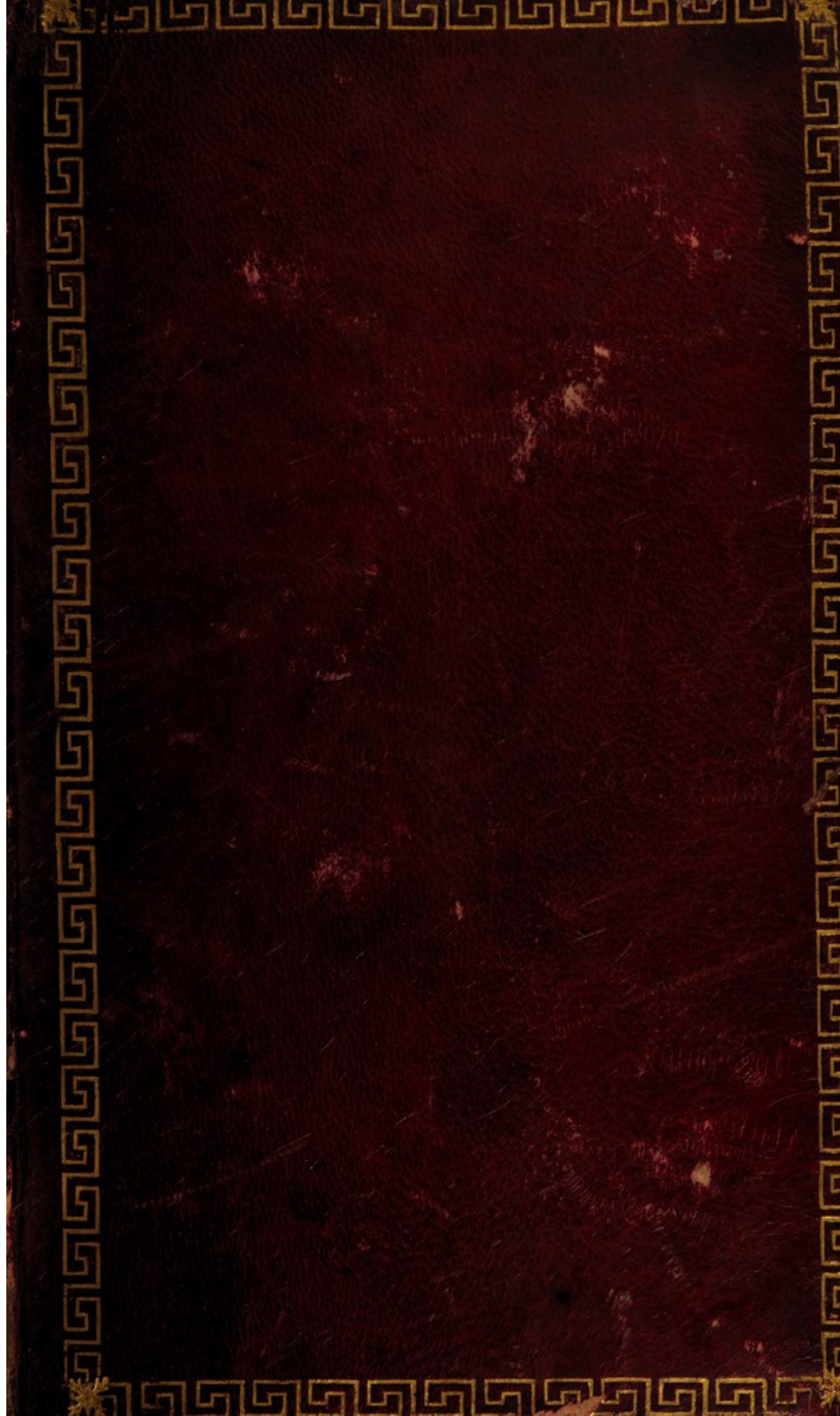
License and attribution

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.



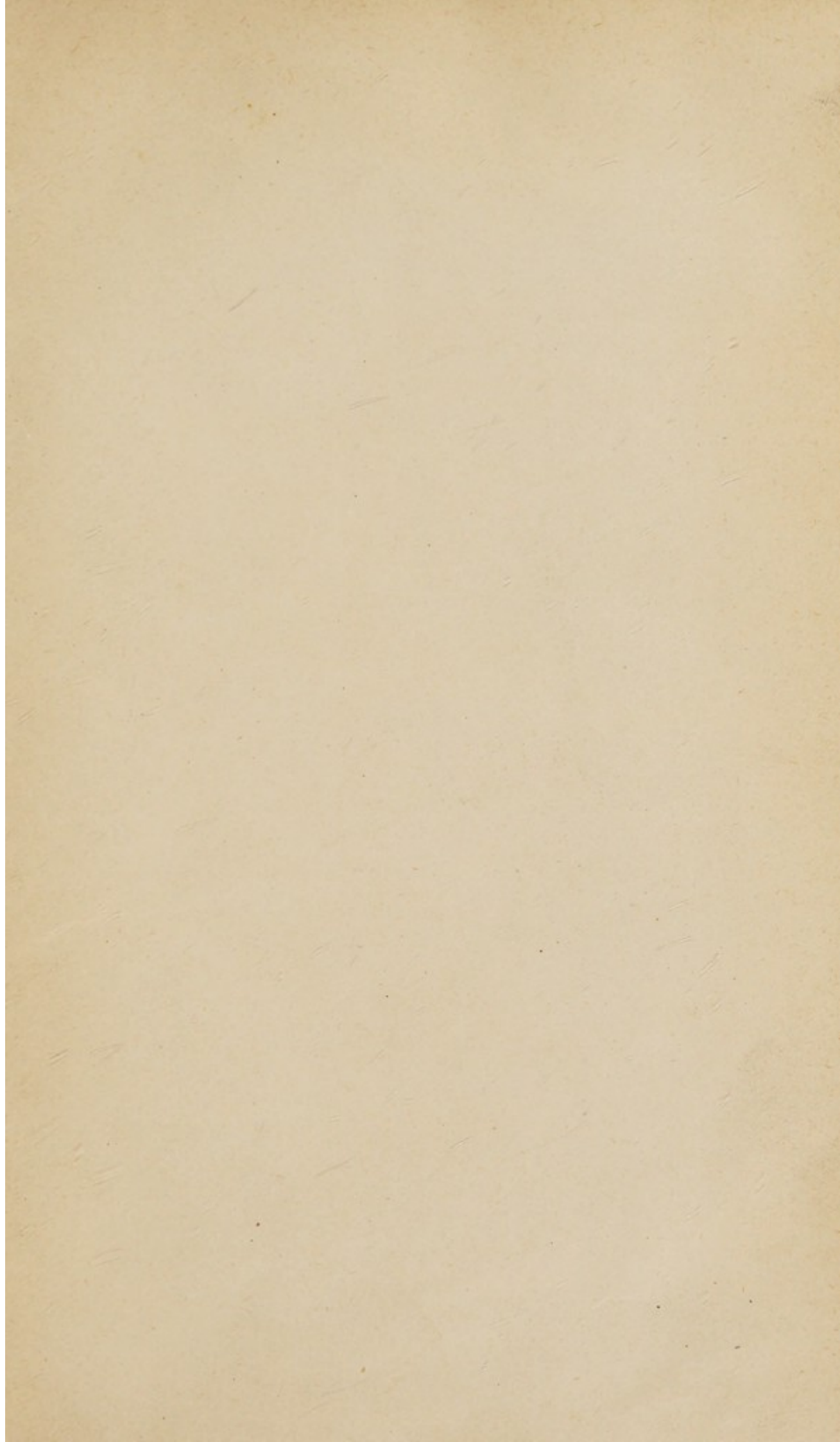
Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

