

ANALYSE CHIMIQUE

ET

CONCORDANCE

DES TROIS RÈGNES.

Par M. S A G E.

Tome Premier.

*Rerum enim Natura sacra sua non simul tradit ; initiatos
nos credimus, in vestibulo ejus hæremus. Sénèque.*



A P A R I S,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE

M. DCCLXXXVI.

sciences
BIBLIOTHEQUE
JUSSIEU
CAD



A U R O I.

S I R E,

JE suis un des exemples de la protection particulière dont VOTRE MAJESTÉ honore ceux qui cultivent les Sciences, puisque je lui dois tout ce que je suis ; vous mettez le comble à mon bonheur, SIRE, en me permettant de dédier cet Ouvrage à VOTRE MAJESTÉ : c'est le produit de vingt-cinq années de travaux, l'hommage & le tribut de ma respectueuse reconnoissance.

a ij

*Je me suis livré avec d'autant plus
de zèle à accélérer la rédaction de
cette Analyse Chimique & Concor-
dance des trois règnes, qu'elle peut
servir aux progrès de l'École Royale
des Mines que VOTRE MAJESTÉ
vient de créer, & qui fixe déjà
l'attention de toute l'Europe.*

Je suis avec un profond respect,

SIRE,

DE VOTRE MAJESTÉ,

*Le très-humble, très-obéissant &
très-fidèle sujet & serviteur, SAGE,
de l'Académie des Sciences.*

P R É F A C E.

LA Doctrine que j'expose dans cet Ouvrage, est celle qui sert de base aux Cours publics de Chimie que je fais depuis vingt-cinq ans : j'ai donné à ce Traité, le titre d'*Analyse chimique & Concordance des trois règnes*, parce que j'ai réuni toutes les substances identiques qui auroient été éparées si j'eusse toujours eu égard à la division didactique des règnes. La table synoptique présente l'ordre de cet Ouvrage, que j'ai divisé en trois parties.

La première offre le tableau comparé de l'analyse des mixtes, fait connoître que l'acide igné est l'essence des différens fluides aériformes ; que de l'union de cet acide avec le phlogistique naissent l'air, l'électricité, les huiles, le principe de la métalléité, &c. Je démontre ensuite l'insuffisance de nos moyens pour former les

acides , parce qu'ils dérivent de l'acide igné élémentaire , lequel se combinant dans les corps organisés avec plus ou moins de phlogistique , de terre & d'eau , forme le sucre , l'huile & les alkalis qu'on y trouve : ces composés ne sont point susceptibles de synthèse , non plus que tout ce qui est dû au mouvement organique. Afin de donner une idée de la manière dont la végétation & l'animalisation s'accomplissent , je commence par décrire les phénomènes de la fermentation vineuse dont j'analyse les produits , que je compare avec ceux des corps organisés.

L'examen de divers genres de verres , l'analyse du sel sédatif , du borax , du soufre , du nitre & du sel marin , terminent cette première partie.

J'expose dans la seconde partie , ma théorie sur l'origine des masses solides qui forment le globe , je fais connoître qu'elles sont composées de deux genres de sels-pierres , distincts par les acides

qui s'y trouvent; l'un a pour base l'acide igné, l'autre l'acide vitriolique: chacun de ces genres de sels-pierres se divise en deux espèces, en sel à base terreuse & en sel à base alkaline. J'examine ensuite l'altération que le temps, l'eau, les acides & le feu font éprouver à ces pierres.

J'expose dans la troisième partie de cet Ouvrage, les caractères spécifiques des substances métalliques; je fais connoître l'art d'exploiter les mines, de les essayer & de les traiter en grand.

Je termine ce traité de Chimie par des observations sur la Table des rapports, par des règles générales sur la manière de procéder à l'analyse des eaux, par des notes sur l'emploi du chalumeau, & par l'examen de l'intensité de chaleur produite par la combustion du charbon de bois & de celui de tourbe.

Si j'ai parlé succinctement de la cristallisation, c'est que cette partie a été traitée à fond & avec la plus grande sagacité, par

M. de Romé de Lille , dont l'ouvrage est entre les mains de tous ceux qui s'occupent de minéralogie.

Je me suis aussi dispensé de parler, dans ce traité de Chimie, de toutes les variétés de mines connues, parce qu'elles se trouvent exposées en partie dans la Description méthodique (a) du cabinet de l'École royale des mines, que j'ai publiée en 1784, & dans le Supplément qui va paroître.

La première partie de cet Ouvrage étoit presque imprimée, lorsque je trouvai à constater, par des expériences positives, ce que je n'avois fait qu'entrevoir, sur les

(a) J'ai employé vingt-quatre ans à former & analyser cette Collection, que M. d'Ormesson Contrôleur général des Finances, a fait acquérir au Roi en 1783, pour servir à l'instruction des Élèves des mines. Les étiquettes des nouveaux objets que j'y ai introduits depuis, portent des traits rouges, & seront décrits dans le supplément du Catalogue du cabinet de l'École royale des mines, qui paroîtra incessamment.

parties constituantes de l'esprit-de-vin , & à démontrer qu'il contenoit un douzième d'acide concret du sucre, qui est le *medium* d'union de l'éther & de l'huile du vin avec l'eau.

Malgré le soin que j'ai porté à la rédaction de ce traité de Chimie, je n'ai pas la prétention d'imaginer qu'il ne soit susceptible de critique , & d'autant plus que j'ai osé depuis long-temps voir d'une manière qui n'est pas toujours celle des autres : jusqu'à présent on a substitué la diatribe à la place de la discussion, & on ne m'a pas prouvé que j'avois tort; on n'est pas même parvenu à le persuader aux Étrangers, qui ont accueilli tous mes Ouvrages. Je dois avouer que j'ai commis de grandes fautes chimiques; j'ai écrit, dans un temps où l'essence de l'air fixe n'étoit pas connue , qu'on retiroit un acide du plomb blanc; je le désignai alors sous le nom d'*acide marin volatil*: cette dénomination fut proscrite avec appareil,

& on imprima que c'étoit de l'*air fixe*, & non un *acide* qui minéralisoit le plomb blanc: mais ne démontrai-je pas dans le même-temps que l'*air fixe* étoit un *acide*, auquel je donnai l'épithète de *méphitique*? J'ai cru que le plomb vert étoit congénère du plomb blanc, parce qu'il affecte la même forme & qu'il produit de l'*acide méphitique* par la distillation; mais dans le plomb vert, la terre de ce métal y est combinée avec l'*acide phosphorique*, comme l'a fait connoître M. Gahn, célèbre Chimiste Suédois.

Je me suis trompé en disant que la manganèse contenoit du zinc, aussi me suis-je rectifié en répétant les expériences que M.^{rs} Gahn, Bergmann & Schéele ont publiées. Il n'en sera pas moins vrai pour cela que j'ai reconnu avant ces célèbres Chimistes, que la manganèse recéloit un demi-métal.

Les objets nouveaux que j'ai décrits, & les résultats des expériences nouvelles que

j'ai faites , sont déposés dans le cabinet de l'École royale des mines : ces mêmes expériences se répètent dans le Cours public de Minéralogie docimastique. Lors de la création de cette Chaire (b) on a eu pour but de jeter les fondemens immuables d'un Établissement destiné à fixer en France les connoissances métallurgiques.

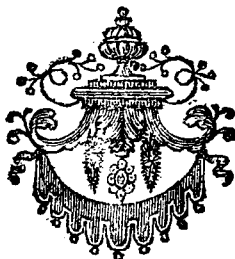
M. de Fleury, Contrôleur général des Finances, proposa, en 1783, à Sa Majesté, de créer une École des mines, & de désigner M. de la Boullaye, Intendant général de cette partie. C'est à ce dernier & au zèle éclairé de M. de Calonne, que cet établissement devra son lustre. Ce Ministre, accoutumé à voir en grand, trouva que le cabinet de l'École des mines, à la Monnoie, étoit mal disposé, & fit agréer

(b) M. Valdec de Lessart, engagea M. Necker, en 1777, à proposer au Roi cet Établissement, qui manquoit à la France.

au Roi un projet d'utilité & d'embellissement (*c*), qui fera connoître à la postérité que ce prince n'a négligé aucun des moyens de faire fleurir les Sciences dans son royaume.

(*c*) M. Antoine, célèbre Architecte, qui a bâti la Monnoie, a conçu le plan de ce Cabinet, dont il a confié l'exécution aux plus habiles Artistes.

Le laboratoire n'étant destiné qu'aux essais, est différent de tout ce qui a été fait jusqu'à présent dans ce genre.



*TABLEAU des modifications de
l'acide igné.*

L'ACIDE igné combiné avec assez de phlogistique pour n'être plus miscible à l'eau, constitue l'*air* ou *gaz déphlogistique*.

L'acide igné saturé de phlogistique, forme le *soufre igné*, l'huile, le principe métallisant.

L'acide igné sursaturé de phlogistique, forme l'*air* ou *gaz inflammable*.

L'acide igné modifié par la circulation dans le corps des animaux sanguifères, devient acide phosphorique.

L'acide vitriolique est une modification de l'acide igné : le passage de la pyrite à l'état de mine de fer hépatique, le démontre ; en effet, ce minéral ne contient plus d'acide vitriolique, mais de l'acide igné.

L'acide igné modifié par les émanations putrides, forme les acides nitreux & marin.

L'acide du sucre modifié par la fermentation vineuse, se convertit, en partie, en acide méphitique, tandis que l'autre partie reprend son caractère d'acide igné, lequel se retrouve dans l'huile du vin & dans l'éther.

L'acide igné, principe de l'huile du vin & de l'éther, devient acide du vinaigre, pendant la fermentation acéteuse.

L'acide méphitique, dit *air fixe*, est la dernière modification de l'acide igné, il est inaltérable par les agens chimiques; mais resorbé par la végétation, il repasse à l'état d'air déphlogistiqué.



TABLE SYNOPTIQUE
De l'Analyse Chimique & Concordance
des trois règnes.

P R E M I È R E P A R T I E .

DE la Chimie.....	Page	1
Des mixtes ou corps naturels considérés sous trois points de vue.....		3
Division des productions naturelles en trois règnes.....	<i>Ibid.</i>	
Racines élémentaires des mixtes.....		4
Tableau comparé de l'analyse des végétaux & des animaux.....	<i>Ibid.</i>	
Principes des métaux.....	<i>Ibid.</i>	
——— des sels.....		5
Éléments des corps.....		6
Phlogistique, principe de l'inflammabilité..		7
Acide igné ou élémentaire, essence des gaz..		25
Air déphlogistiqué, gaz ou air vital, <i>acide</i> <i>igné phlogistique</i>		33
Air inflammable, acide igné surchargé de phlogistique.....		37
Air fixe, gaz méphitique, acide méphitique.		65
Eau.....		77
Terre absorbante, primitive ou élémentaire.		102

Du feu	109
De l'air	120
Des acides	147
Des sels	151
Du sucre	161
De la fermentation vineuse	170
De la végétation	196
Esprit recteur	211
Huiles	214
Des gommes, de la matière muqueuse, du ceiba, & des mucilages	232
Fécule verte, ou partie colorante des plantes	235
Des extraits	242
Décomposition des substances végétales à feu nu	256
Alkali fixe	262
Natron	269
Natron { végétal, alkali de la soude	271
{ animal	272
{ fossile, alkali minéral	273
Alkali volatil	275
Alkali terreux	285
Verre	286
Sel sédatif	296
Borax ou tinckal	298
Phosphores	303
Sel acide phosphorique vitrescible	309

Acide

Acide vitriolique	333																				
Soufre	336																				
Foie de soufre ou hépar.	<table> <tr> <td>proprement dit</td> <td>349</td> </tr> <tr> <td>minéral</td> <td>351</td> </tr> <tr> <td>caustique</td> <td>352</td> </tr> <tr> <td>volatil</td> <td>353</td> </tr> <tr> <td>liqueur fumante de Boyle.</td> <td>354</td> </tr> <tr> <td>calcaire</td> <td>355</td> </tr> <tr> <td>à base de terre absorbante.</td> <td>356</td> </tr> <tr> <td>animal</td> <td>357</td> </tr> <tr> <td>végétal</td> <td>358</td> </tr> <tr> <td>métallique</td> <td><i>ibid.</i></td> </tr> </table>	proprement dit	349	minéral	351	caustique	352	volatil	353	liqueur fumante de Boyle.	354	calcaire	355	à base de terre absorbante.	356	animal	357	végétal	358	métallique	<i>ibid.</i>
proprement dit	349																				
minéral	351																				
caustique	352																				
volatil	353																				
liqueur fumante de Boyle.	354																				
calcaire	355																				
à base de terre absorbante.	356																				
animal	357																				
végétal	358																				
métallique	<i>ibid.</i>																				
Tartre vitriolé	364																				
Sel admirable de Glauber	366																				
Sel ammoniac vitriolique	367																				
Sélénite	368																				
Sel cathartique amer	369																				
Alun	372																				
Savon acide	378																				
Nitre, salpêtre, tartre nitreux	380																				
Nitre cubique	406																				
Sel ammoniac nitreux	<i>ibid.</i>																				
Nitre à base de terre absorbante	407																				
Sel marin	409																				
Sel ammoniac	424																				
Sel marin à base terreuse	430																				

Volume II.

S E C O N D E P A R T I E.

DIVISION méthodique des terres. Page	I
Terre calcaire <i>ou</i> alcaline.	11
Craie.	26
Pierre calcaire.	28
Marbre.	30
—— blanc statuaire.	31
—— noir.	<i>ibid.</i>
—— campan.	32
—— chipolin.	33
—— coquiller lumachelle.	34
—— brèches.	<i>ibid.</i>
Albâtre calcaire de Saint-Philippe.	35
Spath calcaire.	39
—— rhomboïdal.	40
Stalactites calcaires.	<i>ibid.</i>
Pierre-porc	41
Spath perlé, spath calcaire combiné avec du fer & une matière grasse.	43
Spath fusible <i>ou</i> vitreux, dit aussi Spath phosphorique & fluor spathique.	45
Des gemmes <i>ou</i> pierres précieuses & des schorls.	53
Diamant.	55
Rubis.	60
—— d'Orient.	61

Rubis spinelle octaèdre , rubis balais ,	
rubicelle.....	61
—— du Brésil.....	62
Saphir.....	63
—— blanc.....	64
Chrysolite.....	65
—— granuleuse.....	66
Jargon de Ceylan.....	<i>ibid.</i>
Hyacinthe.....	67
—— blanche.....	68
Beril , aigue-marine.....	69
Émeraude du Pérou.....	73
Topaze d'Orient.....	74
—— du Brésil.....	75
—— de Saxe.....	76
Jade.....	78
Feld-spath , Pétuntzé des Chinois.....	79
—— de Labrador.....	83
—— bleu.....	85
Schorl blanc , rhomboïdal.....	88
—— strié , asbeste.....	90
—— capillaire soyeux & flexible , amianté.....	<i>ibid.</i>
Tourmaline , tire-cendres.....	91
—— de Ceylan.....	92
—— d'Espagne.....	93
—— du Tirol.....	94
—— de Groënlande.....	95

Tourmaline, Péridot ou émeraude du Brésil.	95
Schorl de Madagascar	97
—— vert	98
—— violet	99
—— blende, <i>horn blende</i> , gabbro . . .	101
—— argileux, macle	102
—— pierre de croix	103
—— en roche, roche de corne	104
—— feuilleté, <i>trapp</i>	106
—— glanduleux variolite	107
Grenat	108
—— blanc	109
—— vert	110
—— syrien	} 111
—— violet	
—— de Bohème	
Gypse, sélénite, pierre à plâtre	112
—— Pierre spéculaire, miroir d'âne , talc de montmartre	116
Spath pesant, pierre de Bologne, spath séléniteux	124
—— en barres	126
—— vert	127
Phosphore de Bologne	132
—— de Canton	136

Quartz.	cristal de roche.....	136
	hyacinthe de Compostelle...	144
	papyracé.....	145
	grenu, aventurine.....	146
	—— élastique.....	148
	en rose, ou en crête-de-coq...	149
	granuleux, pulvérulent, sablon.	152
	en roche, grès.....	153
	opaque & cellulaire.....	155
Agate.....		<i>ibid.</i>
—— opale.....		159
—— gyrasole.....		160
—— calcedoine.....		<i>ibid.</i>
—— cacholong.....		161
—— hydrophane, <i>oculus mundi</i>		<i>ibid.</i>
—— cornaline.....		163
—— sardoine.....		<i>ibid.</i>
—— pierre d'hirondelle.....		164
De la pétrification quartzeuse des bois.....		<i>ibid.</i>
Caillou, <i>flex</i>		170
Silex en roche.....		171
Pechstein.....		<i>ibid.</i>
Jaspe.....		172
—— vert demi-transparent, heliotrope.		<i>ibid.</i>
—— breche dure.....	}	174
—— cailloux de Rennes.....		
—— pierre armenienne.....		

Poudingue.....	174
Granit, roc vif.....	175
———— spath adamantin.....	176
Roche granitoïde.....	180
———— composée de jade & de schorl...	181
composée de jaspe & de feld-spath, porphyre.....	182
———— composée, serpentinite, ophite....	183
composée de schorl en roche & de feld-spath, piperine.....	184
Pierre ollaire, serpentine.....	185
———— de Come, colubrine.....	186
Stéatite, talc, craie de Briançon.....	188
———— pierre de lard.....	189
———— talcite.....	191
Mica, <i>glimmer</i> des Allemands, verre de Moscovie.....	193
Zéolite.....	196
———— blanche.....	199
———— bleue.....	201
———— rouge.....	203
Kaolin.....	204
Argile, terre glaise, bol.....	205
———— végétale, terre d'ombre.....	207
———— verte, terre de Vérone.....	<i>ibid.</i>
———— terre à potier.....	208
———— à foulons.....	210
———— à porcelaine.....	211

Argile , terre figillée	212
Marne , pierre marneuse , <i>margodes</i>	226
Schiste , ardoise	227
Terre végétale , <i>humus</i>	231
— de bruyère	238
Tourbe	240
Bitumes	245
Charbon de terre , houille	246
Naphte	254
Pétrole	<i>ibid.</i>
Malte , poix minérale	255
Asphalte , bitume de Judée	<i>ibid.</i>
Jais , jayet	256
Succin , ambre jaune , karabé , <i>electrum</i>	258
Ambre gris	261
Volcans	265
Table des produits de volcans	277
Eau	278
Acide marin	<i>ibid.</i>
Sel marin	<i>ibid.</i>
Natron	<i>ibid.</i>
Air inflammable	279
Acide méphitique	<i>ibid.</i>
Soufre	<i>ibid.</i>
Réalgar , rubine d'arsenic	280
Acide vitriolique sulfureux	<i>ibid.</i>
Foie de soufre volatil	<i>ibid.</i>
Sel ammoniac vitriolique	<i>ibid.</i>

Sel ammoniac	281
Lave compacte	284
Pierre de Volyic	285
Tufa , pouzolane	286
Pierre de Caprarole	<i>ibid.</i>
Cendres de volcans	<i>ibid.</i>
Basalte	287
Basalte spathique blanc	290
Lave noire cellulaire	291
Granitelle	<i>ibid.</i>
Schorls intacts	<i>ibid.</i>
Mica intact	<i>ibid.</i>
Marbre intact	<i>ibid.</i>
Sel marin martial, <i>huile du Vésuve</i>	293
Lave jaune	<i>ibid.</i>
Argile	294
Alun	<i>ibid.</i>
Pierre-ponce	295
Verre capillaire	296
Émail noir	<i>ibid.</i>
Gœsten , pierre écumante	297

T R O I S I È M E P A R T I E .

