

PRÉCIS CHIMIQUE

SUR

LES PRINCIPES DE LA FORMATION DE L'ACIDE NITREUX

ouvrage qui a remporté le prix proposé

par

LA SOCIÉTÉ ROÏALE DES SCIENCES
DE COPENHAGUE

en

MDCCLXXVI.

par

Mr. THOUVENEL,

Docteur de la Faculté de Médecine de Montpellier, Agrégé correspondant
du Collège des médecins de Nancy, Médecin-Inspecteur des eaux
minérales de Lorraine & Intendant de celles de Coutr-
xeville dans la même province.



A COPENHAGUE

de l'imprimerie de PAUL HERMANN HÖECKER.

1784.



PRÉCIS CHIMIQUE

SUR LES PRINCIPES ET LA FORMATION DE L'ACIDE NITREUX.



Le Salpêtre, par rapport à ses usages importans dans la Société, & plus encor à cause de ses singulieres propriétés, est de tous les sels, celui dont l'origine a le plus exercé les chimistes. Ils ont donné sur cela des hypotheses, qui toutes peuvent bien contenir quelque chose de vrai, mais qui toutes aussi sont à divers égards, ou manifestement fausses ou très precaires. Plusieurs Academies se sont déjà occupées de ce sujet en en faisant la matiere de leurs concours; mais il s'en faut de beaucoup que leurs demandes aient été plainement repondues. On a lieu d'attendre de l'accroissement de nos connoissances chimiques une solution plus avantageuse du probleme, que l'Academie des sc. de *Paris* a tout recemment proposé sur la generation du nitre. Je vais en attendant présenter à celle de *Copenhague* ce que des experiences nouvelles m'ont appris sur les principes & la formation de l'acide nitreux.



Après avoir lû & médité tout ce qu'on a écrit sur cet objet, ne pourroit-on pas dire avec le viellard de TERENCE : *incertior multò sum quàm dudum* - - - l'exposition & la discussion très succintes des différens systêmes, qui ont été publiés sur l'origine de l'acide nitreux nous conduiront à des faits & à des corollaires, qui doivent servir de base au sentiment que nous adopterons : elles peuvent se réduire à ce qui suit.

10. suivant l'opinion la plus généralement adoptée, l'acide nitreux est le résultat d'une conversion des autres acides & notamment de l'acide vitriolique, regardé comme primitif & universellement répandu dans l'air, dans la terre & dans les plantes, libre ou combiné avec d'autres substances ; conversion uniquement attribuée au pouvoir divisant & atténuant de la putrefaction.

20. d'autres ont prétendu que l'acide nitreux étoit exclusivement l'ouvrage de la végétation, & quelques partisans de cette hypothèse se sont encor rapprochés de ceux de la première, en admettant que dans cette opération l'acide vitriolique contenu dans les terres, ou apporté par l'air, étoit transmuté en acide nitreux.

30. le système le plus ancien & qui vient d'être depuis peu renouvelé, est celui qui fait dériver de l'atmosphère l'acide nitreux tout formé, en considérant l'air comme un élément essentiel de cet acide, ou celui-ci comme un principe constitutif de l'air.

Chacune de ces opinions a été appuyée par des raisonnemens & par des faits vrais ou supposés, & dans ce cas-ci, comme dans beaucoup d'autres, *théorique* est allé beaucoup plus loin que *pratique*, pour me servir du langage d'un vieux savant rajeuni (*Bernard Palissy*.)

D'abord en faveur du système de la *convertibilité* des autres acides en celui du salpêtre, on peut rapporter une observation très importante & presque décisive : savoir que dans l'exploitation des nitrifères naturelles ou artificielles, on ne trouve point les sels manifestement contenus dans les différentes substances animales & végétales



employées à leur confection. Les sels vitrioliques des plantes & de quelques excrecions des animaux, le sel fusible de ceux-ci, les sels tartareux acides de celles-là, tout cela dispaeroit dans les terres salpétrées. Le sel marin lui-même y est en moindre quantité que dans les matieres végétales & animales récentes. Il est surtout très abondamment répandu dans les dernieres.

D'après ces faits très avérés, il reste encor à décider, si tous ces sels livrés aux progrès de la putrefaction, ne sont pas totalement decomposés, au lieu d'être réellement changés en salpêtre. Cette dernière opinion paroît la plus vraisemblable, d'abord par la difficulté de concevoir que le mouvement putrefactif, toujours très modéré des lieux où se trouve le salpêtre, soit un moyen générateur de ce sel, & au contraire un moyen radicalement destructeur de tous les autres. Des effets si opposés d'une même cause sur des substances dont la mixture chimique semble si peu différente, ne peuvent se concilier d'après une theorie aussi plausible, que celle de la permutation de ces sels, suivant la doctrine de *Beccher* & de *Staabl*, modifiée & interpretée par les connoissances posterieurement acquises. Mais quel que soit le mode de cette conversion, il paroît bien certain qu'elle a lieu, puisque l'on observe que les substances animales & végétales les plus abondamment pourvues des sels cy-dessus, sont aussi les plus propres à la génération du salpêtre.

Cependant on n'a point encor publié d'experiences spécialement dirigées dans la vue de prouver ce fait chimique très important & d'en connoître positivement toutes les circonstances. J'aurois désiré de pouvoir présenter dans cette occasion les résultats d'un très grand nombre d'épreuves disposées de maniere à constater ce que la putrefaction peut faire éprouver à toutes les substances salines connues, en les exposant, ou dans le sein même des matieres putrescibles, ou bien seulement aux emanations qui s'en degagent. Le temps, qu'exigent ces travaux, ne peut aller avec les délais ordinaires des concours Acade-



miques les effets de la végétation sur ces mêmes sels ne sont pas moins dignes d'être connus, & sur ce dernier objet mes tentatives ne sont guères plus avancées que sur le premier. Cependant il est déjà bien prouvé, que la végétation (ainsi que la putrefaction) a le pouvoir de transformer les sels les uns dans les autres, comme elle fait aussi en former des nouveaux indépendamment de la nature du sol & seulement avec le concours de l'air. Une plante élevée dans un terrain impregné de tel ou tel sel, n'en fournira pas dans son analyse ; tandis qu'une autre plante venue sur une terre exempte de sel en donnera de plusieurs espèces. Cela tient à l'organisme particulier de chaque végétal. Le degré de maturation du même individu, fait encore varier ses produits salins, aussi bien que ses autres substances. Enfin on peut avancer comme une chose incontestable que l'air & l'exposition concourent plus que la nature du terroir à l'œuvre de la végétation.