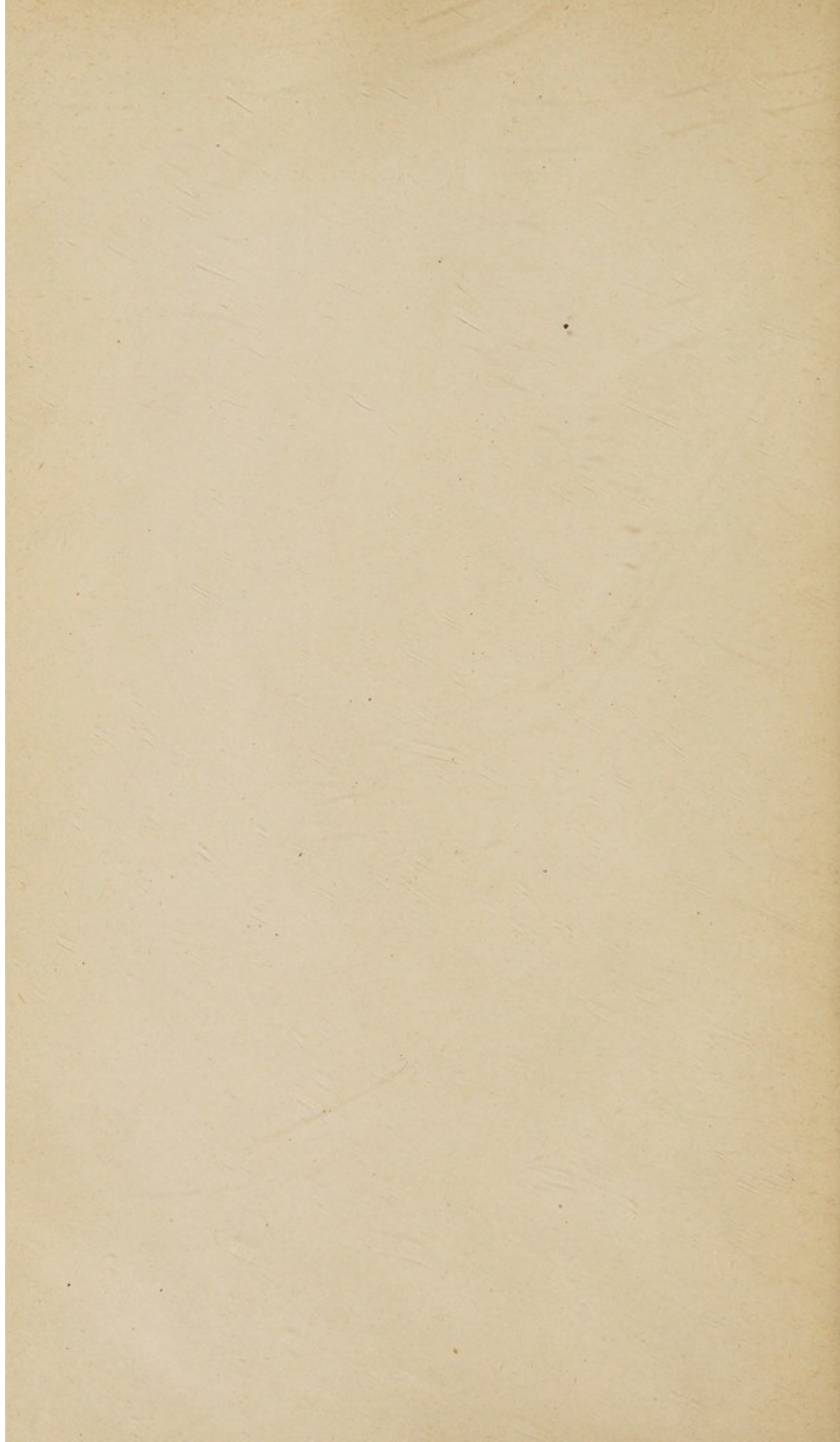






38702/B

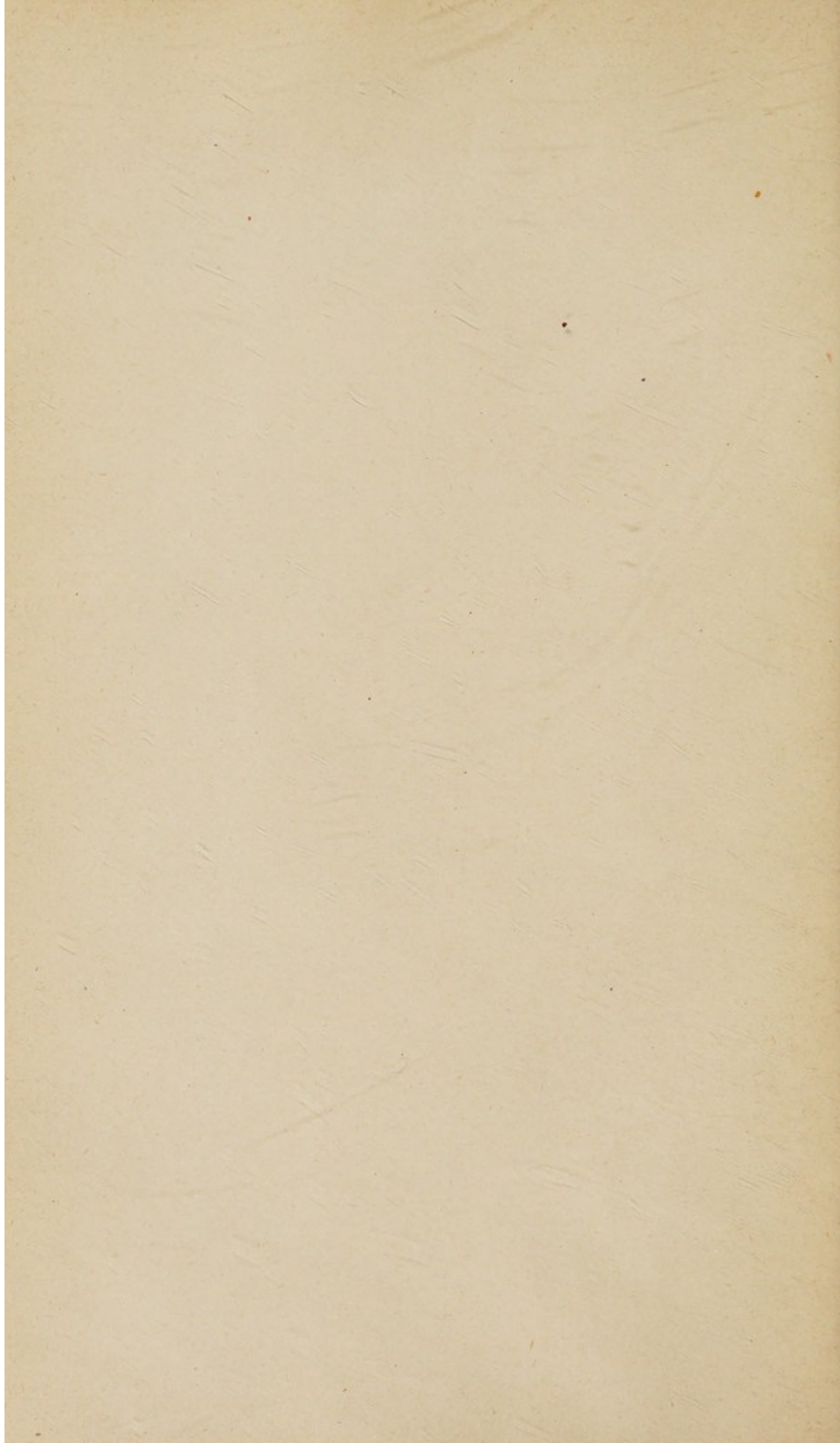


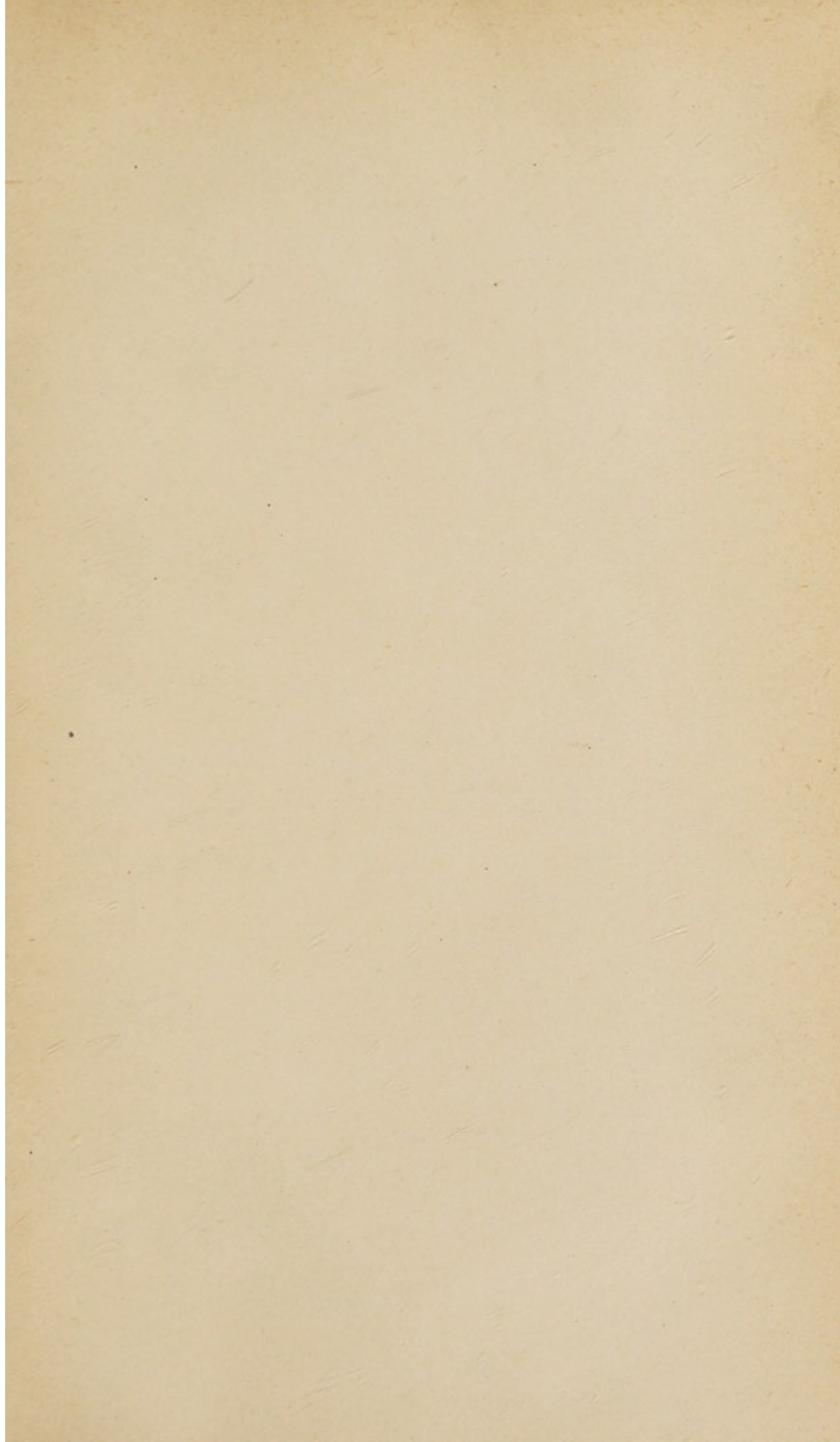


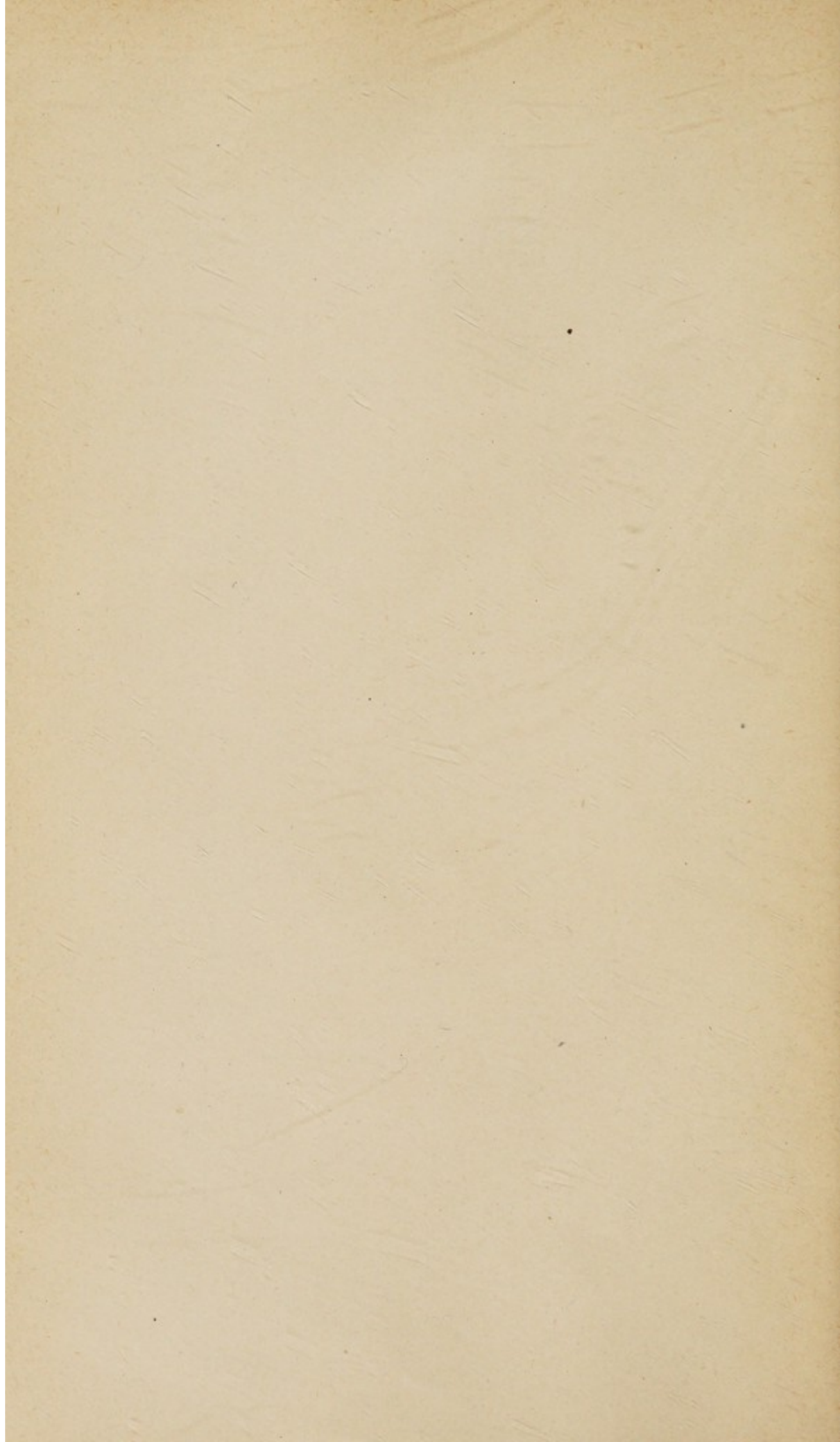


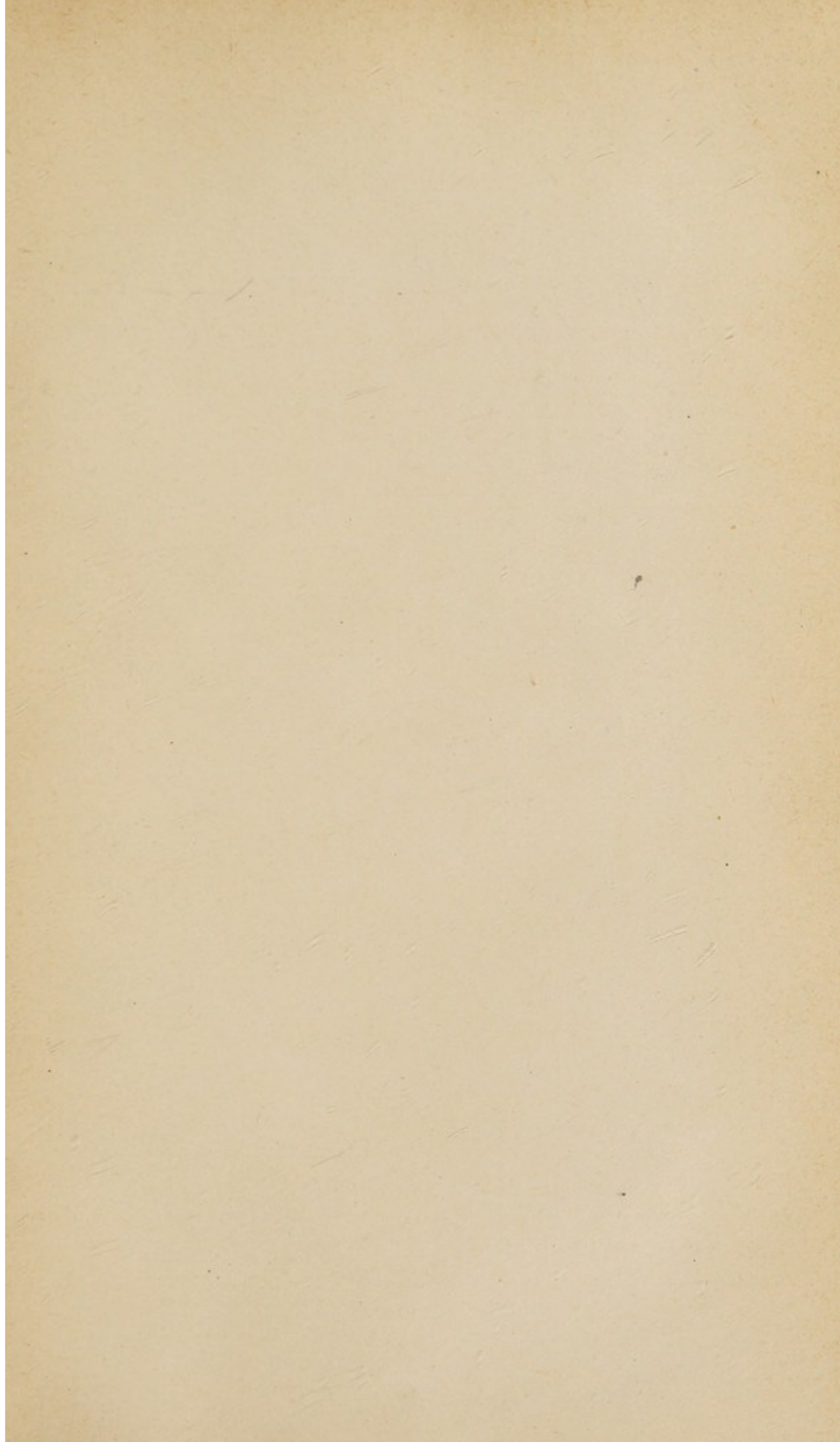
Digitized by the Internet Archive
in 2019 with funding from
Wellcome Library

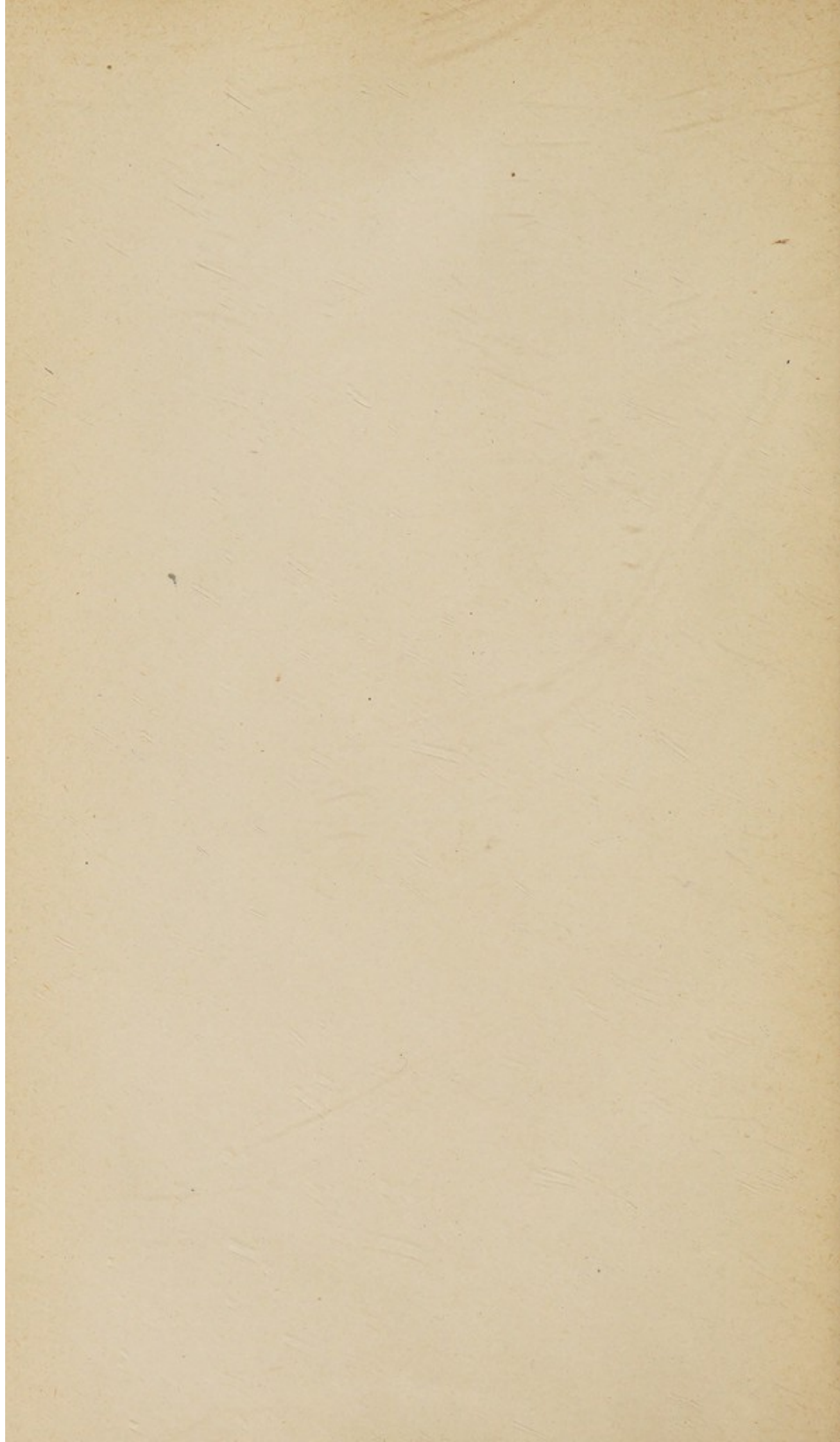
<https://archive.org/details/b30518611>

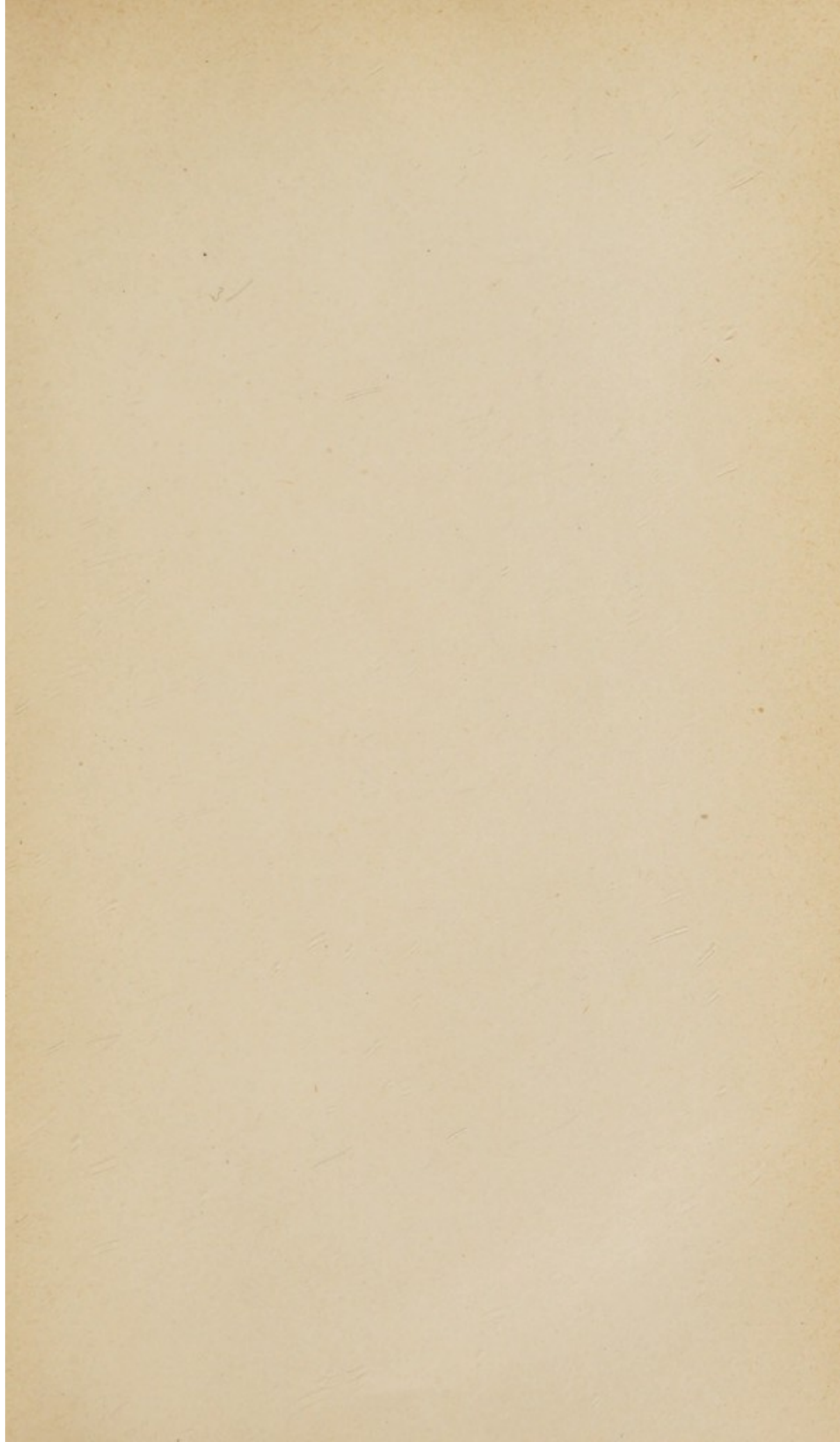


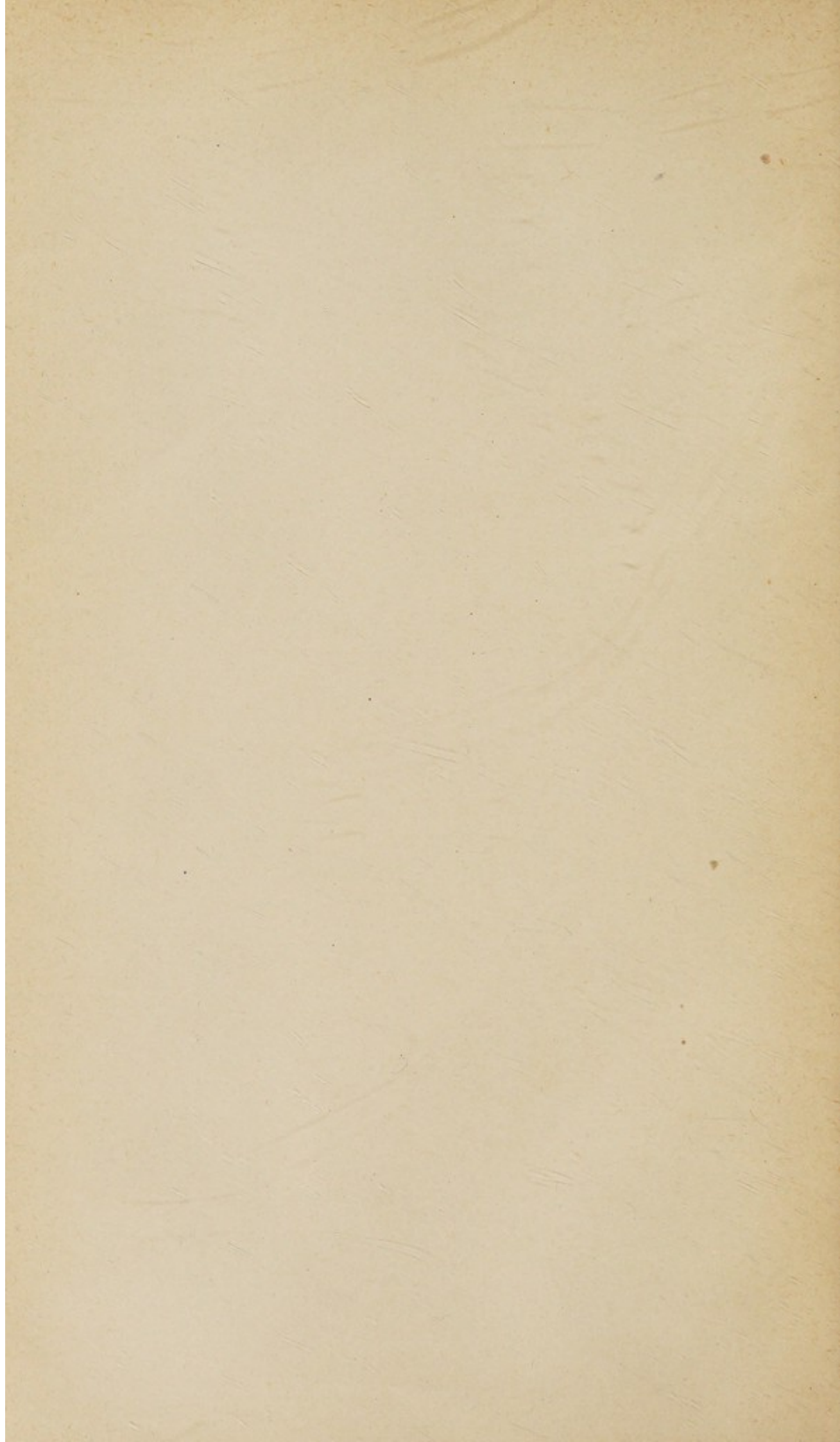












3/30/80

LES SAUX MINÉRALES DE LA FORÊT

Les eaux minérales de la forêt
sont situées dans la commune de
Forêt, département de la Seine-et-Oise.

Elles sont situées à l'extrémité
nord-ouest de la commune, à
proximité de la forêt de St. Germain.

Les eaux minérales de la forêt
sont situées dans la commune de
Forêt, département de la Seine-et-Oise.

Elles sont situées à l'extrémité
nord-ouest de la commune, à
proximité de la forêt de St. Germain.

Les eaux minérales de la forêt
sont situées dans la commune de
Forêt, département de la Seine-et-Oise.

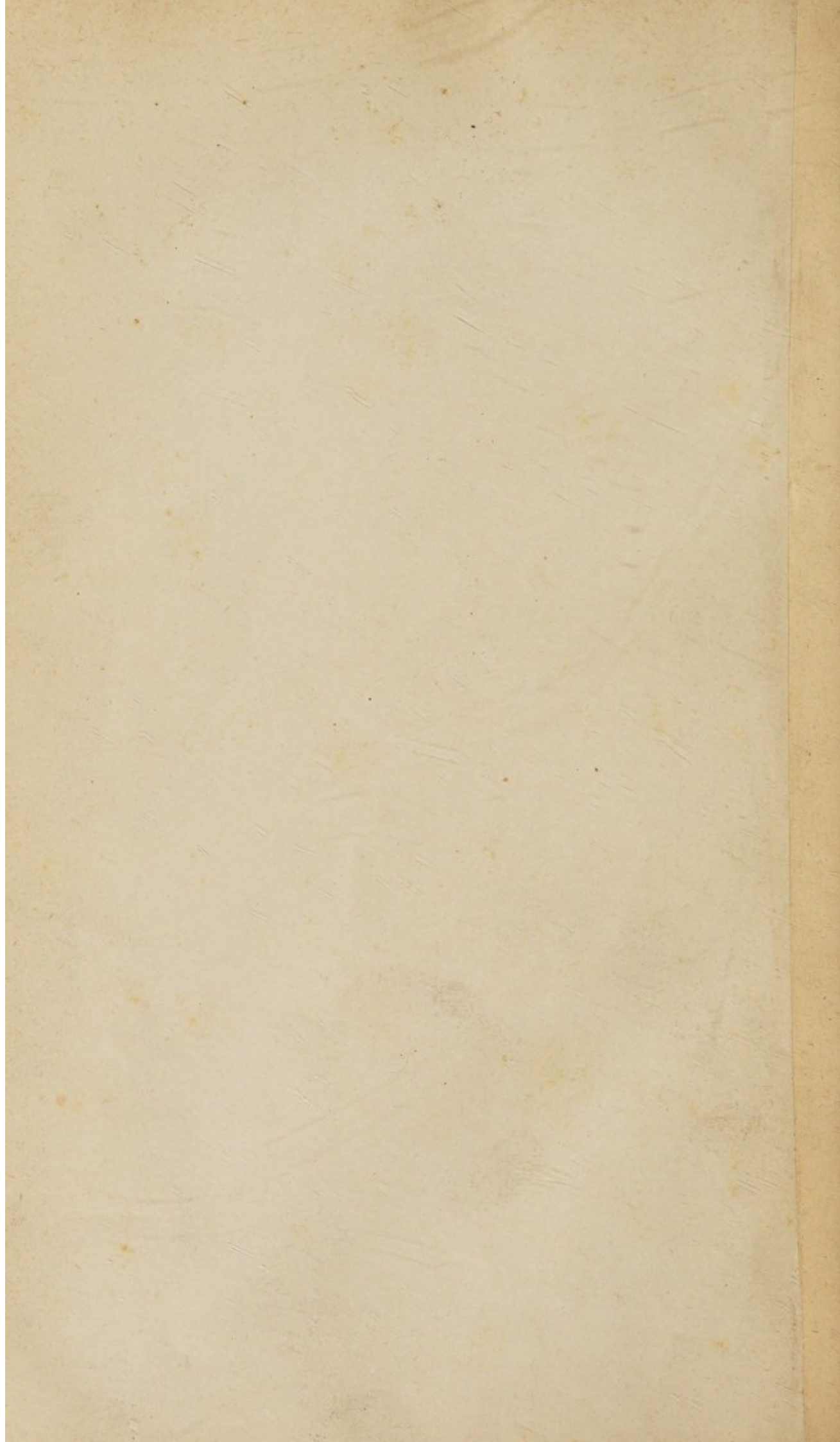
Elles sont situées à l'extrémité
nord-ouest de la commune, à
proximité de la forêt de St. Germain.

Les eaux minérales de la forêt
sont situées dans la commune de
Forêt, département de la Seine-et-Oise.

Elles sont situées à l'extrémité
nord-ouest de la commune, à
proximité de la forêt de St. Germain.

Les eaux minérales de la forêt
sont situées dans la commune de
Forêt, département de la Seine-et-Oise.

Elles sont situées à l'extrémité
nord-ouest de la commune, à
proximité de la forêt de St. Germain.



42550

DISSERTATION CHYMIQUE

SUR LES EAUX MINÉRALES DE LA LORRAINE,

Ouvrage qui a remporté le prix au jugement de MM. de l'Académie des Sciences & Belles - Lettres de Nancy, le 9 mai 1778.

Par M. NICOLAS, Maître ès Arts & en Pharmacie,
Démonstrateur Royal de Chymie en l'Université de
Nancy, &c. &c.



A N A N C Y,

Chez THOMAS, Imprimeur, rue de l'Esplanade, No. 252.

AVEC PERMISSION N. 1778.

Naturamque sequi patriæque impendere vitam.





A M. M.

*Messieurs de l'Académie
Royale des Sciences, Arts
& Belles-Lettres de Nancy.*

*M*ESSIEURS,

*SI les sciences & les arts font quelques
progrès dans cette province, on le doit à
l'accueil que vous faites à ceux qui les cul-
tivent ; les vœux que vous formez pour la
perfection des découvertes utiles vous font
traiter avec indulgence les productions qui
y ont quelque rapport. C'est sur cette indul-
gence, Messieurs, que j'ai compté en vous*

*offrant le résultat de mes expériences sur les
eaux minérales de la Lorraine , vous avez
daigné l'honorer de votre suffrage , j'en suis
bien glorieux , & ce qui me le comble à vos
bontés pour moi , c'est de m'avoir permis
de le publier sous vos auspices. Recevez-
en donc l'hommage comme un faible tribut
de ma reconnaissance.*

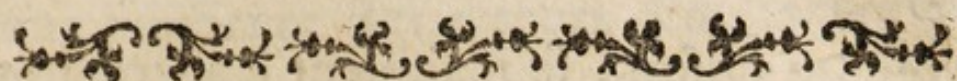
Je suis avec respect ,

MESSIEURS ,

*V*otre très-humble & très-
obéissant serviteur ,

NICOLAS.

D. R. D. C.



DISSERTATION
C H Y M I Q U E
S U R
LES EAUX MINÉRALES
DE LA LORRAINE.

IL n'est point de sujet sur lequel les Chymistes & les Naturalistes se soient plus exercé que sur les eaux minérales : celles de la Lorraine n'ont pas été plus négligées ; mais comme la plupart des auteurs qui en ont parlé , n'ont été guidés dans leurs recherches que par des expériences fautives , ils ne nous ont transmis que des dissertations souvent informes & stériles, & aucune connoissance de la nature de ces eaux & des principes qui les constituent.

Les anciens , toujours portés à répandre du merveilleux sur les phénomènes de la nature dont ils ne pouvoient

rendre raison , se plaifoient à accréditer les fables les plus puériles sur l'origine inconnue des eaux minérales. Ainsi couvrant leur propre ignorance d'un voile mystérieux , ils en imposèrent facilement à l'aveugle & superstitieuse crédulité.