MINES ou minières	Page 298
Filons	299
— manière de les exploiter	301

Division des substances métalliques	311
—— de leur minéralisateur	313
Calcination des métaux	317
Réduction <i>ou</i> revivification des chaux métalliques	320
Dissolution des métaux	323
Précipitation des métaux	324
Granulation des substances métalliques	327
De la docimastie <i>ou</i> docimastique	329
Mercure <i>ou</i> vis-argent	333
—— natif	343
Chaux de mercure naturelle	348
Cinabre	351
Revivification des mines de mercure	359
Sels mercuriels	374
Nitre mercuriel	<i>ibid.</i>
Précipité rouge	376
Sel mercuriel saccharin	377
—— phosphorique	<i>ibid.</i>
Vitriol mercuriel	<i>ibid.</i>
—— turbith minéral	378
Mercure corné	379
Sublimé corrosif	380
Mercure doux, <i>aquila alba</i> , panacée	382
—— corné natif	383
Mercure folié, sel mercuriel acéteux	385
Réduction des sels mercuriels, par la voie humide	391

Arsenic	393
——— vierge <i>ou</i> régule d'arsenic natif. .	<i>ibid.</i>
Mispickel, pyrite blanche arsenicale	401
Orpin <i>ou</i> orpiment	402
Réalgar	403
Beurre d'arsenic	405
Acide arsenical	406
Tartre arsenical	410
Cobalt	413
Mine de cobalt arsenicale	416
——— sulfureuse	418
——— molle <i>ou</i> terreuse, vitriol de cobalt en efflorescence	<i>ibid.</i>
Fleurs de cobalt	419
Mine de cobalt verte compacte	420
——— vitreuse, fleurs de cobalt noires.	<i>ibid.</i>
Saffre	423
Réduction de la chaux de cobalt	425
Sel de cobalt	428
Vitriol de cobalt	430
Nitre de cobalt	431
Précipités de cobalt	432
Bismuth, étain de glace	435
——— vierge <i>ou</i> natif	436
Mine de bismuth arsenicale	437
——— sulfureuse	439
——— terreuse, ocre <i>ou</i> chaux de bismuth	445

Nitre de bismuth.....	454
Magistère de bismuth.....	455
Beurre de bismuth.....	456
Zinc, Toutenague des Indiens.....	<i>ibid.</i>
Manière de rendre le zinc ductile.....	459
Fleurs de zinc.....	462
Réduction de la chaux de zinc.....	468
Blende; mine de zinc sulfureuse.....	470
Vitriol de zinc.....	482
Pierre calaminaire.....	485
Beurre de zinc.....	494
Nitre de zinc.....	495
Sel acéteux de zinc.....	<i>ibid.</i>
Antimoine.....	497
—— crud.....	498
Régule d'antimoine.....	501
Soufre doré d'antimoine.....	502
Fleurs argentines d'antimoine.....	504
Verre d'antimoine.....	505
Antimoine diaphorétique.....	<i>ibid.</i>
Foie d'antimoine, <i>crocus metallorum</i>	506
Vitriol antimonial.....	508
Nitre stibié.....	<i>ibid.</i>
Beurre d'antimoine.....	509
Tartre stibié, Émélique.....	511
Antimoine vierge <i>ou</i> natif.....	512
Mine d'antimoine blanche arsenicale.....	513

Mine d'antimoine sulfureuse.....	519
————— en plume.....	520
————— spéculaire.....	<i>ibid.</i>
Mine rouge d'antimoine, kermès minéral natif.....	522
————— fritee.....	525
Mine d'antimoine terreuse blanche.....	<i>ibid.</i>
Mine d'antimoine & de plomb terreuse, combinée avec les acides vitriolique & arsenical.....	526
Manganèse.....	531
Réduction de la manganèse.....	532
Manganèse grise brillante cristallisée.....	535
————— noire friable, gurrh de manganèse.....	536
————— d'un blanc rougeâtre.....	537
Périgueux, manganèse entre-mêlée d'ocre martiale.....	538
Manganèse blanche.....	540
Vitriol de manganèse.....	541
Nitre de manganèse.....	542
Acide marin déphlogistiqué par la man- ganèse.....	543
Kupfernickel.....	548
Chaux verte de kupfernickel.....	551
Vitriol.....	} de kupfernickel..... 555
Nitre.....	
Sel,.....	

Plombagine, crayon d'Angleterre, potelot.	556
— artificielle.	558
Molybdène.	559
Réduction de la molybdène.	561
Acide molybdique.	562
Fleurs blanches cristallines de molybdène.	563
Wolfram.	564
Tungstein ou pierre pesante.	566

Volume III.

Fer	1
— natif	6
Aimant ou mine de fer magnétique	8
— gris	10
— brun	11
— jaunâtre	<i>ibid.</i>
Mines de fer attirables par l'aimant	<i>ibid.</i>
— octaèdre, attirable	12
— feuilletée ou écailleuse, attirable	13
— granuleuse, attirable	<i>ibid.</i>
— d'un gris-noirâtre, compacte, attirable	14
Émeril ou émeri	<i>ibid.</i>
Mine de fer spéculaire en segmens d'oc-	
— taèdres	15
— en lames hexagones	16
Mine de fer lenticulaire à facettes brillantes & spéculaires	17
Mine de fer grise & brillante, <i>eisenman</i>	20

Mine de fer rouge brillante, <i>eisenram</i> . . .	20
Pyrite martiale, marcassite	21
_____ tétraèdre	23
_____ octaèdre	<i>ibid.</i>
_____ cubique	<i>ibid.</i>
_____ dodécaèdre	24
_____ icosaèdre	<i>ibid.</i>
_____ en crête-de-coq	<i>ibid.</i>
_____ en stalactite	25
_____ cellulaire	26
Substances organiques pyritifées	<i>ibid.</i>
Mine de fer brune ou hépatique	32
Bois converti en mine de fer hépatique . . .	34
Madrépores, oursins & coquilles passés à l'état de mine de fer hépatique . .	<i>ibid.</i>
Vitriolisation des pyrites	35
Inflammation spontanée des pyrites martiales.	45
Chaux de fer, ocre jaune, guhr martial, Ocre de rue des Peintres	48
Bol jaune, ocre du commerce	<i>ibid.</i>
Terre bolaire rouge, bol d'Arménie	52
Concrétion calcaire passée à l'état de mine de fer terreuse	53
Stalactite calcaire crétacée passée à l'état de mine de fer terreuse	<i>ibid.</i>
Pisolite martiale, mine de fer globuleuse . .	54
Mine de fer terreuse amygdaloïde	<i>ibid.</i>

Géode martiale à noyau , pierre d'aigle . . .	54
Mine de fer limoneuse <i>ou</i> argileuse sphé- roïdale	55
Mine de fer rougeâtre prismatique articulée..	56
———— argileuse avec impressions de corps organisés	57
———— argileuse lenticulaire	<i>ibid.</i>
———— argileuse & arénacée d'un brun- rougeâtre , connue sous le nom de <i>rouffier de Pontoise</i>	<i>ibid.</i>
Mine de fer terreuse rouge en stalactite ; hématite , sanguine	58
Hématite <i>ou</i> sanguine en cristaux octaèdres , dont les plans triangulaires sont striés	60
Hématite fibreuse <i>ou</i> striée , ferret d'Espagne. <i>ibid.</i>	
———— mamelonée ,	61
———— compacte , en masses irrégulières.. <i>ibid.</i>	
———— pulvérulente	62
———— argileuse , crayon rouge	<i>ibid.</i>
———— micacée , <i>eisenram</i>	<i>ibid.</i>
Mine de fer terreuse brune en stalactite , improprement nommée <i>hématite</i> <i>brune</i>	<i>ibid.</i>
Stalactite martiale brune	63
Stalagmite martiale brune	<i>ibid.</i>
Stalactite martiale brune en réseau	64

Fleurs d'hématite ou mine de fer spongieuse,	
d'un brun-noirâtre	64
Hématite brune; recouverte de cristaux rou-	
geâtres, lenticulaires & transparens. <i>ibid.</i>	
Mine de fer spathique, mine d'acier des	
Allemands	65
Mine de fer spathique blanche rhomboïdale..	67
—— lenticulaire	<i>ibid.</i>
—— en masses irrégulières	68
Mine de fer arsenicale & sulfureuse	72
Mine de fer bleue, terre martiale colorée	
en bleu par l'alkali volatil	73
Jaune martial saccharin	80
Sidérite	81
Cuivre	100
—— natif octaèdre	103
—— en feuillets	104
—— granuleux	<i>ibid.</i>
—— solide compacte	<i>ibid.</i>
Mine rouge de cuivre	108
—— octaèdre	<i>ibid.</i>
—— striée	109
Mine rouge de cuivre granuleuse	<i>ibid.</i>
Azur de cuivre cristallisé	110
—— strié	112
—— granuleux	<i>ibid.</i>
Fleurs	

Fleurs de cuivre bleues, azur de cuivre pulvérulent; bleu de montagne..	113
Pierre d'Arménie.....	<i>ibid.</i>
Turquoise, substance osseuse colorée en bleu par l'azur de cuivre.....	<i>ibid.</i>
Mine de cuivre verte solide, vert de cuivre ou fleur de cuivre verte malachite.	115
Malachite octaèdre.....	<i>ibid.</i>
——— striée transparente.....	<i>ibid.</i>
——— mamelonnée, stalagmite cuivreuse.	116
——— terreuse, vert de cuivre impur, vert de montagne.....	119
——— d'un brun verdâtre, mine de cuivre vitreuse, noire ou couleur de poix.	<i>ibid.</i>
Mine de cuivre grise antimoniale.....	120
——— sulfureuse.....	124
——— arsenicale.....	125
Mine jaune de cuivre, fer & cuivre minéra- lisés par le soufre.....	126
Mine jaune de cuivre octaèdre.....	127
——— sulfureuse tigrée.....	128
Mine de cuivre sulfureuse rougeâtre ou violacée.....	129
Mine de cuivre hépatique.....	<i>ibid.</i>
——— sulfureuse & martiale d'un jaune pâle, pyrite cuivreuse, marcassite, miroir des Incas.	130

Fausse mine de cuivre hépatique.....	131
Vitriol cuivreux, eau cémentatoire.....	<i>ibid.</i>
Bois cuivreux.....	132
Mine de cuivre figurée <i>ou</i> schisteuse.....	<i>ibid.</i>
Liquation.....	147
Laiton <i>ou</i> cuivre jaune.....	149
Plomb.....	160
Galène, mine de plomb sulfureuse.....	165
———— tessulaire <i>ou</i> en cubes.....	170
———— martiale en stalactite perforée.....	177
———— octaèdre.....	178
———— à facettes.....	<i>ibid.</i>
———— compacte à petits grains brillans..	<i>ibid.</i>
Mine de plomb sulfureuse antimoniale.....	179
———— arsenicale.....	180
———— blanche, mine de plomb spa- thique, chaux de plomb cristallisée.....	182
———— cristallisée en prisme hexaè- dre tronqué.....	185
———— verte.....	186
———— rouge.....	188
<i>Minium</i>	195
Céruse <i>ou</i> blanc de plomb.....	202
Étain.....	207
———— natif.....	224
Mine d'étain à l'état de chaux cristallisée...	225

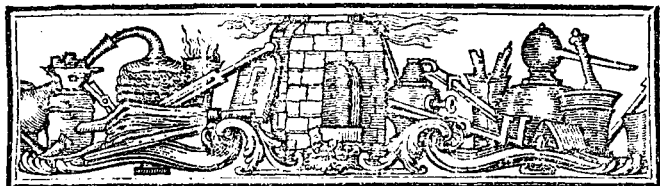
Mine d'étain blanche.....	<i>ibid.</i>
Mine d'étain colorée.....	226
———— en stalactites fibreuses & mame- lonnées.....	228
Argent.....	236
———— vierge ou natif cristallisé.....	238
———— natif capillaire.....	246
———— en pépites ou masses irrégulières	247
Mine d'argent vitreuse , argent minéralisé par le soufre.....	250
———— noire, <i>nigrillo</i> des Espagnols	251
Roschgewechs.....	<i>ibid.</i>
Mine d'argent rouge.....	252
———— blanche, antimoniale.....	256
———— en plumes.....	258
———— cornée, lune cornée native	259
Or.....	286
Départ.....	289
Inquart, quartation.....	293
Or vierge.....	303
— natif en prismes tétraèdres terminés par des pyramides à quatre pans.....	306
— natif, capillaire.....	309
— en paillettes.....	310
Pépites d'or.....	315
Pyrites martiales aurifères.....	<i>ibid.</i>
Mine d'or sulfureuse.....	319

Mine d'or arsenicale.....	321
Or fulminant.....	337
Affinités ou Rapports.....	351
Exposé des moyens propres à faire connoître les différentes matières qui se trouvent dans l'eau.....	356
Examen comparé de l'intensité de chaleur produite par la combustion du charbon de bois & de celui de tourbe.....	388

FAUTES à corriger dans ce Volume.

Page 323, ligne 22, *Œ* animal; lisez fel animal.
408, ligne 16, insoluble; lisez soluble,





ANALYSE CHIMIQUE ET CONCORDANCE DES TROIS RÈGNES.

DE LA CHIMIE.

LA Chimie donne la connoissance de la Nature en général , fournit les moyens de décomposer les mixtes , & de régénérer ceux qui ne proviennent point du mouvement organique.

Il n'existe aucun Ouvrage propre à faire connoître si la Chimie des Anciens formoit un corps de Science ; il est évident qu'ils savoient extraire les métaux de leurs mines , les affiner , & en préparer des couleurs ; l'Art de teindre ,

Tome I.

A

de même que celui de la fermentation leur étoit connu. Si leurs Écrits ne nous ont pas transmis leurs procédés, c'est qu'ils cultivoient mystérieusement la Chimie, comme l'indiquent les noms d'*Art sacré*, d'*Art divin*, que les Égyptiens ont donné à cette Science.

Les Anciens ne nous ont point laissé de Traités de Chimie, mais dans l'espace de moins de six cents ans les Modernes ont publié environ six mille volumes sur cette Science, qui n'en a pas reçu pour cela plus de perfection, parce que ceux qui ont écrit ces Ouvrages ont employé des emblèmes, un style figuré, & des caractères hiéroglyphiques, pour donner un air de mystère à leurs recettes, qui ont presque toutes pour but la pierre philosophale. On trouve cependant dans quelques-uns de ces Traités, des notions importantes, mais accumulées sans choix, & entassées sans discernement. Tel étoit l'état de la Chimie quand Bécher parut; la Doctrine de cet homme de génie, fécondée par les travaux du célèbre Stalh, sert aujourd'hui de base à cette Science, qu'ils affranchirent du mystère: les Savans de toutes les Nations, suivirent cet exemple & concoururent à la révolution qui a fait de la Chimie, une

Science profonde, raisonnée, transcendante, qui sans s'échapper au-delà des bornes de l'Art, trace la route qui conduit à la vérité.

On peut considérer sous trois points de vue les corps naturels, selon leur forme extérieure, selon leur pesanteur, & selon leur mixtion; l'analyse, mais sur-tout la synthèse (*a*), fournissent les moyens de déterminer la nature des mixtes.

Les productions naturelles doivent être divisées en Minéraux, Végétaux & Animaux; ces trois genres ont été nommés *règnes*.

Les minéraux sont moins composés que les végétaux & les animaux, ils n'ont point de sentiment ni de vie comme les corps organisés; ces derniers ne sont point susceptibles de synthèse comme les minéraux.

Les principes ou élémens des corps organisés, sont simples; mais venant à se combiner & à se modifier par le mouvement organique, il en résulte de nouveaux mixtes qu'on peut réduire à douze espèces, dont les racines élémentaires,

(*a*) La synthèse est l'opération par laquelle on régénère un mixte en réunissant les principes qu'on en a séparés par l'analyse.

sont le phlogistique, l'acide igné, l'eau & la terre absorbante.

*Tableau comparé des produits de l'analyse des
Végétaux & des Animaux.*

Analyse des Végétaux.

Analyse des Animaux.

- | | |
|---|---|
| 1. Esprit recteur.... | Esprit recteur (b). |
| 2. Acide igné végétal, citron, tartre, &c.. | Acide igné des fourmis. Acide phosphorique. |
| 3. Sucre, manne... | Sucre du sel de lait. |
| 4. Huile, beurre, cire, résine..... | Graisse, moëlle, cire, péla. |
| 5. Gomme..... | Gelée. |
| 6. Extrait..... | Bouillon. |
| 7. Extracto résineux.. | Bile. |
| 8. Alkali volatil. ... | Alkali volatil. |
| 9. Alkali fixe. | Natron. |
| 10. Terre absorbante.. | Terre absorbante. |
| 11. Or..... | |
| 12. Fer..... | Fer. |
| 13. Soufre..... | Soufre. |

L'analyse & la synthèse des métaux, démontrent qu'ils ne sont essentiellement composés que de trois principes, de terre, d'acide igné, & de phlogistique.

(b) Je nomme *esprit recteur*, les miasmes odorans qu'exhalent les corps de presque tous les animaux.

Les sels-pierres ou métalliques, sont composés de terre, d'acide igné, & de l'acide dont ils portent le nom, combiné avec de l'eau & une matière grasse. Ainsi le nitre mercuriel est composé de terre mercurielle, d'acide igné, d'esprit de nitre, d'eau & d'une matière grasse; le vitriol martial est composé de terre martiale, d'acide igné, d'acide vitriolique, d'eau & de matière grasse, &c.

L'analyse a pour but de séparer & développer les principes des corps, afin de pouvoir les considérer à part & en détail; mais pendant l'analyse, les principes se combinent souvent de manière qu'il en résulte de nouveaux composés, tels que l'air & les matières qui en ont la forme; aussi Épicure disoit-il aux Philosophes de son temps, « puisque vos quatre élémens (c) subissent des métamorphoses « continuelles, il faut qu'ils soient eux-mêmes « composés d'autres élémens immuables, ou « que le monde tombe anéanti, reconnoissez « plutôt des corps tels qu'après avoir été formés «

(c) Xénophane, fondateur de la Secte éléatique, est le premier Philosophe qui ait admis pour élémens le feu l'air, la terre & l'eau. Empédocles regardoit ces élémens comme composés de corpuscules primitifs.

» par le feu, en augmentant ou diminuant leur
» nombre, en changeant leur situation ou leur
» mouvement, de cette combinaison puisse naître
le fluide de l'air ou toute autre substance». *Lucrèce,*
lib. I, traduction de M. Delagrange.

Tous les corps connus, ayant pour principes de l'acide igné & du phlogistique, ne doit-on pas considérer ces deux substances comme élémens, puisque la Chimie ne peut ni les analyser ni les produire! On connoît des moyens de faire éprouver des modifications à l'acide igné ou universel, mais on ne peut l'annihiler; il conserve toujours le caractère d'acide.

Quant au phlogistique auquel on a fait jouer tant de rôles, il paroît immuable par essence, il est presque toujours uni avec de l'acide igné, c'est alors qu'il devient le lien des corps, & le principe de leur solidité.

Quoique l'eau soit un mixte qui doit sa fluidité au feu, je considérerai cependant le principe aqueux comme élément, puisqu'il ne peut être décomposé ni produit par la Chimie.

Outre l'acide, le phlogistique & l'eau, que l'analyse chimique démontre être parties

constituantes de tous les mixtes, ils ont pour base une terre alkaline ou métallique.

Duphlogistique, ou principe de l'inflammabilité.

Stalh, a introduit dans la Chimie, le mot *phlogistique*, pour désigner le principe de l'inflammabilité; lorsqu'il est combiné avec les acides, il devient principe des odeurs, des couleurs, de la lumière, du feu, de la métallécité & de la solidité.

Le phlogistique est le même dans les trois règnes, il peut passer d'un corps dans un autre, & s'y combiner sans avoir besoin d'être en contact avec l'air. Cette union a lieu sous l'eau, sans qu'on remarque ni effervescence ni chaleur comme le prouvent les réductions de l'or, de l'argent ou du cuivre, par l'intermède du phosphore; de même que la revivification des substances métalliques, par l'intermède de métaux plus légers qu'on met dans leur dissolution (*d*).

(*d*) Dans la précipitation d'un métal pesant par un métal plus léger, la réduction ne s'opère que parce que la terre d'un métal pesant a plus de rapport avec le phlogistique que celle d'un métal léger. Ici comme dans toutes les autres expériences chimiques, les affinités suivent la loi des pesanteurs spécifiques. Un corps plus pesant en déplace un plus léger.

Quoique les Physiciens n'aient pu jusqu'à présent, extraire le phlogistique pur des corps, ils ont cependant écrit qu'il étoit fluide de sa nature, & la plus légère des substances connues (*e*). Le phlogistique condense les acides igné, phosphorique & vitriolique, qu'il rend combustible. Quelques Chimistes ont regardé le phlogistique comme un corps solide. Bécher l'avoit désigné sous le nom de *terre inflammable*.

Le phlogistique étant combiné avec les chaux métalliques, augmente leur pesanteur absolue ; le surcomposé qui en résulte, est connu sous le nom de *métal*. Ici l'acide igné est le *medium* d'union de la terre métallique avec le phlogistique qui lui donne la ductilité, la couleur & l'odeur.

L'exposé des effets du phlogistique sur différentes substances, me paroît plus propre à donner une idée de sa nature, qu'une longue Dissertation.

(*e*) Le phlogistique donne de la légèreté aux acides & de la pesanteur aux chaux métalliques. Des Chimistes modernes regardent l'air inflammable comme une substance identique avec le phlogistique, mais l'analyse de ce gaz fait connoître qu'il est composé d'acide igné, d'eau & d'un excès de phlogistique.