Les sels des plantes introduits dans le système des animaux, y éprouvent encore des alterations, de nouvelles metamorphoses. Tout le sel marin qu'on retire de ces derniers, ne leur est pas fourni par les alimens, non plus que le sel microcosmique, ils y sont donc formés. On n'y retrouve pas au contraire le nitre, que contiennent les plantes dont ils sont usage, ou celui qu'on leur donne exprès dans leurs boissons, comme je m'en suis assuré. Je ne suis pas aussi certain de la décomposition des sels vitrioliques dans l'ouvrage de l'animalisation ; mais il me paroît qu'elle a aussi lieu. On fait qu'il s'y forme de l'alkali volatil, mais peut-être beaucoup moins qu'on ne le croit communément. J'ai trouvé constamment du sel marin à base d'alkali fixe de tartre dans certaines parties des animaux & à base d'alkali fixe mineral dans d'autres parties. Je suis parvenu à changer en acide vitriolique l'acide très pur du salpêtre en le traitant avec des substances animales absolument exemptes de sels quelconques. En un mot on ne peut douter que la végétation, l'animalisation & la décomposition patri-



putrefactive des végétaux & des animaux n'opèrent sur les substances salines des changemens & des decompositions.

Ces notions relatives au premier système sur l'origine de l'acide nitreux, à celui que *Staabl* & ses sectateurs ont adopté, en faisant dériver cet acide de la conversion des autres sels au moyen de la putrefaction, ces notions, dis-je, auxquelles nous ajouterons cy-après ce qu'il faut penser de l'acide vitriolique répandu dans l'air, jettent déjà quelque jour sur les deux autres systèmes.

Celui de *Lemery*, chimiste françois, qui regarde la végétation comme l'ouvrière exclusive de l'acide nitreux, & qui prétend que celui-ci combiné avec une base alcaline, fixe ou volatile, passe dans les animaux, sans éprouver d'alteration, est manifestement démontré faux par ce qui vient d'être rapporté; savoir qu'on ne retrouve pas vestige de nitre dans aucune partie des animaux. Quelqu'enveloppé & caché qu'on le suppose par les autres matières, il est certain que s'il y existoit, on viendroit à bout de le manifester par les procédés chimiques usités pour extraire le nitre des plantes & les autres sels des animaux. Il faut donc conclure, que puisque ces derniers fournissent du salpêtre, après une putrefaction complète, cette opération ne peut plus être regardée comme un moyen seulement propre à développer ce sel, mais bien comme capable de l'engendrer. On peut en dire autant des plantes: le nitre, qu'elles donnent par une décomposition spontanée & radicale à l'air libre, est en plus grande quantité, que celle qui y préexistoit. Il est très remarquable, que tout le nitre parfait, qu'on retire des unes & des autres, soit à base d'alkali fixe végétal; tandis que le sel marin, qui s'y trouve toujours en plus ou moins grande quantité, a pour base l'alkali fixe mineral, comme je l'ai observé en examinant ce dernier sel dans plusieurs raffineries. Il paroît que le sel marin à base tartareuse est plus commun dans les végétaux, (en mettant à part les plantes marines) que le sel marin à base natreuse; Et que c'est tout le contraire pour les animaux,
du



du moins pour ceux, dont les debris ou les excrémens sont ordinairement employés dans la fabrication du salpêtre. Ajoutons encor à cela que le sel marin & le nitre, tant à bases alkalines, qu'à bases terreuses, calcaire ou *sedlitienne*, qui resultent de la décomposition generale des végétaux & des animaux, surpassent de beaucoup la quantité de ces mêmes sels & des autres matieres salines quelconques, que peuvent contenir ces deux ordres de corps dans leur état d'integrité. Ainsi la putrefaction, considerée dans son universalité, fait donc autre chose que développer & transmuier ces différentes substances salines. Elle en produit évidemment de nouvelles, ou du moins elle favorise leur production, mais avec certaines conditions. Cette consequence sera encor apuïée de ce que nous allons dire touchant le 3e systeme sur l'origine de l'acide nitreux, prétendu formé & généralement répandu dans l'atmosphere.

Il est bien singulier que chaque secte de chimistes ait adopté un acide particulier pour en faire l'acide primitif, universel, l'acide emané de l'atmosphere, & delà reparti sur les trois regnes de la nature, mais avec des modifications différentes. Il est plus singulier encor que toutes ces hypotheses n'aient été fondées que sur de simples données, sur des faits très equivoques, susceptibles de se prêter à toutes sortes d'explications, aussi gratuites les unes que les autres. La premiere idée & la plus vraisemblable, que suggere cette confusion de doctrines arbitraires sur la generation des acides, c'est que leur germe commun, leur élément essentiel existe dans l'atmosphere, & que chacun d'eux, pour paroître sous sa forme propre & caracteristique, n'a besoin que de trouver une matrice capable de favoriser sa combinaison avec d'autres éléments.

Cette premiere aperçue, deja conforme aux demidecouvertes modernes sur les différentes modifications de l'air combiné avec d'autres principes, notamment avec le principe du feu, & d'ailleurs insinuée par les résultats de quelques experiences sur la décomposition des acides,



des, est encor bien étaiée par la contemplation de ce qui se passe en grand dans le laboratoire de la nature. En effet ne voit-on pas, que chaque acide a son domaine particulier son receptacle propre? l'acide vitriolique se forme dans les entrailles de la terre; l'acide nitreux à sa surface; l'acide marin dans les grandes masses d'eau, stagnante, remplie d'animaux & de plantes, dans le sein des mers & de certains lacs; l'acide microcosmique enfin, avec toutes ses variétés encor peu connues, s'engendre dans les êtres organisés vivans & surtout dans les animaux où il prend plus manifestement le caractère d'acide phosphorique.

Cependant il ne faut pas croire que ces limites respectives des domaines de la formation des divers acides, soient *intransgressibles*, & que les loix qui régissent ces combinaisons générales soient sans restriction. On ne peut par exemple contester la génération des sels vitrioliques & des sels marins, aussi bien que du salpêtre, dans les plantes; mais ces produits en quelque sorte secondaires, ne tiennent & ne dérogent point aux opérations majeures de la nature, telles que nous venons de les indiquer. D'ailleurs il ne faut pas les confondre avec les effets pour ainsi dire accidentels de la confusion que produit nécessairement la relation intime de tous les êtres, tant dans leur destruction que dans leur reproduction. On fait que les révolutions communes & les bouleversemens extraordinaires du globe transportent constamment dans un regne ce qui appartient à l'autre. C'est par un événement de cette sorte qu'il peut se rencontrer dans l'atmosphère quelques vestiges des acides cy-dessus mentionnés; mais tout concourt à prouver, que ce n'est pas là qu'ils se forment, ou si l'on peut supposer qu'il s'y en forme réellement, ce ne sera que dans des circonstances particulières, & par des causes locales & fortuites, ou bien il faudra convenir qu'ils se décomposent à mesure.