Dans des tems postérieurs , mais où la chymie sortoit à peine de l'enfance , ceux qui la cultivoient ne virent dans les eaux minérales que soufre , sels & métaux , & à raison de ces diverses substances ils leur attribuoient des propriétés qu'elles n'avoient & ne pouvoient avoir.

Enfin , de nos jours , les connoissances chymiques , quoique perfectionnées par des mains laborieuses & savantes , n'ont pas toujours préservé les maîtres de l'art des fausses lueurs qui égardoient ceux qui les ont précédés dans cette carrière ; un excès de zèle pour le bien public a sans doute dirigé leurs opérations , & l'inadvertance qui étoit une suite naturelle de leur marche précipitée , n'a fait souvent

que substituer des erreurs séduisantes à des erreurs grossières.

On ne peut douter que les eaux minérales ne soient exposées à l'action d'une multitude de causes qui peuvent faire varier la proportion de leurs principes, & par conséquent leurs propriétés : il est donc nécessaire de les soumettre de tems en tems à l'analyse pour s'assurer de leur état actuel ; l'erreur en cette matière ne pouvant être indifférente.

Envain objecteroit-on que l'observation médicale de l'effet de ces eaux suffit pour en diriger l'usage, ce seroit donner tout à la routine aveugle & souvent dangereuse de l'empirisme.

The first part of the present volume is
devoted to a general survey of the
principles of the theory of the
universe, and to a consideration of the
various hypotheses which have been
advanced to explain the origin and
development of the world. The second
part is devoted to a detailed examination
of the various systems of philosophy
which have been advanced to explain
the origin and development of the
universe. The third part is devoted to
a detailed examination of the various
systems of philosophy which have been
advanced to explain the origin and
development of the universe.



A N A L Y S E
D E S E A U X
D E P L O M B I E R E S.

P *****

LOMBIERES est un petit bourg du Duché de Lorraine qui confine aux Vosges ; il est situé dans une vallée entre deux montagnes incultes & stériles en partie, & en partie couvertes de bois & de bruyères.

Le terroir du pays est de nature vitrifiable, c'est-à-dire sabloneux ; à plus de six lieues à la ronde on auroit peine à découvrir une pierre calcaire. Les montagnes qui couvrent Plombières, sont un assemblage de grès, de cailloux, de granit & de mica. On y trouve aussi un spath phosphorique ainsi que différentes autres substances minérales dont nous parlerons dans le cours de ces recherches.

C'est du sein de ces montagnes que les

2
différentes eaux prennent leur source : elles
sont en assez grand nombre , mais toutes , com-
me le démontre l'expérience , peuvent être ré-
duites à trois espèces particulières , savoir ; les
eaux chaudes , les eaux dites savonneuses & les
eaux ferrugineuses dites purgatives.

Eaux chaudes.

La diversité d'opinions des auteurs sur la
cause de la chaleur des eaux thermales , est
encore une de ces tristes preuves des bor-
nes de l'esprit humain. Combien d'hypo-
thèses ridicules n'a-t-on pas faites pour prou-
ver ce qu'on n'entendoit pas , comme s'il eût
été plus humiliant de convenir de son igno-
rance là-dessus , que de proposer des absur-
dités ?

De toutes les opinions , celle qui a été plus
généralement adoptée par les chimistes & les
naturalistes , est celle qui attribue la chaleur
des eaux minérales à des volcans , ou à des
masses de charbon de terre enflammées. En
effet , cela paroît assez probable : nous avons
des exemples de ces embrasemens qui subsi-
stent depuis des siècles. D'ailleurs , rien ne ré-
pugne à croire que l'eau qui circule dans l'in-
térieur de la terre , venant à pénétrer jusqu'à

ces volcans, en reçoit une chaleur proportionnée à la proximité du foyer. Si l'eau vient à laver ces matières, ou à en recevoir les vapeurs, elle se chargera des parties dissolubles, ce qui produira les eaux thermales composées. Si dans son cours elle s'éloigne assez du foyer pour n'en recevoir que la chaleur, sans toucher à ces matières, elle fournira une source d'eau thermale très-pure, comme font à peu près les eaux de Plombières.

Il y a plusieurs sources d'eaux chaudes à Plombières qui ne diffèrent entr'elles que par quelques degrés de chaleur de plus ou de moins. Elles donnent au thermomètre de Reaumur, depuis 28 jusqu'à 42 degrés.

C'est gratuitement qu'on a avancé que les eaux chaudes de Plombières renfermées dans des vases & exposées au plus grand froid, ne geloient jamais; que ces eaux ne se refroidissent que très-difficilement & dans un laps de tems considérable; que ces mêmes eaux exposées au feu n'entroient pas en ébullition plutôt que l'eau commune soumise au même degré de chaleur. Pour peu que l'on ait de connoissances physiques on sent le ridicule de ces assertions: je ne m'y ferois pas arrêté si tout récemment encore, on ne m'eût assuré,

4
sur les lieux, la vérité du fait; j'ai cru ne pouvoir mieux détruire ce préjugé que par l'expérience.

1°. J'ai renfermé dans des bouteilles des eaux chaudes, de l'eau savonneuse, de l'eau ferrugineuse & de l'eau de fontaine commune. Après avoir bouché exactement les bouteilles & avoir laissé refroidir les eaux qui étoient chaudes, je les ai exposées à la gelée dans un tems où l'atmosphère marquoit au thermomètre de Reaumur deux degrés & demi au dessous de la congélation. Toutes ces eaux se sont gelées à peu près dans le même intervalle de tems.

2°. Ayant fait chauffer de l'eau commune, je l'ai versée dans un vase de fer blanc qui pouvoit en contenir une livre: j'ai mis dans un autre vase de fer blanc de même forme & capacité que le premier, de l'eau chaude prise au goulot. Après m'être assuré, avec un thermomètre bien sensible, que ces deux eaux étoient au même degré de chaleur, je les ai exposées à l'air libre, elles se sont refroidies dans le même tems.

3°. J'ai exposé sur un réchaud à l'esprit de vin, dans un vase de fer blanc, de l'eau chaude de Plombières, donnant 24 degrés, elle est

5

entrée en ébullition au bout de onze minutes
27 secondes.

La même quantité d'eau froide commune marquant au thermometre dix degrés au dessus de la glace, renfermée dans le vase de fer blanc & exposée à la chaleur sur le même réchaud, n'est entrée en ébullition qu'après 21 minutes 13 secondes. Ces expériences démontrent le peu de fondement qu'on doit faire sur les rapports que les anciens ont faits des eaux minérales de Lorraine.



A N A L Y S E

D E L ' E A U

D U G R A N D B A I N .

1°. **L'**Eau chaude sortant du gros goulot du grand bain qui est à découvert au milieu de Plombières, donne 44 degrés au thermomètre de Reaumur.

2°. Cette eau n'est point désagréable à boire & a très-peu de saveur; elle est très-limpide & ne donne point de sédiment sensible par son séjour dans des vases bien bou-

chés, lorsqu'on a eu la précaution de la filtrer auparavant à travers un papier gris.

3°. Cette eau, ramenée par le refroidissement à dix degrés au dessus de la glace, donne, au pese-liqueur, un quart de degré au dessous du zero, c'est-à-dire, du terme de l'eau distillée, ce qui démontre qu'elle est presque pure.

4°. J'ai soumis à la distillation deux livres de cette eau sortant de sa source, dans une cornue de verre au bec de laquelle j'ai luté un récipient qui contenoit de l'eau de chaux très-limpide; j'ai poussé ensuite le feu modérément, je n'ai observé aucun changement sensible dans l'eau de chaux, elle est constamment restée limpide, ce qui prouve que cette eau n'est point gaseuse.

5°. Cette eau mêlée avec le syrop de violettes n'en altere pas sensiblement la couleur, ce qui fait croire qu'elle ne contient aucunes substances qui aient action sur la couleur bleue des végétaux; mais j'ai observé que cette expérience est trompeuse: de toutes les substances végétales, le syrop de violettes n'est pas le plus propre à décéler la présence des acides ou des alkalis dans les eaux minérales, soit que le sucre rende la violette moins sensible aux effets de ces substances salines en enveloppant sa

partie colorante; soit qu'elle ait été altérée par le feu dans la cuite du syrop, ce composé n'est pas assez sensible. J'ai eu recours aux fleurs de mauves qui sont d'un beau bleu, j'en ai jeté une pincée dans un verre, j'ai versé de l'eau chaude minérale par dessus, elle a pris en peu de tems une teinte verte que l'on doit attribuer à un peu d'alkali contenu dans cette eau comme je le démontrerai ci-après. Ces fleurs que je substitue au syrop de violettes, peuvent se sécher sans rien perdre de leur couleur, ce qui les rend très-commodes pour les essais.

6°. La décoction de noix de galle versée dans cette eau ne décele aucunement la présence du fer.

7°. Les alkalis fixes & volatils n'occasionnent à l'eau chaude aucune décomposition, lors même qu'elle est rapprochée par l'évaporation, & n'altèrent pas sa transparence.

8°. L'alkali fixe saturé de la partie colorante du bleu de Prusse, ne communique à cette eau qu'une teinte jaunâtre très-foible; c'est la couleur ordinaire que l'alkali prussien donne à l'eau la plus pure; il ne s'est fait d'ailleurs aucune décomposition ni précipitation.

9°. Les acides n'ont paru faire aucune effervescence dans cette eau prise au sortir de la

source; mais ce mouvement a été très-sensible lorsque j'ai versé de l'acide sur cette eau concentrée par l'évaporation.

10°. Cette eau dissout parfaitement bien le savon, lors même qu'elle est dans l'état de la plus grande concentration. Pour cette expérience, tous les auteurs recommandent d'employer quelques grains de savon en substance & de les agiter dans l'eau dont on veut connoître la pureté; mais cela n'est pas sans inconvénients : le savon se rencontre assez souvent avec excès d'alkali, ce qui peut faciliter sa dissolution dans une eau crue. D'un autre côté, si les substances salines contenues dans les eaux que l'on veut essayer, n'y sont qu'en petite quantité, la décomposition du savon n'a pas lieu, le caillebotté paroît au contraire à la surface d'une eau pure si l'on a employé plus de savon qu'elle n'en peut dissoudre, ce qui rend l'usage du savon en substance peu certain dans les essais analytiques. Pour obvier à ces inconvénients, je me fers d'une dissolution de savon dans l'eau distillée, un peu animée d'esprit de vin; je prens deux onces de savon médecinal bien fait, je le coupe par petits morceaux, je le lave ensuite dans plusieurs eaux pour lui enlever son excès d'alkali, après quoi je le

je le jette dans un matras, je verse par dessus une pinte d'eau distillée & deux onces d'esprit de vin; je laisse le tout en macération pendant quelques jours, en agitant le vaisseau de tems en tems; je filtre ensuite la liqueur à travers un papier gris, elle sort très-limpide. C'est un réactif très-sensible qui décele la présence des sels neutres, vitrioliques, nitreux & marins à base calcaire, &c. tenus en dissolution dans les eaux minérales même dans la moindre quantité possible.

11°. L'eau de chaux fait prendre à cette eau un coup d'œil louche, blanchâtre; ce qui est encore plus sensible si l'on emploie de cette eau rapprochée par l'évaporation. Suivant le sentiment de M. Beaumé (chimie exper. tom. 3. pag. 501) le résultat de cette expérience indiqueroit de l'alun ou de la sélénite vitrifiable dans cette eau; cependant elle ne contient ni l'une ni l'autre de ces substances, comme je le démontrerai dans la suite. Ceci est occasionné par une espèce de révivification de la chaux en pierre calcaire, par une substance saline alcaline contenue dans cette eau. Les alkalis fixes s'unissant à la chaux dissoute dans l'eau, lui enlèvent un principe qu'elle avoit obtenu du feu dans la calcination, ce qui lui fait perdre la

propriété d'être dissoluble dans l'eau, en la ramenant à son premier état de terre calcaire.

12°. La dissolution de sel de saturne versée dans cette eau, la blanchit dans l'instant & occasionne un précipité qui acquiert peu à peu une couleur grise. C'est un de ces essais que Mr. Monet regarde comme inutile; dans la dissertation historique qu'il a mise à la tête de son traité des eaux minérales, on lit (pag. 14) que la dissolution de sel de saturne versée dans l'eau la plus pure, la blanchit toujours & fournit un précipité. Cette erreur chymique est trop palpable pour subsister longtems.

13°. La dissolution de nitre lunaire dans l'eau distillée, versée dans l'eau minérale, occasionne un précipité blanc pulvérulent qui peu de tems après devient d'un gris sale. Cela est dû à un peu de phlogistique que fournit l'alkali contenu dans cette eau.

14°. Le nitre mercuriel dissous dans cette eau, donne un précipité qui acquiert assez promptement une belle couleur jaune citrine. Le résultat de ce procédé sembleroit annoncer la présence de quelques sels vitrioliques dans cette eau; c'est du moins le sentiment de la plupart des chymistes, notamment de Mr. Malouin, comme on le voit dans les mémoires

qu'il a donnés à l'académie sur les eaux de Plombières, année 1746; mais l'expérience m'a pleinement convaincu que la couleur jaune de ce précipité n'étoit dûe qu'à une petite quantité d'alkali fixe contenu dans cette eau, & nullement à l'acide vitriolique.

Si l'on jette quelques grains d'alkali de la soude dans une pinte d'eau distillée, & qu'on y verse ensuite de la dissolution de mercure dans l'acide nitreux bien saturée, il se fera un précipité de couleur jaune qui aura le coup d'œil du turbith minéral, quoique d'une nature bien différente.

Ceci prouveroit assez que la couleur jaune du turbith minéral n'est point une propriété essentielle à l'acide vitriolique, comme on l'a cru jusqu'à présent; mais un produit de la combinaison du mercure avec le phlogistique dans un état particulier, que Mayer nomme *acidum pingue*. Cela est d'autant plus vraisemblable que l'acide le plus foible peut lui enlever sa couleur; que cette couleur ne commence à paraître que lorsqu'on a délayé ce précipité dans beaucoup d'eau, afin d'affoiblir son excès d'acide & lui ôter par-là toute son action sur la matière colorante du turbith minéral.

*De l'examen des réactifs j'ai passé
à d'autres essais.*

15°. Quoique Mr. Monet regarde comme assez indifférent qu'on se serve de terrines de terre vernissées ou de terrines de grès pour l'évaporation des eaux minérales, je ne puis adhérer à son sentiment. L'expérience nous démontre que si l'on fait évaporer des eaux alkalines dans des terrines vernissées, l'incrustation saline qui reste après l'évaporation est toujours noire, à cause d'un peu de phlogistique que fournit l'alkali à une petite portion de chaux de plomb qui n'a point été enveloppée par la matière vitrifiable, ce qui occasionne sa révivification. Il est donc plus avantageux de se servir de terrines de grès ou de capsules de verre.

J'ai fait évaporer vingt pintes de cette eau dans une terrine de grès que j'ai placée sur un bain de sable faiblement échauffé. La liqueur ne s'est point troublée pendant l'évaporation & je n'ai observé aucun précipité. Lorsqu'il y a eu à peu près les deux tiers d'évaporés, la surface de la liqueur s'est trouvée couverte d'une pellicule sale; je l'ai filtrée à travers un papier joseph, & après m'être assuré, par le moyen des réactifs & de la combustion, que

cette pellicule n'étoit autre chose que de la poussière du laboratoire, j'ai continué l'évaporation dans une capsule de verre. Lorsque la liqueur a été rapprochée, c'est-à-dire près de sa dessiccation, elle a pris une consistance syrupeuse, sans rien perdre de sa transparence. Il s'élevoit de tems en tems des cloches semblables à celles qu'on apperçoit sur la fin de l'évaporation des liqueurs chargées de quelques substances salines. L'évaporation achevée, il est resté dans la capsule un résidu d'un blanc un peu sale, pesant cent quinze grains, ce qui fait cinq grains trois quarts par pinte d'eau.

16°. J'ai exposé ce résidu à l'air libre pendant quarante-huit heures: je n'ai pas remarqué qu'il en eût sensiblement attiré l'humidité; cependant il avoit augmenté de poids de deux grains.

17°. J'ai pesé trente grains de ce résidu sur lequel j'ai jetté peu-à-peu environ deux gros de vinaigre distillé: il s'est fait une vive effervescence, lorsqu'elle a été passée & que j'ai été convaincu que le vinaigre n'avoit plus d'action sur la matière, j'ai étendu la liqueur avec deux gros d'eau distillée, je l'ai filtrée ensuite à travers un papier joseph que j'avois eu la précaution de peser auparavant. La li-

queur exposée à l'évaporation insensible, dans un verre, a fourni des cristaux en aiguilles semblables à la terre foliée cristallisée que l'on nomme aussi sel aceteux marin; une partie de la liqueur a constamment refusé de donner des cristaux. Après avoir bien fait sécher le filtre & le résidu qu'il contenoit, je l'ai jetté sur la balance, j'ai trouvé qu'il pesoit environ 14 grains de moins qu'auparavant; ce qui démontre que ce résidu contient un peu plus que moitié de substance dissoluble dans le vinaigre. Pour m'assurer de quelle nature étoit cette substance, j'ai eu recours à l'expérience suivante.

18°. J'ai jetté trente autres grains de ce résidu dans du vinaigre distillé; après avoir étendu la liqueur avec un peu d'eau pure, je l'ai filtrée. J'ai ensuite versé dans une partie, de l'huile de tartre par défaillance, & dans l'autre, de l'alkali volatil fluor. Il s'est fait une légère décomposition & précipitation, ce qui prouve que ce résidu contient un peu de terre sur laquelle l'acide végétal a action.

19°. J'ai rassemblé les deux résidus que le vinaigre n'avoit pu dissoudre; j'ai versé dessus de l'acide vitriolique qui a encore occasionné un mouvement d'effervescence; la dissolution

étendue dans un peu d'eau distillée, a été filtrée. J'y ai versé ensuite un peu d'alkali fixe très-pur en liqueur, ce qui a occasionné un précipité terreux assez blanc, sous la forme d'un *Magma*, qui étant examiné, s'est trouvé être de la nature de la terre alumineuse.

20°. L'autre partie de ce résidu absolument indissoluble par les acides même les plus actifs, ayant été lavée, je l'ai mise dans un creuset exposé à un feu violemment soutenu pendant deux heures: ayant ensuite retiré le creuset du feu pour examiner ce qu'il contenoit, j'ai observé que la matière s'étoit divisée en plusieurs morceaux; que ses parties s'étoient liées entr'elles par une demi fusion, ce qui avoit produit une espèce de porcelaine assez dure pour donner des étincelles avec l'acier, & dont la cassure se rapprochoit assez pour le coup d'œil, de l'émail fondu; ce qui démontre que la terre contenue dans les eaux chaudes de Plombières, est de nature argilleuse & vitrifiable.

21°. Il restoit encore cinquante-cinq grains du premier résidu; j'en ai mis la moitié dans un verre & j'ai versé par dessus de l'acide vitriolique bien pur. Il s'est fait une violente effervescence; la saturation achevée, j'ai étendu

la liqueur avec un peu d'eau distillée, je l'ai ensuite filtrée & exposée à l'évaporation insensible, elle a fourni des cristaux de sel de Glaubert & d'autres en très-petites aiguilles minces. J'en ai séparé quelques-unes, & les ayant examinées, j'ai reconnu, par le moyen de l'eau de chaux, que c'étoit de la sélénite à base vitrifiable.

22°. Les vingt-sept autres grains & demi ayant été soumis à l'ébullition dans une once d'eau distillée, & la liqueur ayant été filtrée, je l'ai exposée à l'évaporation spontanée, elle a donné des cristaux de natrum, qui sans attirer sensiblement l'humidité de l'air, ne tomboient cependant point en efflorescence; ce qui m'a fait soupçonner que cet alkali étoit dans les eaux minérales dans un état particulier: pour m'en assurer,

23°. J'ai versé de l'acide vitriolique sur ces cristaux, jusqu'au point de saturation; j'ai ajouté un peu d'eau à la dissolution & je l'ai filtrée. Y ayant ensuite jeté quelques gouttes d'huile de tartre par défaillance, j'ai observé une légère décomposition, prouvée par la précipitation d'un peu de substance terreo-gelatinieuse, unie, sans doute, à cet alkali dans l'eau minérale, sur laquelle l'acide vitriolique a ac-

tion. C'est cette substance terro-gelatineuse qui fait différer cet alkali de l'alkali minéral ordinaire.

24°. Pour plus d'exactitude, & pour ne laisser aucun doute que les principes contenus dans cette eau, n'ayent point été produits ou altérés par le feu, dans l'évaporation, j'en ai exposé cinq pintes à l'évaporation spontanée, c'est-à-dire, à la seule chaleur de l'atmosphère, dans une capsule de verre. Il est resté, après l'évaporation, une incrustation d'un blanc assez brillant, attachée aux parois du vaisseau; cette incrustation étoit de même nature que le résidu obtenu par l'évaporation de ces eaux. J'ai répété les expériences ci-dessus détaillées, elles m'ont constamment donné les mêmes résultats.

A N A L Y S E

D E L ' E A U

D U C R U C I F I X.

CETTE eau est ainsi appelée parce qu'elle sort du pied d'une Croix de pierre, enfermée par une grille, sous les arcades de Plombières. C'est l'eau de cette fontaine qui est communément destinée à la boisson des malades; ils la

reçoivent fortant du goulot dans des verres, & la boivent incontinent. C'est un abus, car cette eau charie des paillettes de mica, lesquelles venant à se loger entre les replis de la membrane veloutée de l'estomach, peuvent y occasionner une irritation capable de donner des coliques ou de provoquer le vomissement. Il seroit donc nécessaire de laisser reposer l'eau un moment avant de la boire, pour donner lieu au mica de se précipiter au fond du verre.

1°. L'eau du Crucifix donne 39 degrés au thermomètre de Reaumur.

2°. Elle est limpide, presque sans saveur & sans déboire.

3°. Elle donne, au pese-liqueur, le même degré de pureté que celle du gros goulot, lorsqu'on l'a ramenée au même degré de refroidissement.

4°. Cette eau n'est point gaseuse, comme je m'en suis assuré par le moyen d'une vessie & par sa distillation dans une cornue au bec de laquelle j'avois luté un récipient à demi plein d'eau de chaux, laquelle n'est point devenue laiteuse.

5°. Cette eau fortant de la source, versée sur des fleurs de mauves, prend en peu de tems une couleur verte.

6°. La noix de galle, les alkalis fixes & volatils, ainsi que l'alkali prussien mêlés avec cette eau, n'occasionnent aucun changement sensible.

7°. Tous les acides s'y unissent sans effervescence bien marquée ; mais elle devient très sensible si l'on emploie de cette eau rapprochée par l'évaporation.

8°. Une dissolution de savon dans l'eau distillée, versée dans cette eau, n'en reçoit aucune altération ; cette eau concentrée par l'évaporation, dissout également bien le savon.