L'acide vitriolique concentré, étant versé sur des charbons ardens, les éteint; mais si ce même acide a été saturé de phlogistique, il en résulte un sel citrin, insoluble dans l'eau, inaltérable à l'air; ce sel connu sous le nom de *soufre*, étant mis sur les charbons ardens, brûle & produit une flamme bleue, accompagnée de vapeurs blanches & suffocantes, nommées *acide sulfureux*; celui-ci repasse à l'état d'acide vitriolique lorsqu'il a été dégagé du phlogistique & d'une portion d'acide igné auxquels il devoit son odeur. On forme sans feu de l'acide sulfureux, en mêlant ensemble de l'acide vitriolique concentré avec l'huile essentielle de térébenthine; si le mélange de ce même acide avec une huile grasse ne produit presque point d'acide sulfureux, c'est qu'elle ne contient pas autant de phlogistique. Dans la combustion du soufre, l'acide igné qui le rend acide sulfureux, est produit par la décomposition du gaz déphlogistiqué, principe de l'air atmosphérique; dans le mélange de l'huile essentielle avec l'acide vitriolique, le phlogistique & l'acide igné qui le modifient en acide sulfureux, sont fournis par l'huile essentielle.

Je ne connois que les acides igné, phosphorique & vitriolique, propres à former des

sels combustibles, après avoir été saturés de phlogistique; ce principe n'est pas aussi intimement combiné dans le phosphore que dans les huiles & le soufre qui ne se décompose point à l'air comme le phosphore : celui-ci y exhale d'abord une lumière d'un blanc bleuâtre, qui n'est point accompagnée de chaleur. Le phosphore diffère encore des huiles & du soufre, en ce qu'il se décompose dans l'eau sans produire de lumière, sa surface y blanchit, effleurit, & les cylindres de phosphore se criblent de petits trous après le laps de quelques années.

Les expériences suivantes, font connoître que le phlogistique est plus inhérent à l'acide vitriolique, qu'à l'acide igné & à l'acide phosphorique. Le phosphore fondu s'enflamme avec explosion, s'il a le contact de l'air. L'huile chauffée jusqu'à l'ébullition, se décompose en partie & exhale un acide volatil très-pénétrant, tandis que le soufre fondu s'exhale en vapeurs citrines, connues sous le nom de *fleurs de soufre*.

La lumière est indépendante de la chaleur, & paroît devoir en partie son origine à l'expansion du phlogistique le plus pur; cette expansion est excitée par l'électricité.

Il est des corps qui s'emparent de la lumière , dans lesquels elle séjourne quelque temps , & d'où on la voit ensuite s'exhaler si on les transporte dans un lieu obscur. Le diamant & le verre d'arsenic sont propres à cette expérience; il en est de même du phosphore de Bologne ; mais celui-ci reçoit une bien plus grande énergie de l'électricité seule.

La lumière, en pénétrant certains corps, y défère du phlogistique. M. Schéele paroît avoir observé le premier ces effets sur l'acide nitreux qu'elle colore en le phlogistiquant, & sur la lune cornée qu'elle colore en violet foncé; mais les rayons de la lumière agissent plus ou moins puissamment, suivant leur couleur (*f*).

	<i>Minutes. Secondes.</i>	
Lerayon violet colore la lune cornée en	"	15.
pourpre.	"	23.
bleu.	"	29.
vert.	"	37.
jaune.	5.	30.
orangé.	12.	".
rouge.	20.	".

(*f*) Newton a fait connoître que la lumière étoit composée de sept couleurs, le rouge, l'orangé, le jaune, le vert, le bleu, l'indigo, le violet.

Ces faits indiqués par M. Schéele ont été constatés par M. Senebier, *page 199 & suiv. de ses Mémoires physico-chimiques, vol. III.*

La liqueur colorante du buccin (g) est blanche au sortir de l'animal, & rougit à la lumière, tandis que la chaleur sans lumière ne change point sa couleur.

Il faut distinguer les couleurs en deux espèces, en simples & en composées.

Les couleurs simples sont formées d'acide, de phlogistique & d'eau. Les couleurs composées, ont en outre pour base, une terre métallique.

Les expériences suivantes viennent à l'appui de cette théorie. L'acide nitreux concentré est blanc & limpide lorsqu'il est pur; il devient rouge quand il est phlogistiqué; si on étend cet esprit de nitre rutilant d'un volume égal d'eau, il devient vert; si l'on ajoute un peu plus d'eau, il s'en dégage des vapeurs jaunes, & l'eau-forte qui reste prend une couleur bleue; enfin cet acide devient blanc & limpide lorsqu'on l'a étendu d'une plus grande quantité

(g) Ou murex duquel les Anciens retiroient la belle couleur qui leur servoit à teindre les étoffes en pourpre.

d'eau. Le phlogistique qui donne une couleur rouge à l'esprit de nitre, s'en sépare facilement quand on fait bouillir cet acide dans une cornue, l'esprit de nitre qui passe dans le récipient, est blanc & limpide; ce même acide exposé au soleil, devient & reste rutilant (*h*).

Les expériences dont je viens de rendre compte, démontrent que le phlogistique ne peut rester uni avec l'acide nitreux que lorsqu'il est très-concentré; mais il ne se combine jamais assez exactement avec cet acide, pour former un corps solide, un soufre nitreux; lorsque l'esprit de nitre est uni avec le plus possible de principe inflammable, il cesse d'être miscible à l'eau; c'est alors qu'il porte le nom *d'air nitreux, d'esprit de nitre phlogistiqué*.

Lorsque le phosphore est exposé à l'air, il s'y résout en acide blanc & limpide, la couleur citrine, jaune ou rouge qu'avoit cette espèce de soufre, se perd à mesure que le phlogistique ou la partie lumineuse s'exhale; ce qui a lieu sans qu'on remarque de chaleur. Le phosphore

(*h*) Quand le phosphore est devenu blanc & opaque par son séjour dans l'eau, il devient rouge si on l'expose au soleil.

devient citrin & transparent, d'opaque qu'il étoit. Si l'on fait fondre du phosphore dans une tasse d'argent, il s'enflamme avec crépitation, son acide s'exhale en fumée blanche. Il reste dans la capsule, une substance rougeâtre composée d'acide phosphorique concret, & d'une portion de phosphore. Ici la déflagration & la lumière sont dûes au phlogistique qui entre en expansion à l'aide de l'air atmosphérique.

Si l'on fait fondre du phosphore dans l'eau bouillante, une portion vient nager à sa surface, où elle brûle en produisant une flamme verte. Le phosphore se décompose ainsi en entier à la surface de l'eau qui s'unit à son acide.

Le charbon est un soufre igné, terreux qui présente pendant sa décomposition rapide des couleurs semblables à celles que produit la combustion du soufre & du phosphore.

Si l'on brûle du charbon dans une forge couverte d'un dome à cheminée, & si l'on excite la décomposition de ces charbons par un grand courant d'air qu'on fait passer à travers, bientôt une flamme vive, légère & colorée en bleu, s'élève au-dessus de l'ouverture de la cheminée, & offre une ellipse qui a quelque-

fois deux pieds. On y distingue pendant le jour, le rouge, le jaune & le bleu; mais la nuit, ces couleurs sensibles dans l'ellipse, se confondent & teignent en vert les corps qu'elles illuminent; de sorte que les personnes qui en sont éclairées, paroissent d'un vert livide; les couleurs des vêtemens se modifient, celles qu'elles offrent sont mélangées de vert.

Le charbon embrasé a une couleur rouge & paroît avoir une demi-transparence; lorsqu'il est excité à brûler par beaucoup d'air, il devient blanc; ici de même que lorsqu'on a rassemblé les rayons du soleil dans un foyer par le moyen d'une lentille, la couleur blanche n'est point dûe à la privation du phlogistique (i).

La combustion du soufre, présente aussi des phénomènes remarquables, relativement aux

(i) M. Opoix, dans une *Dissertation physico-chimique sur les couleurs*, dit: « les corps blancs n'ont cette couleur que parce qu'ils sont ordinairement dépouillés de phlogistique, tandis que les corps noirs en sont chargés & « voisins de l'état d'inflammation ». Voyez le *Journal de physique*, mois d'Août 1776, page 100, mois de Septembre, page 189.

couleurs variées qu'il produit en se décomposant. Dès que le soufre en canon est échauffé, il se dilate & fait une petite crépitation; fondu, il prend une couleur d'un rouge-brun, alors il s'exhale en vapeurs inodores qui se condensent en une poussière citrine nommée *fleurs de soufre*; si le feu est assez fort, le soufre fondu s'enflamme par le contact de l'air, & produit une lumière bleue, accompagnée d'une odeur pénétrante d'acide sulfureux. Si l'on fait éprouver au soufre un degré de chaleur beaucoup plus fort, il produit une flamme d'un rouge violet; si l'on verse alors le soufre dans de l'eau, il conserve sa couleur rouge, & reste mou & élastique plusieurs jours. Pendant cette fusion & cette déflagration du soufre, une portion du phlogistique s'en sépare.

Si les combustibles, différens par leurs principes, présentent les mêmes effets de lumière lors de leur déflagration, c'est qu'ils sont dûs au gaz déphlogistiqué, principe de l'air atmosphérique qui leur donne la propriété de brûler.

On voit par ce que je viens d'exposer, que les couleurs peuvent résulter de la combinaison des acides avec du phlogistique & de l'eau, il est aussi démontré que la décomposition du phosphore

phosphore produit de même que celle du soufre, différentes couleurs, suivant la combustion plus ou moins rapide de cette substance.

La lumière la plus vive nous vient du Soleil, ses rayons rassemblés dans un foyer, exercent sur les corps le même effet que le feu produit par les combustibles. Quand le feu pénètre les corps, il altère leur tissu, modifie leurs principes, & introduit dans ces corps un acide qui augmente leur pesanteur & change leur propriété. Cet acide igné, combiné d'une manière particulière avec le phlogistique, constitue la lumière qui n'est point miscible à l'eau, comme l'expérience suivante le démontre.

Si l'on met du phosphore en digestion dans l'esprit-de-vin, ce menstrue en dissout un douze centième, l'esprit-de-vin n'est point lumineux; mais si on le porte dans un lieu obscur, & qu'on verse dedans un volume égal d'eau, aussi-tôt la partie vide du vase est remplie d'une lumière bleuâtre qui se dégage & se perd dans l'atmosphère.

Si les bois pourris ne sont phosphoriques que tant qu'ils sont pénétrés d'eau, c'est que la matière lumineuse n'est point miscible avec ce fluide qui sépare le principe de la lumière;

il paroît que dans ces bois , la phosphorescence est le produit de la dernière portion d'huile en décomposition, d'où résulte un soufre igné subtil, rendu lumineux par l'électricité de l'air. Aussi ces bois lumineux étant plongés dans l'eau cessent - ils d'être phosphoriques, parce qu'ils n'ont plus le contact de l'air, ces mêmes bois deviennent lumineux dès qu'on les a retirés de l'eau , & que celle qui est à leur surface s'est évaporée.

La lumière qui est un fluide transmissible à travers les corps transparens, présente, après avoir été décomposée par le prisme sept couleurs (*k*) différentes, que je nommerai *simples*, parce qu'elles sont moins composées que les couleurs qui ont pour base des terres métalliques modifiées par des acides unis à plus ou moins de phlogistique.

Dans les règnes végétal & animal toutes les couleurs sont produites par le fer diversement

(*k*) Quelques Physiciens n'admettent que trois couleurs primitives. *Tres sunt colores, simplices seu primitivi, nec plures, ex quorum commixtione reliqui omnes producuntur; qui verò ipsi quâcumque ratione inter se mixti produci nullo modo possint, rubrum, flavum & caruleum.* Tobiaë Mayeri, de *affinitate colorum*; Gottingæ, 1775.

combiné avec l'acide igné : ici c'est un seul métal, un même acide, qui fournissent toute cette admirable variété. L'exposé suivant fera connoître que le fer est le métal qui est le plus susceptible de se modifier pour produire les différentes couleurs.

L'acide igné donne au fer une couleur rouge.

L'acide animal..... bleue.

L'acide du sucre..... jaune-jonquille

L'acide méphitique..... jaune.

L'acide vitriolique..... verte.

L'acide nitreux..... brunâtre.

L'acide marin..... brune.

Matière astringente..... noire.

Quoique j'aie énoncé que le fer combiné avec l'acide vitriolique donnoit naissance à une couleur verte, celle des végétaux est produite par le fer & l'acide igné diversément modifié ; le vert végétal est un mélange de bleu & de jaune, de sorte que lorsque le bleu se décompose la couleur jaune reste, celle-ci se modifie par la terrification des végétaux, & le fer prend une couleur noire.

Dans les plantes qui ont les fleurs bleues, telles que les borraginées, cette couleur devient rouge lorsque la partie sucrée du nectaire

fermente & passe à l'acide. Dans plusieurs plantes, telles que l'indigo, le pastel, la *maurelle*, (*ricinoïdes. Tournefort, croton tinctorium. Linn.*) la fermentation putride donne une couleur bleue au fer, principe de ces végétaux.

Les couleurs rouges des fleurs se dégradent par la dessiccation; la décoction des roses de Provins, étant nouvellement faite, est rouge & transparente; étant conservée deux jours, elle se trouble & prend une teinte verdâtre, sans développer d'odeur désagréable. Cette altération est dûe à la réaction de la partie alcaline de l'extrait sur le principe colorant. Si l'on verse de l'huile de tartre dans la décoction des roses rouges, nouvellement faite, elle prend aussi-tôt une teinte verdâtre; mais on rappelle dans l'un & l'autre cas la belle couleur rouge, en versant de l'acide dans cette teinture.

L'acide végétal, modifié par la fermentation vineuse, acquiert les propriétés de l'acide igné, & donne une couleur rouge au fer, principe des raisins, comme le prouve la fermentation du moult ou suc des raisins, lorsqu'elle a lieu avec leur coque.

Le fer qui est principe de la couleur rouge du vin, peut être précipité en bleu-noir par

les alkalis, & le vin reprend sa couleur rouge & son parfum, quand on verse dedans un acide qui s'empare de l'alkali; on peut même en mettre en excès sans que la couleur soit altérée, parce que c'est l'acide igné qui colore le vin, & que cet acide est le plus pesant de tous.

L'acide animal, tel qu'il est dans les animaux vivans, est analogue à l'acide igné, puisqu'étant combiné avec le fer il lui donne une belle couleur rouge, elle s'altère après la mort des animaux, & devient d'un bleu-noirâtre, parce que le principe igné ou électrique n'existe plus alors en combinaison avec l'acide animal. Il n'y a que quelques insectes qui conservent leur couleur rouge après leur mort, la cochenille est de ce nombre. On ne doit attribuer cette propriété qu'à ce que ces insectes abondent en acide, & qu'il ne se trouve point neutralisé entièrement par les alkalis comme dans les animaux. Mais la teinture que produit la cochenille, est plutôt violette que rouge (1).

(1) La dissolution d'étain étant avec excès d'acide, a la propriété de changer en rouge la couleur violette de la cochenille, parce que cet acide s'empare de l'alkali qui modifioit le rouge.

Cette couleur étant un mélange du bleu & du rouge, il y a lieu de croire qu'une partie du fer a été colorée en bleu par l'alkali volatil. La putréfaction des végétaux & des animaux, donne une couleur bleue au fer qu'ils contiennent, & la terrification une couleur d'un brun noirâtre.

La couleur bleue qui résulte de la putréfaction des végétaux, ne s'altère point par les alkalis, parce que c'est l'alkali volatil qui l'a développée; il n'en est point de même de la couleur bleue qui est le produit de la végétation, celle-ci devient verte par les alkalis, cette couleur verte résulte du mélange du bleu & du jaune; il y a lieu de présumer que les alkalis modifient en jaune une partie du bleu, que les acides (*m*) ont la propriété de modifier en rouge.

Parmi les acides, l'esprit de nitre fumant est celui qui détruit le plus exactement la couleur bleue des végétaux; il décompose même celle de l'indigo, sur laquelle l'huile de vitriol n'a

(*m*) L'acide nitreux concentré & phlogistique, enlève aux teintures bleues la propriété de se régénérer, parce qu'il fournit du phlogistique à l'acide igné végétal qui s'exhale, alors l'acide nitreux reste combiné avec le fer.

point d'action. Lorsqu'on verse sur cette fécule de l'esprit de nître fumant, elle est attaquée avec effervescence, elle se tuméfie & sort du vase en produisant une espèce de champignon spongieux d'une belle couleur jaune de rouille; elle résulte de la combinaison du fer avec l'acide nitreux.

Les couleurs des fleurs sont dûes au fer combiné avec l'acide igné végétal, diversément modifié; j'ai brûlé vingt-cinq livres de pétales de tulipe desséchés, ils ont produit une once un gros de cendres d'un gris bleuâtre, en partie attirables par l'aimant. Ces cendres attiroient l'humidité de l'air, parce qu'elles contenoient beaucoup d'alkali fixe.

J'ai fondu ces cendres avec du minium & du flux noir; j'ai coupellé le plomb, & je n'en ai point obtenu d'or; les cendres de sarment & de bois d'hêtre m'en ont fourni.

Quoique toutes les substances métalliques combinées avec les acides, donnent des couleurs vives, variées & tranchantes, la Nature n'a employé que le fer pour colorer les végétaux & les animaux; ce métal seul ne produit point de mauvais effets dans l'économie.

Les expériences suivantes feront connoître

qu'un acide du même genre, mais diversement modifié, donne toujours la même couleur. L'acide igné étant combiné avec le cuivre, lui donne une couleur verte, telle est celle des émeraudes artificielles qui sont colorées par ce métal. L'acide igné végétal, étant combiné avec le cuivre, lui donne une couleur verte; telle est celle de la malachite. L'acide du vinaigre étant combiné avec le cuivre, forme le vert-de-gris ou verdet.

Le cobalt étant combiné avec les divers acides, fournit presque toutes les couleurs. L'acide igné lui donne la propriété de colorer le verre en bleu. Le tartre phosphorique étant versé sur une dissolution de nitre de cobalt, précipite en bleu ce demi-métal. L'acide marin concentré, étant combiné avec le cobalt, lui donne une couleur noire; si cet acide est moins concentré, ce sel de cobalt prend une couleur verte, & une couleur lilas si l'acide est plus affoibli (*n*).

La chaux de cobalt est soluble dans l'alcali volatil, sa dissolution prend une belle couleur pourpre.

(*n*) Voyez mes Mémoires de Chimie, page 104; & la 2.^e vol. de mes Élémens de Min. page 75 & suiv.

De l'Acide igné ou Acide élémentaire.

SI une substance mérite le nom d'élément, c'est celle qu'on trouve être principe de tous les corps, c'est celle qu'on ne peut produire ni décomposer; l'acide igné est dans ce cas, il éprouve des modifications en devenant principe des mixtes, mais il est restitué à son premier état de pureté par leur combustion.

L'acide igné est le plus pesant des acides, aussi les dégage-t-il tous de leur base pour s'y substituer. C'est le principal agent de la vitrification.

L'acide igné saturé de phlogistique, forme l'espèce de soufre igné (o) qui, combiné avec les terres métalliques, constitue les métaux; cette espèce de soufre igné, devenu principe d'un métal, est susceptible de se décomposer à l'air, le métal se trouve alors à l'état de chaux, qui est une véritable combinaison saline formée d'acide igné & de terre métallique.

(o) Si je désigne, sous le nom de *soufre igné*, cette combinaison, c'est que ce nouveau mixte tient plus au soufre qu'au phosphore; puisqu'il ne se décompose pas dans l'eau & qu'il n'est pas lumineux par lui-même.

Le soufre igné métallisant, peut être séparé des terres métalliques par le moyen des acides plus légers que l'acide igné ; celui-ci surchargé de leur phlogistique, forme ces vapeurs inflammables qui ne paroissent pas lumineuses (*p*).

La réduction des chaux métalliques, par l'intermède du phosphore, m'a fait connoître que ce n'étoit pas ce soufre qui étoit le principe métallisant, puisque je retrouve dans l'eau l'acide du phosphore. Pendant ces réductions, le phosphore se décompose bien plus promptement que lorsqu'il est conservé dans l'eau pure, parce que l'acide igné des chaux métalliques étant plus pesant que l'acide animal s'empare du phlogistique du phosphore, & il en résulte le soufre igné, principe de la métallisation.

Les huiles, les graisses, les cires & les raifines, sont des soufres ignés (*q*) terreux, de même que les charbons, tous se convertissent par la

(*p*) Une quantité prodigieuse d'air inflammable s'étant dégagée la nuit, d'une des cuves destinées à remplir l'aérostat de Saint-Cloud, il se forma une colonne qui s'éleva à plus de cinquante pieds, elle avoit une lueur phosphorique.

(*q*) Toutes les substances qui, après avoir été distillées à feu nu produisent du charbon, contiennent de l'acide igné.

combustion en acide méphitique. Par la déflagration, le phosphore produit de l'acide phosphorique; & le soufre de l'acide sulfureux. Cet exposé fait connoître que ces trois substances éminemment combustibles diffèrent essentiellement par l'acide qui leur sert de base; le phlogistique qui est principe des unes & des autres, est absolument le même, c'est lui qui rend combustibles les acides; la classe des matières combustibles me paroît pouvoir être réduite aux trois espèces suivantes, le soufre igné, le phosphore, & le soufre vitriolique.