Aucun de ces acides ne mérite donc le titre d'acide atmosphérique proprement dit. On a dans ces derniers temps regardé comme



rels d'autres substances, qui sont bien d'un autre ordre de tenuité. L'air fixe, *l'acidum pingue*, la matiere électrique, celle de la lumiere & du feu, celle de la foudre &c. ont été par différentes sectes de chimistes, adoptés pour l'acide aérien par excellence, & chacun à sa maniere & pour l'honneur de son opinion leur a déjà fait jouer un grand rôle dans l'explication de beaucoup de phénomènes. Mais toute cette doctrine chimico-phisque, véritablement transcendante & destinée à devenir un jour la base du grand système de la nature, peut à peine aujourd'hui servir de flambeau pour chercher à en penetrer les secrets. On a bien le droit de présumer que les substances peu définies, designées par ces différentes denominations, entrent pour quelque chose & sous divers états, dans la combinaison des acides & de beaucoup d'autres corps naturels; mais on est encor bien loin de pouvoir en fournir des preuves positives. Ainsi, sans vouloir trop curieusement scruter le mécanisme de ces combinaisons, voyons ce que l'expérience peut nous apprendre sur la formation de l'acide nitreux.

On fait que cette substance saline ne se trouve nulle part aussi abondamment que dans les lieux, où des matieres végétales & animales putréfactives, & surtout les parties excrémenteuses de celles-ci, sont convenablement mélangées avec des terres légères, maigres, poreuses, très perméables, particulièrement de nature calcaire; que lorsqu'un tel mélange, abrité du soleil & de la pluie, est entretenu dans une certaine humidité & avec une chaleur mediocre; que ces matieres, soit par leur disposition, leur arrangement, ou par un fréquent remuage, sont le plus qu'il est possible mis en contact avec un air renouvelé, mais retenu dans un certain état de stagnation, en donnant encor, suivant l'avis peut-être plus theorique que pratique de quelques connoisseurs, la préférence à l'air venant du nord, surtout encor dans le temps des équinoxes; Et enfin que lorsque par une putrefaction modérée les matieres qui en sont susceptibles, sont parvenues à leur dernier terme de décomposition, & que les matieres



terreuses restent complètement imprégnées de leurs débris. Tel est le sommaire des conditions fondamentales les plus favorables à la production du nitre. Mais que se passe-t-il dans cette opération?

D'abord il n'est point de chimiste qui ne sache apprécier l'influence de la chaleur & de l'humidité. Ce sont les deux principaux instrumens de la putréfaction & des combinaisons nouvelles qui doivent en résulter. Quant à la présence d'une matière terreuse calcaire, elle concourt encore au même but & son interposition sert particulièrement à retenir la putridité dans de certaines bornes; mais en outre elle fait fonction d'absorbant à l'égard des acides qui se forment, ou des élémens de cette formation. D'ailleurs d'après une théorie assez vraisemblable, déjà soutenue de quelques faits, cette terre paroît devenir un des principes constitutifs de l'alkali fixe qui se produit en même temps & dont la génération ne diffère peut-être pas autant qu'on pourroit le croire de celle des acides.

Reste donc à examiner comment & en quoi les matières animales ou végétales & l'air atmosphérique coopèrent à la génération de ces acides. Nous avons déjà dit cy-dessus ce qu'éprouvent les premières, en tant que salines. en avançant d'après des faits, qu'elles subissent des décompositions & des transmutations. Que leur arrive-t-il considérées seulement comme muqueuses, extractives, putrescibles?

On a remarqué, qu'étant renfermées dans des vaisseaux parfaitement clos, la putréfaction ne marchoit que très lentement & qu'il s'en exhaloit, indépendamment de l'alkali volatil & d'un principe fétide, une certaine quantité d'air fixe, d'air inflammable & d'air analogue à celui de l'atmosphère. Les deux premières substances sont manifestement engendrées dans cette opération, les trois autres ne sont très vraisemblablement que dégagées, mais plus ou moins altérées par leur union, singulièrement avec le principe inflammable. La décomposition de ces mêmes substances opérée par le moyen du feu, four-



nit a peu près les mêmes produits. Dans l'un & l'autre cas l'alkali volatil paroît être le resultat d'une metamorphose qu'éprouve le principe salin acide, élément essentiel de la mixtion huileuse & muqueuse. Le phlogistique & l'air, souvent combinés & par conséquent déguifés, sont les autres materiaux communs de ces substances. L'alkali volatil lui-même ulterieurement décomposé le refout encor en ces principes. Les chimistes ne vont pas plus loin dans leurs procédés analitiques, & ils sont reduits, pour entendre la variété des corps qu'ils ont analifés, à supposer dans leurs corpuscules élémentaires des differences de mixtion & de quantité. La verité de cette supposition est démontrée à *posteriori* par une infinité d'exemples, & nommément dans le cas dont il est ici question, savoir pour la formation de l'acide nitreux.

Il est prouvé par les expériences, dont il nous reste à rendre compte, que cet acide est essentiellement formé d'air & de matiere inflammable. Il est de plus certain que ces principes dégagés des substances, végétales & animales, par la violence du feu, ne sont pas aptes à former l'acide nitreux, & qu'il faut en général pour cela que le dégagement soit operé par la putréfaction. Enfin il est généralement reçu, que la putréfaction seule ne suffit pas pour donner naissance à l'acide nitreux, & que le concours de l'air atmospherique est encor nécessaire; que celui-ci à son tour ne peut rien sans être en contact avec des matieres putrescibles, ou avec quelque-chose qui en tienne lieu. La présence de l'air atmospherique & la putréfaction sont donc les deux grands agens de la génération de l'acide nitreux. Nous venons de voir ce que peut y fournir la derniere; sachons à présent quel est le contingent de l'air.

On ne peut lui contester d'être le plus puissant moteur de la putréfaction & le plus puissant menstree des matieres qui s'en exhalent. Ces matieres sont, comme nous l'avons déjà dit, de l'air méphitique,

de



de l'air inflammable & de l'air respirable, lorsqu'on la séparé des autres par le lavage. Ajoutés à cela l'alkali volatil, qui cependant ne s'y trouve pas toujours, & qui comme tel ne contribue point à la génération de l'acide nitreux. D'un autre coté les meilleures analyses de l'air atmosperique nous apprennent qu'il est lui-même composé, independamment de la matiere du feu & de la lumiere, dont il est toujours pénétré, d'une certaine quantité d'air fixe, d'air phlogistique & d'air respirable où déphlogistique. Le point capital du problème est donc de determiner parmi ces différentes matieres subtiles, tant de l'air que des corps organiques, celles qui entrent dans la composition de l'acide nitreux. L'expérience étoit le seul moÿen pour y parvenir & il falloit nécessairement procéder par voie de comparaison & d'exclusion. J'indiquerai seulement le sommaire de ces expériences.