9°. L'eau de chaux versée dans cette eau, lui communique un coup d'œil laiteux ; ceci a lieu, comme je l'ai déjà dit, à raison de la propriété qu'ont les alkalis fixes d'enlever à la chaux dissoute dans l'eau, un principe qu'elle avoit reçu du feu dans la calcination ; principe qui facilitoit sa dissolution dans l'eau, & dont la perte la prive de cette propriété, en la ramenant à la nature de terre calcaire.

10°. La dissolution de sel de saturne dans l'eau distillée, versée dans cette eau, la blanchit à l'instant ; il se fait peu après un précipité de couleur grisâtre.

11°. Le nitre lunaire dissous dans cette eau, occasionne également un précipité qui prend une couleur grise.

12^e La dissolution de nitre mercuriel dans l'eau distillée, versée dans cette eau, produit un précipité qui acquiert en peu de tems une belle couleur jaune, semblable au turbith minéral; j'en ai donné la raison dans le dix-septième procédé de l'analyse de l'eau chaude du grand bain.

13^e. J'ai fait évaporer vingt pintes de cette eau dans une capsule de grès bien unie, sur un bain de sable; elle a fourni un résidu d'un blanc sale, pesant environ cent dix grains, ce qui fait cinq grains & demi par pinte.

14^e. Ce résidu exposé à l'air libre ne s'est point résous en liqueur, il a cependant augmenté de poids.

15^e. Le vinaigre distillé, versé sur vingt-cinq grains de ce résidu, a occasionné une vive effervescence; la saturation achevée, j'ai filtré la liqueur à travers un papier joseph que j'avois eu la précaution de peser auparavant. La liqueur soumise ensuite à l'évaporation & à la cristallisation, a fourni un sel en aiguilles minces, semblable à la terre follicée cristallisée: une partie de la liqueur a également refusé de donner des cristaux.

Le filtre & ce qu'il contenoit ayant été jetté sur une balance, après l'exacte dessicca-

tion, s'est trouvé peser douze grains de moins qu'auparavant, ce qui démontre que le résidu de ces eaux contient un peu plus que moitié de substance dissoluble dans le vinaigre: pour m'assurer de quelle nature étoit cette matière, je l'ai soumise aux expériences suivantes.

16°. J'ai pesé vingt-cinq autres grains de ce résidu, sur lequel ayant versé du vinaigre distillé jusqu'au point de saturation, j'ai étendu la liqueur avec un peu d'eau distillée; je l'ai filtrée ensuite à travers un papier joseph: après quoi, ayant versé dedans de l'alkali fixe bien pur, en liqueur, il s'est fait un léger précipité; la liqueur est devenue laiteuse, ce qui prouve évidemment que cette substance dissoluble dans le vinaigre est un peu terreuse. Ce précipité terreux soumis à la calcination, a pris les caractères de la chaux vive, ce qui prouve qu'il est de nature calcaire.

17°. Pour m'assurer ensuite de quelle nature pouvoit être la substance saline, j'ai jetté tout ce qui restoit du résidu de ces eaux, c'est-à-dire environ soixante grains, dans de l'eau pure, j'ai fait prendre un bouillon à la liqueur, puis je l'ai filtrée, ensuite je l'ai soumise à l'évaporation & à la cristallisation, elle a fourni des cristaux de *natrum* ou alkali marin.

18°. Ces cristaux combinés jusqu'au point de saturation, avec l'acide vitriolique, ont produit du sel de Glaubert.

19°. J'ai rassemblé ensuite les deux résidus sur lesquels le vinaigre n'avoit plus d'action, ainsi que celui qui étoit resté du procédé 17, (c'est-à-dire que l'eau n'avoit pu dissoudre) le tout pesant environ cinquante-trois grains; j'ai versé par dessus de l'acide vitriolique qui a encore occasionné un mouvement d'effervescence. La liqueur filtrée & évaporée, a donné, par la voie de la cristallisation, de la sélénite à base vitrifiable.

20°. L'autre partie de ces résidus, absolument indissoluble dans les acides même les plus actifs, ayant été lavée & ensuite exposée à un feu violent, dans un creuset, s'est convertie en une espèce de porcelaine.

21°. J'ai dit plus haut que le vinaigre distillé jetté sur le résidu des eaux du grand bain & sur celui des eaux du Crucifix, fournissoit un sel cristallisable; mais qu'une portion de la liqueur refusoit de donner des cristaux: j'ai versé dans ces deux portions de liqueur de l'acide vitriolique, il s'est fait une effervescence; la liqueur soumise à l'évaporation spontanée a donné des cristaux de sel de Sedlitz,

ce qui prouve la présence de la magnésie dans les eaux du grand bain & dans celles du Crucifix.

22°. Pour compléter toutes mes expériences, j'ai soumis cette eau à l'évaporation spontanée, elle m'a donné exactement les mêmes résultats.

D'après ces procédés analytiques, il est aisé de juger que l'eau du Crucifix est absolument de même nature que celle qui sort du gros goulot, au milieu de Plombières. Il en est de même des autres eaux thermales de ce bourg : après les avoir scrupuleusement examinées, chacune à part, j'ai reconnu qu'elles étoient de même nature.

Comme les expériences que j'ai faites sur ces différentes eaux ne feroient que la répétition de celles dont je viens de rendre compte, je me dispenserai de les rapporter ici ; la seule différence sensible qu'on remarque, consiste dans leur chaleur : je vais exposer le degré de chacune d'elles en particulier.

Bain des Capucins.

Le 24. octobre 1777, entre huit & neuf heures du matin, la température de l'air marquant sept degrés au dessus de la congélation, j'ai

plongé un thermomètre bien sensible dans la source qu'on nomme *Trou des Capucins*, le mercure est monté à 39 degrés.

Bain neuf.

L'eau du bain neuf sortant de différents goulots de fer, ne marque que vingt-huit degrés.

Robinet dans l'un des angles de la salle du bain neuf.

L'eau sortant de ce robinet, qui sert à donner les douches, a fait monter le mercure à quarante-deux degrés.

Grand bain.

Le thermomètre plongé au milieu des eaux du grand bain, a marqué trente-deux degrés.

Bain des Dames.

L'eau sortant du goulot donne quarante-un degrés; le thermomètre plongé ensuite dans le milieu du bassin, est descendu à trente.

On peut rapporter la cause des différents degrés de chaleur des eaux thermales de Plombières, au mélange qui se fait sous terre des eaux chaudes avec les eaux froides, en proportions

portions différentes ; ce qui semble autoriser cette conjecture , c'est que j'ai remarqué que l'eau la plus chaude donnoit un peu plus de résidu que celle qui avoit quelques degrés de chaleur de moins.

Les différents états de concentration qu'éprouvent ces eaux par l'évaporation , relativement à la chaleur plus ou moins forte qu'elles ont essuïée , pourroit bien être la cause de cette plus ou moins grande quantité de résidu que j'ai observée.

Des eaux tempérées.

Il y a encore à Plombières d'autres eaux qui tiennent le milieu entre les eaux chaudes & les eaux froides ; on les nomme eaux tempérées, elles donnent au thermomètre depuis dix-sept jusqu'à vingt-deux degrés : telles sont les eaux qui sortent d'un rocher dans le fond d'un petit caveau pratiqué dans la seconde terrasse du jardin des Capucins ; elles sont peu abondantes , on les croit propres aux maladies des yeux.

Je me suis assuré par l'expérience qu'elles n'étoient que le produit du mélange qui se fait sous terre des eaux chaudes avec les eaux froides. Par la voie des réactifs , elles ont

donné à peu près les mêmes résultats que les eaux chaudes : la seule différence bien marquée, c'est qu'elles n'ont point altéré les fleurs de mauves; cela vient probablement de ce que l'alkali contenu dans ces eaux y est trop étendu pour avoir une certaine activité sur la couleur bleue des végétaux.

Ces eaux soumises à l'évaporation, ont fourni un résidu de même nature que celui des eaux thermales, mais moins abondant, il n'alloit qu'à trois grains & demi par pinte.

C O N C L U S I O N .

Les conséquences à tirer de ces analyses, sont : 1°. Que toutes les eaux chaudes & tempérées de Plombières sont absolument de même nature. 2°. Qu'elles ne tiennent en dissolution aucunes substances métalliques ni sels neutres. 3°. Qu'elles contiennent depuis environ deux grains jusqu'à deux grains & demi de *natrum* par pinte. 4°. Qu'elles contiennent de la terre de différente nature, savoir; celle dont on fait la porcelaine, c'est-à-dire vitrifiable en partie & en partie réfractuaire, de la terre calcaire & de la magnésie. 6°. Que les différentes espèces de terre contenues dans ces eaux pourroient fort bien n'être

tre que le produit de la décomposition d'une matière spathique sur laquelle l'eau a un peu d'action; j'en parlerai ci-après.

Tous les chimistes savent que la terre vitrifiable peut changer de nature & devenir calcaire en s'assimilant à la substance des animaux par la voie de la végétation; ce qui ne peut avoir lieu que par l'action d'un fluide très-actif qui seul peut atténuer & diviser la terre vitrifiable au point de la rendre propre à entrer dans la composition des végétaux, comme principe constituant. Cet agent singulier ne pourroit-il pas amener la terre vitrifiable à l'état calcaire par quelques autres procédés particuliers? &c.

Vertus médicales des eaux thermales de Plombières.

Pour se convaincre de l'efficacité de ces eaux dans un grand nombre de maladies, il suffit de jeter un coup d'œil sur cette foule d'observations médicales que l'on trouve dans les divers auteurs Mrs. de Rouverois, Richardot, le Maire, &c. on ne pourra voir sans une surprise mêlée d'admiration, le grand nombre de cures opérées par l'usage de ces eaux, tant en boisson, qu'en bains, douches & vapeurs.

Les bons effets de ces eaux ne doivent-ils être attribués qu'aux substances étrangères qui y sont contenues ? la quantité en est si petite , qu'elle amène naturellement cette autre question : Comment deux grains d'alkali minéral & environ autant de terre , dissous dans une pinte d'eau , peuvent-ils la rendre salutaire ? Je répons que les eaux minérales n'agissent pas seulement à raison des substances étrangères qu'elles contiennent , mais aussi à raison des différents degrés de leur pureté. Si l'usage continué de l'eau pure , dans les maladies chroniques , a de si grands avantages , combien cette eau n'aura-t'elle pas plus d'efficacité , si outre sa pureté elle contenoit encore des substances , lesquelles en s'assimilant à nos humeurs , sans troubler l'ordre de l'économie animale , corrigeroient celles qui sont viciées ? Telles sont les eaux de Plombières , dont la pureté approche de celle de l'eau distillée , & qui ne contiennent que des substances capables de donner plus de fluidité à nos humeurs , de ranimer la circulation , de déterminer les sécrétions & l'action du fluide nerveux : c'est ce qui les rend très-bonnes dans les paralysies , les rhumatismes , les sciatiques , la goutte vague ; elles lèvent les obstructions & guérissent en

général toutes les maladies qui ont pour cause l'épaississement de la lymphe & l'engorgement des vaisseaux. Elles atténuent & divisent les humeurs visqueuses qui engorgent le poumon ; elles facilitent l'expectoration ; elles conviennent dans les maladies des reins & de la vessie ; elles rétablissent la transpiration arrêtée, ce qui les rend propres à toutes les maladies de la peau.

On ne finiroit pas si on vouloit entrer dans le détail de toutes les maladies qu'elles peuvent guérir ; mais comme il est des cas particuliers où elles seroient plus nuisibles que salutaires, il sera toujours très-prudent de consulter un médecin éclairé avant d'en faire usage.

Des eaux froides de Plombières.

Outre les eaux thermales, il y a encore à Plombières d'autres sources d'eaux minérales, savoir ; les eaux ferrugineuses & les eaux dites savoneuses. La découverte des premières est due à la générosité de M. l'Evêque de Soissons, aux frais du quel on a pratiqué un canal de dégorgement, un bassin pour recevoir les eaux & une voûte pour les mettre à l'abri des injures de l'air. Il seroit très-utile de poursuivre les travaux commencés par ce prélat bien-

faissant; je pense que pour trouver la source immédiate de cette fontaine, il faudroit ouvrir la terre dans la direction du cours de l'eau. Le moindre avantage qu'on en retireroit, seroit de la mettre hors du danger de l'altération par les pluies ou par le mélange de quelques substances étrangères qu'elle peut rencontrer: peut-être aussi la trouveroit-on plus abondamment pourvue de cet esprit minéral qu'on nomme *gas*, auquel on doit attribuer en grande partie l'efficacité des eaux minérales acidules.



A N A L Y S E

DE L'E A U M I N É R A L E

DE LA FONTAINE BOURDEILLE,

A P L O M B I E R E S.

IL est juste de donner à cette fontaine le nom de celui à qui l'on en doit la découverte. Elle est située dans le milieu de la promenade de Plombières. Son bassin est à environ sept pieds de profondeur, enfermé dans une espèce de grotte couverte de grosse pierres de grès, dans laquelle on descend par quelques marches.

1°. Le 25 octobre le thermomètre exposé à l'air libre au nord, marquoit dix degrés au dessus de la glace ; exposé ensuite sous la voûte de la fontaine, il est descendu à huit ; enfin, l'ayant plongé dans l'eau, il est remonté à douze degrés.

2°. Cette eau est assez abondante, & recouverte, ainsi que toutes les eaux ferrugineuses, d'une pellicule ochreuse, reflétant les couleurs de l'iris. Cette pellicule est produite par une portion de fer qui avoit été tenue en dissolution dans l'eau, par le moyen d'une substance que je me propose de faire connaître, laquelle venant à abandonner le fer, le prive de la propriété d'être dissoluble dans l'eau ; c'est ce qui force ce métal de s'en séparer & de venir occuper la surface de l'eau sur laquelle il se soutient à cause de son extrême division. Les couleurs de l'iris sont produites par le phlogistique qui abandonne le fer. La matière ochreuse que l'on apperçoit dans le fond du bassin, provient également du fer privé de l'intermède qui facilitoit sa dissolution ; ce sont les molécules ferrugineuses les moins divisées qui se sont précipitées.

3°. Cette eau est très-limpide & d'un goût minéral ferrugineux, elle prend un coup d'œil

d'un rouge obscur lorsqu'on la mêle avec de la noix de galle.

4°. Versée, au sortir de sa source, sur des fleurs de mauves, elle devient rougeâtre.

5°. Les acides mêlés avec cette eau, n'ont paru faire aucune effervescence, il s'est seulement élevé quelques bulles d'air sous la forme de petites perles.

6°. Les alkalis fixes & volatils s'y sont mêlés sans occasionner d'altération sensible.

7°. L'alkali prussien a fait prendre à cette eau une couleur légèrement bleuâtre.

8°. La dissolution de sulfate versée dans cette eau a occasionné un précipité noirâtre.

9°. La dissolution de nitre lunaire dans l'eau distillée, versée dans cette eau, n'a produit qu'un précipité extrêmement rare.

10°. Le nitre mercuriel dissous dans cette eau, fournit un précipité de couleur jaune.

11°. L'eau de chaux mêlée avec cette eau, devient légèrement laiteuse.

12°. J'ai soumis seize pintes de cette eau à l'évaporation, dans une terrine de grès, sur un bain de sable, lorsqu'elle a acquis un certain degré de chaleur, elle est devenue jaunâtre & a laissé précipiter une matière ochreuse, laquelle recueillie par le moyen d'un filtre, pesoit deux grains.

13°. J'ai mêlé ce précipité avec un peu d'huile, je l'ai exposé ensuite au feu dans un creuset. La flamme ayant cessé de paraître, j'ai retiré le creuset du feu, quand il a été refroidi j'ai versé sur du papier ce qu'il contenoit, je lui ai présenté ensuite le barreau aimanté qui en a attiré presque le tout; ce qui démontre que ce précipité est une chaux ferrugineuse.

14°. J'ai continué l'évaporation de cette eau privée de sa partie ferrugineuse, quand elle a été réduite à près de moitié, j'en ai pris une verrée sur laquelle j'ai fait les expériences suivantes.

15°. J'ai versé un peu de cette eau concentrée sur des fleurs de mauves, elle a pris sur le champ une couleur verte: unie à la noix de galle, elle ne déceloit aucunement la présence du fer.

16°. J'en ai mêlé une autre partie avec de l'eau de chaux, elle est devenue laiteuse.

17°. J'ai versé dans l'autre partie de la dissolution de nitre lunaire, ce qui a occasionné un précipité de couleur grise tirant un peu sur le jaune.

Le reste de l'eau ayant été soumis à l'évaporation jusqu'à siccité, a donné un résidu sale d'un blanc jaunâtre du poids de dix-sept grains

ou environ, ce qui fait un grain par pinte d'eau, & un seizième.

19°. J'ai versé sur ce résidu du vinaigre distillé qui a occasionné une vive effervescence. Lorsque la saturation a été achevée, j'ai étendu le tout dans un peu d'eau distillée, ensuite j'ai filtré la liqueur pour la débarrasser d'une portion du résidu que le vinaigre n'avoit pu dissoudre; dans une partie de la dissolution j'ai versé de l'alkali fixe en liqueur bien pur, il a occasionné un précipité blanc que j'ai recueilli par le moyen d'un filtre; l'ayant ensuite exposé au feu, j'ai reconnu qu'il avoit pris les caractères de la chaux vive; il précipitoit en rouge briqueté, la dissolution de mercure par l'acide marin, ce qui prouve que ce précipité est de nature calcaire.

20°. J'ai exposé à l'évaporation insensible l'autre partie de la dissolution du résidu salin dans le vinaigre, elle a donné des cristaux de sel acéteux marin & calcaire: une partie de la liqueur a refusé de donner des cristaux.

21°. J'ai versé ensuite de l'acide vitriolique sur cette portion du résidu sur lequel le vinaigre n'avoit eu aucune action, il a occasionné un léger mouvement d'effervescence. La liqueur étant filtrée, j'y ai versé un peu d'alkali

fixe en liqueur, ce qui a occasionné encore une précipitation terreuse : j'ai examiné cette matière, & j'ai reconnu qu'elle étoit de nature vitrifiable.

22°. La dernière portion du résidu sur laquelle les acides n'avoient aucune action, ayant été soumise à un feu violent, s'est convertie en une matière vitriforme assez semblable à l'émail.

23°. J'ai également soumis deux pintes de cette eau à l'évaporation insensible, elle a donné les mêmes produits, savoir ; d'abord une terre ochreuse, ensuite, par l'entière dessiccation, elle a fourni une incrustation salino-terreuse blanche, sur laquelle ayant procédé de même que sur le résidu de l'évaporation par le feu, elle a donné les mêmes résultats.

24°. Cette eau se décompose même dans des bouteilles bien bouchées, si on les expose à la chaleur de l'atmosphère : l'acide particulier qui tient le fer en dissolution s'évapore, ce qui oblige le fer à se précipiter dans les bouteilles, sous la forme d'ochre ; ceci n'a pas lieu si l'on a l'attention de n'exposer les bouteilles qu'à trois ou quatre degrés au dessus de la glace ; mais cela augmente considérablement les embarras du transport de ces eaux.

C O N C L U S I O N S.

1°. Il résulte de ces expériences que cette eau est faiblement *gaseuse*.

2°. Qu'elle tient en dissolution, par le secours d'un intermède particulier, environ un quart de grain de fer par pinte.

3°. Qu'elle contient de la terre de trois espèces, savoir, l'une crétacée, l'autre de nature vitrifiable & un peu de magnésie; la totalité peut être évaluée à un demi grain par pinte & un seizième.

4°. Que cette eau tient en outre en dissolution environ un quart de grain de *natrum* par pinte.

Vertus médicinales de l'eau de la Fontaine Bourdeilles.

Il est peu d'eaux minérales qui approchent du degré de pureté de cette fontaine; c'est ce qui la rend très-précieuse & doit lui faire accorder la préférence dans les maladies où les eaux ferrugineuses sont indiquées.

Réflexions sur le gas des eaux minérales & sur la dissolubilité du fer dans l'eau.

L'opinion de M. Venel sur la dissolubilité

du fer dans les eaux minérales , & sur cet esprit qui leur a fait donner le nom d'*acidules* , ne m'a jamais paru probable. Il attribue ces différents effets à la combinaison de l'air avec l'eau , ce qui produit , selon lui , un véhicule *gaseux* qui a action sur beaucoup de substances minérales. Pour appuyer cette assertion , il donne les moyens de se procurer à volonté une eau acidule semblable aux eaux *gaseuses* naturelles. Il ne s'agit que d'enlever l'air principe ou fixe d'un corps quelconque , par le moyen des acides , pour le transmettre à une certaine quantité d'eau. Pour cet effet , M. Venel emploie de la craie qu'il renferme dans un vaisseau tubulé , exactement luté à un autre dans lequel est contenue de l'eau pure : il verse ensuite un acide quelconque sur la craie , par la tubulure qu'il bouche soigneusement après. Il se fait une vive effervescence ; il passe dans le vaisseau de rencontre une grande quantité de vapeurs , qui , selon M. Venel , ne sont que l'air principe de la craie , lequel venant à rencontrer l'eau contenue dans le récipient , s'unit à elle & lui communique une saveur piquante que l'on nomme *gas*.

Qu'on me permette ici quelques questions. M. Venel & les partisans de l'air fixe sont-

ils bien convaincus, bien assurés que l'air fixe provenant de la décomposition d'un corps par les acides, soit bien pur & qu'il ne soit pas uni à une matière hétérogène? mais s'il étoit ainsi, pourquoi en respirant cet air fixe, en serions-nous suffoqués? pourquoi n'ont-ils pu communiquer à l'eau ce goût piquant que l'on nomme *gas*, qu'avec l'air fixe provenant d'une substance en fermentation ou en décomposition avec les acides? l'art auroit-il épuisé ses ressources pour produire des eaux *gaseuses*, si cela ne dépendoit que de l'union de l'air avec l'eau, il me semble qu'on s'est trop pressé de décider sur cette matière: des recherches plus exactes, des réflexions plus profondes auroient fait soupçonner au moins le concours d'une autre substance avec l'air pour la formation du *gas* ou esprit minéral des eaux.

M. Monet considérant en naturaliste l'opinion de M. Venel sur la dissolubilité du fer dans les eaux minérales, ne peut être de son avis. Il trouve une extrême difficulté à faire pénétrer l'air dans l'intérieur de la terre pour opérer cette combinaison. Le développement de l'air fixe provenant de la décomposition de quelques substances minérales par les

acides, toujours soutenu avec la même activité dans l'intérieur de la terre, comme le suppose M. Venel, ne lui paroît pas plus facile à expliquer. Il pense qu'il est plus naturel d'attribuer cette dissolution métallique à l'eau seule.

Il appuie son opinion sur l'expérience suivante :

Si l'on verse, dit-il, de l'eau claire sur de la limaille de fer bien neuve, renfermée dans une cruche de grès bouchée exactement, & qu'on place la cruche dans un lieu frais, ayant soin de l'agiter de tems en tems, on obtiendra, dans l'espace de deux jours, une eau qui aura la propriété de se colorer en violet par l'addition de la noix de galle. *Voilà donc, dit-il, la dissolubilité du fer, par l'eau seule, enfin prouvée.* Non pas encore à mes yeux. Il me semble que pour fortifier cette preuve, M. Monet auroit dû premièrement démontrer la pureté du fer dans l'état de mine. Or, selon les naturalistes, rien n'est plus rare que de rencontrer du fer natif dans les entrailles de la terre, il y est presque toujours uni à une gangue étrangère à sa nature, ou minéralisée par un agent très-subtil.