L'acide igné est le plus universellement répandu; modifié par le mouvement organique dans les animaux, une partie y devient acide phosphorique. Si dans les végétaux le mouvement organique ne fait pas éprouver une semblable altération à l'acide igné, c'est que l'acte vital n'y est dû qu'à un mouvement d'ascension & de descente de la sève, qui n'a lieu que pendant un certain temps de l'année. Mais dans les êtres, où la vie est le résultat de la circulation continue qui existe dans quelques individus, sans qu'on y remarque de chaleur sensible, l'acide igne n'y éprouve pas moins la modification qui le porte à l'état

d'acide phosphorique; de sorte que les parties offeuses des poissons, produisent autant de sel acide phosphorique vitrescible, que celles des quadrupèdes.

Jusqu'à présent on n'a pu obtenir pur l'acide igné, quoiqu'il émane du Soleil dans cet état, il s'altère dans l'atmosphère en se combinant avec du principe inflammable & de l'eau, pour former l'air & la chaleur.

Quoique l'acide igné soit le plus pesant des acides, il forme cependant le mixte le plus léger de la Nature lorsqu'il est surchargé de phlogistique; le fluide aériforme qui en résulte est immiscible à l'eau, on l'a nommé *air* ou *gaz inflammable*; il est huit fois plus léger que l'air atmosphérique, & il occupe un espace trois cents trente-six mille fois plus considérable que celui qu'occupoit l'acide igné, en ne comparant la gravité de celui-ci qu'à celle de l'acide phosphorique que j'ai reconnu être trois fois plus pesant que l'eau, en admettant que celle-ci réduite en vapeurs occupe un espace quatorze mille fois plus considérable, & que sa pesanteur se trouve alors être à peu-près réduite à celle de l'air.

Si l'acide igné est combiné avec moins de

phlogistique, il prend le nom d'*air déphlogistiqué*, dont la pesanteur est égale à celle de l'air atmosphérique. Dans ce cas, l'air déphlogistiqué occupe donc un espace cent vingt-six mille fois plus considérable que l'acide igné.

Des Physiciens célèbres ont avancé que l'eau étoit composée d'air inflammable & d'air déphlogistiqué. *Voyez le Journal de Physique du mois de Mai 1784.* Une suite d'expériences ingénieuses semblent étayer leur théorie, mais elles ne servent, suivant moi, qu'à constater que l'eau est une des parties constituantes de ces différentes espèces de fluides aériformes, ce qui est déjà un fait important.

Ces Académiciens ayant fait passer de l'eau dans un canon de fusil rougi, obtinrent de l'air inflammable douze fois plus léger que l'air atmosphérique. Suivant eux, dans cette expérience, l'air déphlogistiqué que l'eau contenoit, s'est combiné avec le fer, & l'air inflammable, principe de cette même eau, est devenu libre. Il ne manque à cette théorie, que de prouver que le *squama ferri* est composé de terre martiale & d'air déphlogistiqué, ce qui n'est nullement démontré.

Dans l'expérience de M.^r Lavoisier &

Meusnier, l'eau concourt à la formation d'une plus grande quantité d'air inflammable, en se combinant avec le principe de la métalléité du fer, qu'avec le soufre igné du charbon, que le feu surcharge de phlogistique.

J'avois fait connoître que lorsqu'on versoit de l'acide vitriolique concentré sur de la limaille de fer, on n'en dégageoit pas sensiblement d'air inflammable, mais qu'au contraire on en obtenoit une très-grande quantité, si cet acide étoit étendu de quatre parties d'eau. Si la limaille de fer qui ne produit que très-peu d'air inflammable lorsqu'on la distille sans eau, fournit beaucoup de ce gaz par le concours de l'eau, c'est que celle-ci se combinant avec l'acide igné, facilite son action sur le fer, & en dégage le principe de la métalléité, & assez de phlogistique pour qu'il résulte de ce mélange l'air inflammable.

La résolution complète du charbon en air inflammable (*r*), par le concours simultané de l'eau & du feu, tient à la même cause : car le charbon distillé sans addition ne produit que peu d'air inflammable.

(*r*) Une livre de charbon donne par ce moyen cinquante-quatre pieds cubes d'air inflammable mêlé d'air fixe.

Si le vaisseau où se font ces expériences devient perméable, on n'obtient que de l'acide méphitique, au lieu d'air inflammable, parce que celui-ci étant brûlé se résout en air fixe.

L'acide igné étant combiné jusqu'au point de saturation avec l'alkali du tartre, forme la pierre à cautère (*f*). Ce sel éminemment caustique est très-fusible : lorsqu'il est refroidi il offre des masses d'un gris verdâtre, qu'il faut avoir soin d'abriter du contact de l'air, parce qu'elles en attirent puissamment l'humidité. Si on distille l'alkali caustique avec de la poudre de charbon, on en retire de l'air inflammable, l'alkali qui reste n'est plus caustique, & fait effervescence avec les acides.

Le natron saturé d'acide igné, produit un sel neutre caustique, fusible & déliquescent, dont la dissolution est connue sous le nom de *lessive des Savoniers*.

L'alkali volatil saturé d'acide igné, ne peut cristalliser. Ce sel caustique est toujours fluide, & nommé *alkali volatil fluor*, quoiqu'il n'ait point la propriété de faire effervescence avec les acides, il conserve les qualités de l'alkali, il est très-volatil, & verdit la teinture de violette.

(*f*) Dans cet état l'acide igné est volatil & caustique,

La terre absorbante, principe des coquilles, des madrépores & de la terre calcaire, étant combinée avec l'acide igné, forme la chaux vive; nouvelle combinaison qui partage les propriétés des alkalis.

Les terres métalliques saturées d'acide igné forment les chaux qu'on réduit en verre par la seule fusion.

Air déphlogistiqué; Gaz ou Air vital.

Acide igné phlogistique.

La modification la plus simple de l'acide igné, par l'intermède du phlogistique, est celle qui produit l'*air déphlogistiqué*, c'est un soufre igné ébauché, qui ne s'altère point dans l'eau. On peut obtenir ce gaz en exposant des plantes au Soleil sous l'eau; en distillant des chaux mercurielles ou du salpêtre. L'air déphlogistiqué obtenu par la distillation de ces substances, se rend dans le récipient sous forme de vapeurs blanches inodores, qui cessent d'être visibles quelques heures après. L'air déphlogistiqué est estimé égal en pesanteur à l'air atmosphérique, il ne peut brûler que lorsqu'il est en contact avec un corps enflammé ou embrasé, qui le sature de phlogistique, & en forme

forme un soufre igné qui brûle en produisant une lumière blanche, éblouissante & scintillante. Si l'on plonge un fer rouge dans un bocal rempli d'air déphlogistiqué, il ne l'allume point parce qu'il ne s'en exhale que du feu, & qu'il faut, outre la chaleur, du phlogistique en expansion pour enflammer l'air déphlogistiqué; ce qui est prouvé par les expériences suivantes.

Si l'on met dans un bocal plein d'air déphlogistiqué, une petite bougie dont la seule extrémité du lumignon soit embrasée, on la voit s'allumer avec vivacité & scintillation, & quelquefois avec explosion. Si au lieu de bougie on a mis dans le bocal un petit morceau de bois embrasé, il s'allume aussi-tôt, & produit une flamme blanche éblouissante. Si l'on met ce morceau de bois enflammé dans l'air atmosphérique, il s'y éteint.

Il se dégage aussi assez de phlogistique du fer & du zinc fondus, pour concourir à l'inflammation de l'air déphlogistiqué, comme le prouve l'expérience suivante. On roule en spirale un fil de fer, d'un huitième de ligne de diamètre, on fixe à son extrémité, gros comme une lentille d'amadou, qu'on allume, & qu'on

plonge ensuite dans un flacon de pinte, contenant moitié eau & moitié air déphlogistiqué, aussi-tôt le fer rougit, se fond, brûle, & produit des espèces de petites bombes qui éclatent, scintillent & brillent d'une lumière vive, éblouissante. Rien n'est comparable à l'effet agréable que produit cette expérience que la Physique doit à M. Ingen-houfz. J'ai reconnu que si l'on ne mettoit pas d'eau dans le flacon, les globules de verre martial qui le forment, s'incorporent avec le verre de la bouteille qu'ils font éclater par leur excès de chaleur.

L'air déphlogistiqué entre dans la proportion d'un tiers dans la confection de l'air atmosphérique, aussi les animaux vivent-ils quatre fois plus long temps dans l'air déphlogistiqué.

M. Ingen-houfz a fait connoître que les plantes exposées sous l'eau au soleil, produisoient de l'air déphlogistiqué, tandis que ces mêmes plantes exposées à l'ombre dans un appareil semblable, ne produisoient que de l'acide méphitique. Dans le premier cas, l'acide igné qui émane du Soleil, se combine avec le phlogistique qui se dégage du végétal, & se modifie en air déphlogistiqué; au contraire lorsque la plante a été exposée à l'ombre, elle ne fournit

que de l'acide méphitique qui ne paroît être qu'une décomposition de l'air qu'elle contenoit, puisque la même plante épuisée d'air sous la machine pneumatique, ne fournit plus d'acide méphitique.

Pour extraire l'air déphlogistiqué des chaux de mercure, il faut les distiller à feu nu dans une cornue de verre lutée, à l'extrémité de laquelle on adapte un tube recourbé qu'on fait passer dans la cuve sous le récipient. Lorsqu'on a dégagé l'air contenu dans la cornue, il faut mettre dans le fourneau de réverbère assez de feu pour la tenir rouge, & soutenir pendant toute la distillation, le feu avec du charbon embrasé: le charbon noir ralentiroit trop le feu, & l'eau remonteroit du tube dans la cornue, parce que les vapeurs qu'elle renfermeroit alors occuperoient moins d'espace.

Dans cette expérience, la chaux de mercure se revivifie sans addition; six cents grains de mercure précipité *per se*, produisent environ une pinte & demie d'air déphlogistiqué. Le mercure n'augmentant que de dix livres par quintal en passant de l'état métallique à celui de chaux, les soixante grains d'acide igné qui se trouvent dans les six quintaux fictifs de chaux

mercurielle, se convertissent donc en une pinte & demie, ou en vingt-sept mille six cents quarante-huit parties d'air déphlogistiqué.

Dans cette expérience, la portion de phlogistique qui modifie l'acide igné en air déphlogistiqué, paroît provenir du mercure même; car si l'on distille de la chaux de mercure avec de la poudre de charbon, on n'obtient que de l'acide méphitique, quoique le charbon fournisse de l'air inflammable par la distillation sans intermède; dans ce cas, l'air déphlogistiqué & l'air inflammable se modifient en acide méphitique, parce qu'ils éprouvent une véritable combustion.

Le salpêtre à base d'alkali fixe, étant soumis à la distillation sans intermède, dans une cornue de porcelaine (*t*), produit une très-grande quantité d'air déphlogistiqué. Les sels nitreux à base terreuse ou métallique n'en fournissant point, ne doit-on pas croire que l'alkali fixe concourt à la formation de l'air déphlogistique ?

(*t*) On ne peut point employer de cornue de verre à cette opération, parce qu'elles se fondent aussi-tôt que le nitre s'est liquéfié,

*Air inflammable, Acide igné surchargé
de phlogistique.*

Cette matière aériforme inflammable étoit connue des anciens Chimistes, qui l'ont désignée sous le nom de *chandelle philosophique*. Les expériences suivantes feront connoître que c'est de l'acide igné, surchargé de phlogistique. Les trois règnes en fournissent, sans qu'il soit pour cela un des principes immédiats des mixtes. Ce gaz ne s'y trouve qu'ébauché, & a besoin d'un peu de phlogistique pour être constitué air inflammable, & pouvoir se dégager des corps.

L'air inflammable ne brûle que par le concours de l'air atmosphérique. Si l'on tient renversé un long vase cylindrique, rempli d'air inflammable, celui-ci huit fois plus léger que l'air, ne s'écoule point, de sorte que si l'on présente une bougie dans l'orifice de ce vase, elle s'y éteint; mais si l'on retourne le vase & qu'on y porte une lumière, elle met aussi-tôt le feu à l'air inflammable.

L'air inflammable n'étant pas plus compressible que l'air atmosphérique, & étant huit fois plus léger que lui, ce gaz est donc huit fois plus élastique.

La réduction de l'acide arsenical par le simple mélange avec l'air inflammable, de même que la réduction des chaux métalliques par la flamme de l'air inflammable, prouvent que ce gaz contient un excès de phlogistique que l'acide nitreux concentré ne peut rendre sensible, puisqu'en en mêlant ensemble dans un flacon avec de l'air inflammable, cet esprit de nitre ne devient pas rutilant.

L'éther réduit en vapeurs jouit des propriétés de l'air inflammable, il en est de même de l'huile essentielle de térébenthine. Toutes les matières qui produisent de l'huile étant soumises à la distillation, produisent aussi de l'air inflammable, mais beaucoup moins léger que celui qu'on dégage du fer, puisque sa pesanteur est à celle de l'air atmosphérique comme 1 est à 3; d'où il résulte qu'il y a cinq huitièmes de légèreté de moins, ce qui est d'une grande conséquence pour les expériences aérostatiques.

La putréfaction des corps organisés, forme de l'air inflammable; il se dégage en grande quantité de la vase des marais & des ruisseaux, comme l'a fait connoître en 1740, M. Raoul, Conseiller au Parlement de Bordeaux, qui

écrivit alors à M. de Réaumur (u), « qu'il y
 avoit dans le prieuré de Trémolac, à cinq «
 lieues de Bergerac, un ruisseau inflammable «
 & brûlant, qui avoit été découvert en 1736, «
 par un voleur d'écrevisses, qui pour mieux «
 apercevoir les trous où elles se cachotent, «
 se servoit de torches de pailles allumées. Tant «
 que cet homme marcha sur le gravier du lit «
 presque horizontal de ce ruisseau, le feu ne prit «
 point à la superficie de l'eau; mais étant arrivé «
 à des endroits plus inégaux & parsemés de «
 creux, il fut bien étonné de voir que l'eau «
 s'enflamma, au point qu'il eut sa chemise «
 brûlée par une flamme bleuâtre. M. l'abbé «
 d'Alème, alors Prieur de Trémolac, fit répéter «
 l'expérience deux ou trois fois, & elle réussit «
 toujours de même. On peut croire, dit l'His- «
 torien de l'Académie, qu'il s'est assemblé dans «
 ces endroits creux, quelque limon chargé d'une «
 matière sulfureuse assez en mouvement pour «
 s'exhaler au travers & au-dessus de l'eau & pour «
 y prendre feu à l'approche de la flamme ».

J'ai fait connoître en 1770, qu'on pouvoit

(u) Voyez la page 36 de l'Histoire de l'Académie des
 Sciences, année 1741 : *Ruisseau inflammable.*

retirer de l'air inflammable par la distillation de la poudre de charbon ; M. l'abbé Fontana a dit depuis, qu'en éteignant dans l'eau un charbon embrasé, il s'en dégageoit de l'air inflammable.

M. le Docteur Démelle, dit dans sa dixième Lettre, que M. Villette ayant mis de l'eau en macération sur de la limaille d'acier, il en avoit extrait en peu de temps une grande quantité d'air inflammable.

L'air inflammable se dégage souvent, avec bruit, des corps organisés vivans, les pets ou ventosités sont en effet du gaz inflammable qui paroît produit par la décomposition du foie de soufre contenu dans les matières stercorales. Les *hepar* étant décomposés par le moyen des acides, produisent de l'air inflammable.

Quoiqu'on n'ait pas dit que l'air inflammable fut phosphorique, il l'est cependant dans l'obscurité ; c'est la plus inflammable des substances connues, elle ne jouit de cette propriété que par le concours immédiat de l'air atmosphérique : si ce dernier s'y trouve mêlé dans la proportion des deux tiers, ils produisent en brûlant une explosion violente.

L'air inflammable dégagé du fer , s'assemble sous forme de vapeurs blanches & visibles dans le récipient, mais elles cessent de l'être quelques heures après. L'air inflammable a une odeur vireuse qui lui est propre ; la flamme qu'il produit en brûlant est verte & inodore , le résultat de cette déflagration est du feu , de la lumière, du phlogistique , de l'acide méphitique & de l'eau.

La réduction des chaux métalliques par l'intermède de la flamme de l'air inflammable , prouve qu'il contient un excès de phlogistique. Cette belle expérience est dûe à M. de Chaussier, qui la rendit publique en 1777. Ce Physicien a réduit de la chaux de plomb en dirigeant dessus , un jet de cet air enflammé, qui par la même raison n'a point la propriété de calciner les métaux. M. Pelletier a fait connoître depuis, que l'acide arsénical pouvoit se réduire par le seul mélange avec l'air inflammable.

C'est pour avoir méconnu que tout corps combustible est composé d'acide, de phlogistique & d'eau, que de célèbres Physiciens viennent d'annoncer que l'eau pouvoit se convertir en air inflammable, & que celui-ci pouvoit par la combustion, repasser à l'état d'eau. Ils

sont partis de ce que la combustion simultanée de trente pintes d'air inflammable & de seize pintes d'air déphlogistiqué leur a fourni cinq gros d'eau. Dans cette expérience l'acide igné, principe de l'air inflammable & de l'air déphlogistiqué, se combine avec le phlogistique, pour former de la lumière & de la chaleur qui s'échappent à travers le récipient, tandis que l'eau reste sur le mercure. Il se forme moins d'acide méphitique dans cette expérience, que si ces gaz brûloient dans l'air atmosphérique.

Les moufettes inflammables, communes dans quelques mines de charbon de terre, sont dûes à la décomposition de ce bitume. Libavius nommoit ces moufettes, *vapeurs minérales*. Les Anglois leur ont donné le nom de *weld fire*, feu sauvage. Dans certaines provinces de France on les appelle *feu terrou*, *feu brisou*.

L'air inflammable est souvent accumulé & comprimé dans les cavités des mines, au point qu'il sort des roches avec un sifflement considérable, lorsque les mineurs lui ont donné une issue avec leurs outils; l'odeur pénétrante de ces moufettes, & le bruissement avec lequel elles s'échappent, les décèlent; si la lampe du mineur ne se trouve point dans leur direction

il n'a rien à craindre , parce que l'air inflammable s'élève rapidement au haut de la galerie , où il est souvent visible , & paroît comme une toile d'araignée ; si cette mofette prend feu elle fait une explosion terrible , & ceux qui se trouvent dans les galeries des mines courent les risques d'être grillés & étouffés.

Pour se garantir des effets terribles de ces mofettes inflammables , on fait descendre dans la mine un ouvrier couvert de linges mouillés , il tient à la main une longue perche , au bout de laquelle il attache une lumière ; lorsqu'il est parvenu dans la galerie , il se couche ventre à terre , & porte la lumière dans l'endroit où est la mofette , qui s'enflamme sur le champ , quelquefois tranquillement , mais le plus souvent avec un bruit épouvantable.

Tous les corps organisés produisent par leur destruction spontanée ou artificielle , de l'air inflammable qui n'y existoit point comme principe , mais qui est une modification de l'acide igné qu'ils contiennent , & qui s'exhale en se surchargeant de phlogistique ; il en est de même du gaz qu'on retire des métaux. L'air inflammable diffère en pesanteur suivant la nature des corps dont on l'a extrait , celui qu'on

retire du fer ou du zinc est à l'air atmosphérique comme 8 à 1 (*x*), tandis que l'air inflammable, retiré des corps organisés, ne se trouve que dans le rapport de 3 à 1.

Quel est le but de la Nature en produisant une si grande quantité d'air inflammable puisqu'il n'est pas propre à entretenir la vie des animaux, & que loin de concourir à leur génération il accélère leur destruction ! il paroît qu'elle l'a réservé pour produire les grands phénomènes aériens. Par sa légèreté, l'air inflammable gagne la région supérieure de l'atmosphère, s'y accumule, s'y décompose, & devient la source des météores : le phlogistique qui se dégage alors de cet air inflammable, entrant en expansion par le moyen de l'électricité, forme peut-être la lumière.

L'air déphlogistique étant mêlé avec deux tiers d'air inflammable, brûle avec explosion bruyante. L'éther réduit en vapeurs, étant mêlé avec deux tiers d'air atmosphérique, produit le même effet.

(*x*) M.^{rs} Meusnier & Lavoisier, disent avoir retiré du gaz inflammable qui étoit à l'air atmosphérique, dans le rapport de 12 à 1, en faisant passer de l'eau dans un canon de fusil rouge de feu.

Si l'on met quelques gouttes d'éther (y) dans une petite bouteille de résine élastique, il ne tarde point à se vaporiser dans sa capacité; si l'on comprime cette bouteille, l'éther vaporisé qu'elle renferme sort par son orifice; si on l'approche d'une bougie il produit une flamme bleue très-légère. Mais si une partie de cet éther vaporisé a été introduite dans un canon électrique, & qu'elle s'y trouve former le tiers de l'air atmosphérique qu'il renferme, si alors on y met le feu, il se produit un bruit & une explosion considérables.