J'ai rassemblé & conservé pendant un certain temps dans des appareils de Balons enfilés ou dans des cloches à melon réunies deux à deux & bien lutées, les différentes especes d'air cy-dessus mentionnées. J'y ai exposé des matieres calcaires & alkalines bien pures, calcinées & non calcinées, étendues avec un peu d'eau distillée. J'ai fait différents mélanges de matieres putrescibles, avec des viandes, du sang, de l'urine, des œufs, des farines &c. Quelqu'uns aiguillés avec un peu de chaux vive, d'autres totalement privés de substances salines. Enfin j'ai introduit dans le sein de ces mélanges, ou simplement exposé à leurs émanations, les différents sels acides, alkalins & neutres, pour observer leur décomposition ou leur permutation.

On a déjà vu précédamment que cette dernière partie de mon travail n'étoit point finie, quoique commencée depuis plus d'une année. La lenteur de la putréfaction, surtout dans les expériences en petit, exige un temps beaucoup plus considerable, pour donner des résultats marqués. Du reste les produits des travaux en grand, ont bien prouvé la réalité de la transmutation des autres sels en salpêtre,



& cela suffit pour la solution de cette partie du probleme academique. Quant à la formation nouvelle de l'acide nitreux, qui en est l'objet principal, voici ce qu'il conște d'après mes expériences.

10. L'air atmospherique pur, renfermé dans mes appareils, & de temps en temps renouvelé, ne produit d'autre effet que celui de précipiter, sous forme de matiere calcaire, la portion de chaux vive dissoute dans l'eau, & celui de faire cristalliser une partie des substances alkalines caustiques, en les rendant en même temps plus douces. Ces effets sont très lents, &, à ce qu'il paroît, proportionnés à la quantité d'air introduit ou à son renouvellement: ce qui indique d'abord qu'il n'y a qu'une portion de cet air qui soit employé à cela.

20. L'air déphlogistiqué le plus pur & bien lavé, celui par exemple qu'on retire du précipité *per se*, ne produit pas ces effets, ou s'il le fait à la longue, c'est d'une maniere beaucoup moins marquée que dans le cas précédent.

30. L'air phlogistiqué; l'air inflammable & le phlogistique libre, retirés par la distillation de beaucoup de substances des trois regnes, & séparés par le lavage de toute autre espece d'air, n'operent avec les matieres calcaires & alkalines, aucune combinaison saliniforme. Du reste ces *gas* inflammables présentent entre eux des differences notables, selon les corps & les moiens qui les ont produits.

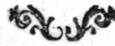
40. L'air fixe ou méphitique seul, dégagé des effervescences, des fermentations, des distillations, produit bien plus que tous les autres, les effets raportés cy-dessus; de rendre la craie soluble, de précipiter en terre calcaire la chaux vive dissoute, de faire cristalliser & d'adoucir les alkalis. C'est une sorte de neutralisation à la maniere des acides, mais on n'y trouve rien de plus que la présence de ce *gas*.



50. L'émanation composée des matieres en putréfaction, gardée trois mois dans mes appareils sur les mêmes substances, a donné des produits analogues; mais en outre il s'est formé dans le ballon contenant la craie, une petite quantité de nitre, dont une partie à base alcaline & l'autre à base terreuse. Dans un autre appareil où j'avois mis de la craie, en partie saturée avec de l'acide vitriolique, & étendue d'eau distillée, j'ai trouvé, comme dans le cas précédent, un peu de nitre, & en outre du sel ammoniacal vitriolique, provenant, comme il est aisé de le croire, de l'alkali volatil des matieres putrides & de la decomposition du platre factice: enforte que, selon toute apparence, le nitre ne s'est formé qu'à raison de la terre calcaire excédente au point de saturation; puisque d'un autre vase contigu, dans lequel j'avois renfermé du platre natif, pur & lavé, je n'ai retiré que du sel vitriolique ammoniacal.

60. Quant aux autres ballons contenant l'eau de chaux & les liqueurs alkalines, quoiqu'exposés aux mêmes émanations, je n'y ai point trouvé de nitre, mais seulement des indices d'une matiere *Gaseuse*, qui dégagée par l'acide vitriolique du résidu des liqueurs évaporées & de la partie cristallisée des alkalis, étoit singulierement abondante, & avoit une odeur forte, spécifique, tirant à l'ail & tenant aussi de l'odeur de l'esprit de sel marin, dont elle présentoit en outre le piquant & le pénétrant, avec la forme de vapeurs blanches en soufflant dessus.

70. Les mêmes substances calcaires, gypseuses & alkalines, exposées entre deux vastes cloches de verres, aux émanations très fortement urineuses-alkalines, & peu putrides de l'urine pure ou mêlée avec de la chaux, pendant les trois ou quatre premiers mois de son altération spontanée, n'ont produit aucun vestige de nitre ni de sel marin. Toutes ces liqueurs ne contenoient de surplus que de l'alkali volatil.



80. Les émanations très putrides & très abondantes des mélanges cy-dessus, en pleine putréfaction, concentrées dans des ballons enfilés & mêlées avec l'air déphlogistiqué du précipité *per se*, avec celui du *minium*, avec l'air mixte, fixe & inflammable, de certains métaux spathiques, au moyen de cornues agencées avec les ballons, sous lesquelles je mettois de temps en temps le feu, tous ces mélanges, dis-je, au bout de six semaines ou de deux mois, ont donné du nitre plus abondamment que dans la 5^e expérience. Des mélanges semblables, disposés de la même manière, & dans lesquels j'ai introduit fréquemment de l'air atmosphérique, au lieu d'air factice, m'en ont encore fourni d'avantage. Mais ce qu'il y a de très singulier, c'est que je n'ai jamais trouvé ce sel que dans les ballons à terre calcaire, tandis que dans ceux à la chaux vive, j'y ai bien distinctement manifesté deux fois la présence d'un sel marin à base terreuse qui n'y existoit pas avant l'opération.

Il est assurément bien difficile de rendre raison de cette différence & de donner l'ætiologie de ces deux acides. Cela est analogue à ce qui se produit en grand dans les nitrières naturelles & artificielles. Partout où il se forme du salpêtre, on y trouve aussi du sel marin. Cela n'est nulle-part aussi remarquable que dans certains cantons de l'Espagne. On rapporte qu'un tiers des terres incultes des Provinces orientales & méridionales de ce Royaume, fournissent une quantité prodigieuse de salpêtre, & par quintal de ce sel jusqu'à 40 livres de sel marin. Pour les obtenir, il suffit de labourer deux ou trois fois en hyver & au printemps ces terres; d'en ramasser ensuite au mois d'août la couche superficielle & de la lessiver sans aucune addition. Ces terres ainsi lessivées sont reportées & exposées au soleil, à l'air, à la pluie & à la rosée, & elles s'impregnent de nouveaux sels dans le cours d'une année. On ajoute encore que ces terres ne contiennent ni plâtre ni alkali, & qu'il y en a qui, selon toute apparence, n'ont
jamais



Jamais produit aucune plante: ce qui fait bien voir, que les sels que l'on y recueille sont le résultat d'une nouvelle fabrication.