Il auroit fallu en outre que M. Monet eût pu produire une eau ferrugineuse en em-

ployant de l'eau distillée & de la limaille de fer lavée & bien pure, ou mieux encore, l'*æthiops martial* de *Lémery*, qui n'est qu'un fer pourvu de son phlogistique, mais extrêmement divisé, présentant par là plus de surface à l'eau, & par conséquent plus exposé à son action que la limaille de fer. Or, M. Monet n'a jamais pu y parvenir, ni aucun de ceux qui ont tenté cette expérience.

M. Monet recommande de boucher exactement le vaisseau qui contient l'eau & la limaille quand on veut réussir à faire dissoudre le fer, afin d'intercepter toute communication de l'air extérieur avec celui du vaisseau, sans quoi, dit-il, la précipitation du fer auroit lieu.

Cette précaution est bonne, mais ce n'est pas par la raison qu'en apporte M. Monet. Si l'eau seule pouvoit dissoudre le fer, il importeroit peu que le vase fût bouché ou à découvert, sur-tout s'il est placé dans un lieu frais, comme on le recommande; & si d'ailleurs il ne présente à l'air qu'une issue étroite telle que l'embouchure d'une cruche ou d'une bouteille, il n'est pas à craindre que l'eau ainsi renfermée & placée, puisse recevoir d'altération de la part de l'air; mais il falloit don-

ner une raison quelconque de la précipitation du fer dans les vaisseaux ouverts.

M. Bergman, professeur de chimie à Upsal, attribue le *gas* des eaux minérales à un acide aérien qu'il nomme aussi air fixe, lequel, dit-il, est répandu dans toute l'atmosphère. Encore un pas, & nous nous rencontrerions dans toutes nos expériences.

Si le *gas* n'étoit que l'air combiné, pourquoi cet air feroit-il incoërcible à un certain point ? qui lui auroit communiqué la propriété de passer par les pores du verre même, ainsi qu'on le remarque dans la distillation des eaux gazeuses, quelque précaution que l'on apporte dans le lut des vaisseaux ; comme on l'éprouve aussi dans le transport de ces eaux, lesquelles à leur arrivée, ont perdu presque toute leur saveur piquante, sans diminution sensible de quantité, quoique renfermées avec soin dans des bouteilles bien bouchées & goudronnées ? depuis quand l'air a-t'il la vertu de franchir de telles barrières, lui qu'on pouvoit autrefois comprimer dans de simples vessies ? ces réflexions seules n'auroient-elles pas du rendre les chimistes modernes plus circonspects dans leurs assertions sur cet objet ?

Le *gas*, ou esprit minéral des eaux, n'est

donc point seulement une combinaison de l'air avec l'eau. Qu'est-ce donc ? j'ai lieu de croire que cette substance ne peut être qu'un composé d'air & d'eau par l'intermède du fluide électrique ; c'est ce fluide merveilleux qui accompagne l'air principe de tous les corps naturels, & qui seul peut être la cause première de leurs combinaisons & de leurs décompositions. Ce n'est point ici un système enfanté par l'esprit de contradiction ou par l'amour de la nouveauté ; encore moins une de ces disputes de mots si fréquentes en chymie. J'ai cherché la vérité avec toute la bonne foi & le zèle dont je suis capable ; je me suis confirmé dans mon opinion par une foule d'expériences répétées avec la plus scrupuleuse exactitude.

Avant d'en rendre compte & d'en présenter les résultats, je reviens un moment au système de M. Monet.

Pourquoi ce naturaliste n'a-t'il pu parvenir à créer une eau ferrugineuse avec de l'eau distillée & de la limaille de fer bien pure ? c'est que l'eau qui a subi un certain degré de chaleur, est privée du fluide électrique surabondant, ainsi que le fer lorsqu'il a été pénétré par l'eau.

Quant à l'eau vive & fraîche, je conçois

comment M. Monet a pu la rendre ferrugineuse avec de la limaille de fer bien neuve. Toutes les eaux froides sortant de leurs sources, contiennent plus ou moins de fluide électrique par surabondance, elles le conservent tant qu'elles n'ont pas éprouvé un degré de chaleur supérieur, ou même égal à celui de l'atmosphère. Si l'on verse de l'eau froide sortant de sa source sur du fer nouvellement réduit en limaille, elle le pénétrera & le divisera. Cette division dégagera le fluide électrique contenu dans le fer, qui s'unissant à celui de l'eau & à l'air qu'elle contient, fourniront du gas, lequel agira ensuite sur le fer & en dissoudra une petite portion : ainsi les expériences même de M. Monet prouvent en faveur de mon sentiment.

Expériences sur le gas des eaux minérales.

Examinant un jour avec attention le bassin de la fontaine *Bourdeille*, j'apperçus quelques vapeurs qui s'élevoient peu à peu & qui gagnoient insensiblement la voûte de la grotte à laquelle elles s'attachoient en se condensant en liqueur. Je voulus m'assurer de quelle nature étoient ces vapeurs ; pour cet effet :

1°. Je suspendis, par le moyen d'un fil,

des fleurs de mauves enfermées dans un nouet de toile peu ferrée, à un demi pied de distance de l'eau; je laissai le nouet ainsi suspendu dix à douze heures: ayant ensuite examiné les fleurs, je les trouvai changées en rouge, ce qui m'engagea à pousser plus loin mes expériences.

2°. J'impregnai deux morceaux de linge blanc, l'un d'alkali fixe du tartre bien pur en liqueur, & l'autre d'une forte dissolution de cristaux de soude dans l'eau distillée; j'étendis mes linges sur des carrelets de bois, je les fixai par un de leurs angles, dans un trou pratiqué à cet effet dans un des murs de la grotte, à un demi pied environ de distance de la surface de l'eau; je les laissai ainsi pendant vingt-quatre heures, au bout de ce tems j'enlevai les linges & les laissai sécher à l'air libre. Les ayant ensuite examinés, je m'apperçus que celui qui avoit été impregné d'huile de tartre par défaillance, avoit pris dans certains endroits une forte de solidité occasionnée par une espèce de cristallisation, ce que l'on remarquoit à des points brillants lorsqu'on exposoit ce linge au soleil: j'observai encore que cet alkali n'altéroit plus si puissamment l'humidité de l'air, & qu'il avoit perdu sensiblement de son acrimonie.

Celui qui contenoit de l'alkali marin, présentoit à la vue une cristallisation en petites aiguilles minces, qui n'avoient plus la causticité des cristaux de soude, mais une saveur plus douce & légèrement salée.

Je recueillis ensuite, par le moyen d'une éponge, toute la liqueur qui étoit condensée à la voûte de cette fontaine, j'en obtins environ quatre onces, sur lesquelles je continuai mes expériences.

3°. Cette liqueur est limpide & d'une saveur astringente.

4°. Si l'on en verse quelques gouttes dans la teinture de tournesol, elle prend aussi-tôt un coup d'œil rouge.

5°. Elle ne décèle aucunement la présence du fer lorsqu'on la mêle avec de la noix de galle, lors même qu'elle est étendue dans de l'eau distillée.

6°. Cette liqueur versée sur de l'eau de chaux, occasionne un précipité blanc.

7°. Je versai dans un verre environ une demi once de ce gas recueilli à la voûte de la fontaine *Bourdeille*, j'y jettai peu à peu environ moitié de sel de tartre très-pur, en liqueur, il se fit un précipité blanc assez abondant, j'en séparai la liqueur par le moyen du

filtre, ensuite je la soumis à l'évaporation insensible, elle donna une cristallisation irrégulière très-difficile à se dessécher : ce sel étoit beaucoup plus doux que l'alkali ordinaire.

8°. Le précipité ayant été soumis en partie au feu, il prit les caractères de la chaux vive.

9°. Je versai du vinaigre distillé sur l'autre partie, elle en fut entièrement dissoute : cette dissolution soumise à l'évaporation & à la cristallisation, donna un sel acéteux calcaire, une partie de la liqueur resta incristallisable, je versai de l'acide vitriolique, & j'obtins par la cristallisation, du sel de sedlitz.

10°. Ayant également combiné l'alkali marin avec cette liqueur, il se fit aussi un précipité : la liqueur filtrée & évaporée, donna, par la voie de la cristallisation, un sel en petites aiguilles, d'une faveur peu âcre & peu salée.

11°. Je filtrai ensuite une once de cette liqueur, ou *gas*, je la fis évaporer dans une petite capsule de verre, à la chaleur d'un bain-marie, j'obtins un résidu très-blanc, assez léger, qui avoit une faveur âpre : j'en jettai la moitié dans l'eau distillée qui en fit une décomposition presque complète : je jettai des fleurs de mauves sur cette dissolution, elles n'en furent pas sensiblement altérées.

12°. Je versai sur l'autre partie de ce résidu, du vinaigre distillé, la dissolution eut également lieu; on remarquoit des bulles sous la forme de perles, qui s'échapoient de tems en tems. Tout ceci prouve que le *gas* recueilli à la voûte de la fontaine *Bourdeille*, n'est point pur, mais uni à une substance terreuse qu'il tient dans un vrai état de dissolution; qu'il peut produire, avec différentes substances, des sels neutres; mais on remarque en même tems qu'il est le plus foible des acides; puisqu'il peut être déplacé de ses combinaisons par le vinaigre même.

13°. Je pesai ensuite deux gros de cette liqueur gaseuse, je la jettai sur de la limaille de fer bien pure, l'effervescence ne fut pas bien marquée, mais la dissolution eut cependant lieu; après l'avoir filtrée, j'en versai deux ou trois gouttes dans une pinte d'eau distillée, ce qui la rendit assez ferrugineuse pour se colorer en violet foncé avec la noix de galle. Cette eau ferrugineuse artificielle ressembloit d'ailleurs à celle de la fontaine *Bourdeille*; comme elle, elle laissoit précipiter son fer à l'air libre, & se couvroit d'une pellicule ochreuse azurée.

Du spath phosphorique.

Le résultat des expériences précédentes me démontrant l'analogie qu'il y a entre le *gas* des eaux & ce qu'on nomme acide spathique, j'ai été tenté de soumettre à l'analyse une de ces substances minérales qui contient cet acide. J'ai employé du spath phosphorique que l'on trouve abondamment à Plombières au pied des montagnes & dans l'intérieur des maisons. Ce spath est d'un blanc verdâtre, recouvert d'une chaux ochreuse; c'est un amas de petits cristaux en lames minces, appliquées les unes aux autres, & adhérentes entr'elles avec plus ou moins de solidité.

1°. Lorsqu'on jette de ce spath en poudre grossière sur des charbons allumés, il décrépite & donne une lumière d'un blanc bleuâtre semblable à une flamme phosphorique; lorsqu'il est en masse, il donne également cette lumière phosphorique par la calcination, mais une fois épuisé & privé par le feu de cette propriété, il ne la recouvre plus, quelque longtems qu'on l'expose au soleil, à l'air libre.

2°. Si l'on verse de l'huile de vitriol bien concentrée sur du spath phosphorique grossier

rement pulvérisé, il se fait une légère effervescence, il s'élève du mélange une grande quantité de vapeurs élastiques très-suffocantes.

3°. J'ai jetté deux onces de ce spath pulvérisé dans une cornue de verre tubulée, avec la précaution d'éviter de salir l'intérieur du col de la cornue; par le moyen d'un bon lut, je lui ai adapté un récipient dans lequel j'avois mis un peu d'eau distillée, ensuite j'ai versé sur le spath, par la tubulure de la cornue, deux onces d'huile de vitriol très-blanche & très-concentrée, puis ayant bouché exactement la tubulure, j'ai procédé à la distillation, d'abord avec un feu modéré, ensuite je l'ai poussé assez vivement. Il est sorti beaucoup de vapeurs de la cornue, lesquelles sont venues successivement s'attacher contre les parois du récipient, sous la forme d'une incrustation saline semblable à de l'alkali volatil concret. Il s'en est aussi cristallisé dans le col de la cornue, sous la forme de petits poils très-minces: enfin il en est sorti une liqueur limpide au premier coup d'œil, qui se coaguloit à l'instant & s'attachoit au bec de la cornue, ce qui formoit une espèce de stalactite. Les vaisseaux étant refroidis, j'ai versé l'eau du récipient dans un flacon bouché à l'émeril; ayant ensuite détaché de ce sel qui s'é-

toit cristallisé en aiguilles minces, j'en ai mis un peu sur ma langue, il avoit une saveur acide très-brûlante.

4°. Ayant exposé de ces cristaux à l'air libre, ils se sont résous en liqueur qui avoit les caractères d'un acide assez violent.

M. Baldassari, professeur d'histoire naturelle & de chimie, dans l'université de Vienne, dit avoir trouvé de l'acide vitriolique pur, concret & non combiné, sur des incrustations déposées par les eaux thermales des bains de S. Philippe, dans la territoire de Vienne. Cette singulière cristallisation, ce prétendu acide vitriolique ne seroient-ils pas l'effet du fluide électrique qui doit se trouver en abondance dans des lieux où il se fait tant de décompositions?

5°. J'ai soumis à la calcination dans un creuset, le sel qui s'étoit attaché aux parois du récipient sous la forme d'une incrustation; il s'est élevé beaucoup de vapeurs élastiques très-suffocantes; lorsqu'elles ont cessé, j'ai retiré le creuset du feu, j'en ai séparé la matière qu'il contenoit: en ayant mis un peu sur ma langue, je ne lui ai trouvé aucune saveur, elle ressembloit parfaitement à une substance terreuse.

6°. J'ai poussé cette substance terreuse au plus grand feu, elle a donné une matière spongieuse qui avoit subi une vitrification imparfaite.

7°. j'ai jetté du sel de tartre bien pur dans l'eau que j'avois retirée du récipient, il s'est fait une vive effervescence, la saturation achevée, j'ai filtré la liqueur & l'ai soumise à l'évaporation & cristallisation; elle a donné des cristaux de tartre vitriolé & un sel particulier formé par la combinaison du *gas* ou fluide électrique avec l'alkali fixe du tartre.

8°. J'ai pesé le résidu de la distillation du spath phosphorique avec l'huile de vitriol, j'ai trouvé que le mélange avoit diminué d'environ moitié; j'ai jetté le tout dans de l'eau bouillante bien pure, l'ayant ensuite filtrée & soumise à l'évaporation & à la cristallisation, elle a donné des cristaux d'alun & de la sélénite à base vitrifiable; c'est-à-dire un sel vitriolique avec abondance de terre, conséquemment peu dissoluble.

9°. J'ai étendu l'eau mere de cette cristallisation dans de l'eau distillée, y ayant ensuite jetté de la noix de galle, elle a pris un coup d'œil violet, ce qui prouve la présence de la terre ochreuse dans le spath phosphorique.

100. L'autre partie du résidu de la distillation que l'eau bouillante n'avoit pu dissoudre, étant séchée, étoit d'une couleur aussi blanche que la craie ; l'ayant exposée au feu dans un creuset, elle s'est à demi vitrifiée, en sorte qu'elle ressembloit à une fritte de verre.

11°. Desirant me procurer le *gas* ou acide spathique pur, pour le soumettre à quelques essais, j'ai procédé à sa décomposition. Dans un de ces appareils chimico-pneumatiques dont parle M. Bayen, apothicaire major des camps & armées du Roi, dans son analyse de la mine de fer spathique, j'ai pesé une once de ce spath bien sec réduit en poudre, je l'ai introduit dans une cornue de verre au bec de laquelle j'avois luté, par le moyen d'une vessie, un tube de verre recourbé, j'ai fait entrer l'autre bout de ce tube dans une bouteille de forme cylindrique, remplie, à peu près, d'eau pure. de sorte qu'en la renversant, l'extrémité du tube n'excédoit l'eau de la bouteille que d'un travers de doigt : j'ai fixé la bouteille & le tube sur la surface d'une terrine remplie d'eau, de manière que le col de la bouteille plongeoit seulement dans l'eau.

Tout étant ainsi disposé, j'ai allumé le feu sous la cornue ; je l'ai poussé jusqu'à la dernière

violence : il s'est élevé, pendant la distillation, une si grande quantité de vapeurs, que toute l'eau contenue dans la bouteille, du poids de huit livres, & une partie de celle qui étoit dans la terrine, en fut déprimée. A mesure que l'appareil se refroidissoit, il restoit une certaine quantité d'eau dans la bouteille ; l'ayant bouchée avec la paume de la main, je l'ai enlevée de dessus la terrine ; ayant goûté l'eau qu'elle contenoit, je l'ai trouvée un peu aigrelette, elle avoit une légère odeur de phosphore.

12°. J'ai pris huit onces de cette eau, j'y ai jetté quelques grains de limaille de fer : quelque tems après j'ai filtré la liqueur, & y ayant mêlé un peu de noix de galle, elle s'est colorée en violet.

13°. J'ai versé de cette eau dans de l'eau de chaux, elle a été altérée & a pris une couleur laiteuse.

14°. J'ai fait dissoudre deux gros de cristaux de soude bien purs dans six onces de cette eau, j'ai obtenu, par la voie de la cristallisation, un sel en aiguilles minces & plates, d'une saveur beaucoup moins âcre que l'alkali marin ordinaire.

15°. M. Bayen expose, dans son analyse de la mine de fer spathique, que trente grains de

sel de tartre ont pu absorber environ cent quatre-vingt-cinq grains de *gas*, c'est-à-dire ce que le plus grand balon auroit peine à contenir sans risquer l'explosion. Ce résultat m'a frappé, il prouvoit trop en faveur de mon système pour le négliger. J'ai donc répété cette expérience sur du spath phosphorique de la manière suivante : j'ai pesé une once de ce spath pulvérisé & bien sec, je l'ai soumis à la calcination dans une cornue au bec de laquelle j'ai luté très-exactement un récipient dans lequel j'avois versé environ un gros d'eau distillée qui tenoit en dissolution trente grains de sel de tartre. J'ai agité le balon circulairement pour en humecter les parois, ensuite j'ai poussé le feu par degrés jusqu'à la dernière violence. Dans le commencement de la calcination j'ai apperçu une petite rosée qui s'étoit attachée à la voûte de la cornue, mais elle a disparu lorsque le feu est devenu plus violent. L'appareil étant refroidi, j'ai trouvé dans le récipient un sel cristallisé assez irrégulièrement en colonnes; il y avoit aussi un peu de liqueur dans la partie la plus déclive du vaisseau : je l'ai incliné pour en séparer cette liqueur, laquelle s'est trouvée, à l'examen, être de nature alkaline. Cette expérience est à peu près

conforme à celle de M. Bayen. Je conclus de ce fait que l'air fixe qui constitue la mine de fer spathique ainsi que le spath phosphorique, est réellement un acide particulier qui a la propriété de s'unir à diverses substances & de former avec elles différents sels neutres : on sent qu'il doit perdre son élasticité en se combinant, ce qui est conforme à l'expérience.

16°. Cette espèce de sel neutre provenant de la combinaison de l'acide spathique ou fluide électrique, avec le sel de tartre, ayant été soumis à la calcination dans un creuset, en a été décomposé en partie, son acide s'est évaporé, il n'est resté dans le creuset qu'une matière terreuse, blanche, pulvérulente & d'une saveur bien moins caustique que le sel de tartre. Tous les acides avoient action sur cette substance, sans excepter le vinaigre ; elle ne se dissout pas entièrement dans l'eau. Il résulte de cette expérience que le fluide électrique peut décomposer les alkalis en les privant d'une partie de leur saveur.

17°. Me rappelant la dispute littéraire élevée entre Messieurs Monet & Spielman, sur la mine de plomb blanche que ce dernier regarde comme une combinaison d'acide marin

avec le plomb, j'ai eu la curiosité de faire l'analyse de cette mine; je me suis donc procuré quelques morceaux de galene de plomb sur lesquelles on remarquoit des cristaux de mine de plomb blanche; j'en ai dé acheté environ deux onces, étant réduites en poudre, j'en ai soumis la moitié à la calcination dans un appareil chimico-pneumatique, semblable à celui que j'ai employé au N°. 11. l'eau en a été fortement déprimée, celle qui étoit remontée dans la bouteille cylindrique, étoit faiblement aigrelette, d'une odeur phosphorique & précipitoit l'eau de chaux.

18°. L'autre partie de cette mine de plomb ayant été soumise à la calcination dans une cornue de verre, lutée à un récipient dans lequel j'avois mis un peu d'eau distillée qui tenoit en dissolution trente grains de sel de tartre bien pur, cette partie a donné un sel d'une saveur assez douce, lequel s'est cristallisé dans le récipient en colonnes irrégulières. Ce sel étoit semblable à celui que j'avois obtenu dans la calcination du spath phosphorique, dans une cornue de verre au bec de laquelle étoit adapté un récipient qui contenoit un peu d'alcali fixe en liqueur. Ceci prouve que le minéralisateur de la mine de plomb blanche n'est

pas l'acide marin, mais un acide particulier qui ne peut être que le fluide électrique combiné.

C O N C L U S I O N S.

1°. Il résulte de ces expériences que l'air fixe, le fluide électrique, l'acide spathique, &c. sont exactement la même chose que le *gas*, & que l'on s'est trompé sur la nature de cet être singulier.

2°. Que le *gas* n'est point une simple combinaison d'air & d'eau, mais un composé d'air, d'eau & de fluide électrique.

3°. Que le *gas*, que je nommerai désormais fluide électrique, peut s'échapper à travers les pores du verre même.

4°. Qu'il peut s'unir à différentes substances minérales & former divers sels & combinaisons, telles que les spaths, les mines de fer spathique, les mines de plomb blanches, &c.

5°. Que cet agent subtil en se combinant avec les alkalis, peut leur enlever une partie de leur faveur & les rapprocher de l'état terreux.

6°. Que le fer dans les eaux minérales non vitrioliques n'y est point tenu en dissolution par l'eau seule ni par l'air, mais par l'un & l'autre, par l'intermède du fluide électrique qui con-

stitue le *gas* faisant les fonctions d'acide. Je vais appuyer cette théorie de quelques expériences d'électr cité.

1°. Le fluide électrique peut se combiner avec les alkalis & former avec eux différents sels neutres. Jetez quelques grains d'alkali de la soude dans de l'eau distillée, cette eau acquérera la propriété de changer en verd les couleurs bleues des végétaux; versez de cette eau dans une bouteille jusqu'à ce qu'elle soit à moitié pleine, bouchez-la ensuite exactement avec du liége, faites entrer dans le bouchon un fil de fer, de manière qu'une de ses extrémités touche l'eau, recourbez l'autre bout du fil d'archal pour pouvoir suspendre la bouteille au conducteur d'une machine électrique, électrisez fortement ce conducteur pendant environ un quart d'heure, après quoi jetez de l'eau contenue dans la bouteille sur des fleurs de mauves, vous trouverez qu'elle n'en altère plus la couleur. Faites ensuite évaporer cette eau, vous obtiendrez un sel qui n'aura plus la faveur de l'alkali marin & qui se cristallisera différemment.