Cette expérience étant propre à établir la théorie de la fulmination, je vais faire la description de l'appareil qu'elle exige.

Le canon électrique que j'emploie est une bouteille de fer-blanc, contenant environ huit onces d'eau, son col a un pouce de long, sept lignes de diamètre; à la base de la bouteille est un conducteur en fil-de-laiton, qui passe dans l'intérieur de la bouteille, par un tube de verre qui est assujetti sur son fond;

(y) L'éther est un esprit inflammable, inaltérable par les acides; c'est le produit de la fermentation vineuse, & non celui du mouvement organique des végétaux,

le fil métallique qui sort du tube est recourbé & distant d'une demi-ligne de la paroi opposée de la bouteille.

Pour charger ce canon chimique on y introduit un tiers de sa capacité d'éther vaporisé. Trop d'éther nuit à l'expérience. Voici la manière de charger, on prend un tube de verre de cinq à six pouces de long & du diamètre d'une ligne; on introduit ce tube dans un flacon d'éther, lorsqu'il y en a trois lignes d'introduit, on ferme avec le doigt l'extrémité opposée du tube, & l'on enlève l'éther du flacon sans qu'il puisse s'exhaler; on introduit l'extrémité du tube dans la bouteille de résine élastique, en soulevant le doigt afin que l'éther coule du tube dans le vase; alors on met le col de la bouteille de résine élastique dans celui du canon chimique; on comprime la panse de la bouteille élastique, & l'on ferme l'orifice du canon avec un bouchon de liège, ayant soin de remuer le canon pour que le mélange des deux airs se fasse.

Pour mettre le feu à l'éther il suffit de déferer par le conducteur du canon, l'étincelle d'une petite bouteille de Leyde. Pour cet effet on tient d'une main le canon, ayant soin, avec un fil

de métal qu'on a dans la même main , de le faire passer sous le canon , afin de le mettre en communication avec la bouteille de Leyde ; on prend l'extrémité du fil de l'autre main , dans laquelle on tient la bouteille de Leyde , ensuite on en tire l'étincelle ; dans le même instant l'éther s'enflamme , le bouchon est porté à soixante pieds de haut & il se fait un bruit semblable à un coup de canon.

Pendant cet effet on n'éprouve ni commotion électrique , ni répulsion.

L'éther ne prend feu (γ) dans le canon électrique qu'à la faveur de l'air qui y est renfermé ; celui-ci se décompose parce que l'air déphlogistique brûle à l'aide du phlogistique de l'éther. La chaleur qui résulte de cette inflammation , réduit en vapeurs l'eau produite par l'air décomposé ; celles-ci par leur force d'expansion , chassent le bouchon. Le bruit se produit quand

(γ) Une goutte d'éther ainsi vaporisée , produit une flamme qui remplit non-seulement la capacité du canon , mais qui occupe encore dans l'atmosphère un espace au moins une fois aussi grand. Si la chaleur que cette flamme produit est forte , c'est que les matières qui donnent le moins de fuliginosité , sont celles qui sont le plus propre à produire une vive chaleur,

l'air rentrant dans le canon , vient frapper ses parois; ce dernier effet est semblable à celui qui a lieu quand on met sur la platine d'une machine pneumatique, un cylindre de cuivre ou de verre, dont on a fermé une extrémité avec une vessie mouillée qu'on a bien ficelée & laissé sécher; lorsqu'on cherche à faire le vide, la vessie se déprime en dedans, peu après elle rompt & il se fait un bruit considérable, qu'on ne peut attribuer qu'à l'air qui frappe les parois du cylindre.

Avant M. Charles, aucun Physicien n'avoit fait mention de l'action de l'air inflammable sur les corps organisés; on savoit que ce gaz n'étoit point propre à entretenir la vie des animaux, mais on ignoroit qu'il eût la propriété de détruire & de dissoudre le tissu animal. M. Charles ayant mis des grenouilles dans des flacons remplis d'air inflammable, elles y perdirent promptement la vie; au bout de quinze jours elles furent résoutes en un fluide d'un gris rougeâtre, les parties cartilagineuses avoient été aussi détruites, puisque les os étoient tous séparés.

Desirant répéter l'expérience de M. Charles, j'ai mis une grenouille dans un flacon rempli
d'air

d'air inflammable le 15 Février de cette année, elle s'est tuméfiée, & il en sortit une liqueur sanguinolente dont la quantité augmenta tous les jours; si la dissolution de cette grenouille a été beaucoup plus lente que celle de M. Charles, c'est qu'il a fait ses expériences dans le mois de Juillet. J'ai observé qu'une grenouille avoit vécu six jours dans un flacon de deux pintes d'air inflammable, dans lequel je l'avois introduite dans le mois de Février, tandis qu'une grenouille mise dans le même temps dans un flacon d'air atmosphérique d'égale capacité, y a vécu vingt jours, & ne s'est altérée qu'au bout de deux mois, où elle a commencé à se résoudre en un fluide sanguinolent, mais bien plus lentement que celle qui avoit été mise dans le flacon avec l'air inflammable, ce qui n'est point étonnant, parce que la putréfaction des corps organisés produit de l'air inflammable, mais beaucoup moins actif que celui dégagé des métaux.

M. Charles a reconnu que les grenouilles mises dans des flacons remplis d'air nitreux, d'acide méphitique & d'air déphlogistiqué, y périssoient, mais conservoient leur forme sans se résoudre en fluide.

Je fis part de ces faits à l'Académie, le 24 Mars 1784, avec les Observations suivantes qu'ils m'avoient suggérées.

L'air inflammable ayant la propriété de décomposer les corps organisés, ne doit-on pas attribuer à ce même gaz les maladies dont on est attaqué dans les pays marécageux, sur-tout dans les temps chauds? Le feu paroît propre à détruire cet effet délétère, ce qui paroît prouvé par la conduite de quelques habitans de la Pouille. On m'a assuré qu'il y avoit près de l'ancienne *Pæstum*, aujourd'hui *Pæsti*, dans la principauté citérieure de Naples, des endroits où l'air étoit si mal-sain, qu'à peine y pouvoit-on séjourner, qu'on y voyoit cependant quelques habitans dont plusieurs parvenoient à un âge très-avancé, sans autre précaution pour se garantir du mauvais air qu'on respire en ces lieux, que celle de s'exposer le matin avant de sortir, & le soir en rentrant, à un feu clair, auquel ils chauffoient aussi leurs vêtemens.

La facilité avec laquelle l'air inflammable dissout les corps organisés m'a fait avancer que ce gaz concouroit au mécanisme de la digestion; en effet, nous avalons avec les substances qui nous servent d'alimens, une grande quantité

d'air atmosphérique qui se décompose dans l'estomac, le gaz déphlogistiqué qui en est principe, paroît s'y convertir en air inflammable ; peut-être concourt-il à modifier en gaz inflammable la matière huileuse , principe des alimens. Mais de quelque manière que se forme l'air inflammable, il me paroît démontré que c'est lui qui dissout les alimens, & les prépare à devenir chyle.

M. Charles est le premier qui ait employé l'air inflammable, pour se frayer une route dans l'atmosphère.

Archytas (*a*) de Tarente , Philosophe & habile Mécanicien , construisit une colombe de bois, qui voloit , & qui ne se relevoit pas lorsqu'elle étoit une fois tombée. L'expression d'Horace nous donne à croire qu'Archytas tenta aussi d'habiter des maisons aériennes.

..... *Archyta*
 *nec quidquam tibi prodest*
aërias tentasse domos.

L'expérience d'Annonai nous reporte à cette vérité :

(*a*) Archytas a été l'inventeur de la vis & de la poulie.

M.^{rs} de Montgolfier ayant rempli de fumée un immense globe, le virent s'élever & tomber; une expérience relative que firent M.^{rs} Charles & Robert à Paris, fit distinguer deux espèces d'aérostats, l'un à feu & l'autre à air inflammable. Mais ceux qui s'embarquent dans les aérostats pyriques sont sans cesse occupés à entretenir le feu qui leur sert de véhicule, & en même temps à en défendre leur machine (*b*), de sorte qu'ils ne peuvent pas faire d'observations barométriques, tandis qu'avec l'aérostat de M.^{rs} Charles & Robert, on est libre, & l'on peut observer & jouer.

Ce fut le 5 Juin 1783, que M.^{rs} de Montgolfier enlevèrent à Annonai un aérostat de 110 pieds de circonférence, il étoit fait de toile couverte de papier en dedans & en dehors; il

(*b*) J'ai vu à la Muette, l'aérostat à feu, monté par M.^{rs} Defrosier & d'Arlande, il prit feu en descendant; il en fut de même de celui qui partit de Versailles le 23 Juin 1784, monté par M.^{rs} Defrosier & Proust, & dans lequel ces habiles & intrépides navigateurs firent environ douze lieues en trois quarts d'heure.

L'aérostat pyrique que Don Paul l'Andriani enleva & monta à Milan, ne prit point feu; ce seigneur distendit cet aérostat, & alimenta le feu avec du bitume.

pesoit cinq cents livres, & contenoit vingt-deux mille pieds cubes de *vapeurs moitié moins pesantes que l'air (c)*. Cet aérostat ayant été lâché, partit avec une légèreté spécifique de quatre cents livres, & s'éleva, dans l'espace de dix minutes, à près de mille toises, il parcourut horizontalement sept mille deux cents pieds; il creva dans son ascension, & il en sortit une vapeur noire & épaisse; l'aérostat tomba lentement à terre.

M.^{rs} de Montgolfier annoncèrent dans ce temps leur expérience, sans indiquer la nature des vapeurs dont ils faisoient usage; c'est à cette époque que M. Charles, sollicité par des amateurs, engagea M.^{rs} Robert, habiles Mécaniciens, à faire un globe en taffetas enduit de résine élastique, ce globe avoit douze pieds trois pouces de diamètre; rempli d'air atmosphérique, il pesoit vingt-cinq livres, vide d'air il en pesoit vingt-six; ayant été rempli aux deux

(c) C'est l'expression de M. de Montgolfier, c'est aussi celle de l'Historien des ballons.

Lorsqu'on n'emploie que le feu produit par l'esprit-de-vin, la matière du feu paroît servir de véhicule, comme l'ont indiqué les savans Académiciens de Lyon, dans leur rapport.

tiers d'air inflammable, il étoit de vingt-cinq livres plus léger que l'air atmosphérique.

Cet aérostat fut transporté le 27 Août au Champ-de-Mars, où l'on acheva de le remplir avec de l'air inflammable & de l'air atmosphérique, afin de donner à ce globe toute sa sphéricité; à cinq heures on coupa les cordes qui le retenoient, il s'éleva verticalement & fut bientôt dérobé à la vue des spectateurs, parce qu'il pleuvoit. Ce ballon tomba à cinq heures trois quarts à un mille de Gonesse, village situé à dix milles de Paris, sa chute fut d'abord verticale & s'acheva en décrivant une diagonale; ce ballon, quoique crevé, roula quelque temps sur terre. Parmi les payfans qui le virent, les uns prirent la fuite, les autres se mirent à genoux & invoquèrent leur patron; les plus hardis assaillirent le ballon à coups de pierres, le joignirent, l'attachèrent à la queue d'un cheval & le traînèrent ainsi à Gonesse.

M. de Montgolfier enleva publiquement à Versailles, devant le Roi, le 19 Septembre 1783, un aérostat d'environ quarante pieds de diamètre. M. Réveillon (*d*) employa pour le

(*d*) Avant l'aérostat fait par M. Réveillon, en cinq jours, & auquel M. de Montgolfier a dû son succès à

construire sept cents aulnes de toile fil & coton. L'intérieur & l'extérieur de cet aérostat furent peints avec une détrempe bleue dans laquelle on avoit mêlé beaucoup de terre d'alun; dix cordes attachées circulairement vers l'équateur de l'aérostat, servoient à le maintenir, deux hommes tenoient chaque corde. Dans l'espace de onze minutes l'aérostat fut distendu par le feu & la fumée produits par cinquante livres de paille & cinq livres de laine. Dès que l'aérostat fut lâché il s'éleva verticalement à la hauteur de deux cents quarante toises environ, il chavira d'abord, prit & conserva quelques minutes une marche horizontale, puis décrivit une diagonale & tomba après huit minutes à dix-huit cents toises du lieu où il avoit été élevé (c). Sa chute fut lente,

Verfailles, comme il l'a dit chez M. d'Ormesson, alors Ministre des Finances; M. de Montgolfier en avoit fait faire un pour l'Académie, en toile & en papier, dont on ne put faire usage à Versailles, parce qu'il fût décollé par la pluie.

(c) Cette expérience ne fit pas grande sensation dans le Public; parce que l'on avoit inséré une note dans le Journal de Paris, laquelle fut envoyée à douze ou quinze lieues à la ronde, à tous les Curés, pour prévenir de la descente de cette énorme machine.

puisqu'un mouton, un canard & un coq qu'on avoit mis dans une cage d'osier attachée à l'extrémité de l'aérostat, ne furent point blessés.

Peu de temps après, M.^{rs} Charles & Robert annoncèrent dans les papiers publics qu'ils navigueroient dans l'air à l'aide de l'aérostat qu'ils faisoient, mais ils furent devancés de quelques jours par M.^{rs} Desrosiers & d'Arlande. Le 21 Novembre, le temps étant calme, le vent nord-ouest, on enleva dans le jardin de la Muette, vers les deux heures après midi, un aérostat en toile peinte, son diamètre étoit de quarante-six pieds sur soixante-dix de hauteur; son orifice étoit entouré de deux galeries ou paniers d'osier qui formoient chacun un quart de la circonférence de l'ouverture du col de l'aérostat dont le diamètre étoit de vingt pieds. Ces paniers étoient opposés & maintenus circulairement par des cercles de cuves; les premiers voyageurs aériens, M.^{rs} Desrosiers & d'Arlande, étoient placés dans le milieu de ces galeries qui étoient divisées en trois par deux cloisons, la paille étoit d'un côté, des fagots, des seaux remplis d'eau, & des échelles de corde de soixante-dix pieds, étoient dans l'autre côté du panier.

L'aérostat ayant été distendu par un feu de paille imbibé d'huile, on lâcha la corde & il s'éleva dans l'air avec son fourneau chargé de feu; ce que je nomme *fourneau* est une grille de fer à larges mailles faites avec des fils-fer de deux lignes de diamètre, entrelassés de manière que les mailles étoient de trois ou quatre pouces de diamètre; cette grille occupoit deux tiers de l'orifice de l'aérostat auquel elle étoit attachée.

L'aérostat tourna, décrivit une ligne oblique, mais dès qu'il fut élevé à la hauteur de trois cents toises, il chemina horizontalement pendant quinze minutes; quatre minutes après il se précipita sur la butte aux Cailles, entre deux moulins près les Gobelins, environ à une lieue & demie de l'endroit d'où il étoit parti: l'aérostat étoit alors affaissé, aplati, & couvroit M. Desfossiers. Le feu prit à la galerie de M. d'Arlandes qui n'avoit pas fermé son rideau, & qui n'avoit jeté dans le fourneau qu'une botte de paille.

L'expérience faite le 1.^{er} Décembre, avec l'aérostat à air inflammable de M.^{rs} Charles & Robert, eut le succès le plus complet. Le Roi leur avoit permis de construire leur superbe globe dans son palais des Tuileries, & de faire

leur expérience dans le Jardin de cette maison royale.

Ce globe de taffetas avoit vingt-six pieds de diamètre, il étoit enduit de résine élastique ; l'hémisphère supérieur étoit couvert d'un filet dont les mailles d'un pouce étoient faites avec de la petite ficelle. Ce filet soutenoit vers l'équateur du globe un cercle de bois recouvert de peau : ce cercle s'étant rompu , je conseillai de mettre une corde circulaire, & de briser en vingt pièces le cercle de bois, laissant entre chaque une interruption de quatre pouces, de la peau recouvroit ce cercle qui se prêtoit aux diverses formes que le globe prenoit ; trente-deux cordes attachées au filet & à des anneaux qui étoient sur les côtés inférieurs du char, servirent à l'enlever ; il y avoit en outre quatre cordes de soie qui croisoient le globe, elles étoient fixées à ses quatre coins.

Le char étoit en osier, avoit six pieds de long sur deux pieds & demi de large, il étoit revêtu de taffetas peint en bleu ; ce char étoit suspendu à six pieds du globe. M.^{rs} Charles & Robert cadet y montèrent munis de baromètres & de thermomètres, de vivres & de lest, ils partirent de terre à une heure quarante minutes

par un vent *d'est*, avec une légèreté spécifique de vingt livres ; ils s'élevèrent avec majesté environ à deux cents cinquante toises , le baromètre ne baissa que de deux pouces.

L'aérostat continua sa route horizontalement jusqu'à trois heures trois quarts que nos voyageurs mirent pied à terre dans la prairie de Nesle près d'Hedouville, située à neuf lieues du point de leur départ. Ils stationnèrent une demi-heure , pour rédiger leur procès-verbal qu'ils firent signer par les curés des environs qui s'étoient rendus sur les lieux , & par M.^{rs} Farers, les ducs de Chartres & de Fitz-james, & ceux qui les avoient rejoints à cheval.

M. Charles remonta seul à quatre heures un quart dans le char aérostatique avec une légèreté spécifique, évaluée cent vingt livres , il s'éleva avec une telle vitesse , qu'en dix minutes il parvint à la hauteur de dix-sept cents toises : le baromètre qui marquoit à terre 28 pouces 4 lignes, descendit à 18 pouces 10 lignes. De son côté le thermomètre qui marquoit à terre 7 degrés & demi au-dessus de zéro, descendit dans cet intervalle à 5 degrés au-dessous du terme de la glace, de sorte qu'en dix minutes il y eut 12 degrés de variation. La nuit, le froid,

& sur-tout l'engagement que M. Charles avoit contracté avec monseigneur le duc de Chartres, le déterminèrent à descendre au bout de trente-cinq minutes dans les friches des bois de Lay. La distance que parcourut M. Charles pendant ce temps, étoit par terre d'une lieue & demie, mais les déviations fréquentes qu'il éprouva, lui font croire qu'il a fait au moins trois lieues dans l'air.

La prudence avec laquelle M. Charles conduisit son aérostat, est bien remarquable, il tenoit dans sa main l'appendice par lequel on avoit rempli le globe; lorsqu'il se gonflait trop, M. Charles ouvrait la main & tiroit en même-temps la corde qui correspondoit à la soupape, afin de laisser échapper l'air inflammable trop dilaté; lorsqu'il voulut descendre il tint la soupape ouverte autant qu'il lui fut nécessaire.

M. Charles s'étant élevé à dix-sept cents toises, étoit comprimé en moins par une pesanteur de huit mille livres, de sorte que ses vaisseaux s'étant dilatés, il eut les glandes du cou douloureuses. Si M. Charles n'eût pas éprouvé avant son départ, les contradictions (*f*) les plus

(*f*) On avoit fait défendre à M. Charles de partir dans

grandes qui l'avoient fort agité, il auroit été affecté de la *sopeur* que ressentit M. Blanchard, lors de sa brusque ascension au Champ-de-Mars.

Une aventure étoit causée que M. Charles avoit manqué en apparence à M. de Montgolfier, au Champ-de-Mars; je m'occupai à faire réparer publiquement ce prétendu tort, aux Tuileries, le jour de l'ascension de M. Charles, j'allai chercher M. de Montgolfier, le plaçai à côté de moi, & le fis remarquer de M. Charles, qui lui dit les choses les plus honnêtes, & lui fit présenter un petit balon de cinq pieds huit pouces, M. de Montgolfier coupa la corde; le balon disparut bientôt, en obéissant aux différens courans d'air. Le Public applaudit à l'action de M. Charles, qui fut sentie vivement par M. de Montgolfier, & par ses amis. Deux jours après j'invitai ces Physiciens célèbres à venir à l'ouverture de mon Cours,

son aérostat, mais il avoit pris engagement avec le Public, & il partit. Son succès plaida sa cause, & engourdit pour un instant l'envie, qui se montra avec plus d'animosité, quand on apprit que le Roi avoit ordonné qu'on élevât un monument sur le lieu d'où M.^{rs} Charles & Robert étoient partis,

où le Public vit avec plaisir la réunion de deux hommes de mérite.

Je crois devoir décrire ici la manière de se procurer de l'air inflammable en grande quantité & sans danger, procédé que j'indiquai à M.^{rs} Charles & Robert, qui le substituèrent à celui qu'ils avoient cru pouvoir employer, mais qui devenoit dangereux par la chaleur qui s'excitoit & par l'expansion de l'air inflammable.

En versant dans douze parties d'eau, trois parties d'huile de vitriol, & une de limaille de fer, la dissolution se fait sans explosion, sans boursofflement, & la chaleur qui se produit ne fait monter le thermomètre qu'à 34 degrés.