Il en est à peu près de même dans *l'Inde*, en *Chine*, dans d'autres pays très chauds. L'énorme quantité de salpêtre qui s'y forme, sans aucune précaution à la surface des terres, ne vient certainement pas seulement de la végétation & de la décomposition des végétaux. Cela tient aussi très vraisemblablement à la nature de l'air & du sol & surtout à la grande quantité de matière inflammable dont l'un & l'autre sont imprégnés; soit par la constitution naturelle des climats; soit par la prompte & abondante destruction des êtres organiques; soit encore par la formation habituelle des météores ignés & peut-être aussi par le voisinage des volcans ou d'autres feux souterrains; en un mot par tout ce qui peut entretenir dans les terres & dans l'air un état de fermentation énergique & constante. Il n'est peut-être pas d'endroit sur notre globe où il ne se forme de l'acide nitreux, mais il existe aussi beaucoup de causes capables de le détruire ou de le perdre. Les grandes masses d'eau, les rayons du soleil, la végétation &c. sont autant de gouffres qui l'engloutissent ou qui le dénaturent.

En rapprochant actuellement & en comparant entre eux les résultats des expériences & des observations que je viens de produire, on verra que les matières formatrices, & les conditions essentielles de la formation de l'acide nitreux, ne peuvent se rencontrer & ne se rencontrent en effet qu'à la surface de la terre; que dans tous les cas où, avec les circonstances indiquées, l'air atmosphérique, ou bien un air analogue dégagé des différens corps, trouvera à s'unir avec une matière inflammable, telle qu'elle est fournie par la décomposition spontanée des matières végétales & animales, ou telle qu'elle existe, notamment dans certains climats, sans être immédiatement extraite de ces deux ordres de corps regardés comme les magasins naturels de cette matière inflammable; que dans tous ces cas, dis-je, dont j'ai rapporté les plus notoires, la génération de l'acide nitreux aura lieu.



Cette conclusion, déduite aussi solidement qu'il est possible pour les objets de cet ordre, de notre méthode synthétique, est encore confirmée par les produits de la décomposition analytique de la substance, qui en fait le sujet. On est parvenu par des procédés très ingénieux, que leur publicité me dispense de rapporter, à réduire en air respirable, en phlogistique & en eau une quantité quelconque d'acide nitreux. Il reste encore à la vérité, pour avoir le dernier degré de conviction à cet égard, à déterminer la nature spéciale & le mode de la combinaison de chacun de ces principes constitutifs : mais le pouvoir de la chimie ne s'étend pas jusque là ; Et ce qui doit faire croire que ces principes sont altérés dans leur division, c'est qu'on ne peut refaire de l'acide nitreux en les réunissant. Mais dans l'analyse de quel corps peut-on se flatter d'obtenir ce complément de preuves ? C'est bien assez d'avoir, j'oserois presque dire, démontré par des faits & par des raisons déduites de ces faits, tant *a priori* que *a posteriori*, les matériaux essentiels & les conditions majeures de la génération de l'acide nitreux. C'est à l'Académie à juger si j'ai bien rempli ses vues.



SUPPLEMENT

À UN MÉMOIRE,

ENVOIÉ À LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES À COPENHAGUE

POUR LE CONCOURS DE 1777.

ayant pour titre:

PRÉCIS CHIMIQUE

SUR

LES PRINCIPES ET LA FORMATION DE
L'ACIDE NITREUX.

Pour servir de réponse aux nouvelles demandes de la Société
conçues en ces termes:

“ Plusieurs circonstances faisant douter de l'exactitude des expériences rapportées dans trois mémoires envoyés au concours, la Société se propose de les vérifier, & laisse aux Auteurs le temps de les répéter & d'en faire de nouvelles pour donner un plus haut degré d'évidence à leurs théories respectives. ”



AVERTISSEMENT.

Quoique le mémoire dont il s'agit ici, ne soit point désigné parmi ceux qui ont été admis au concours, il y a cependant tout lieu de croire qu'il est un des trois cités par l'Académie. Ou auroit désiré de connoître les objets sur lesquels ont porté les doutes & les circonstances, qui ont fait naître ces doutes au sujet des expériences rapportées dans ces mémoires. On se seroit plus particulièrement appliqué à en donner une nouvelle solution ou bien une confirmation suffisante. On croit d'ailleurs pouvoir se reposer beaucoup, à ce dernier égard, sur les épreuves verificatives que la Société a annoncées, & on offre au pardelà le témoignage de plusieurs chimistes célèbres, qui ont été témoins & en quelque sorte co-opérateurs des expériences dont il est question & dans le mémoire & dans le supplément. Enfin les résultats de celles qui sont spécialement relatives à la génération de l'acide nitreux, au moyen de différentes espèces d'air, ont été déjà annoncées, mais simplement annoncées, il y a plus de deux ans, dans quelques papiers françois. Le but étoit alors seulement de fixer, à l'égard du public, l'époque de cette découverte; mais tout cela ne peut aujourd'hui dispenser l'auteur, envers le tribunal dont il attend le jugement, de produire de nouvelles preuves que des recherches ultérieures lui ont fournies. Comme ces recherches n'ont fait que confirmer les précédentes, il n'est pas besoin d'entrer sur cela dans de grands détails.



Le mémoire que l'on se propose ici d'étendre & d'éclaircir, conformément aux vues de la Société, comprend deux objets majeurs. 10. La conversion des divers sels en salpêtre. 20. La formation immédiate & complète de l'acide nitreux, ou la génération de toutes pièces. Le premier objet semble n'entrer que très indirectement dans l'énoncé du programme académique (*acidi nitrosi genesis explicare*), ou bien il faudroit concevoir que la permutation des autres sels en salpêtre consiste dans une totale décomposition de leur substance & dans une nouvelle combinaison de leurs matériaux défunis. Dans cette hypothèse le premier objet rentre absolument dans le second. Si au contraire, suivant la doctrine des Staahliens, & par une supposition toute aussi inexplicable que la précédente, on prétend que le changement des trois ordres de sels, ou en pur acide nitreux ou en salpêtre complet, s'opere au moien d'une simple addition ou soustraction faites à leur essence primitive, ou bien comme on l'a dit encor plus vaguement, par une sorte d'attenuation de leurs principes, il faudra en conclure que la formation nouvelle de l'acide nitreux & la transmutation successive des autres sels en vrai nitre, sont deux choses totalement distinctes.