2°. Le fluide électrique a aussi action sur les substances minérales & les dissout toutes dans un espace de tems plus ou moins considéra-

ble. Exposez à l'électricité de la limaille de fer bien pure, ou même de l'ætiops minéral de l'Emery dans une bouteille avec de l'eau distillée de la même manière que je l'ai recommandé pour l'expérience précédente; filtrez ensuite la liqueur & jetez dedans de la poudre de noix de galle, l'eau prendra un coup d'œil violet, ce qui démontre la dissolubilité du fer dans l'eau par le moyen du fluide électrique.

3°. On lit dans le journal encyclopédique du mois d'avril 1774, que le fluide électrique se combine avec l'air & produit un composé qui a la propriété de changer en rouge les couleurs bleues des végétaux, ce qui démontre sa nature acide,

4°. Je pourrois encore fortifier mon opinion de l'autorité de M. Changeux, qui assure qu'un chimiste a favorisé une cristallisation saline par le moyen de l'électricité, &c.

J'ose porter mes vues plus loin & soupçonner que le fluide électrique est la cause la plus féconde & même l'unique cause de toutes les opérations de la nature; qu'il est l'agent de toutes les dissolutions & combinaisons naturelles; qu'il est le principe de toutes les substances salines, dont les acides ne diffèrent que par l'état de concentration & par quel-

ques propriétés étrangères à la qualité d'acide, & qui ne leur ont été communiquées que par assimilation à d'autres substances. La marche de la nature parait si simple & si uniforme, pourquoi l'embarasser d'une multitude de principes, lorsqu'un seul pourroit expliquer tous ses phénomènes de la manière la plus satisfaisante ? mais le développement de cette théorie n'appartient qu'à ces génies rares qui semblent forcer la nature à leur dévoiler ses plus secrets mystères. Le tems n'est pas éloigné, peut-être, où la physique éprouvera la plus étonnante & la plus heureuse révolution.



DES EAUX

DITES

SAVONEUSES

DE PLOMBIÈRES.

ON connoît à Plombières deux sources d'eaux minérales qui portent le nom d'eaux savoneuses : l'une située dans la rue de Luxeuil, & l'autre qui sort de la troisième terrasse du jardin des Capucins. Qui ne croiroit à cette dénomination, que ces eaux tiennent

effectivement du savon en dissolution ? c'est un préjugé tellement accrédité à Plombières, que l'expérience, même la plus évidente, n'a pu jusqu'à présent le détruire dans l'esprit du public.

Ce qui a occasionné cette erreur, c'est l'opinion de plusieurs anciens chimistes qui ont travaillé sur ces eaux, & qui ont cru y voir du savon, trompés eux-mêmes par la ressemblance extérieure qu'a avec le savon une substance terreuse, douce au toucher & de différentes couleurs, que ces eaux tiennent en dissolution & que l'on trouve déposée dans les fentes des rochers d'où sortent ces eaux. Je ferai connaître, à la fin de cette analyse, la nature de ce prétendu savon, ainsi que la cause de la variété de ses couleurs.



A N A L Y S E
DE L'EAU SAVONEUSE
DE LA FONTAINE
DES CAPUCINS.

1.^o **L**E 25 octobre 1777, à huit heures du matin, l'atmosphère marquoit, au thermo-

mètre de Reaumur, sept degrés au dessus de la glace; le même thermomètre plongé dans le bassin de cette fontaine, est remonté à onze degrés & demi.

2°. Cette eau est très-limpide & d'une saveur légèrement astringente.

3°. Si l'on en jette, au sortir de sa source, sur des fleurs de mauves, elle prend un coup d'œil rougeâtre; versée dans la teinture de tournesol, elle la fait également rougir.

4°. La noix de galle jetée dans cette eau, ne décele aucunement la présence du fer.

5°. Les acides s'y sont mêlés sans effervescence marquée, & les alkalis, sans aucune altération sensible.

6°. L'huile de chaux est devenue légèrement laiteuse par le mélange de cette eau.

7°. L'alkali prussien ne lui a communiqué qu'une faible nuance verdâtre.

8°. La dissolution de savon dans l'eau distillée, mêlée avec cette eau, n'en a pas paru sensiblement altérée.

9°. La dissolution de sel de saturne, dans l'eau distillée, versée dans cette eau, a été décomposée, il s'est fait un précipité blanc tirant sur le gris.

10°. La dissolution de nitre lunaire n'y pro-

duit aucun changement sensible.

11°. Le nitre mercuriel dissous dans cette eau, fournit un précipité qui acquiert une belle couleur jaune.

12°. J'ai fait réduire, par évaporation, deux pintes de cette eau, à peu près à huit onces, j'en ai jetté une partie sur des fleurs de mauves, elles ont fourni à l'instant une belle couleur verte.

13°. L'eau de chaux devient laiteuse, lorsqu'on la mêle avec cette eau concentrée.

14°. J'ai soumis vingt pintes de cette eau à l'évaporation, dans une terrine de grès, sur un bain de sable dont la chaleur n'a jamais excédé le degré de l'eau bouillante: il ne s'est rien précipité pendant l'évaporation; ces vingt pintes d'eau ont laissé, par la dessiccation, un résidu de couleur blanche du poids de soixante un grains environ, ce qui fait trois grains & un vingtième par pinte d'eau.

15°. J'ai jetté ce résidu dans une phiole, j'ai versé par dessus une once d'eau distillée, j'ai placé la phiole un instant sur des cendres chaudes pour faciliter la dissolution des parties dissolubles, j'ai ensuite filtré la liqueur & l'ai exposée à l'évaporation spontanée, elle a produit des cristaux irréguliers de *natrum*.

16°. J'ai fait sécher ce qui étoit resté sur le filtre, c'est-à-dire ce que l'eau distillée n'avoit pu dissoudre; l'ayant jetté ensuite sur la balance, j'ai trouvé qu'il avoit diminué de poids environ de moitié, ce qui prouve que les eaux savonneuses tiennent en dissolution à peu près autant de substance saline que de matière terreuse.

17°. J'ai versé du vinaigre distillé sur ce résidu que l'eau n'avoit pu dissoudre, il a occasionné une légère effervescence; lorsqu'elle a cessé, & que je me suis assuré que cet acide n'avoit plus d'action sur cette substance, j'ai filtré la liqueur, puis j'y ai versé de l'alkali fixe très-pur, en liqueur, il a occasionné un précipité blanc, qui, à l'examen, s'est trouvé être de nature calcaire & de la magnésie.

18°. J'ai versé de l'acide vitriolique sur l'autre partie de ce résidu que l'eau & le vinaigre n'avoient pu dissoudre, il a encore occasionné un mouvement d'effervescence; la liqueur ayant été filtrée, évaporée & soumise à la cristallisation, a fourni des cristaux de sélénite à base vitrifiable.

19°. Le résidu terreux sur lequel les acides n'avoient plus d'action, avoit une couleur jaunâtre. Voulant m'assurer s'il ne contenoit

pas un peu de fer, j'en ai pris une partie, je l'ai mêlée avec un peu d'huile, j'ai exposé le tout au feu : ayant ensuite approché le barreau aimanté de la matiere, il en a attiré quelques paillettes de fer.

20°. J'ai exposé l'autre partie de ce résidu à un coup de feu violent, dans un creuset, après l'avoir bien lavé & fait secher, elle s'est convertie en une espece de porcelaine ou fritte de verre.

L'eau savoneuse & celle de la fontaine située dans la rue de Luxeuil, ayant été soumise aux mêmes expériences, a donné exactement les mêmes résultats.

C O N C L U S I O N S.

1°. Toutes ces expériences démontrent évidemment que les eaux dites savoneuses, de Plombières, sont de même nature que les eaux thermales, puisqu'elles contiennent les mêmes principes.

2°. Qu'elles n'en diffèrent qu'à raison d'un peu de *gas* ou fluide électrique qui s'y trouve, & dont les eaux thermales ne sauroient être pourvues à cause de l'extrême volatilité de cet agent.

3°. Les eaux savoneuses contiennent aussi

du fer, mais en si petite quantité, qu'elle ne peut être évaluée ni rendue sensible par les substances acerbres & astringentes.

4°. Quela dénomination d'eaux savoneuses ne leur convient pas plus qu'aux eaux thermales, puisque celles-ci tiennent également en dissolution cette matiere terreuse qui leur a fait donner le nom de savoneuses.

*Vertus médicales des eaux savoneuses
de Plombières.*

Les eaux savoneuses réunissant les principes & le degré de pureté des eaux thermales, doivent jouir des mêmes propriétés médicales, elles méritent même la préférence dans certains cas, comme dans les maladies de l'estomac, où il est nécessaire de rétablir le ton de ce viscère. Dans quelques affections nerveuses ou hépatiques, sur-tout dans les maladies calculeuses; elles doivent être un excellent lythontriptique à cause de leur pureté & d'une petite portion de gas qu'elles contiennent; mais il faut les boire telles qu'elles sortent de la source & non les faire chauffer ainsi qu'il se pratique très-mal à propos à Plombières, ni les mêler avec les eaux chaudes; car

le moindre degré de chaleur qu'éprouvent les eaux favoneuses, les prive de leur *gas* ou fluide électrique, & les ramene à la qualité d'eaux thermales simples.

A N A L Y S E

DU PRÉTENDU SAVON

DE PLOMBIÈRES.

ON trouve dans les fentes des rochers d'où sortent les eaux chaudes & favoneuses de Plombières, une substance terreuse qui happe à la langue & qui est douce au toucher comme la plûpart de nos argilles; cette matière est de diverses couleurs, tantôt parfaitement blanche, tantôt de couleur ochreuse, souvent noire, & enfin veinée de noir à peu près comme le savon. C'est ce qui a fait donner le nom de favoneuses aux eaux froides de Plombières, parce que l'on croyoit que ce prétendu savon ne se trouvoit que dans cette sorte d'eau. L'expérience a découvert l'erreur, mais la dénomination n'en subsiste pas moins.

Je soupçonnois, que le fer pouvoit être la

cause de la variété des couleurs de ce prétendu savon, & voulant m'en assurer :

1°. J'ai pulvérisé une certaine quantité de cette substance de couleur d'ochre, l'ayant ensuite mêlée avec un peu d'huile, j'ai soumis le tout au feu, dans un creuset; la combustion de l'huile ayant eu lieu, j'ai présenté à la matière un barreau aimanté, lequel a attiré quelques paillettes de fer.

2°. La matière veinée de noir soumise également à la calcination, avec un peu d'huile, a fourni du fer attirable à l'aimant.

3°. La matière noire pulvérisée & calcinée sans addition de phlogistique, a également donné du fer attirable à l'aimant.

4°. Cette matière noire pulvérisée & jetée dans l'acide vitriolique, y devient blanche, parce que le fer qui colore cette substance en noir, étant pourvu d'une partie de son phlogistique, est dissoluble dans cet acide.

5°. Les acides minéraux versés sur ces substances terreuses, n'y occasionnent qu'une effervescence peu sensible, la matière se délaye peu à peu & prend la forme & la consistance d'un mucilage épais, lequel étant étendu dans un peu d'eau distillée, & la liqueur filtrée ensuite avec de l'alkali fixe, en liqueur, donne

un précipité terreux de nature calcaire & de la magnésie.

6°. Ces différentes matières soumises à un coup de feu violent, se convertissent en porcelaine un peu vitreuse, c'est-à-dire, qui, au coup d'œil, ressemble assez à de l'émail fondu.

CONCLUSIONS.

1°. Il résulte de toutes ces expériences, que le prétendu savon est une espèce de terre argilleuse unie à une terre vitrifiable.

2°. Que cette matière pourroit bien n'être que le spath phosphorique qui auroit été tenu en dissolution dans l'eau par l'intermède du fluide électrique, & ensuite déposé entre les fentes des rochers par l'abandon de ce principe.

3°. Que le peu de matière calcaire que l'on trouve dans cette substance, n'est, peut-être, qu'un produit de la décomposition de la terre vitrifiable par le fluide électrique.

4°. Que les différentes couleurs de ce prétendu savon ne sont que le produit du mélange du fer sous différents états avec cette matière, &c.



DES EAUX

DE BUSSANG.

BUSSANG est un village du Duché de Lorraine, situé dans les Vosges, sur les confins de l'Alsace & de la Franche-Comte; ce lieu est célèbre non-seulement parce qu'il donne naissance à l'une de nos plus belles rivières, (la Moselle) mais encore par les eaux salutaires qui prennent leur source dans les montagnes voisines. Ces sources sont à environ douze cent pas de Bussang; c'est cette proximité qui leur en a fait donner le nom.

Il y a à Bussang deux sources d'eaux minérales; la première que l'on nomme la source ancienne, elle est assez abondante, ses eaux sont recueillies dans un bassin de pierre de taille de forme oblongue & recouvert en bois; au bas du bassin est un robinet de fer par où s'écoule l'eau; lorsqu'on veut la boire, on en remplit des bouteilles. Ce bassin est renfermé sous un pavillon de douze à quinze pieds en quarré.

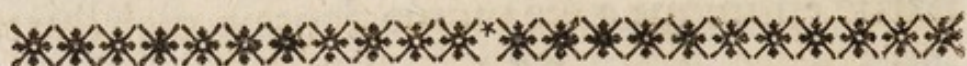
La seconde source qu'on nomme la fontaine

d'enhaut, est aussi entourée de murailles, mais seulement à hauteur d'appui. Sur ces murs est appuyée une charpente qui porte la toiture. Les eaux de cette fontaine sont également reçues dans un bassin de pierre, mais à découvert.

Il vient de paraître une petite brochure imprimée à Epinal, intitulée : *Examen sur les eaux minérales de Bussang, par M. D..... Chirurgien à Remiremont, &c.* En jettant un coup d'œil sur cet ouvrage, on s'apperçoit aisément que la partie chimique a été puisée dans un petit livre qui a pour titre : *Essai analytique des eaux de Bussang, par M. Lemaire.* L'auteur n'en fait point un mystère, il convient de bonne foi qu'il s'est borné à répéter les expériences de ce médecin, pour s'assurer de la nature des eaux de Bussang. Il fait plus, il le donne pour garant de l'exactitude de son travail : mais si M. le Maire peut paraître excusable d'être tombé dans quelques erreurs, dans un tems où la chimie étoit encore très bornée, rien ne justifiera M. D... d'avoir adopté ces mêmes erreurs à défaut d'examen suffisant, & de les avoir accréditées par son ouvrage. Il a senti l'importance d'une analyse exacte des eaux minérales, comment donc a-t'il pu se promettre l'application heu-

reuse d'un remède dont il connoit si peu la nature ? Dans l'histoire naturelle, dit un savant moderne, (*a*) il est permis de se défier des faits ; car combien de rapports hazardés par des gens qui n'ont point vû ou qui ont mal vû , & combien d'opérations équivoques dont d'autres essais combattent les résultats ? il faudrait tout vérifier par soi-même , ou n'en croire que des garants sûrs.

Ce précepte, si négligé par quelques auteurs , est le seul guide que je me suis proposé de suivre dans la marche de cet ouvrage.



A N A L Y S E

DE L'EAU DE BUSSANG,

Puisée à l'ancienne source.

1^{re}. LE 30 octobre 1777 le thermomètre de Reaumur plongé dans l'eau de Bussang à la sortie du robinet , a donné neuf degrés au dessus de la glace. Cette eau est très-limpide, d'une faveur piquante, acidule, minerale ferrugineuse , elle pétille dans le verre comme le vin de Champagne.

(*a*) Collection complète des œuvres de M. Diderot, tom. I. pag. 59.

Selon M. D. . . c'est erreur ou défaut de connoissance de croire que la force des eaux de Bussang dépende de la saveur aigre, puisque lorsque ces eaux sont dans leur plus grande force, c'est-à-dire, quand on les examine à la sortie du rocher où elles prennent leur source, elles n'ont qu'une saveur minérale, & rien qui approche de l'aigre.

Cette assertion est pour le moins fort hasardée; n'est-ce pas comme si l'on disoit que le vin éventé a plus de force que celui qui n'a souffert aucune altération ?

L'eau de Bussang prise à sa source, est certainement plus *gaseuse*, ou (ce qui est la même chose) plus aigre que lorsqu'elle a séjourné quelque tems dans le bassin ou dans des bouteilles. Le *gas*, ou esprit minéral qui constitue la saveur aigre des eaux acidules, ainsi que leur force, n'étant, comme je l'ai dit ailleurs, qu'une combinaison qui se fait sous terre de l'air & du fluide électrique avec l'eau; cette combinaison d'ailleurs pouvant se détruire par la seule exposition à la chaleur de l'atmosphère.

2°. Les parois du bassin, ainsi que le fond, sont enduits d'une matière rougeâtre, ochreuse. C'est le fer qui avoit été tenu en dissolution dans l'eau, & qui s'est précipité par l'ab-

sence du principe qui le rendoit dissoluble.

3°. Le syrop de violettes, la teinture de tournesol & les fleurs de mauves mêlées avec cette eau sortant de la source, lui font prendre un coup d'œil rouge.

M. D.... observe que la teinture de tournesol devient verte lorsqu'on la mêle avec cette eau; mais s'il eût connu les principes de cette teinture, il n'auroit point hasardé un fait démenti par l'expérience: l'urine & la chaux entrant dans la composition du tournesol en pain, rendent sa teinture absolument inaltérable par les alkalis; elle ne sert, dans les essais analytiques, qu'à démontrer la présence des acides.

A l'égard des fleurs de mauves & de pieds-d'alouettes, lesquelles, suivant cet auteur, communiquent aussi une couleur verte à cette eau; M. D.... n'est pas mieux fondé, & le fait qu'il avance ne peut avoir lieu que lorsque cette eau est décomposée, c'est-à-dire, lorsqu'elle a perdu son principe *gaseux* ou esprit minéral.

4°. La poudre de noix de galle mêlée avec cette eau, lui communique à l'instant une couleur pourpre, ce qui décele la présence du fer.

5°. L'huile de tartre par défaillance, mêlée avec cette eau, y occasionne un précipité

blanc sous la forme de *Magma*. Dans cette expérience l'alkali du tartre s'unit au *gas* de l'eau de Buffang, & forme avec lui une espèce de sel neutre qui prend le coup d'œil d'une substance mucilagineuse. Ce *Magma* est encore mêlé avec une petite portion de terre & de fer que le *gas* tenoit en dissolution, & qu'il a abandonnée pour se combiner avec l'alkali.

6°. L'alkali prussien donne à cette eau un coup d'œil louche un peu bleuâtre; mais la précipitation n'a lieu que longtems après. Le coup d'œil bleu que prend cette eau avec l'alkali phlogistiqué, est produit par un peu de fer tenu en dissolution par l'esprit minéral.

7°. L'alkali volatil fluor n'y occasionne aucune altération sensible.

8°. L'eau de chaux versée peu à peu dans cette eau, la blanchit pour un moment; mais elle reprend bientôt sa transparence; si l'on ajoute encore un peu d'eau de chaux, le même effet a lieu, & successivement jusqu'à ce qu'on ait ajouté à peu près autant d'eau de chaux que d'eau minérale; c'est-à-dire, jusqu'à ce que le *gas* soit saturé de terre calcaire; le mélange alors reste constamment louche; si l'on y ajoute de l'eau de chaux, il se fait ensuite un précipité assez abondant. Ceci prouve que les eaux de

Busfang contiennent un acide particulier que l'on nomme *gas*, & qui a action sur les terres calcaires.

9°. Les acides mêlés avec cette eau n'en troublent point la transparence, mais ils accélèrent la sortie des bulles d'air qui y sont contenues, ce qui occasionne un léger mouvement en s'emparant de la terre que le *gas* tenoit en dissolution dans ces eaux.

10°. La dissolution de savon dans l'eau distillée, versée dans cette eau, la blanchit à l'instant; on remarque quelque tems après une matière caillebottée nageant à la surface.

11°. Le vinaigre de saturne y occasionne un précipité blanc un peu grisâtre.

12°. La dissolution de nitre lunaire dans l'eau distillée, versée dans cette eau, fournit un précipité pulvérulent d'un gris sale.

13°. Le sublimé corrosif dissous dans cette eau, ne lui fait éprouver aucune altération sensible; l'expérience est encore ici contre l'auteur de l'*examen sur les eaux de Busfang*; il prétend que la dissolution du sublimé corrosif dans l'eau de neige, mêlée avec l'eau de Busfang, lui communique une couleur orangée.

14°. La dissolution de nitre mercuriel dans l'eau distillée, mêlée avec cette eau, occasionne

à l'instant un précipité jaune assez abondant.

13°. L'eau de Buffang soumise à l'évaporation, à feu nud, perd successivement son *gas* & sa partie terreuse & ferrugineuse, en raison des différents degrés de chaleur qu'elle éprouve. Lorsqu'elle a acquis vingt degrés, elle ne paroît pas sensiblement altérée, & la noix de galle jetée dedans, décele encore la présence du fer; à quarante degrés, à peine cette couleur est-elle sensible; à cinquante, elle n'est presque plus *gaseuse*; enfin à cinquante-cinq elle est insipide & absolument dépourvue de fer. Dans cet état, elle dissout mal le savon, il y paroît en grumeaux. Les fleurs de mauves qu'on y jette ne lui communiquent qu'une couleur naturelle, qui est la bleue.

16°. J'ai exposé à l'évaporation quatre pintes de cette eau, mesure de Paris, dans une terrine de grès, sur un bain de sable dont la chaleur n'a jamais excédé celle de l'eau bouillante: lorsque l'évaporation a commencé, la liqueur s'est couverte d'une pellicule saline qui se précipitoit insensiblement au fond du vaisseau. La liqueur étant évaporée à moitié, je l'ai filtrée à travers un papier gris, pour en séparer le précipité, que j'appellerai dans la suite précipité de la première évaporation; il

pesoit quatorze grains, il avoit une couleur rougeâtre. L'autre partie de la liqueur ayant été évaporée jusqu'à siccité, a fourni un résidu du poids de dix-huit grains; ce qui fait en tout trente-deux grains, c'est-à-dire, huit grains par pinte. Je nommerai ce résidu, résidu de la seconde évaporation. M. D... prétend qu'une pinte de cette eau soumise à l'évaporation, dans une terrine de terre, vernissée, sur un feu de 180 degrés, donne un résidu de 48 à 49 grains. Cette expérience ne me paroît pas plus exacte que les autres faites par M. D...; d'ailleurs la terrine de terre vernissée qu'il emploie pour l'évaporation de l'eau, n'est pas sans inconvénient, comme je l'ai observé dans mon analyse des eaux de Plombières, & la violence du feu est bien capable d'occasionner de l'altération au résidu.