Une demi-once de limaille de fer étant dissoute par une once & demie d'huile de vitriol étendue de six onces d'eau, a produit huit pintes d'air inflammable dans l'espace d'un quart-d'heure, la chaleur du mélange & de la dissolution font monter le thermomètre de Reaumur à 34 degrés, l'effervescence ne soulève pas le mélange d'un quart de son volume.

Un pied cube d'air inflammable représentant trente-six pintes, il faut deux onces deux gros de limaille de fer, six onces six gros d'huile

de vitriol , & vingt-sept onces d'eau pour obtenir un pied cube d'air inflammable : cette dissolution de fer étant évaporée , produit onze onces deux gros de vitriol martial , qui représentent un sou six deniers.

Les six onces six gros d'acide vitriolique, à dix sous la livre, coûtent quatre sous huit deniers.

Les deux onces deux gros de limaille de fer, à deux sous la livre , représentent quatre deniers. Le pied cube d'air inflammable coûteroit donc cinq sous ; mais en défalquant un sou six deniers pour le vitriol martial , ce gaz ne coûteroit donc que trois sous six deniers le pied cube.

Un globe de vingt-six pieds de diamètre contient neuf mille deux cents pieds cubes, ou trois cents trente-un mille deux cents pintes d'air inflammable, qui reviennent à seize cents livres.

Pour remplir l'aérostat des Tuileries , on avoit rangé circulairement douze tonneaux qui déferoient l'air inflammable , à l'aide d'un tuyau , dans la cuve , sous un grand entonnoir , qui aboutissoit à l'appendice ou tuyau en taffetas de l'aérostat.

De toutes les expériences aérostatiques qui ont été tentées jusqu'à présent, celle de M.^{rs} Charles & Robert est la plus remarquable; l'ingénieuse application du filet, & la navigation la plus caractérisée, feront à jamais époque.

Parmi les Physiciens qui ont élevé des aérostats, on doit citer ceux de Dijon; un d'eux, M. de Morveau, crut d'abord pouvoir se servir de l'air inflammable retiré par la distillation des pommes de terre, mais il fut obligé d'en revenir au procédé que j'avois indiqué à M.^{rs} Charles & Robert. Le jour que M.^{rs} de Morveau & Bertrand, fixèrent pour leur ascension, le vent étoit considérable, ceux qui retenoient les cordes du balon n'ayant point entendu les signaux de départ, nos Physiciens se délestèrent parce qu'ils se croyoient retenus par un excès de pesanteur, aussi à peine eut-on lâché les cordes, qu'ils s'élevèrent avec une célérité extrême, à une hauteur de près de deux mille toises; la soupape & l'appendice n'ayant pu suffire à la décharge de l'air inflammable, il se fit une ouverture à la partie inférieure du ballon, ce qui n'empêcha point les Argonautes de Dijon, de parcourir un espace assez considérable.

La

La seconde ascension que fit M. de Morveau avec M. le président de Virli, eut un succès marqué ; ces célèbres Physiciens firent des observations nouvelles & intéressantes, dont ils ont rendu compte dans le détail de leur voyage aérien.

Acide méphitique, Air fixe, Gaz méphitique.

A la manière dont les Physiciens ont écrit sur le soi-disant *air fixe*, on seroit tenté de croire que cette substance est au moins un principe, cependant ce n'est qu'un produit qui ne contient point d'air, & qui n'est point propre à en former; en général tous les corps qui contiennent de l'acide igné peuvent produire de l'acide méphitique, qui est la dernière altération dont cet acide primitif soit susceptible; aussi l'*air fixe* se produit-il pendant la fermentation vineuse, la végétation, la saturation des alkalis par le moyen des acides, & par la combustion de l'air déphlogistiqué, qui est un des principes de l'air atmosphérique.

M. le chevalier Landriani dit, dans son *Essai sur la conversion de tous les acides dans un seul*, imprimé dans le *Journal de Physique* du mois d'Août 1782, page 106. *Les idées de*
Tome I. E

M. Sage, *snr l'acide phosphorique*, sont très-éloignées de ce degré d'évidence que l'on desire dans la science des faits; il est vrai que l'acide phosphorique n'est point l'acide élémentaire, mais l'acide igné, comme je l'ai annoncé publiquement dans mes Cours il y a cinq ans; malgré la déférence qui est dûe à M. Landriani, je ne puis pas encore être du sentiment de ce célèbre Physicien, qui regarde l'acide méphitique comme étant l'acide élémentaire primitif, dans lequel tous les acides connus peuvent se résoudre & se convertir; puisque l'acide méphitique n'est point un principe, mais un produit & la dernière modification dont l'acide igné soit susceptible, comme je crois l'avoir démontré dans cet Ouvrage.

J'ai exposé sommairement dans le second volume de mes *Éléments de Minéralogie*, page 367 & suiv. l'histoire de l'*air fixe*; j'y ai démontré que c'étoit un acide vaporisé, sensible à la vue quand il étoit concentré; j'ai donné à cet acide l'épithète de *méphitique* (g), parce que c'est lui qui constitue les mofettes qui ne sont point inflammables. Par-tout où l'acide

(g) Du mot *mephitis*, mofette.

méphitique concentré se trouve , il n'y a point d'air, parce que cet acide étant plus pesant que lui, le déplace ; il est aisé de s'assurer à quelle hauteur s'élève la moussette acide, en portant à diverses élévations, dans le lieu où elle se trouve, une lumière qui languit ou s'éteint, suivant la quantité de l'acide méphitique qui s'y rencontre.

L'acide méphitique étant la dernière altération de l'acide igné , celui-ci étant principe de presque tous les corps , il n'est donc point étonnant que l'acide méphitique soit si abondant, & qu'il soit le seul qu'on trouve à nu dans les eaux minérales (*h*), où il est quelquefois en si grande quantité, qu'il s'en échappe avec sifflement, sous forme de bulles, lorsque ces eaux ont le contact de l'air (*i*).

(*h*) Les eaux minérales de Buffang , de Seltz , de Pyrmont , &c. sont de ce genre.

(*i*) Si l'on expose de ces eaux acidules sous le récipient pneumatique, on voit l'acide méphitique en sortir avec célérité à chaque coup de piston, & former une espèce d'ébullition, à mesure qu'on fait le vide. Cet acide aériforme se fixe quelquefois sur le globe & la tige de l'aéromètre qu'il soulève, de manière que cet instrument ne devient indicatif que lorsque les vésicules aériformes se sont crevées, & que l'acide méphitique s'est exhalé.

E ij

L'air lui-même fournit, en se décomposant, une très-grande quantité d'acide méphitique, qui résulte de la décomposition du gaz déphlogistiqué qui entre pour un tiers dans la confection de l'air.

L'acide du sucre, modifié par la fermentation vineuse, devient acide igné, mais pendant cette opération, une partie est portée à l'état d'acide méphitique.

Toute matière n'est lumineuse qu'aux dépens de l'air; de la décomposition de ces mixtes, l'un par l'autre résulte de l'acide méphitique.

N'importe de quel corps on ait extrait l'acide méphitique, il est toujours le même, excepté celui qu'on obtient par la fermentation de la bière, ce dernier est chargé de l'esprit recteur du houblon; cet acide se trouve plus ou moins mêlé d'eau, sa concentration varie aussi, suivant l'état de la fermentation; dans le commencement l'acide méphitique est foible & invisible, vers la fin il est concentré & sensible à la vue, s'il n'y a pas un trop grand jour dans le lieu où la fermentation se passe.

Le célèbre Boissier de Sauvages, a observé que la vapeur de la moussette de Perrault en

Languedoc, étoit visible (*k*), il en est de même de celle de la grotte du Chien.

Pour obtenir l'acide mephitique le plus concentré, & sous forme de vapeurs blanches, je verse de l'huile de vitriol étendue de parties égales d'eau, sur de la potasse que j'introduis dans un flacon à épaulette, armé d'un tube recourbé qui plonge dans la cuve, au-dessous de la tablette. Dès que l'air atmosphérique s'est échappé du flacon, je pose sur l'orifice du tube un récipient rempli d'eau; quand l'acide méphitique l'a déplacée, je substitue un autre récipient plein d'eau, &c. C'est lorsque l'acide méphitique est encore nébuleux qu'il faut l'employer, car il se mêle presque tout à l'eau quand on le laisse avec ce fluide. Si on abandonne sur la tablette de la cuve hydropneumatique, un récipient rempli d'acide méphitique concentré, on trouve que quelques jours après

(*k*) M. de Sauvages, dans sa Dissertation où il recherche comment l'air agit suivant ses différentes qualités sur le corps humain, imprimée à Bordeaux en 1754, dit: « on peut puiser la vapeur visible des moufettes, & la verser « d'un bocal dans un autre, sans voir rien couler; mais « on la connoît, continue-t-il, par l'extinction des chan- « delles qu'on expose dans le bocal. §. 159 ».

le récipient s'est presque rempli d'eau, avec laquelle l'acide méphitique reste combiné tant qu'elle n'a point le contact de l'air; si cet acide n'étoit pas plus léger que l'eau, il y resteroit en dissolution, mais uni à plus de phlogistique que les autres acides, il en reçoit les propriétés qui le caractérisent.

L'acide méphitique concentré est au moins une fois aussi pesant que l'air: trop foible pour rougir la teinture de violette, il agit très-promptement sur celle de tournesol, à laquelle il fait prendre une belle couleur rouge purpurine.

L'acide méphitique se combine sans effervescence avec les alkalis, il en résulte des sels neutres qui cristallisent.

L'alkali du tartre saturé d'acide méphitique produit un sel neutre, qui cristallise en prisme quadrangulaire rhomboïdal, terminé par des sommets dièdres; *Delisle, Cristallographie, tome I, page 140.*

Si l'on dissout ce tartre méphitique dans de l'eau pour en séparer l'excès d'alkali, on obtient ce sel en beaux cristaux cubiques rhomboïdaux. Ce tartre méphitique ne s'altère point à l'air, décrépite sur les charbons ardents: étant mêlé

avec deux parties d'eau, il fait descendre le thermomètre de 8 degrés; le sel marin à base d'alkali du tartre produit le même effet.

Le tartre méphitique précipite en jaunecitrin la dissolution de nitre lunaire.

L'acide méphitique est trop léger & combiné avec trop de phlogistique, pour rester uni avec les alkalis, les bases terreuses ou métalliques, aussi le feu décompose-t-il ces sels; l'air seul a la propriété d'en décomposer plusieurs. Si l'on distille dans une cornue de verre, du tartre méphitique, l'air fixe passe dans le récipient, & l'alkali qui reste dans la cornue est déliquescant.

Le natron saturé d'acide méphitique, produit, après avoir été dissous, des cristaux blancs, foyeux, capillaires & radiés comme la zéolite. Pour obtenir ce sel minéral méphitique, je dissous dans de l'eau distillée froide, du natron, autant qu'elle peut s'en charger, je mets de cette lessive dans un matras que j'adapte à une cornue tubulée qui contient du sel de tartre, sur lequel je verse de l'huile de vitriol, étendue de partie égale d'eau, l'acide méphitique concentré se dégage & se combine avec la lessive alkaline, & les parois du récipient se trouvent

presque aussi-tôt tapissées de cristaux prismatiques tétraèdres. Le sel ammoniac méphitique se prépare de la même manière, en mettant dans le récipient une dissolution d'alkali volatil concret, douze heures après on trouve des cristaux réguliers au fond du récipient. Pour conserver le sel ammoniac méphitique, il faut le sécher entre des papiers gris, & le mettre dans un flacon où il ne reste que peu de vide.

Le sel ammoniac méphitique effleurit & se volatilise lorsqu'il est exposé à l'air; ce sel se décompose lorsqu'on le dissout dans l'eau distillée froide, alors l'acide méphitique s'exhale, & l'alkali se retrouve dans l'eau, mais il se volatilise en entier, si l'on a fait dissoudre le sel ammoniac méphitique dans de l'eau chaude.

Le sel ammoniac méphitique cristallise en pyramides triangulaires obtuses, jointes base à base, quelquefois tronquées près de leur base, souvent séparées par un prisme court intermédiaire; quelquefois quatre de ces cristaux sont assemblés de manière qu'il en résulte des lames carrées dont les bords sont rabattus de part & d'autre en biseau. *Cristall. tome I, page 268.*

Si l'on mêle de l'acide méphitique avec de l'eau de chaux, elle devient laiteuse, & tient

suspendu du spath calcaire régénéré. Dans cette expérience, l'acide méphitique se décompose & prend le caractère d'acide igné calcaire, ainsi que l'acide igné caustique, qui étoit principe de la chaux vive. Si l'acide méphitique se trouvoit en nature dans le spath régénéré, on le retireroit facilement par la distillation, ce qui n'a point lieu lorsqu'on distille la crème de chaux dans une cornue de verre.

La terre sedlitzienne saturée d'acide méphitique produit des cristaux prismatiques hexaèdres tronqués & striés. M. Proust a obtenu ce sel en décomposant une grande quantité de sel de Sedlitz par de l'huile de tartre; il n'agita point ce mélange, & au bout de douze heures il trouva au milieu du précipité, une masse caverneuse, au centre de laquelle étoient ces cristaux, exposés à l'air ils ont perdu leur forme, parce que l'acide méphitique s'est exhalé.

Parmi les expériences que j'ai employées pour faire connoître que ce qu'on appeloit *air fixe* ne contenoit point d'air, celle qui me paroît la plus démonstrative consiste à remplir un bocal d'acide méphitique, & à verser ensuite dedans de l'alkali volatil fluor, ayant soin de boucher le bocal avec une vessie mouillée, qu'on

assujettit par une ficelle; aussi-tôt l'intérieur du bocal devient nébuleux, les parois se couvrent de dendrites, la vessie se déprime intérieurement; si on ôte rapidement la ficelle, l'air précipite la vessie au fond du bocal (1), & il se fait un bruit assez considérable.

Si l'on fait passer de l'acide méphitique à travers un tube à plusieurs branches recourbées, dont l'une desquelles est séparée par un globe de verre qu'on a rempli aux deux tiers, d'alkali volatil fluor, on remarque une vapeur blanche dans la partie vide du globe, où l'acide méphitique neutralise sans effervescence l'alkali volatil, de sorte qu'il ne s'échappe point d'acide méphitique, par l'extrémité recourbée de ce tube, ce qui a lieu lorsqu'on a mis du vinaigre distillé dans le globe, au lieu d'alkali volatil, parce que le vinaigre ne peut servir à neutraliser l'acide méphitique (m). C'est d'après mon expérience des bocaux que M. de Rome imagina l'appareil des syphons à globe.

(1) Le bocal que j'emploie contient chopine, j'introduis dedans environ une demi-once d'alkali volatil fluor.

(m) Ces expériences démontrent sans réplique, que les acides ne peuvent remédier aux effets mortels que peut produire l'acide méphitique, dit *air fixe*.

L'acide méphitique a la propriété d'attirer l'alkali volatil ; les acides marins & nitreux offrent le même phénomène. Si l'on présente l'orifice d'un flacon qui contient de l'alkali volatil à l'orifice d'autres flacons qui renferment de l'acide nitreux ou marin non fumant, on aperçoit presque aussi-tôt des vapeurs blanches qui sortent des flacons d'acide ; l'expérience suivante m'a fait connoître que c'étoit l'alkali volatil qui étoit attiré. J'ai mis de l'acide marin dans une cornue, à laquelle j'ai adapté un récipient avec de l'alkali volatil fluor ; un mois après je trouvais le col de la cornue tapissé intérieurement de sel ammoniac.

D'après ces expériences, j'estimai que l'alkali volatil devoit être un moyen certain de remédier aux asphixies qui me paroissent toutes produites par l'acide méphitique, qui, en s'introduisant dans le poumon, fait cesser les fonctions de ce viscère ; ayant asphixié des animaux, par la vapeur méphitique de la fermentation, en ayant noyé d'autres, & suffoqué quelques-uns par la vapeur du charbon, & en ayant foudroyé d'autres par l'électricité, j'ai rappelé tous ces animaux à la vie, par le moyen de l'alkali volatil. J'ai répété cette expérience à l'Académie, devant

l'Empereur, sur un oiseau auquel M. Lavoisier disoit avoir donné la mort en le mettant dans une atmosphère d'acide méphitique ; il est vrai que lorsque cet Académicien tira cet oiseau du bocal où il avoit versé de l'*air fixe*, il étoit dans l'état de mort apparente , dans l'asphixie la moins équivoque , puisque toute l'Académie le regardoit comme mort.

Les émanations méphitiques des insectes, des animaux, & sur-tout celle des végétaux qui sont destinés à les nourrir, peut souvent les faire périr, comme il arrive quelquefois aux vers-à-soie ; dans ces cas l'alkali volatil peut servir avec succès à neutraliser ces émanations méphitiques.

Eau, phlegme des Chimistes.

L'élément aqueux est différent de l'eau (*n*), proprement dite, celle-ci doit sa fluidité au feu, de sorte que la glace offre l'eau dans un état de pureté plus grand & plus voisin du principe aqueux, dont l'essence me paroît l'état concret,

(*n*) Des Physiciens modernes ont avancé que l'eau étoit composée d'air inflammable & d'air déphlogistiqué. Voyez le *Journal de Physique* du mois de Mai 1784.

état où elle se trouve dans les cristaux salins , aussi produisent-ils du froid quand on les dissout dans l'eau.

L'eau acquiert de la solidité par la congélation, augmente de volume & devient plus légère , aussi la glace nage-t-elle sur l'eau , parce que sa pesanteur est à celle de l'eau , comme 8 est à 9. Par la congélation , l'eau se sépare du feu qui lui donnoit la fluidité ; si le feu s'exhale brusquement il fait monter le thermomètre de 10 degrés. Pour s'assurer de ce fait , il faut plonger un thermomètre dans un vase contenant deux pintes d'eau , aussi-tôt que la surface commence à se congeler il faut agiter l'eau avec le thermomètre , à l'instant la congélation se produit dans toute la masse d'eau , & le thermomètre monte de 8 ou 10 degrés.

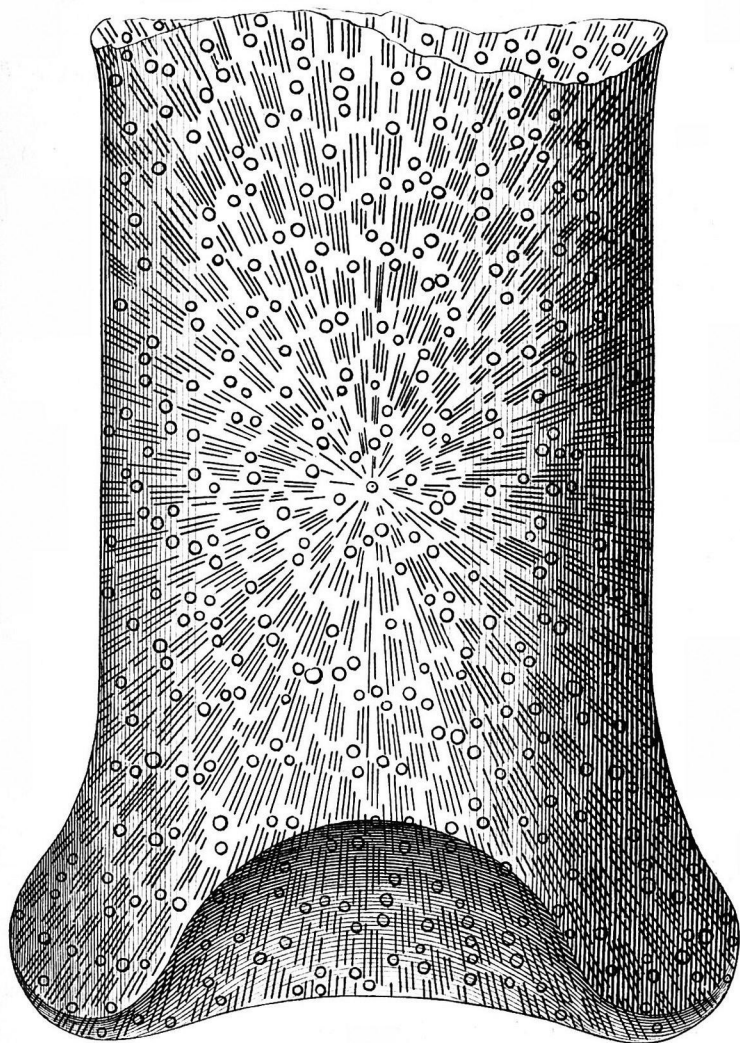
Si le feu qui donnoit la fluidité à l'eau , ne s'est pas dégagé brusquement , il occupe le centre de la masse d'eau qui est encore fluide , tandis que toutes les surfaces sont congelées. Si l'on rompt une masse de glace qui contient de l'eau dans son centre , celle-ci s'écoule ; & l'on trouve la cavité tapissée de beaux prismes tétrahèdres , terminés par des pyramides à quatre pans. Souvent ces prismes sont articulés & croisés ,

ils offrent alors des pyramides quadrangulaires évidées.