A ce qui a été dit dans le mémoire cy-dessus, touchant la seconde de ces opérations, savoir la convertibilité de sels, interprétée selon l'état actuel de nos connoissances encor très bornées sur ce qui concerne le mécanisme de la mixtion saline, on pourroit ajouter quelques nouveaux resultats des nombreuses expériences disposées dans cette vue & qui n'ont été pour ainsi dire qu'annoncées dans ce mé-



moire. On prouveroit de plus en plus par là que la végétation & la putréfaction, & souvent l'une & l'autre réunies, sont les deux grands moyens générateurs du salpêtre & qu'elles ont en outre le pouvoir de créer ou de changer d'autres sels; que l'animalisation au contraire est toute opposée à l'oeuvre de la nitrification, & même capable de détruire le nitre tout formé, qu'il existe aussi dans les deux autres opérations naturelles des circonstances où ce dernier sel est ou radicalement décomposé ou bien transmué en un autre sel; enfin que dans la succession de ces trois états des êtres organiques, il se fait de réels changemens, des décompositions & des récompositions très remarquables dans la texture ou dans la mixtion des sels en général.

Quant à l'acide nitreux en particulier, qui fait l'objet unique de ce supplément, je persiste toujours dans mes premières opinions relativement aux matériaux & aux circonstances de la formation. J'ai avancé que son principe constitutif fondamental étoit l'air, soit celui qui émane des matières animales & végétales putrescentes; soit celui de l'atmosphère qui dissout & se charge des miasmes engendrés dans la putréfaction des matières organiques mortes, ou des exhalaisons excrémenteuses des animaux vivans. J'ai ajouté que dans l'un & l'autre cas l'air étoit impregné d'une substance ignée particulière, ou d'un phlogistique spécifique, différent de celui qui résulte de la combustion des végétaux; de leur fermentation acide ou vineuse; de l'altération ou de la décomposition des minéraux &c. Enfin j'ai conclu d'un grand nombre d'expériences & d'observations directes, que la génération de l'acide nitreux étoit dû à la réunion d'une certaine quantité de cet air & de ce feu particuliers, fixés & modifiés l'un par l'autre & vraisemblablement aussi par l'intermède d'un peu d'eau. J'ai indiqué les faits qui m'autorisoient à croire, que l'origine de ces matériaux aérés-phlogistiques devoit être uniquement & exclusivement dérivée des matières végétales & animales vivantes ou pourrissantes,

pour



pour devenir propres à la combinaison de l'acide nitreux, soit que ces émanations mixtes s'attachent & se fixent à des matrices propres, terreuses ou alkalines, pour former les différentes especes de nitre; soit qu'elles rentrent & se combinent de nouveau dans le système végétal, trouvant d'ailleurs dans l'une & l'autre destination de quoi à favoriser ou à compléter la mixtion acide en question.

Pour donner plus de certitude aux différens points de cette théorie, suivant le vœu de l'Académie; j'ai d'abord répété les expériences qui ont déjà été mises sous ses yeux. Je les ai ensuite multipliées, étendues, variées de bien des manières, & j'en ai toujours obtenu à peu près les mêmes résultats. En voici le relevé.

J'ai tenu séparément dans des appareils appropriés, avec des matières absorbantes, déjà indiquées dans le mémoire & dont je ferai cy-après l'énumération, l'air atmosphérique & les différentes especes d'airs dégénérés apellés factices. J'ai réuni ensuite, en des proportions variées, les uns avec les autres ces différens fluides, pris dans l'atmosphère & dans les divers sujets des trois règnes.

J'ai trouvé d'un côté que l'air atmosphérique le plus pur, bien lavé, & l'air dephlogistiqué le plus parfait; que l'air fixe, l'air phlogistiqué & l'air inflammable retirés des substances minerales par distillation ou par effervescence; que ces mêmes especes d'air extraites des matières végétales ou animales, soit par le moyen du feu, soit par la fermentation; que l'air éminemment inflammable des marais ou des eaux croupissantes; enfin que l'air atmosphérique & l'air dephlogistiqué réduits à l'état dégénéré d'air fixe, d'air phlogistiqué ou d'air inflammable, par quelque procédé phlogisticant; que tous ces airs, dis-je, ou seuls ou combinés entre eux de diverses manières, & gardés depuis un mois jusqu'à six, sur les substances absorbantes, n'ont donné aucun résultat d'acide nitreux - - - il y en a eu d'une autre nature, mais dont je ne dois pas m'occuper ici.

Ce



Ce premier produit acide m'a été au contraire fourni dans un grand nombre d'expériences où j'ai rassemblé les émanations putrescentes ou l'air méphitique composé provenant des matieres végétales ou animales, & plus encor en y melant de certaines quantités d'air atmospherique ou bien d'air dephlogistiqué; ou ce qui revient au même, en prenant ces airs respirables, après les avoir laissé s'impregner d'air putride. Enfin de quelque maniere qu'on s'y prenne pour concentrer dans des vaisseaux convenables, ou l'air seul qui se degage des corps en putréfaction, ou l'air atmospherique chargé par degrés de ces émanations, ou bien un melange des deux, fait après coup, on obtient, en les gardant quelque temps, sur certaines matieres capables de les absorber, & non sur routes les matieres absorbantes indistinctement, *) du veritable acide nitreux qu'il est facile de dégager par les moïens connus.

Toutes

*) Celles que j'ai employées dans mes experiences sont, 1°. La terre calcaire, la terre sedlitienne (ou la vraie magnesie) & la terre aluminieuse, toutes les trois bien pures & bien lavées. 2°. Ces mêmes terres soumises à un feu de calcination complete: ce qui les change comme on fait, & les affecte d'une maniere bien differente. 3°. Les deux alkalis fixes, végétal & mineral, caustiques & non caustiques, les premiers rendus tels soit avec la chaux vive, soit avec la magnesie calcinée. 4°. Ces mêmes alkalis, chargés par les differens procédés connus, du principe teignant qui les a fait apeller alkalis phlogistiqués. 5°. Les divers foies de soufre alkalis & terreux ordinaires. 6°. La terre animale calculeuse & osseuse, la premiere retirée par le simple lavage, la seconde par la calcination. 7°. Enfin differens sels neutres, vitrioliques, marins aceteux, tartareux & phosphoriques, à bases alkalines, terreuses & metalliques. Les épreuves de ce dernier ordre (7°.) toutes relatives à la convertibilité des autres sels en salpêtre, ne m'ayant donné aucun produit remarquable jusqu'a présent, je les passe sous silence. Je ne dirai rien non plus de



Toutes les époques de la putréfaction ne donnent pas également un air propre à la nitrification, & l'époque favorable n'est pas la même pour toutes les substances putrescibles. Il paroît que les matieres animales parenchymateuses valent mieux dans les commencemens & les matieres excrementeuses, surtout l'urine, dans les derniers temps de la putréfaction. Le sang est de toutes celle qui fournit le plus abondamment & le plus longtems. Ces différences ne tiennent-elles pas principalement, à la quantité d'air inflammable ou d'air phlo-

de celles qui tentées avec les autres substances vraiment absorbantes à l'égard des differens fluides aerés, & dans la vue de connoître l'appétitude respective de ceux-ci & de celles-là pour servir à la formation immediate de l'acide nitreux, ne m'ont fourni que des resultats autres que ce dernier sel. Ainsi je me borne donc à indiquer ici, dans le nombre des 20 à 25 matieres absorbantes, dont je me suis servi, celles qui se sont montré les plus propres à la nitrification; ayant d'ailleurs designé cy-dessus les differentes especes d'airs convenables à cette operation.