Je borne ici mes observations sur l'ouvrage de M. D...; une critique plus étendue lui sembleroit peut-être une récrimination de la part du Corps des Pharmaciens dont il a blessé la délicatesse assez gratuitement dans son ouvrage, *pag. 8.*

17°. Pour m'assurer de quelle nature étoit le précipité de la première évaporation, j'en ai mis sur ma langue, & ne lui ai trouvé au-

cune saveur; ensuite j'en ai pesé dix grains sur lesquels j'ai versé du vinaigre distillé qui en a dissous la plus grande partie avec une vive effervescence; le point de saturation arrivé, j'ai filtré la liqueur, & l'ayant soumise à l'évaporation & à la cristallisation, elle a donné des cristaux de sel acéteux calcaire; une petite portion de la liqueur a refusé de donner des cristaux.

18°. J'ai fait dissoudre ces cristaux dans de l'eau distillée, ensuite j'ai versé dans la liqueur quelques gouttes d'huile de tartre par défaut, laquelle a occasionné une précipitation opérée par la décomposition du sel acéteux calcaire; le vinaigre a quitté la terre absorbante pour s'unir à l'alkali du tartre: la terre devenue libre, s'est précipitée.

19°. J'ai versé de l'acide vitriolique sur le résidu que le vinaigre n'avoit pu dissoudre, il a encore excité un mouvement d'effervescence; j'ai étendu le tout dans un peu d'eau distillée, puis ayant filtré la liqueur j'y ai versé de l'eau de chaux qui a occasionné un précipité; ce qui démontre que le précipité de la première évaporation contient de la terre vitrifiable.

20°. J'ai fait bouillir dans un peu d'eau di-

stillée les quatre autres grains restants du précipité de la première évaporation ; ayant ensuite filtré la liqueur , je l'ai versée sur du nitre mercuriel , ce qui n'a aucunement développé la couleur jaune ; preuve incontestable que ce précipité n'est pas de nature séléniteuse.

21°. J'ai exposé au feu , dans un creuset , la terre qui étoit restée sur le filtre , j'ai poussé le feu jusqu'à faire rougir le creuset , je l'ai entrete nu en cet état pendant quelque tems , ayant ensuite ôté le creuset du feu , j'ai séparé la matière qu'il contenoit , je lui ai présenté un barreau de fer aimanté qui en a attiré des paillettes de fer.

22°. J'ai versé un peu d'eau sur cette matière calcinée , ayant ensuite filtré la liqueur , je l'ai versée sur du sublimé corrosif , lequel a donné à l'instant une belle couleur rouge brique , ce qui prouve que le précipité de la première évaporation , outre la terre vitrifiable , contient encore de la terre calcaire.

23°. J'ai jetté sur un filtre les 18 grains du résidu de la seconde évaporation , j'ai versé de l'eau chaude par dessus à plusieurs reprises , j'ai fait évaporer l'eau de ces différentes lutions , & j'ai soumis la liqueur à la cristallisation. J'en ai obtenu du *natrum* & un autre

fel figuré en espèces de trémies, ce qui m'a fait soupçonner que ce pourroit être du fel marin. J'ai séparé tous ces cristaux de *natrum*, j'en ai jetté quelques-uns sur des charbons allumés, ils n'ont fait aucune décrépitation: j'en ai fait dissoudre dans de l'eau distillée, puis j'ai versé la dissolution sur du nitre lunaire, ce qui a produit un précipité blanc un peu caillebotté, lequel a acquis, peu de tems après, une couleur pourpre noirâtre. Ce précipité métallique soumis au feu dans un creuset, s'est réduit presque en entier & n'a point donné de lune cornée; ce qui prouve que cette substance saline n'est point un vrai fel marin, mais un fel particulier formé par la combinaison du *gas* ou esprit minéral avec le *natrum*

24. Après avoir fait sécher la matière terreuse restée sur le filtre, je l'ai pesée & j'ai vu qu'elle étoit diminuée de huit grains. J'ai versé par dessus de l'acide vitriolique très-pur qui a occasionné une vive effervescence. La saturation achevée a été soumise à l'évaporation & à la calcination, elle a donné des cristaux de selenite à base vitrifiable & calcaire, & un peu de fel de Sedlitz.

25°. J'ai soumis à un feu violent, dans un creuset, la portion de terre que l'acide vitrio-

lique n'avoit pu dissoudre, elle s'est convertie en une espèce de fritte de verre.

26°. L'eau de la fontaine d'en haut soumise aux mêmes expériences, a donné les mêmes résultats. On remarque seulement que l'eau de cette fontaine est moins *gaseuse* que celle de la source ancienne.

C O N C L U S I O N.

1°. Il résulte de toutes ces expériences que les eaux de Bussang sont très-acidules, c'est-à-dire, chargées de *gas* qui constitue leur force.

2°. Qu'elles peuvent dissoudre des terres calcaires & différentes autres substances minérales.

3°. Qu'elles tiennent environ un demi grain de fer par pinte, dans un vrai état de dissolution.

4°. Qu'elles tiennent en dissolution des terres de différentes natures, savoir; de la terre absorbante, de la magnésie & de la terre vitrifiable; & cela par l'intermède du *gas* ou fluide électrique.

5°. Qu'elles tiennent en dissolution environ deux grains de *natrum* par pinte, mesure de Paris.

6°. Qu'elles contiennent aussi un peu de sel d'une nature particulière qui approche du sel marin ; sa qualité peut être évaluée à un grain par pinte.

Vertus médicales des eaux de Bussang.

D'après la connoissance des principes contenus dans les eaux de Bussang, on peut les regarder comme diurétiques, apéritives, résolutives, incisives, toniques, stimulantes, fondantes, &c. Outre les vertus médicales, ces eaux jouissent encore des propriétés du fluide aqueux, elles sont délayantes & humectantes, ce qui les fait employer avec succès dans un nombre de maladies chroniques. On peut se faire une idée assez juste de la vertu de ces eaux, en consultant l'ouvrage de M. Lemaire, qui a pour titre *Essai analytique des eaux de Bussang*.

Mais une des propriétés de ces eaux, la plus précieuse, & cependant celle qu'on a le moins considérée, est leur action sensible sur ces concrétions calculeuses qui se forment dans la vessie & qui sont connues sous le nom de pierres. On en distingue de trois sortes, savoir les pierres murales ou filiceuses, les calcaires ou crétacées, enfin les graveleuses ou aréneuses.

Les eaux de Buffang attaquent toutes ces pierres, les divisent insensiblement & les réduisent en parties assez tenues pour être évacuées facilement par les voies urinaires; l'expérience m'a confirmé dans cette opinion. Je me suis procuré une pierre de chaque espèce, de la grosseur d'un œuf de pigeon, je les ai mises dans un vase bien bouché, rempli d'eau de Buffang nouvellement puisée à sa source; j'ai laissé le tout pendant quatre jours, au bout desquels j'ai jetté l'eau du vase pour y en introduire de la nouvelle, ce que je répétois de quatre jours en quatre jours, pendant l'espace d'un mois. Ce terme expiré, les pierres étoient réduites en poudre assez fine. On remarquoit une matière floconneuse nageant dans la liqueur, & une substance muqueuse rassemblée sous la forme d'une éponge; ce sont ces substances qui agglutinent & font adhérer ensemble les molécules pierreuses.

Il résulte de cette expérience que les eaux de Buffang doivent être employées avec succès dans les affections néphrétiques & dans la maladie du calcul. L'action de ces eaux ne peut avoir d'autre cause que le *gas* ou esprit minéral qu'elles contiennent, lequel fait les fonctions d'un acide assez puissant sans en avoir la causticité,

Cet essai ne devoit-il pas engager les maîtres de l'art à approfondir cette matière & à faire quelques expériences sur les calculeux, en leur administrant ces eaux, soit en boisson, soit en injection, avant de soumettre ces malheureux à une opération cruelle & souvent équivoque.



D E S E A U X

T H E R M A L E S

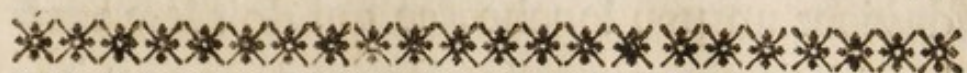
D E B A I N S.

BAINS est un village de Lorraine ressortissant au bailliage de Remiremont; son terroir est à peu près de même nature que celui de Plombières, mais sa situation est plus heureuse; les avenues sont assez ouvertes & peu commandées par les montagnes; un autre avantage de ce lieu est sa proximité de la rivière de *Coné*, qui fournit d'excellent poisson. Bains est encore arrosé par un ruisseau qu'on nomme *Bagnerol*, dont les eaux se réunissent à celles de la *Coné*.

Il y a à Bains plusieurs sources d'eaux chau-

des qui se distribuent dans deux bassins; le premier qu'on nomme le grand bain ou bain ancien, reçoit les eaux de trois sources différentes, dont la plus chaude donne au thermomètre de Reaumur 40 degrés : une troisième découverte depuis peu, & qu'on nomme la source romaine, fait monter le mercure à 36 degrés. Ses eaux s'écoulent dans un bassin particulier qui n'est séparé du grand bain que par une cloison de pierre de taille; une seule source fournit l'eau du second bain, autrement le bain nouveau, elle donne 33 degrés.

Il y a encore à Bains une fontaine appelée la fontaine des vaches, elle est enfermée sous un petit pavillon; ses eaux, qui sortent par un goulot de fer, donnent 32 degrés; on leur attribue des vertus purgatives; l'analyse va démontrer que toutes ces eaux sont de même nature.



A N A L Y S E

DE LA GROSSE SOURCE DU BAIN ANCIEN.

1°. **C**ETTE eau est très-limpide & n'a point de saveur marquée.

2°. Elle ne décele aucunement la présence du fer par son mélange avec la noix de galle.

3°. Les fleurs de mauves ne lui communiquent qu'une belle couleur bleue.

4°. La teinture de tournesol n'en est point sensiblement altérée.

5°. L'eau de chaux mêlée avec cette eau, devient légèrement laiteuse, ce qui doit être attribué à un peu d'alkali marin que cette eau contient.

6°. L'huile de tartre par défaillance n'y occasionne aucun changement, il en est de même de l'alkali volatil.

7°. L'alkali prussien n'y décele aucunement la présence des substances métalliques.

8°. La dissolution de savon dans l'eau distillée, n'en est point caillebotée, mais elle

devient un peu louche, ce qui doit être attribué à une petite portion de *gas* dont cette eau n'est pas entièrement dépourvue en sortant de sa source.

9°. En soumettant cette eau un instant à l'ébullition, ou en l'exposant seulement quelque tems à l'air libre, elle perd tout-à-fait son *gas* ou fluide électrique, & ne trouble plus la dissolution de savon dans l'eau distillée.

10°. La dissolution de sature versée dans cette eau, fournit un précipité d'un blanc un peu sale.

11°. La dissolution de nitre mercuriel dans l'eau distillée, mêlée avec cette eau, donne à l'instant un précipité jaune.

12°. La dissolution de nitre lunaire dans l'eau distillée, mêlée avec cette eau, fournit un précipité d'un blanc rougeâtre tirant un peu sur le noir.

13°. J'ai fait réduire par évaporation une pinte de cette eau à quatre onces; en cet état, je l'ai versée sur des fleurs de mauves qui lui ont communiqué une belle couleur verte.

14°. J'ai exposé ensuite seize pintes de cette eau à l'évaporation, dans une terrine de grès que j'ai placée sur un bain de sable dont la chaleur n'a jamais excédé le degré de l'eau bouillante,

bouillante. J'ai obtenu, par la dessiccation, un résidu de couleur blanche, pesant environ 29 grains, ce qui ne fait que deux grains par pinte; il ne s'est fait d'ailleurs aucune précipitation pendant l'évaporation.

15°. J'ai versé du vinaigre distillé sur ce résidu, il a occasionné une vive effervescence; la saturation achevée, j'ai filtré la liqueur, laquelle soumise à l'évaporation & à la cristallisation, a fourni des cristaux de sel acéteux marin & calcaire; une petite portion de la liqueur a refusé de se cristalliser.

16°. L'autre partie du résidu sur laquelle le vinaigre n'avoit plus d'action, ayant été mêlée avec de l'acide vitriolique, a occasionné encore une légère effervescence; la liqueur filtrée, soumise à l'évaporation & à la cristallisation, a donné des cristaux de selenite à base vitrifiable.

17°. La portion du résidu que les acides n'avoient pu dissoudre, ayant été soumise au feu dans un creuset, s'est convertie en une espèce de fritte de verre.

18°. J'ai soumis deux pintes de cette eau à l'évaporation spontanée, dans une capsule de verre, j'en ai obtenu, par la dessiccation, un résidu pesant environ 4 grains, de couleur

blanche; semblable au résidu de l'évaporation précédente.

19°. J'ai soumis aux mêmes expériences les eaux des deux autres sources qui composent le grand bain, ainsi que celles du bain nouveau & de la fontaine des vaches, elles m'ont donné les mêmes résultats.

C O N C L U S I O N S.

1°. Il résulte de ces expériences que toutes les eaux thermales de Bains sont de même nature.

2°. Qu'elles contiennent un peu de *natrum* & de la terre de trois espèces; savoir, un peu de magnésie, de la terre calcaire & de la terre vitrifiable.

3°. Qu'elles sont pourvues d'une petite quantité de fluide électrique.

4°. Qu'elles sont de même nature que celles de Plombières.

5°. Qu'elles n'en diffèrent que parce qu'elles contiennent un peu moins de *natrum* & de principe terreux.

6°. Que c'est gratuitement qu'on a attribué des vertus purgatives à l'eau de la fontaine des vaches, puisqu'elle ne diffère aucunement des autres eaux thermales de Bains.

Vertus médecinales des eaux de Bains.

Si c'est à la pureté des eaux de Plombières qu'il faut attribuer leur efficacité dans certaines maladies, les eaux de Bains jouiront sans doute du même privilège, puisqu'elles sont au moins aussi pures, & que d'ailleurs elles contiennent les mêmes principes, quoique dans des proportions un peu différentes. S'il est des cas particuliers où les eaux de Plombières peuvent être préférées, ce ne peut être que dans certaines maladies chroniques, telles que les rhumatismes, les sciaticques, certaines affections gouteuses, les paralysies, &c. lesquelles après avoir résisté aux bains & aux autres remèdes ordinaires, ne peuvent être soulagées que par une abondante évacuation de l'humeur transpirable, en exposant les malades aux vapeurs d'une eau très-chaude, dans des espèces de petits caveaux construits en pierres de taille, auxquels on a donné le nom d'étuves.

Les eaux de Bains n'étant pas aussi chaudes que celles de Plombières, il est certain qu'elles ne rempliroient pas également les vûes qu'on se propose dans l'usage des étuves; mais aussi il est des maladies dans lesquelles les eaux de

Bains feroient peut-être préférables; comme elles sont moins chargées de principe terreux & de *natrum*, elles raréfieroient moins le sang & échaufferoient moins les malades. Ici se bornent les vûes du chimiste; ce seroit au médecin à les étendre & à les vérifier par l'observation.



A N A L Y S E

D U S E L

*Qui se trouve sur les degrés & sur les pierres
qui recouvrent les sources de Bains.*

ON trouve sur les marches & sur les pierres qui recouvrent les eaux de Bains, un sel cristallisé en petites aiguilles minces, soyeuses, qui tombent peu-à-peu en efflorescence par la perte de l'eau de leur cristallisation.

On remarque dans le dictionnaire minéralogique & hydraulique de la France, deux opinions différentes sur la formation de ce sel. La première est celle de M. Finiels, médecin ordinaire du feu Roi de Pologne; il regarde cette substance comme un sel neutre volati-

lisé par les vapeurs de l'eau des bains, précipité ensuite par son propre poids, ce qui prouve, dit-il, qu'il y a des sels volatils dans ces eaux; l'analyse que je viens d'en donner prouve invinciblement que cette assertion est gratuite.

La seconde opinion est celle de Monet. Il pense que cette substance saline est un vrai sel de Glaubert formé par la nature, parce qu'elle trouve le lieu, ou si l'on veut, l'eau propre à la génération de ce sel. Cette explication me paraît peu satisfaisante, je vais tâcher d'y suppléer en donnant le résultat de mes expériences.

1°. J'ai recueilli une certaine quantité de ce sel, j'ai versé de l'eau bouillante par dessus, ensuite j'ai filtré la liqueur pour la débarasser des impuretés qui étoient unies au sel, après quoi je l'ai soumise à l'évaporation & à la cristallisation, elle a donné un sel en longues aiguilles plates, d'une saveur amère & salée.

2°. J'ai exposé ces cristaux à l'air libre, ils ont perdu l'eau de leur cristallisation & sont tombés en efflorescence; jetés ensuite sur des charbons ardents, ils ont décrépité.

3°. J'ai pesé un gros de ce sel que j'ai mêlé avec un demi gros de sel de tartre & deux

gros de charbon en poudre, j'ai mis le tout dans un creuset couvert exactement, je l'ai exposé à un feu violent, ensuite j'ai versé de l'eau bouillante sur la matière qu'il contenoit, puis j'ai filtré la liqueur dans laquelle j'ai versé du vinaigre distillé; elle s'est troublée à l'instant & a fourni peu à peu un précipité, lequel séparé par le moyen d'un filtre, & ensuite examiné, s'est trouvé être du soufre formé par l'union de l'acide vitriolique du sel neutre de Bains, avec le phlogistique des charbons.

4°. Ayant fait évaporer la liqueur dans laquelle j'avois versé de l'acide végétal pour séparer le soufre qui y étoit tenu en dissolution par l'alkali, j'ai obtenu de la terre foliée cristallisée, ou sel acéteux marin; la liqueur étant poussée à la dessiccation, a donné de la terre foliée de tartre ordinaire. Cette expérience, ainsi que la troisième, prouve que le sel neutre que l'on trouve sur les marches & sur les pierres qui recouvrent les eaux de Bains, est une combinaison de l'acide vitriolique avec l'alkali marin, ce qui produit un sel de Glaubert. Mais comment expliquer la formation de ce sel? l'analyse n'ayant découvert dans les eaux de Bains, ni acide vitriolique libre, ni acide combiné; où chercher la présence de cet acide

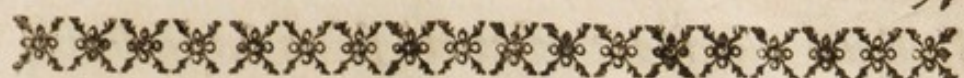
nécessaire à la production du sel de Glaubert ?
voici mon opinion.

Toutes les pierres qui recouvrent les eaux des bains, ainsi que les marches des bassins, sont de grès, lequel contient des substances salines vitrioliques, comme j'ai eu occasion de m'en assurer : ayant réduit en poudre un morceau de ces pierres, & l'ayant jetté dans de l'eau, j'ai obtenu par ébullition un sel qui s'est cristallisé en partie à la surface de la liqueur, & qui s'est précipité en partie au fond du vaisseau : à l'examen j'ai reconnu que ce sel étoit de la selénite. Cela posé, toutes les fois qu'une liqueur contenant de l'alkali marin, viendra à impregner ces pierres, elle occasionnera la décomposition de la selénite, suivant les loix des affinités ; l'alkali s'unira à l'acide vitriolique qui constitue la selénite, & formera du sel de Glaubert. C'est ce qui arrive à Bains ; ces eaux, comme je l'ai démontré par l'analyse, contiennent de l'alkali marin ; les pierres qui recouvrent ces sources, ainsi que les marches des bassins, sont continuellement mouillées, soit par l'eau qui s'y répand, soit par celle qui peut y pénétrer par le jeu des tuyaux capillaires, l'alkali marin rencontrant la selénite contenue dans le grès, la décom-

posé, s'unit à son acide, & produit du sel de Glaubert, lequel est poussé à la superficie de la pierre à l'instant de sa formation, par le mouvement d'effervescence occasionné par cette décomposition & recombinaison.

5°. Voulant m'assurer de la pureté de ce sel & de son analogie avec le sel de Glaubert ordinaire; j'ai versé sur quelques uns de ces cristaux, de l'acide vitriolique, il s'est fait un léger mouvement d'effervescence, & il s'est élevé des vapeurs élastiques, qui avoient l'odeur du phosphore.

6°. J'ai exposé du sel de Glaubert de Bains tombé en efflorescence, à la sublimation, dans une petite phiole, avec du vitriol de mercure, à dessein de découvrir la présence du sel marin dans ce sel; mais je n'ai pu obtenir de sublimé corrosif; ce qui prouve que les vapeurs qui se sont élevées lors du mélange de ce sel avec l'huile de vitriol, ne sont point l'effet de l'acide marin, mais du gaz ou fluide électrique combiné avec l'alkali marin dans le sel, & dégagé dans cette expérience par l'acide vitriolique.



SUR LES EAUX DE CONTREXÉVILLE.

CONTREXÉVILLE est un village de la Lorraine, situé à peu près dans le centre des villes de Mirecourt, Neufchâteau, Bourmont & la Marche; il est éloigné de Nancy d'environ quinze lieues.

Les eaux de Contrexéville ne sont en réputation que depuis fort peu de tems; c'est à feu M. Bagard, président du collège de médecine de Nancy, membre de l'académie royale des sciences & des arts de la même ville, &c. que nous sommes redevables des secours salutaires que nous tirons de ces eaux; il nous a donné en 1760 une dissertation dans laquelle il expose toutes les propriétés médicales des eaux de Contrexéville.

En 1774 M. Thouvenel, docteur en médecine, a aussi donné un mémoire chimique & médical sur les principes & les vertus de ces eaux. Comme *les analyses qu'on a données sur cette source, dit ce médecin, sont contradictoires & insuffisantes à plusieurs égards, & que*

d'ailleurs elles n'ont point été faites sur les lieux, circonstance indispensable dans ces sortes de recherches, j'ai cru devoir recommencer avec toute l'attention & l'exa^ctitude possibles, ce travail, pour mettre le public & les médecins plus en état de juger des propriétés de ces eaux, & de les employer avec plus de discernement & de sécurité.

Ce font à peu près les mêmes motifs qui m'ont engagé à répéter, sur les eaux de Contrexéville, les expériences de M. Thouvenel, quoique le travail de ce médecin mérite à tous égards d'être distingué de cette foule d'analyses données au Public avec aussi peu d'exa^ctitude que de méthode; cependant comme cet ouvrage n'est pas sans erreurs, & qu'il laisse encore quelque chose à desirer sur la connoissance de ces eaux, j'ai cru devoir les exposer de nouveau à l'analyse.



A N A L Y S E

DE L'EAU DE CONTREXÉVILLE.

CETTE fontaine sort des entrailles de la terre, & doit sans doute son origine aux eaux

qui se filtrent à travers les montagnes voisines. L'eau en est très-abondante, & recouverte dans son bassin d'une pellicule d'un blanc jaunâtre, laquelle j'ai reconnu être de la terre calcaire unie à une petite portion de chaux de fer ou ochre; le fond & les parois du bassin sont enduits d'une même matière, mais plus abondante en chaux de fer, ce qui lui donne un coup d'œil jaune plus foncé; ces substances ont été tenues en dissolution dans l'eau, & n'en ont été abandonnées que par la perte d'un principe qui facilitoit leur dissolution; je ferai connaître ce principe dans la suite.