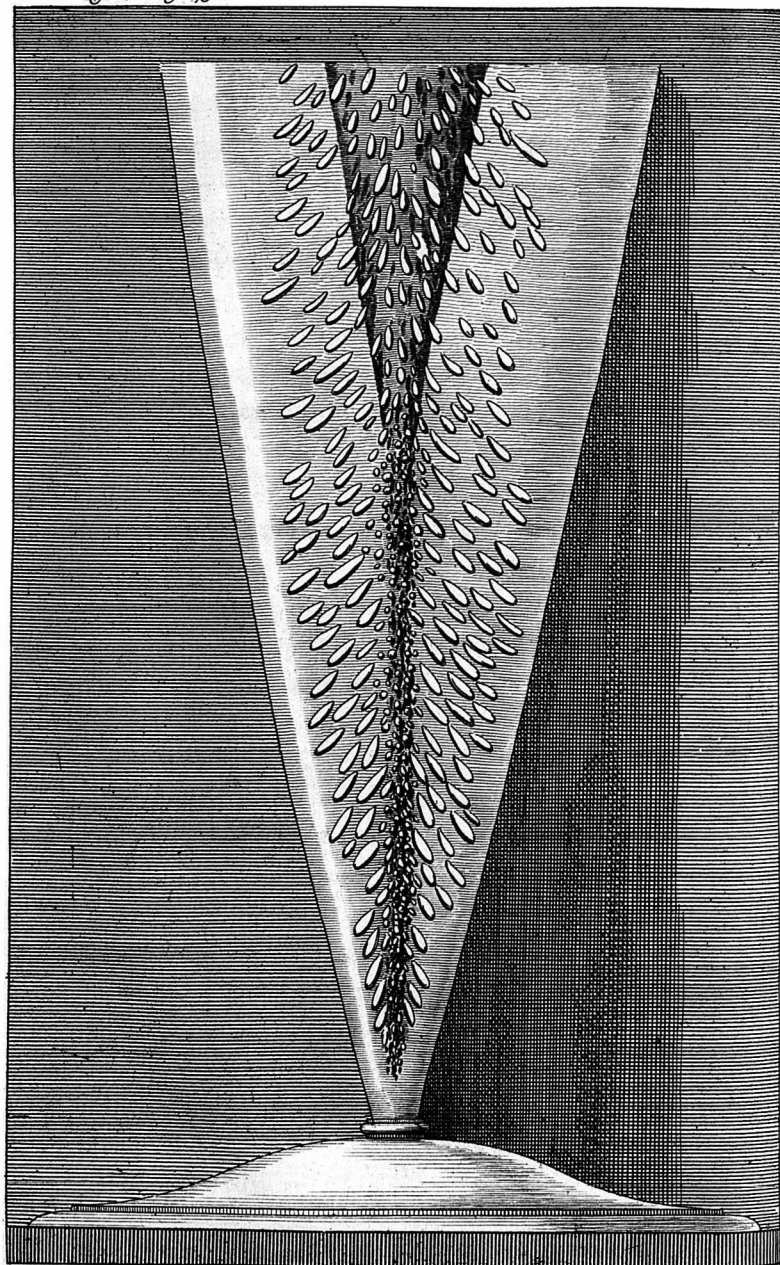
Si l'on a agité le vase qui contenoit l'eau à l'instant de la congélation, la chaleur s'excentre, & l'eau se gelant du centre à la circonférence, produit de beaux cristaux lamelleux.

Si l'on expose à la gelée des bouteilles remplies d'eau, dans un endroit où elles ne peuvent éprouver aucun ébranlement, alors le feu se combine avec l'eau, & forme de l'air qu'on distingue sensiblement dans la masse glacée, où il offre des tubes & des cellules globuleuses. La congélation commence par la partie inférieure de la bouteille, où l'on remarque plusieurs rangs de tubes de la longueur de 3 ou 4 lignes, sur une de diamètre; il y a des cellules rondes entre ces tubes qui ne se touchent ni par leur face ni par leur extrémité. La congélation continue à se faire en partant des parois de la bouteille, dont l'eau du centre ne se congèle qu'en dernier. Lorsque toute l'eau est glacée on remarque au centre, un globule aérien plus grand que les autres. *Voyez la Figure 1.*

Si le vase où l'on a exposé l'eau à la gelée, est un cône alongé, la congélation commence par l'extrémité, & s'élève verticalement jusqu'à



CONGELLATION DE L'EAU DISTILLEE



CONGELLATION DE L'EAU DISTILLÉE

la base du cône. Alors les tubes aériens partent d'une ligne centrale & ne gagnent point les parois du vase ; ici les cellules aériennes sont en poires , dont l'extrémité part de la ligne centrale ; ces cellules ont une direction inclinée. *Voyez la Figure 2.*

Si le vaisseau dans lequel on fait geler l'eau est un cône évasé & bien proportionné , il ne se rompt point pendant la congélation , parce que l'eau glacée s'élève le long des parois du vase , de manière qu'elle le déborde de plusieurs lignes : mais si le vaisseau est cylindrique il ne manque pas de se rompre. L'effort de l'eau glacée est relatif à sa quantité , & à la résistance des parois des vaisseaux qui la renferment. L'expérience que fit faire à Pétersbourg le prince Orloff , Grand-mâitre de l'Artillerie Russe , confirme ce fait. Il fit remplir d'eau une bombe qu'on boucha ensuite avec une vis , l'eau s'étant glacée dans l'espace de 20 minutes , fit crever la bombe , dont les éclats furent lancés à 12 ou 15 pieds. C'est à l'air qui se forme pendant la congélation de l'eau qu'on doit attribuer la force expansive de la glace ; les expériences suivantes le prouveront.

En mettant dans un récipient rempli d'eau ,

un morceau de glace à tubes aériens , & plaçant ensuite cet appareil sur la tablette d'une cuve hydropneumatique, on voit à mesure que la glace fond, l'air sortir des tubes qui le renfermoient ; cet air occupe le haut du récipient ; j'ai reconnu par des expériences eudiométriques, qu'il étoit très-pur.

Si cet air eût été celui que l'eau pouvoit tenir en dissolution , n'auroit-il pas été repris par l'eau à mesure que la glace se liquéfioit ? C'est aux cellules formées par cet air , que l'eau glacée doit son extension : si la glace pèse moins que l'eau , on doit attribuer cette diminution de poids à la matière ignée qui s'est décomposée ; le phlogistique & une partie de l'acide qui constituent le feu , se combinent alors avec l'eau , forment de l'air , tandis qu'une autre portion du feu s'exhale. En partant de cette donnée, on explique facilement pourquoi, lorsque les parties d'un corps animé se gèlent, il y a une érosion & une cuisson semblables à celles que produit la brûlure ; le froid n'étant que la décomposition de la chaleur, l'instant où l'acide igné se sépare, est celui où la cuisson & l'érosion ont lieu.

Les molécules d'eau réunies par la congélation,
ont

ont une force de cohésion très-considérable, comme le prouve l'expérience suivante qui fut faite à Pétersbourg en 1740; on fit tourner & forer une masse de glace, le canon qui en résulta avoit 4 pouces d'épaisseur, son calibre étoit de quatre livres de balle; on chargea ce canon avec de la poudre & une bourre d'étoupe; on mit sur celle-ci un boulet de fonte de quatre onces. On tira, le boulet fut chassé, & alla percer à soixante pas une planche de 2 pouces d'épaisseur, sans que le canon crevât.

La glace a plus ou moins de consistance suivant la manière dont l'eau s'est congelée; celle qui forme les glaciers (o) n'est ni si transparente ni si compacte que celle qui est produite par la congélation de l'eau, parce qu'elle est formée par de la neige réunie par de l'eau congelée, aussi cette glace est grenue & rude, & l'on ne risque d'y glisser que dans les endroits où la surface a beaucoup de pente.

(o) Les glaciers sont des amas de glaces éternelles, qui se forment & se conservent en plein-air, dans les vallées & sur les pentes des hautes montagnes. C'est en Suisse que se trouvent les glaciers les plus remarquables, M. Gruner en a donné l'Histoire, qui a été traduite & réduite en 1770, par M. Kéraglio.

M. de Saussure divise les glaciers en deux classes; les uns sont renfermés dans des vallées plus ou moins profondes, quoiqu'élevées, parce qu'elles sont dominées par des montagnes encore plus hautes; les autres ne sont point renfermés dans les vallées, mais sont étendus sur les pentes des hautes sommités.

Les glaciers de la première classe sont les plus considérables, tant pour l'étendue que pour la profondeur; on en voit dans les Alpes, dit M. de Saussure, dont la longueur est de plusieurs lieues. Celui des bois dans la vallée de Chamouni, a près de cinq lieues sans aucune interruption, sur une largeur variable, mais qui, vers le haut est de plus d'une lieue; l'épaisseur de ces glaces est de 80 à 100 pieds; on en a vu, dit-on, de cent toises.

Les glaciers de la seconde classe sont formés par des neiges entassées sur le flanc des rochers nus & escarpés, d'où elles glissent souvent, & forment ces avalanches terribles, qui donnent quelquefois naissance à de nouveaux glaciers.

Les glaciers paroissent contenus dans des justes limites, par l'évaporation & par la fonte des neiges, & par la pente de leurs lits qui les entraîne dans les basses vallées: si ces masses

d'eau glacée vont se précipiter sur des rochers, elles s'y brisent avec un fracas quelquefois supérieur à celui du tonnerre, & les glaces & les rochers pulvérisés par la violence du choc, s'élèvent en tourbillon de poussière à une grande hauteur; la partie la plus grossière des glaces, coule comme un torrent ou comme une avalanche jusqu'au bas de la montagne.

L'eau des neiges fondues forme au milieu des grandes vallées de glace, de profondes ravines, où coule une eau claire & vive. La chaleur de la terre (*p*) agit continuellement sur les couches inférieures des glaciers, c'est elle qui entretient les torrens qui même pendant les plus grands froids, ne discontinuent jamais de sortir de tous les grands glaciers.

Lorsque les glaces rongées par les eaux qui coulent au-dessous d'elles, sont inégalement appuyées, elles se divisent, il s'y forme de grandes crevasses, quelquefois elles se ferment tout-à-coup avec un bruit considérable.

L'eau partage la température des lieux où

(*p*) Tous les Physiciens exacts sont d'accord que la chaleur de la terre est de 10 degrés au thermomètre de Réaumur.

elle séjourne ; si elle est voisine des foyers des volcans , elle s'échauffe souvent au point d'y acquérir assez de chaleur pour bouillir ; on trouve près une des résidences épiscopales d'Islande , nommé *Skallholt* , plus de cinquante fontaines d'eau bouillante , dans un espace de moins d'une demi-lieue. Quoiqu'elles paroissent toutes avoir la même source , l'eau qui en jaillit n'est point également pure : dans quelques-unes elle est claire & limpide ; dans d'autres elle est trouble & blanche comme du lait. Il y a de ces fontaines où l'eau est rouge comme du sang ; celle-ci passe , suivant toute apparence , sur des veines d'ocre martiale rouge , comme l'observe M. de Troil dans ses Lettres sur l'Islande. Toutes ces fontaines forment des jets d'eau , les uns jaillissent continuellement , les autres ne le font que par intervalles. Tel est le *geyser* (q) qui fixa l'attention de M. Troil , au point qu'il resta depuis six heures du matin jusqu'à sept heures du soir à considérer les effets de cette fontaine qui est la plus remarquable de toutes ; elle est placée au milieu

(q) Cette description du *geyser* , est celle que j'ai envoyée à M. Mongés , qui l'a imprimée dans le Journal de Physique du mois de Mars 1781.

d'elles. Le jour où M. Troil l'examina, l'eau jaillit dix fois en cinq heures, à la hauteur de soixante pieds.

Vers les quatre heures après midi un tremblement de terre se fit sentir, il fut accompagné d'un bruit souterrain semblable à celui que produiroient des coups de canon qui se succéderaient, l'instant d'après la colonne d'eau de la fontaine du *geyser* s'éleva à quatre-vingt-dix pieds de hauteur, elle se divisa & prit diverses directions. Les pierres que M. Troil & ses compagnons (r) de voyage jetoient dans l'ouverture de cette fontaine, étoient reportées en l'air par le jet d'eau.

L'eau de la fontaine du *geyser* sort de terre par une ouverture qui s'y est faite; elle a la forme d'une grande coupe, dont le diamètre est de cinquante-six pieds, & la hauteur de neuf pieds, à partir du sol. Cette croûte est quartzeuse : c'est ce qui a fait avancer à M.

(r) M. Troil a accompagné en 1772, M.^{rs} Bancs, Solander & Linde, dans leur voyage d'Islande. Les Lettres historiques sur ce pays, qu'on doit à ce Suédois, sont très-intéressantes, & ont été traduites en françois, par M. Lindblom son compatriote; elles se trouvent à Paris, chez Didot le jeune.

Bergman, que le quartz pouvoit se dissoudre dans de l'eau pénétrée de plus de chaleur que celle qui est nécessaire à son ébullition. C'est au milieu de cette coupe qu'est un canal dont le diamètre de l'ouverture est de dix-neuf pieds (f). Quant à sa profondeur on ne la connoît point ; c'est de ce canal que sort la gerbe d'eau chaude qui s'élève quelquefois à quatre-vingt-dix pieds : cette colonne est ceinte à sa base par un nuage ondulant, formé par cette eau vaporisée.

M. Troil dit , que l'eau de ces fontaines jaillissantes d'Islande, est plus ou moins chaude, qu'il fit cuire dans l'espace de six minutes, un gros morceau de mouton, quelques truites saumonées & des bécassines, dans l'eau d'une fontaine qui jaillissoit de dix-huit à vingt-quatre pieds de hauteur, sur un diamètre de six à huit pieds, que ces viandes y furent assez cuites pour y tomber en morceaux, & qu'elles ne contractèrent aucun mauvais goût.

(f) M. Troil rapporte, que les Islandois sont très-superstitieux, & qu'ils croient que cette ouverture est l'entrée de l'enfer, & qu'aucun Islandois ne passe devant sans y cracher, en y prononçant ces mots : *uti fondens mund*, dans la gueule du Diable.

Si l'eau éprouve une chaleur supérieure à celle qui est nécessaire pour la faire bouillir, elle se réduit en vapeurs très-expansibles, qui occupent un espace quatorze mille fois plus considérable que l'eau; cette vapeur fait fonction d'air, elle anime la flamme d'une chandelle (1); si le jet de l'éolipyle est trop fort, il l'éteint, mais on peut la rallumer sans le moindre petillement. Si cette vapeur rencontre de l'eau, elle se convertit elle-même en fluide aqueux; ce qui a été constaté par les expériences du docteur Dèmeſte, qui, ayant reçu sous le récipient hydropneumatique, les vapeurs de l'éolipyle, ne put en obtenir de l'air. Il y a donc lieu de préſumer que la vapeur de l'éolipyle reçoit, en paſſant dans l'atmosphère, quelques principes qui la font jouir de propriétés étrangères à l'eau; elles ſe trouvent alors à l'état de vapeur vésiculaire, c'eſt-à-dire, combinée avec le feu & l'électricité.

L'eau s'exhale dans l'atmosphère à la faveur

(1) Si la vapeur qui ſort de l'éolipyle ſe convertiſſoit en eau, auſſi-tôt qu'elle eſt dans l'atmosphère, une chandelle éteinte par ce ſouffle petilleroit, & ne pourroit ſe rallumer; ſi l'on expoſe du papier au ſouffle de l'éolipyle, il ne ſe mouille point.

de la chaleur, & suivant l'état où elle se trouve elle porte différens noms. Quand l'eau est réduite en vapeurs visibles, on la nomme *brouillard*. Mais ordinairement l'eau qui s'évapore prend le caractère de vapeurs, lorsque l'atmosphère se refroidit, elles se décomposent & se résolvent en eau qui se condense sur les corps, elle est alors connue sous les noms de *rosée tombante*, de *serain*.

La rosée montante du matin a lieu lorsqu'au lever du Soleil, les émanations de feu qui en proviennent, se combinant avec l'eau déposée la veille, s'élèvent de nouveau dans l'atmosphère, à l'aide de l'électricité, sous forme de vapeurs vésiculaires élastiques, qui produisent les nuages; ceux-ci se résolvent en pluie quand l'électricité en est soutirée. La pluie se congèle, & prend le nom de *neige*, s'il y a assez de froid dans l'atmosphère, ce qui a constamment lieu sur le sommet de quelques hautes montagnes qui sont couvertes de neiges éternelles, qui donnent naissance aux glaciers (*u*).

(*u*) Le froid des hautes régions de l'atmosphère, retient sur notre globe & autour de lui, toute l'eau qu'il renferme, sans ce froid, l'eau changée en vapeurs élastiques, se seroit répandue dans le vide immense.

On fait que la température est bien différente sur les hautes montagnes que dans les plaines qui en font la base ; l'air n'y jouit point de sa pesanteur, de sorte que le mercure descend dans le baromètre à proportion de l'élévation des montagnes.

La congélation de l'eau en grêle, a une origine bien différente de celle qui forme la neige ; ce n'est ordinairement que dans les temps d'orage, que l'eau se condense dans l'atmosphère en glaçons, connus sous le nom de *grêle*. La matière du feu, soutirée du nuage, concourt à la fulmination, & l'eau se glace à l'instant ; aussi après chaque coup de tonnerre, la grêle redouble-t-elle, ayant un degré de froid plus considérable que celui qui est nécessaire pour congeler l'eau, elle refroidit & gèle celle qu'elle trouve sur son passage dans l'atmosphère ; cette eau congelée adhère à la grêle & augmente son volume ; c'est la raison pour laquelle, la grêle qui tombe sur le sommet des hautes montagnes, est plus petite que celle qui tombe dans les vallées.

La soustraction de la matière ignée, occasionne le froid, comme l'expérience que je viens de citer, le fait connoître : l'évaporation des fluides

procure un degré de froid, d'autant plus considérable, qu'ils sont plus volatils, & qu'ils contiennent plus de matière inflammable, de sorte que l'évaporation de l'éther produit un froid si considérable, qu'on peut faire geler instantanément de l'eau, par son moyen; pour s'en assurer, on remplit d'eau un globe de thermomètre, qu'on enveloppe de linge; on le trempe dans l'éther, dont on accélère l'évaporation par un mouvement de rotation qu'on imprime en tournant le thermomètre dans l'air; si l'eau ne se trouve point congelée, il faut réitérer l'immersion dans l'éther, & l'évaporation.

L'esprit-de-vin, produit, en s'évaporant, moins de froid que l'éther, parce qu'il est moins volatil que lui. J'ai trempé dans de l'esprit-de-vin rectifié, un thermomètre, dont le globe & une partie du tube étoient entourés de linge, l'esprit-de-vin a fait descendre le mercure de près de six degrés; ayant mis dans un gobelet trois onces de cet esprit-de-vin & autant d'eau, ce mélange s'est échauffé & a fait monter le thermomètre de six degrés. Pour pouvoir donner une explication de ce fait, il faut se rappeler que l'esprit-de-vin est composé de deux

espèces de fluides inflammables, d'éther & d'huile essentielle du vin, rendus miscibles à l'eau par l'intermède de l'acide igné. L'esprit-de-vin est donc une espèce de savon acide, & la chaleur qui résulte lorsqu'on le mêle avec de l'eau, est produite par l'union de l'acide de l'esprit-de-vin avec le fluide aqueux, puisque l'huile du vin & l'éther mêlés avec l'eau, n'occasionnent point de chaleur.

L'eau même produit du froid en s'évaporant; si pendant l'été on se plonge dans l'eau, on éprouve pendant le temps qu'on y est, une température égale à celle de l'atmosphère; mais si l'on sort de l'eau, & qu'on reste exposé à l'air, on ressent un froid proportionné à l'évaporation plus ou moins rapide de l'eau: lorsqu'elle est cessée, on partage la température de l'atmosphère.

Lors de la dissolution de plusieurs espèces de sels neutres qui exigent peu d'eau pour leur solution, il s'excite un degré de froid plus ou moins sensible; pour s'en assurer, il suffit de mêler ensemble un poids égal de ces sels & d'eau distillée, il faut au moins deux onces de chaque, & placer le thermomètre dans le sel pulvérisé, on mêle ensuite l'eau avec ce

fel; dans l'espace de quelques secondes, le thermomètre descend & s'établit au degré de froid qui peut lui être imprimé par ce moyen.

J'ai reconnu que l'acide concret du sucre, étant mêlé avec un poids égal d'eau, faisoit descendre le thermomètre de quatre degrés.