Toutes ces matieres probatrices ont été delatées ou dissoutes avec de l'eau distillée & soigneusement défendues de tout mélange étranger, autre que celui des émanations gazeuses ou aerées. Elles ont été, chacune dans leur vase, quelquefois toutes rassemblées dans les experiences en grand, & divisées 4 par 4 ou 6 par 6 dans les experiences en petit, pour recevoir la même ou les mêmes especes d'air.

La véritable craie ou la terre calcaire pure, est celle qui m'a le plus constamment réussi pour la formation de l'acide nitreux. Elle m'en a donné dans plus de 50 épreuves différentes, en faisant, dans quelqu'unes, reserver plusieurs fois la même terre, après l'avoir bien lavée. Cela fait voir pourquoi dans les sols craieus purs, ou mêlés de beaucoup de craie, le nitre s'y trouve bien plus abondamment que dans les autres terrains. Il se forme en plein air & bien plus encor dans les lieux couverts & habités.



phlogistique que donnent ces matieres ? on fait qu'elles laissent échapper en même temps de l'air fixe, à mesure qu'elles se décomposent; Et de plus que dans ces émissions il se trouve plus ou moins d'air qui n'a besoin que d'être un peu lavé pour devenir respirable. Il paroît que le mouvement intestin excité dans les matieres animales & végétales qui en sont susceptibles, fait dégager de leur texture plus d'air fixe que d'air inflammable ou phlogistique. Ceux-ci dominent au contraire dans la décomposition de ces substances operée par le feu. En général dans l'un & l'autre cas les animaux fournissent plus d'air inflammable que les végétaux & ceux-ci plus d'air fixe que ceux-là.

Au surplus nous croïons que toutes ces fortes d'air ne diffèrent entre elles que par la maniere dont elles sont affectées ou saturées

La chaux vive ne m'a fourni de l'acide nitreux, que dans une seule expérience: la magnésie pure & la calcinée ne m'en ont jamais donné: la terre alumineuse pure trois fois seulement, la calcinée point du tout: non plus que toutes les substances alkales, pures, calcinées, rendues caustiques, phlogistiquées, ou enfin combinées avec du soufre; mais je remarque en passant, que dans plusieurs expériences, quelqu'unes de ces dernières matieres terreuses & alkales, m'ont présenté des vestiges d'acide marin: ce qui pourroit faire naître beaucoup de réflexions relatives à la génération des sels acides & alkalis. Cette circonstance surtout de trouver presque toujours de l'acide nitreux dans la terre calcaire & quelquefois de l'acide marin dans la terre Sedlitienne, m'a fait présumer, que dans les eaux meres des salpetrières, il en étoit de même, c. a. d. que des deux sels terreux qui s'y trouvent constamment réunis, le nitreux étoit à base calcaire & le marin à base de magnésie (comme celui-ci est presque toujours dans les eaux meres des salines). Si cette conjecture que je cherche à éclaircir & qui est à la vérité très difficile se réalisoit, il pourroit en résulter pour la theorie de la formation des sels en général quelques aperçus très lumineux, que je tâcherai de développer ailleurs.



rées par le principe inflammable, qui s'échape sans cesse avec l'air des corps pourrissans, & que toutes aussi dans ce dernier cas (c. a. d. venant de putréfaction & non de combustion) sont plus ou moins propres à concourir à la formation de l'acide nitreux. Ce qui prouve qu'elles sont essentiellement les mêmes, c'est que par des procédés particuliers on peut les changer les uns dans les autres, & les ramener toutes à la même espece d'air, en leur ajoutant ou enlevant du phlogistique. On fait faire la même chose à l'égard de l'air déphlogistiqué le plus pur. On les change à volonté en air fixe, phlogistiqué, inflammable, au moïen de phlogistifications réitérées; puis on les rapelle à l'état d'air respirable, en leur enlevant ce phlogistique excédent par des lavages suffisans.

Voilà du moins les affections aparentes & très vraisemblablement réeles de l'air, dans les passages alternatifs & continuels de son état de fixité ou de combinaison, à celui de masse aggregative, atmosphérique. Ces changemens, ces modifications diverses ont constamment lieu dans la nature. C'est à cela que tient la compensation qui doit exister entre l'air absorbé par les corps des trois regnes dans leur formation & celui qui, dans leur destruction, est restituée à l'atmosphère. Dailleurs les différentes causes de la dégénération de l'air & celles de son rétablissement à la condition d'air respirable, réagissent & se contrebalancent sans cesse dans le vaste travail de la nature. Enfin j'ai remarqué dans un autre mémoire, que l'identité & la facilité des altérations que subissent les differens airs naturels ou factices, & leur permutabilité reciproque, prouvoient qu'il y a entre eux tous une analogie de composition, ou l'existence d'un mixte commun.

C'est dans la recherche de ce mixte aërien primordial que les chimistes sont fort embarrassés & dans sa qualification qu'ils n'osent pas trop s'expliquer. Cependant la plupart l'ont crû de nature acide, en le supposant en outre saturé & rendu élastique par sa combinaison avec d'autres substances, notamment avec le principe inflammable.



On a voulu assimiler ce prétendu acide aérien à tous les acides connus & même à ceux que l'on ne connoissoit pas. Suivant une des plus anciennes & suivant la plus récente de ces hypothèses, on a donné la préférence à l'acide nitreux pour en faire l'élément de l'air. J'ai dit ailleurs ce que je pensois de ce système & je persiste à croire, que s'il existe réellement dans l'atmosphère un acide primitif, universel, il n'est encore reconnu par aucune expérience incontestable ou du moins que telle expérience n'a pas encore été rendue publique jusqu'à présent. Celles dont on s'est appuyé dans ces derniers temps pour prouver que l'acide nitreux est le principe constitutif de l'air, prouvent bien plus que l'air est au contraire un des matériaux de l'acide nitreux; puisqu'au lieu d'avoir changé celui-ci en air respirable par sa combinaison avec d'autres substances, terreuses ou inflammables, il paroît qu'on l'a radicalement décomposé & réduit à ses élémens, dont le plus abondant est, après sa défunion, de l'air semblable à celui de l'atmosphère. Cela est d'ailleurs conforme aux résultats d'expériences dont j'ai rendu compte: car indépendamment de ce qu'on n'a pu encore, par aucun moyen direct, démontrer de l'acide nitreux, ni dans l'air atmosphérique, ni dans l'air diversément dégénéré, que fournissent les différens corps dans leur décomposition, comment concevoir que cet acide, s'il préexistoit réellement dans l'un & l'autre de ces airs, ne s'attacheroit pas également aux différentes matières absorbantes qui lui sont présentées dans mes expériences? pourquoi faudroit-il le concours de telle ou telle espèce d'air, altéré par une substance inflammable particulière, pour qu'il en résultât une combinaison nitreuse?