1°. Cette eau sortant de sa source est très-limpide & n'a qu'une saveur un peu fade & un goût légèrement ferrugineux, qu'elle perd par le transport.

2°. La noix de galle jettée dans cette eau, lui fait prendre un coup d'œil pourpre assez léger. Cette eau transportée dans des bouteilles, même exactement bouchées, perd cette propriété dans une espace de tems assez court.

3°. Versée sortant de sa source sur des fleurs de mauves, elle prend une teinte bleue qui tire un peu sur le rouge; vingt-quatre heures après elle devient verte.

4°. Cette eau exposée à l'air libre, laisse déposer une matière terreuse un peu jaunâtre; c'est la terre calcaire & le fer que cette eau tenoit en dissolution; lesquels se sont précipités par la perte de l'intermède volatil qui les rendoit dissolubles; ces expériences prouvent que les eaux de Contrexéville sortant de leur source, contiennent un principe qu'elles perdent par leur séjour ou par le transport.

5°. J'ai recueilli un peu de la matière qui recouvroit le bassin, je l'ai jetté dans un flacon de cristal bouché à l'émeril; j'ai versé par dessus de l'eau de Contrexéville récemment puisée à sa source, j'ai ensuite placé le vase dans un lieu frais; au bout de vingt-quatre heures la matière s'est trouvée dissoute en entier. Cette expérience démontre que cette eau sortant de sa source a action sur les substances calcaires. M. Thouvenel a observé le même effet sur ces terres, mais ne nous en a pas donné la raison. J'exposerai dans un moment la théorie de cette expérience.

6°. Voulant m'assurer si ces eaux n'auroient pas aussi quelque action sur les substances métalliques, j'en ai versé sur de la limaille de fer bien pure & bien lavée, renfermée dans un vase exactement bouché, je l'ai placé dans un

lieu frais , au bout de vingt-quatre heures j'ai filtré l'eau à travers un papier gris , & j'ai remarqué qu'elle s'étoit sensiblement chargée de fer ; elle donnoit avec la noix de galle, une couleur pourpre très-foncée ; c'est-à-dire presque noire.

7°. Si l'on verse quelques gouttes d'eau de chaux dans cette eau , elle blanchit sur le champ , mais peu à peu elle reprend sa transparence. Si l'on ajoute de nouvelle eau de chaux, elle reste constamment blanche & donne un précipité que l'on doit rapporter à un peu de *gas* que contient cette eau , & à la décomposition d'un peu de sélénite à base vitrifiable qui se trouve dans cette eau , comme je le démontrerai.

8°. J'ai soumis à la distillation une certaine quantité de cette eau , dans une cornue de verre au bec de laquelle j'ai soigneusement luté un récipient contenant de l'eau de chaux ; j'ai donné une chaleur douce à la cornue , j'ai observé que l'eau de chaux étoit devenue légèrement laiteuse , ce qui prouve la présence du *gas* ou fluide électrique ; c'est à la présence de ce principe volatil que l'on doit rapporter la cause de la dissolution des matières calcaires & ferrugineuses dans ces eaux ; c'est aussi à

la perte du même principe que l'on doit attribuer la précipitation de ces mêmes substances.

9°. Cette eau décompose le savon, si on la mêle avec une dissolution de savon dans l'eau distillée, elle occasionne sur le champ un cailléboté.

10°. Les alkalis dissous dans cette eau occasionnent un précipité peu abondant: je donnerai dans la suite la théorie de cette expérience.

11°. Voulant m'assurer si cette eau ne contiendrait pas du sel marin à base terreuse, j'ai renfermé de cette eau dans un vase & j'ai versé dedans de l'alkali volatil fluor, il a occasionné un précipité blanc; j'ai placé le vase sur un bain de sable faiblement échauffé, pour faire évaporer l'alkali volatil non combiné; lorsque la liqueur a été tout-à-fait inodore, j'ai jetté dedans du sel de tartre qui a développé dans l'instant une odeur d'alkali volatil très-pénétrante: dans cette expérience l'alkali volatil ayant plus d'affinité avec l'acide marin que cet acide n'en a avec la terre calcaire, il s'y unit & forme du sel ammoniac. La terre devenue libre se précipite; l'alkali fixe que j'ai ensuite ajouté au mélange, ayant plus d'affinité avec l'acide marin que n'en a l'alkali

volatil, il décompose à son tour le sel ammoniac & dégage l'alkali volatil.

12°. L'alkali prussien mêlé avec cette eau, donne aussi un précipité blanc un peu sale & ne lui communique aucune couleur étrangère.

13°. La dissolution de sel de saturne dans l'eau distillée, versée dans cette eau, fournit un précipité qui acquiert une couleur tirant sur le noir.

14°. La dissolution d'argent dans l'acide nitreux, mêlée avec cette eau, donne un précipité grumelé d'un jaune noirâtre. Ces deux expériences démontrent la présence d'une matière phlogistique dans l'eau de Contrexéville.

15°. Le nitre mercuriel dissous dans cette eau, occasionne un précipité jaune très-abondant. Je me suis assuré que ce précipité étoit du turbith minéral formé par la décomposition de la sélénite contenue dans cette eau; ce mercure précipité jaune n'est point pur, il est uni à une petite portion de mercure précipité blanc, qui se forme aussi dans ce procédé, à raison d'un peu de sel marin à base terreuse que cette eau tient en dissolution.

16°. J'ai soumis à l'évaporation vingt-cinq pintes de cette eau mesure de Paris, dans deux terrines de grès, sur un bain de sable dont

la chaleur n'a jamais excédé celle de l'eau bouillante ; j'ai obtenu par la dessiccation , un résidu d'un blanc grisâtre , pesant environ 512 grains , ce qui fait à peu près dix grains & un quart par livre d'eau : aussitôt que l'eau a eu acquis un certain degré de chaleur , elle s'est couverte d'une pellicule saline qui se précipitoit à mesure qu'il s'en formoit de nouvelle , ce qui a continué presque jusqu'à la fin de l'évaporation. J'ai recueilli une petite portion de cette matière saline sur laquelle j'ai versé du vinaigre distillé , qui a occasionné une vive effervescence , ce qui prouve que cette matière contient de la terre calcaire. Ayant versé sur le résidu de cette substance que le vinaigre n'avoit pu dissoudre , de la dissolution de mercure dans l'acide nitreux , j'ai obtenu du mercure précipité jaune , ce qui démontre la présence d'un sel neutre vitriolique. J'ai répété les mêmes expériences sur la matière saline fournie par l'eau de Contrexéville ; sur la fin de l'évaporation , c'est-à-dire , lorsqu'elle a été très-concentrée , j'ai reconnu que cette pellicule saline n'étoit plus unie à la terre calcaire , & qu'elle étoit purement seléniteuse.

172. Le résidu de l'eau de Contrexéville exposé à l'air , en attire l'humidité : voulant m'as-
surer

furer de la cause de cet effet, j'ai jeté deux
 cent grains de ce résidu sur du papier gris,
 j'ai placé ce papier sur une assiette de fayan-
 ce & je l'ai ensuite exposé dans un lieu hu-
 mide pendant cinq à six jours, le papier s'est
 humecté assez considérablement; je l'ai ensuite
 fait sécher pour lui enlever tout le résidu qui
 ne s'étoit point résout en liqueur; ayant en-
 suite pesé ce résidu, j'ai remarqué qu'il avoit
 diminué d'environ vingt-neuf grains: j'ai lavé
 le papier gris dans de l'eau distillée & j'ai ver-
 sé dedans une dissolution de cristaux de soude
 qui a occasionné une précipitation; après avoir
 filtré la liqueur, je l'ai soumise à l'évapora-
 tion & à la cristallisation, elle a donné des
 cristaux de sel marin; j'ai poussé l'évapora-
 tion de la liqueur jusqu'à la dessiccation, j'en
 ai mêlé le résidu avec le vitriol martial cal-
 ciné en blancheur, & du nitre mercuriel; j'ai
 soumis le mélange à la sublimation, dans une
 phiole, j'ai obtenu un sel cristallisé en poi-
 gnard, absolument semblable au sublimé cor-
 rosif. Ces expériences démontrent la présence
 du sel marin à base terreuse dans les eaux de
 Contrexéville, dont la quantité peut être éva-
 luée à environ un grain & demi par livre
 d'eau.

18°. J'ai jetté dans un verre les 171 grains restans du résidu qui avoit été exposé à l'humidité, j'ai versé par dessus du bon vinaigre distillé, jusqu'au point de saturation, j'ai filtré la liqueur & je l'ai soumise à l'évaporation & à la cristallisation, elle a donné des cristaux de sel acéteux calcaire : j'ai fait sécher la portion du résidu que le vinaigre n'avoit pu dissoudre, j'ai trouvé, en le pesant, qu'il avoit diminué d'environ soixante grains, ce qui prouve que les eaux de Contrexéville contiennent environ trois grains de terre calcaire par livre.

19°. J'ai soumis à l'ébullition dans de l'eau distillée, le résidu sur lequel le vinaigre n'avoit point eu action, elle en a dissout une partie. J'ai filtré la liqueur & j'ai versé dedans de l'huile de tartre par défaiillance, ce qui occasionne un précipité. Ayant filtré la liqueur, je l'ai soumise à l'évaporation & à la cristallisation, j'ai obtenu des cristaux de tartre vitriolé.

20°. J'ai mêlé l'autre partie du résidu que l'eau n'avoit pu dissoudre, avec du charbon en poudre & un peu d'alkali fixe, j'ai soumis le tout au feu dans un creuset exactement luté,

j'ai obtenu un vrai foye de soufre; d'où l'on peut conclure que les eaux de Contrexéville contiennent un sel neutre vitriolique à base terreuse, que l'on nomme selenite, lequel peut être évalué à environ cinq grains par livre d'eau. J'ai soumis à la distillation deux cens autres grains du résidu des eaux de Contrexéville, dans une petite cornue de verre, avec de laquelle j'ai luté un récipient; j'ai obtenu, à un degré de chaleur égal à celui de l'eau bouillante, quelques gouttes d'une liqueur jaunâtre, dont je ferai ci-après connaître la nature. La matière contenue dans la cornue avoit acquis une couleur noire : j'ai ensuite poussé le feu jusqu'à faire rougir le fond de la cornue, j'ai soutenu le feu à ce degré pendant environ une heure & demie, il a passé dans le récipient quelques vapeurs qui se sont assez difficilement condensées; la matière de la cornue n'avoit plus une couleur aussi noire; elle étoit d'un brun sale, on remarquoit à la voûte de la cornue, près de son col, une matière concrète d'un blanc jaunâtre, qui se liquéfioit lorsqu'on l'approchoit des charbons ardents, & se figeoit à la manière des graisses par leur refroidissement. Les vaisseaux étant refroidis je les

ai délutés, ils ont exhalé une odeur safranée analogue à celle de l'acide marin, & rien d'empireumatique ni qui approchât des vapeurs d'un bithume en combustion, comme M. Thouvenel dit l'avoir remarqué.

21°. J'ai fait dissoudre quelques cristaux de soude dans de l'eau distillée, j'ai versé la dissolution dans le récipient qui avoit reçu le phlegme de couleur jaune passé au commencement de la distillation, & dans lequel les vapeurs dont j'ai parlé s'étoient condensées, il s'est fait un précipité : la liqueur ensuite ayant été filtrée & évaporée, a fourni, par la cristallisation, un vrai sel marin régénéré, ce qui démontre que les vapeurs, ainsi que le phlegme que fournit par la distillation le résidu des eaux de Contrexéville, sont dus à la décomposition d'une partie du sel marin à base terreuse contenu dans ces eaux. Dans une semblable expérience, M. Thouvenel dit, qu'après avoir jetté de l'huile de tartre par défaut sur les produits de la distillation du résidu des eaux de Contrexéville, il a obtenu un sel marin régénéré, ce qui est absolument contre les principes de la chimie ; pour peu qu'on ait de connoissance dans cet art, on s'appercevra que M. Thouvenel s'est trompé. Le sel

marin n'a point pour base l'alkali du tartre , comme il le prétend , mais l'alkali marin ou la soude ; ce n'est donc point du sel marin qu'il a obtenu par ce procédé , mais du sel fébrifuge de Silvius.

22°. J'ai ensuite examiné la matière concrète qui s'étoit sublimée au col de la cornue ; exposée à l'air elle en attire l'humidité , jettée sur des charbons elle se réduisoit en vapeurs , mêlée avec une dissolution d'argent dans l'acide nitreux , elle la grumele ; enfin combinée jusqu'au point de saturation avec l'alkali de la soude , elle a fourni un précipité de nature calcaire & a donné des cristaux de sel marin ; ce qui prouve que cette matière concrète n'est autre chose que du sel marin à base terreuse , lequel s'est sublimé en entier par la violence du feu , & qui s'est attaché à la voûte de la cornue. Tous les chimistes savent que les dissolutions de sel marin à base terreuse , étant très-rapprochées par l'évaporation , se figent par leur refroidissement , & se liquéfient par la chaleur.

23°. Pour ne laisser aucun doute que cette substance n'est ni un bitume ni un corps gras quelconque , j'ai recueilli tout ce qui s'étoit sublimé pendant cette opération , ce qui pouvoit

aller à la grosseur d'un pois, je l'ai introduit dans une cornue de verre tubulée, au bec de laquelle j'ai luté un récipient; j'ai versé par dessus, par la tubulure de la cornue, de l'huile de vitriol très-pur, très-concentré & absolument limpide comme de l'eau; il s'est fait aussitôt une vive effervescence, il a passé dans le récipient des vapeurs qui se sont condensées peu à peu; j'ai mis ensuite deux ou trois charbons embrasés sous la cornue, j'ai entretenu le feu dans cet état pendant quelques minutes, après quoi les vaisseaux s'étant refroidis, je les ai délutés; le récipient a exhalé une odeur safranée, qui, comme on fait, est propre à l'acide marin; la matière de la cornue est devenue absolument blanche, & l'acide sulphureux volatil ne s'est fait aucunement sentir; ce qui n'auroit pas manqué d'arriver, si cette matière eût été bitumineuse ou de la nature des huiles.

24°. J'ai fait bouillir la matière qui étoit restée dans le fond de la cornue, dans de l'eau distillée, j'ai ensuite filtré la liqueur & l'ai soumise à l'évaporation & à la cristallisation, elle a donné des cristaux de selenite & de sel de Sedlitz. Voulant m'assurer si ce sel existoit naturellement dans les eaux de Contrexeville,

ou s'il n'étoit que le produit de la décomposition d'une partie du sel marin à base terreuse, dont la terre qui lui sert de base auroit pu décomposer un peu de selenite & s'unir à son acide; en conséquence j'ai pesé trente grains du résidu de l'évaporation des eaux de Contrexéville, je les ai jettés dans une phiole sur un bain de sable, j'ai poussé le feu jusqu'à faire bouillir la liqueur, je l'ai ensuite filtrée pour la débarrasser d'une portion du résidu que l'eau n'avoit pu dissoudre, & je l'ai exposée à l'évaporation insensible; il s'est attaché aux parois du vase, dans l'espace d'un mois, des petits cristaux de sel de Sedlitz, mais en petite quantité, ce qui prouve que ce sel terreux se trouve tout formé dans les eaux de Contrexéville.

25°. J'ai soumis trente autres grains de résidu à la calcination, je les ai ensuite fait bouillir dans trois onces d'eau distillée, la liqueur ayant été filtrée, je l'ai exposée à l'évaporation spontanée; elle a donné, dans l'espace d'un mois, des cristaux de sel de Sedlitz bien configurés & en plus grande quantité que dans l'expérience précédente, ce qui démontre la présence de la magnésie dans les eaux de Contrexéville, & sembleroit indiquer que cette sub-

france terreuse a plus d'affinité avec l'acide vitriolique, que cet acide n'en a avec la terre calcaire, puisque la quantité sensiblement plus grande de sel de Sedlitz obtenu par ce procédé, ne peut être attribuée qu'à la décomposition d'une partie de la selénite par la magnésie, dans la calcination.

26°. Pour m'assurer si la magnésie avoit la propriété de décomposer la selénite calcaire par la voie sèche, j'ai fait un mélange de parties égales de ces deux substances, j'ai mis le tout dans un creuset à la forge, j'ai soutenu le feu pendant une bonne demi-heure, j'ai ensuite jetté la matière calcinée dans de l'eau bouillante bien pure, j'ai filtré la liqueur, puis je l'ai laissé évaporer à l'air libre, elle a donné des cristaux de sel de Sedlitz, mêlés avec de la selénite, ce qui prouve la décomposition de ce sel vitriolique calcaire par la magnésie.

27°. J'ai dit, en parlant de la distillation du résidu des eaux de Contrexéville, que cette matière acquéroit une couleur noire par la calcination, & qu'elle la perdoit en partie lorsqu'on l'exposoit à un feu violent & longtemps soutenu; j'ai fait quelques expériences pour découvrir à quoi cela étoit dû. Il me restoit encore cinquante-un grains de ce résidu

des eaux de Contrexéville, je les ai exposés à la calcination dans une petite cornue de verre: lorsque la matière a eu acquis une couleur noire; j'ai éteint le feu & j'ai retiré la matière de la cornue, j'ai versé sur une partie de l'acide vitriolique très-pur, ce qui a occasionné une vive effervescence; il ne s'est point exhalé d'acide sulphureux volatil, mais seulement des vapeurs d'acide marin; la matière noire est devenue en peu de tems d'un très-beau blanc; je l'ai lavée dans de l'eau distillée; j'ai filtré ensuite la liqueur puis j'ai jetté un peu de noix de galle en poudre dans une partie, qui lui a communiqué une couleur violette; le reste de la liqueur ayant été soumis à l'évaporation & à la cristallisation, a donné des cristaux de selénite & de sel de Sedlitz.

28°. J'ai exposé l'autre partie de la matière noire à une violente calcination, elle est devenue d'un blanc sale tirant un peu sur le brun; j'ai versé par dessus de l'acide vitriolique qui a encore occasionné une effervescence; mais la matière n'a pas pris un coup d'œil aussi blanc que dans le premier procédé: On peut conclure de ces expériences que la couleur noire que prend le résidu des eaux de Contrexéville par la calcination, est due au fer que

ces eaux contiennent, lequel rencontrant un peu de phlogistique assez ordinairement uni aux matières calcaires, s'en empare & prend sa couleur naturelle, qui est le noir.

La matière exposée à une violente calcination, perd une partie de sa couleur noire, parce que le fer qui y est contenu, éprouvant l'action d'un feu violent & longtems soutenu, perd son phlogistique & se convertit en chaux rougeâtre que l'on nomme safran de mars astringent.

C O N C L U S I O N S.

1°. Il résulte de toutes ces expériences que les eaux de Contrexéville tiennent dans un vrai état de dissolution, par le moyen du *gas* ou fluide électrique, environ un quart de grain de fer par livre d'eau.

2°. Que la terre calcaire qui s'y trouve y est aussi combinée avec le *gas*, ce qui produit une espèce de sel neutre susceptible de décomposition pour peu que la chaleur à laquelle il seroit exposé, fût supérieure au degré que donne au thermomètre l'eau qui se tient en dissolution; ce qui rend ces eaux très-difficiles à transporter sans altération.

3°. Que ces eaux, sans avoir un goût pi-

quant bien marqué, ont cependant action sur des matières terreuses & métalliques.

4°. Que le sel marin à base terreuse qui s'y trouve peut être évalué à un grain & demi par livre.

5°. Qu'il existe naturellement dans ces eaux environ un demi grain de sel de Sedlitz par livre.

6°. Qu'une livre de ces eaux contient à peu près cinq grains de felenite calcaire.

7°. Qu'il ne se trouve dans ces eaux ni bitume ni matières grasses quelconques, mais seulement un peu de phlogistique uni aux substances calcaires que contiennent ces eaux.

8°. Enfin que la couleur noire que prend le résidu des eaux de Contrexéville par la calcination, est en partie due au fer que contiennent ces eaux, & à la petite quantité de phlogistique qui accompagne les substances terreuses.

Vertus médicinales des eaux de Contrexéville.

Les eaux de Contrexéville jouissent d'une réputation bien méritée dans toutes les maladies des voies urinaires; M. Bagard, qui le

premier les a conseillées, & qui a suivi leur usage, les regarde comme souveraines dans les maladies des reins, de la vessie, de l'urètre & des urtères, telles que la pierre, la gravelle, les glaires, les supurations & les carnosités de l'urètre; elles ont la propriété de déterger & de consolider les ulcérations internes & externes; on les emploie avec succès dans les maladies scrophuleuses & généralement dans toutes les maladies des glandes; elles levent les obstructions de la lymphe & des intestins, ainsi que les embarras des viscères, &c.

En réfléchissant sur les principes des eaux de Contrexéville, on ne peut se refuser d'attribuer au *gas* ou fluide électrique combiné que contiennent ces eaux: la plus grande partie des bons effets que l'on obtient de leur usage; cet être singulier est uni dans les eaux de Contrexéville au fer & à la matière calcaire, ce qui produit un sel neutre calcaire & ferrugineux. L'extrême facilité que ces deux sels ont à se décomposer, démontre l'altération qu'éprouvent nécessairement ces eaux par le transport; ce qui doit engager tous les gens de l'art à envoyer leurs malades sur les lieux pour en faire usage.]

ERRATA.

DISSERTATION, &c.

Page III, ligne 13, *médecinal*, lisez *médicinal*.

ANALYSE, &c.

Pag. 2 lig. 17, plus généralement, lisez le plus généralement.

Pag. 8 lig. 25, *médecinal*, lisez *médicinal*, & de même par-tout où vous trouverez le mot *médecinal*.

Pag. 16 lig. 25, *terreo-gelatineuse*, lisez *terro-gelatineuse*.

Pag. 20 lig. 23, *terre follicée*, lisez *terre folliée*.

Pag. 44 lig. 26, n'altéroit plus, lisez n'attiroit plus.

Pag. 45 lig. 4, *cristaux de sonde*, lisez *cristaux de soude*.

Pag. 50 lig. 12, *la territoire*, lisez *le territoire*.

Pag. 54 lig. 23, *en colonnes*, lisez *en colonnes*.

Pag. 56 lig. 21, *id.*

Pag. 65 lig. 13, *soumife*, lisez *soumises*. *Ibid.* a donné, lisez ont donné.

Pag. 105, lig. 8, *resout*, lisez *resous*.

Pag. 108, lig. 19. Ce n'est point une erreur chymique dans laquelle est tombé Mr. Thouvenel lorsqu'il expose, dans son analyse des eaux de Contrexéville, qu'il a obtenu du sel marin régénéré, en combinant l'alkali végétal avec l'acide marin; ce n'est qu'un terme impropre dont il a fait usage.

Pag. 114 lig. 23, *qui se tient*, lisez *qui le tient*.