On est donc en droit de conclure, que les procédés dans lesquels on fait de l'air avec de l'acide nitreux, sont des procédés analytiques, & que ceux au contraire où l'on fait de l'acide nitreux avec de l'air, sont des procédés synthétiques. C'est sur cette distinction que roule la principale difficulté dans la solution du problème académique. Car



il est bien certain, d'après mes propres expériences & d'après l'observation de ce qui se passe en grand dans les nitrières naturelles & artificielles, que c'est l'air comme tel, soit dégagé des corps putrescibles, soit pris de la masse atmosphérique, mais toujours impregné d'un principe igné spécifique, qui sert à la confection de l'acide nitreux.

Quoiqu'il ne puisse rester aucun doute sur ce fait, cependant pour le mettre dans tout son jour, pour en connaître toutes les circonstances, enfin pour savoir plus particulièrement, quelles sont les espèces d'air les plus aptes à la nitrification, j'ai cherché à confirmer les résultats de mes expériences faites en petit, ou dans des appareils de vaisseaux fermés, par d'autres épreuves comparatives, disposées dans des masses d'air beaucoup plus considérables & sensiblement différentes les unes des autres.

J'ai donc exposé mes substances absorbantes préparées :

10. A l'air atmosphérique des pays de plaines cultivées, & à celui des lieux très élevés, incultes & inhabités.
20. A l'air des profondes excavations faites dans les mines; à celui des simples fosses superficielles, pratiquées dans les terres végétales & recouvertes; ainsi que dans les terrains marécageux.
30. A l'air des étables, des cours, des latrines, des cachots, des hopitaux.
40. Enfin à l'air des cuves en fermentation vineuse & à celui des foyers sans cesse allumés avec du charbon.

Dans toutes ces expériences, qui ont duré sept à huit mois (depuis le printemps jusqu'à la fin de l'automne 1778) & qui étoient abritées du soleil, de la pluie & de toute espèce de filtrations, j'ai obtenu des résultats fort différens. Je ne dois compte que de ceux qui sont relatifs à la nitrification.



Elle a été plus marquée dans l'air des plaines, à la surface de la terre, que sur les endroits élevés. Elle a fait encor plus de progrès dans les fosses de terre végétale; mais elle n'a été nulle part plus abondante que dans les lieux où l'air, peu renouvelé, est sans cesse impregné d'exhalaisons animales, & notamment dans les étables, les latrines, les cachots, les hopitaux. Par tout ailleurs je n'ai pas retiré vestige de nitre, c. a. d. dans les excavations des mines, dans les fosses des marais, dans les souterrains des fortifications, & dans les cours très profondes, exemptes de filtrations & d'émanations corruptives; enfin dans l'atmosphère des cuves à bière fermentante & dans celui des foïers à charbons.

J'ai reperé plusieurs fois chacune de ces expériences, & les produits en ont toujours été à peu près les mêmes. Qu'il me soit permis, avant de finir, d'y ajouter quelques reflexions.

En comparant les qualités chimiques de ces différentes especes d'airs dégénérés ou méphitiques, ne pourroit on pas les distinguer en deux grandes classes, relativement à leur aptitude à former telles ou telles combinaisons salines, & suivant les différens règnes de la nature & les départemens de l'atmosphère? En examinant ailleurs les qualités de ces airs par raport à leurs effets sur les êtres organiques vivans, je les ai distingués en airs méphitiques *suffocans*, & en airs méphitiques *pourrissans*. Ne pourroit on pas admettre ici la même distinction? On fait que les premiers éteignent très rapidement le principe de la vie dans les animaux & que les seconds en empoisonnent lentement les sources. Il y en a de mixtes, ou qui semblent posséder ces deux sortes de qualités deleteres, suivant leur intensité ou degrés de concentration. La différence de leur origine & l'analogie apparente de leur composition chimique, etherée phlogistique, est une chose très remarquable. Mais ce qui l'est encor plus pour la solution de notre probleme, c'est que parmi ces différentes sortes d'airs mé-

méphitiques il n'y en ait qu'une portion de propre à la génération du nitre. J'avois déjà remarqué depuis longtems, à l'égard des airs méphitiques *pourrissans*, qu'ils présentoient quelques rapports de co-existence & vraisemblablement de causalité commune avec differens phœnomenes appartenant à l'animalité, à la végétation & surtout relatifs à la production de certaines maladies des animaux & des végétaux. Je remarque aujourd'hui plus particulièrement ces mêmes rapports avec la nitrification spontanée; puisqu'en effet le foyer principal & les grands agens de cette opération, sont les mêmes que ceux de la putrescence; Et que d'un autre côté son produit caractéristique (l'acide nitreux) est d'après les meilleures analyses, manifestement composé d'air & de phlogistique, débris abondans de la destruction des substances végétales & animales.

L'atmosphère étant lui-même le grand receptacle de tous ces débris volatils des corps organiques, ainsi que de toutes les émanations des substances minérales, peut être regardé (sous l'aspect de fournir les matériaux de l'acide nitreux & d'autres corps salins) comme une sorte de mophère, partie *suffocante*, partie *pourrissante*, independamment de la portion d'air respirable & alimentaire. En effet on sait, d'après les épreuves les plus decisives faites jusqu'à ce jour, que l'air atmosphérique, dans son état le plus ordinaire, ne contient qu'environ un quart d'air déphlogistiqué, propre à la respiration & à la subsistance des animaux. Le reste de cette masse fluide, vaporeuse, est toujours plus ou moins suivant ses différentes regions & revolutions surchargé de matiere inflammable & diversément alteré par cet alliage inevitable.

On conçoit donc aisement, & il est d'ailleurs bien démontré par nos expériences, que l'air atmosphérique a tout ce qu'il faut, aussi bien que l'air émané des corps putrescibles, pour servir à la nitrification, pourvu qu'il trouve des matrices capables d'en absorber les mate-



materiaux, & des circonstances capables d'en favoriser la combinaison.

J'ai suffisamment fait connoître ces materiaux & ces circonstances, ainsi que les temps & les lieux les plus convenables à cette operation, soit qu'on la dirige par les moïens de l'art, soit qu'elle reste livrée aux seuls agens de la nature. Ainsi je m'en tiendrai là, en attendant que la Société de Copenhague ait porté son jugement sur la formation de l'acide nitreux, & l'Académie de Paris le sien sur la génération du nitre.