Je ne connois que l'acide du sucre, qui ait la propriété de refroidir l'eau; tous les autres acides étant mêlés avec elle, l'échauffent; un volume égal d'huile de vitriol (*x*) & d'eau, font monter le thermomètre de 120 degrés. Pareille quantité d'acide nitreux fumant & d'eau, font monter le thermomètre de quarante degrés; mais l'effet de cet acide versé sur de la glace pilée, est bien différent, comme Boërhaave l'a fait connoître dans son *Traité du Feu*, *page 85 de la Traduction françoise*, on lit, « l'ingénieur » Farenheit parvint à faire descendre le thermomètre quarante degrés au-dessous de zéro, » en employant de l'esprit de nitre fumant, » dont le rapport avec l'eau étoit comme 1409 » à 1000; il en versa à plusieurs reprises sur » de la glace pilée, le froid fut si grand, qu'il

(*x*) Il faut que le vase puisse contenir au moins huit onces, & ait plus de deux pouces de diamètre.

se forma dans l'esprit de nitre qu'il avoit mis « refroidir dans un vase de verre, de petits « cristaux aigus & longs d'un demi-pouce, & « même tout cet esprit étoit comme gelé; de « forte qu'il n'étoit plus fluide, & qu'on ne « pouvoit le retirer du tube où il étoit, qu'en « le secouant assez fort. Dès que cet acide « nitreux, ainsi cristallisé, touchoit la glace, « l'un & l'autre se fondoient, & en même temps « le mercure descendoit dans le thermomètre ».

Le sel marin, mêlé avec un volume égal d'eau, ne lui imprime qu'un degré de froid; ce même sel étant mêlé avec la glace pilée, excite un froid assez considérable pour faire congeler l'eau. Le sel marin à base d'alkali du tartre, est le sel qu'on emploie ordinairement pour faire des glaces; ce sel est connu sous le nom impropre de *Salpêtre*.

La congélation des fluides qui circulent dans les animaux, ne produit pas toujours le même effet comme l'exposé suivant le fera connoître; le propre du froid est d'exciter un sentiment douloureux, accompagné de cuisson & de rougeur; si le froid a été assez considérable pour geler les fluides, les vaisseaux qui les contenoient, se trouvant trop dilatés par la glace,

crevent, & le sang décomposé produit une espèce de gangrène locale. Si la congélation des fluides est subite & complète, elle occasionne la mort de la plupart des animaux; il y en a cependant où elle n'anéantit pas le principe vital, quoiqu'elle les prive de toute espèce de mouvement. M. Swalowe, Consul général d'Angleterre en Russie, voulant aller pendant l'hiver, de Pétersbourg à Moscou, fit prendre des anguilles, qu'on laissa au sortir de l'eau sur la terre, où elles se gelèrent au point de n'être plus qu'un morceau de glace; au bout de quarante jours, il fit mettre ces anguilles dans l'eau froide, où elles se dégelèrent peu à peu, reprirent le mouvement & la vie.

La plupart des autres poissons perdent la vie, lorsque le froid est assez fort pour les geler; la Nature semble leur avoir indiqué le danger qu'ils courent, & leur avoir donné l'instinct de le prévenir. Je tiens le fait suivant de M. Martinet, Curé de Soulaines, homme dont le goût pour les Sciences étoit aussi éclairé que le zèle qu'il portoit à tout ce qui peut concourir au bien de l'humanité. Lorsque le froid est assez fort pour faire geler les étangs, les carpes se rassemblent toutes pour ne former

qu'un groupe ; elles mettent leur tête vers la vase, & la queue en l'air, elles la tiennent sans cesse en vibration ; ce mouvement continu qui est imprimé à l'eau , empêche qu'elle ne gèle.

Les observations de M. Pallas, sur le froid qu'il éprouva en Sibérie, font connoître aux Physiciens, que le froid artificiel qu'ils peuvent produire , n'équivaut pas à beaucoup près à celui qu'il ressentit à Krasnejark , dans le mois de Décembre 1772. Son thermomètre gradué, suivant Réaumur, avoit été constamment à 30 & même à 35 degrés depuis le 10 Novembre, il baissa subitement le 6 Décembre jusqu'au 50.^e degré, ce froid dura tout le jour. M. Pallas, exposa à l'air, dans une tasse de porcelaine, quatre onces de mercure, au bout de trois quarts-d'heure il commença à geler, & en deux heures toute la masse devint si solide qu'il parvint à l'aplatir comme si elle eût été d'étain (y). M. Pallas avoit eu soin d'exposer le marteau & l'enclume à l'air.

(y) Le thermomètre ne s'étant point rompu, cela démontre que le mercure ne se dilate point en gelant; on doit donc lui donner la préférence sur tout autre fluide pour préparer les thermomètres, on fait que ceux des Académiciens françois, qui étoient faits avec l'esprit-de-vin, se gelèrent, & rompirent dans le froid qu'ils éprouvèrent à Tornœ.

Le plus grand froid qu'on ait observé à Pétersbourg, est celui qu'il fit les 29 & 30 Janvier 1773. Le thermomètre de Réaumur a été à 28 & 29 degrés au-dessous de la glace. Plusieurs personnes furent gelées dans les rues; on en trouva vingt-cinq mortes de froid sur le chemin de Cronstادت.

Les Physiciens sont d'accord aujourd'hui, que c'est l'eau & non le feu qui a concouru à la formation de la très-grande partie des masses solides du globe. Je ne prétends point pour cela que l'eau soit susceptible de se changer en terre, ce qui est impossible; mais l'eau ayant la propriété de dissoudre les sels & de les déposer lorsqu'elle s'évapore, ou que les intermédiaires de dissolution se séparent, il se forme alors des cristallisations ou des dépôts qui retiennent plus ou moins d'eau; on trouve souvent de l'eau dans les cristaux de roche, & dans des géodes en agate, ces dernières portent le nom *d'enhydres*; l'eau que j'en ai retirée avoit la pureté de l'eau distillée.

On ne trouve point d'eau pure à la surface ni dans l'intérieur de la terre, elle tient en dissolution différentes espèces de sel; mais ceux qu'on y trouve le plus souvent, sont la
sélénite

sélénite & le sel marin à base terreuse. En distillant l'eau, on la dégage des sels qu'elle tient en dissolution.

La neige fondue produit de l'eau presque aussi pure que celle qui a été distillée; l'eau de pluie n'est pas également pure, M. le Commandeur de Saive, m'a mandé que les expériences qu'il avoit faites sur cette eau qu'il avoit rassemblée avec soin, & ensuite laissée exposée à l'air dans des terrines de grès, lui avoit présenté les résultats suivans. Il s'en dégagait d'abord beaucoup de globules aériens, il se forma ensuite une légère pellicule verte qui devint rougeâtre, & se précipita; cette eau s'étant évaporée d'elle-même, contracta une odeur fétide, il y aperçut des animalcules, & il resta une poudre d'un brun-noirâtre. L'analyse de ce résidu m'a fait connoître qu'il contenoit du sel marin à base terreuse, une terre vitrifiable, du fer & un peu d'argent.

Boërhaave considère l'eau de pluie comme une lessive de l'atmosphère, il dit que des habits sur lesquels il avoit plu, se trouvèrent l'instant d'après parsemés de vers. Cette observation nous fait connoître comment se sont produits les effets que M. le Commandeur de Saive a

observés dans l'évaporation spontanée de l'eau de pluie, à laquelle les Alchimistes ont donné le nom de *sahos*.

Il ne faut pas confondre la putréfaction de l'eau qui a lieu par des animalcules, avec l'odeur fétide qu'elle contracte lorsque la sélénite qu'elle contient se décompose, en donnant naissance à du foie de soufre terreux, ce qui a lieu dans les mois de Juin, Juillet & Août, par le concours de la chaleur; alors l'acide vitriolique de la sélénite, se sature de phlogistique, & forme du soufre qui se combine avec la terre absorbante de la sélénite; si ce foie de soufre terreux trouve de la terre martiale, il la dissout, & l'eau devient noire & puante; c'est ce que j'ai eu occasion d'observer chez M. Bertin, à Chatou, parce que les eaux sont séléniteuses & martiales.

J'ai fait connoître dans mon analyse des blés & dans mes *Éléments de Minéralogie*, que le moyen de rendre potables à l'instant les eaux séléniteuses putréfiées, c'est d'y verser un peu d'alkali fixe, ou d'y mettre une pièce d'argent bien décapée, alors le foie de soufre se porte sur ce métal & le noircit.

Les eaux minérales acides sont aisées à

reconnoître; leur saveur est piquante comme celle du vin de Champagne, elles rougissent la teinture de tournesol, & perdent promptement cette propriété si elles ont le contact de l'air, elles laissent alors déposer es terres qu'elles tenoient en dissolution à la faveur de cet acide méphitique qui est le seul acide qu'on trouve à nu dans l'eau.

Celle qui tient en dissolution du natron, est commune en Égypte; on en trouve aussi en Italie, l'eau du lac Agnano est de ce genre, elle verdit la teinture bleue des violettes, qui reprend sa couleur bleue après avoir été exposée quelque temps dans la grotte du Chien dont l'atmosphère est chargée d'acide méphitique.

M. Hoefer a trouvé dans la province de Sienne, des eaux qui tenoient en dissolution du sel sédatif; celles des lacs du grand Thibet contiennent du borax : l'eau du lac Asphaltite tient en dissolution une quantité considérable de sels, puisqu'une livre de cette eau m'a rendu une once de sel marin, & cinq onces de sel marin calcaire & à base de terre Sedlitzienne; aussi cette eau forme-t-elle un *magma*, lorsqu'on la mêle avec de l'huile de tartre.

L'eau de mer contient du sel marin à base de

natron, & des fels marins à base de terre calcaire & de magnésie, & de la sélénite.

L'eau des fontaines salées, contient plus de sel marin que celle de la mer, la sélénite y est en plus grande quantité; celle-ci décomposant le sel marin, forme le sel de Glauber qu'on y trouve, de même que le sel marin à base terreuse.

Les eaux thermales contiennent ordinairement du foie de soufre à base calcaire, de la sélénite & des fels à base de magnésie.

Les eaux cimentatoires tiennent en dissolution des vitriols métalliques.

On a quelquefois recours à l'aréomètre (ζ) ou pèse-liqueur pour déterminer la pureté de l'eau; cet instrument sert à faire connoître qu'elle est plus ou moins pesante, mais ne peut servir à faire apprécier la nature des fels qu'elle tient en dissolution, il faut avoir recours à l'évaporation & à la cristallisation pour apprécier

(ζ) *D'ἀερίος Τένυς subtilis & μέτρογ μέσσηρα*. L'aréomètre fut inventé vers la fin du IV.^e siècle, par une célèbre Mathématicienne, nommée Hypacie; elle étoit fille de Théon d'Alexandrie, également habile en Mathématique,

la nature & la quantité des différens sels, que l'eau tient en dissolution.

L'aréomètre est ordinairement composé d'une tige graduée, terminée par deux sphères de différent diamètre, & séparées par une portion de tube; lorsque cet instrument est de verre, la plus petite boule renferme du mercure destiné à le lester : ici on a une mesure comparable, mais qui n'est que relative à la verge ou tube; elle n'indique point à combien de pesanteur elle équivaut, c'est pourquoi il faut donner la préférence à l'aréomètre à bassin, de Farenheit(a); M. le Président Saron, m'en a donné un qui pesoit six gros soixante & six grains = 498.

{ Le bassin portoit dans l'eau
 { distillée, un gros 35 grains = 107.

Ainsi le volume d'eau qu'il déplace, pèse.....605.

Ce qui, à raison de 380 grains pour le poids du pouce cube d'eau distillée qu'il déplace, est de 2751 lignes cubiques.

Cet aréomètre à bassin, porte dans l'huile

(a) Il ne diffère de l'aréomètre ordinaire, que parce qu'il est terminé par un petit bassin de verre destiné à recevoir les poids.

de vitriol, une once cinquante grains, ce qui fait..... 626 grains,
 qui, ajoutés à son propre poids.. 498
 donne le poids de l'huile de vitriol,
 2761 lignes..... 1124 grains.

Ainsi le volume d'une once d'eau peseroit une once 6 gros 14 grains. Cette note est de M. le Président Saron.

Terre absorbante, primitive ou élémentaire.

Tous les corps solides, excepté le phosphore, le soufre & l'eau glacée, ont pour base une terre. Celle qui se trouve dans les végétaux, les animaux & les pierres, est la même, mais elle y est diversement modifiée par les acides avec lesquels elle constitue des masses solides diversement configurées; la pierre calcaire étant le produit des débris des animaux testacés, il en résulte qu'elle a pour base la terre absorbante; il en est de même du gypse qu'on fait aujourd'hui être formé de la terre base de la craie, saturée d'acide vitriolique.

Les alkalis étant dûs au mouvement organique, & les corps qui en fournissent, ayant pour base la terre absorbante, il n'est point étonnant que cette terre, soit aussi base de ces sels. Le

quartz & le schorl ayant pour base l'alkali fixe, il en résulte que la terre absorbante est essentiellement un des principes de ces fels pierres.

La terre absorbante primitive ou élémentaire, est blanche, insipide, inodore & insoluble dans l'eau. J'ai donné à cette terre l'épithète d'*absorbante*, parce qu'elle absorbe l'eau comme une éponge, avec un bruit singulier, causé par le déplacement de l'air interposé entre les molécules terreuses; pendant ce temps il ne se produit point de chaleur, lors même que la terre absorbante a été nouvellement calcinée. Quand cette terre est pure, elle n'éprouve point d'altération au feu, le verre de plomb n'est pas même propre à en opérer la vitrification, c'est pourquoi on se sert de cette terre pour faire des coupelles.

Quoique la terre absorbante serve de base aux végétaux, aux animaux & aux pierres, je ne sache pas qu'on en ait trouvé de pure dans la terre, ce qui provient de ce qu'elle se combine avec les acides, & forme avec eux des fels de différente nature.

Dans les végétaux, la terre absorbante se trouve toujours mêlée avec du fer qui lui donne

une couleur plus ou moins grise; il est très-difficile de la dégager de ce métal, c'est pourquoi on doit préférer celle qui est retirée par la calcination des parties osseuses.

Observations sur la terre absorbante ou terre des os (b), & sur le natron qu'elle contient.

Les os qui ont été cuits & salés avec les viandes qu'on emploie pour faire le bouillon, retiennent toujours du sel marin qui se retrouve dans leurs cendres; comme on pourroit attribuer le natron à ce sel, il faut pour écarter toute espèce de doute sur l'existence de cet alkali dans la terre des os, brûler immédiatement ceux des animaux terrestres; la cendre blanche qu'ils produisent, étant lavée avec de l'eau distillée, donne une teinte jaune à cette lessive; cette couleur est dûe à une matière huileuse qui s'est dissoute dans l'eau à la faveur du natron, cette même matière grasse est cause que cette lessive alcaline ne fait point effervescence avec les

(b) La terre des os est une combinaison de la terre absorbante ou primitive avec l'acide phosphorique & du natron.

acides, quoiqu'il se forme alors des sels neutres à base de natron.

La lessive de la cendre ou terre blanche des os, ayant été évaporée jusqu'à siccité dans une bassine d'argent, a produit par livre de cendre plus d'un gros de natron jaunâtre qui faisoit une forte effervescence avec les acides; ce qui fait connoître que la matière grasse contenue dans la lessive de la cendre des os, a été séparée & détruite en partie par la dessiccation. Le natron des os combiné avec l'acide vitriolique, a produit du sel de Glauber.

Si l'on calcine de nouveau les cendres des os qui ont été lessivées, elles produisent du natron par une seconde lessive; il faut quatre ou cinq calcinations & autant de lessives pour les épuiser d'alkali. La terre blanche qui reste alors est presque à l'état de terre absorbante pure, & ne contient presque plus d'acide phosphorique. Cette terre ne prend point le caractère de chaux vive par la calcination; il ne faut pas prendre pour décider ce fait les coupelles du commerce.

La terre absorbante pure n'a point la propriété de décomposer le sel ammoniac, mais si cette terre des os contient encore du natron,

il décompose une partie du sel ammoniac dont l'alkali volatil passe sous forme concrète, & s'attache sur les parois du fuseau & du récipient qu'on a adapté à la cornue; la portion de sel ammoniac non décomposée, se sublime dans le col de ce même vaisseau. J'ai employé dans ces expériences trois parties de terre des os contre une de sel ammoniac.

La lessive de la terre des os bien filtrée, ne produit point de pellicule à sa surface, même après avoir été conservée plusieurs jours; cette lessive alkaline étant versée dans de l'eau de chaux la trouble & la décompose aussi-tôt.

La lessive de la cendre des os, donne à la teinture bleue des violettes, une couleur verte qui ne se dégrade point comme celle produite par l'eau de chaux, qui devient jaune au bout de vingt-quatre heures; dans ce cas, la couleur bleue se trouve décomposée & ne peut être régénérée par les acides.

La terre des os dépouillée de natron, étant dissoute dans l'acide nitreux, forme un nitre qui n'est ni déliquescent ni caustique, & qui ne fuse point sur les charbons ardents. C'est ce que j'ai fait voir à l'Académie en 1777.

Le nitre formé par la terre calcaire & l'acide nitreux est déliquescent & caustique, & fuse sur les charbons ardents; pour s'en assurer, il faut d'abord dessécher ce sel au feu dans un creuset.

Si l'on ajoute à ces propriétés, que la terre absorbante des os ne peut passer à l'état de chaux par la seule calcination, on voit qu'elle a un caractère essentiellement différent de la terre calcaire, celle-ci est un alkali ébauché, tandis que dans la terre des os, l'alkali est tout formé, & que la terre absorbante s'y trouve en partie combinée avec l'acide phosphorique; dans la terre calcaire, la terre absorbante ou primitive y est combinée avec l'acide igné.

La terre absorbante saturée d'acide vitriolique, forme un vitriol terreux qu'on nomme *sélénite* ou *gypse*; si l'on expose au feu une partie de ce sel, mêlée avec deux parties d'alkali fixe, il entre facilement en fusion, & produit une masse saline, blanche, opaque, composée d'alkali, de tartre vitriolé & de terre absorbante; celle-ci ayant été bien lavée dans de l'eau distillée, & ensuite calcinée, retient encore de l'alkali qui lui fait prendre une

consistance pâteuse ; mais si on lave cette terre dans de l'eau distillée, l'alkali s'y dissout, & l'on trouve sur le filtre une terre blanche, laquelle après avoir été calcinée, prend le caractère de chaux vive. La sélénite naturelle, de même que celle qui a été faite avec la terre calcaire & l'acide vitriolique, ayant été traitées de la même manière, ont également produit de la chaux vive. Est-on en droit d'en conclure que la sélénite est composée de terre calcaire & d'acide vitriolique, puisque lors de la saturation de cette terre, par l'acide vitriolique, l'air fixe ou l'acide méphitique, qui résulte de l'acide igné modifié, se dégage (c), & qu'alors la terre simple & primitive qui lui sert de base, doit seule rester en combinaison avec l'acide vitriolique pour former la sélénite ; ce qui me paroît évident, puisqu'on fait de la sélénite en combinant l'acide vitriolique avec la terre absorbante ! si cette terre prend le caractère de terre calcaire après avoir été dégagée de l'acide vitriolique par un alkali, c'est parce qu'elle

(c) Dans ce cas, l'acide igné de la chaux se modifie en acide méphitique, par l'intermède du phlogistique de l'acide vitriolique.

prend dans ce sel , l'acide igné qui lui est nécessaire pour être mise à l'état de terre alcaline ou calcaire. *Voyez* dans cet Ouvrage l'analyse de la terre calcaire.

D U F E U.

*Ignis ubique latet, Naturam amplectitur omnem,
cuncta parit, renovat, dividit, urit, alit;
Voltaire.*

Le feu est la matière la plus active & la plus répandue dans la Nature. Les acides igné, phosphorique & vitriolique, étant saturés de phlogistique, forment des espèces de soufre qui sont les seules substances combustibles; mais elles ne peuvent produire du feu que par le concours de l'air, c'est le gaz déphlogistiqué qu'il contient, qui constitue le feu à l'aide du phlogistique fourni par ces espèces de soufre; l'air qui a servi à la combustion, se trouve réduit à l'état d'acide méphitique aqueux & d'air vicié.

Lorsqu'un corps brûle il produit de la lumière, de la chaleur & du feu; la lumière est dûe à l'expansion du phlogistique; la chaleur est produite par le mélange de l'acide

concentré (*d*) qui se dégage du corps en combustion, avec l'eau fournie par l'air décomposé; quant au feu il résulte de la déflagration de l'air déphlogistiqué qu'on doit considérer comme l'essence du feu. En dirigeant un jet de cet air déphlogistiqué sur un charbon embrasé, on obtient un *maximum* de feu comparable à celui qui résulte quand on rassemble les rayons du Soleil, par le moyen du miroir ardent.

Le feu le plus actif, est produit par les matières qui fournissent le moins de fuliginosités, parce que le phlogistique qui s'en dégage est plus pur, & peut se combiner plus promptement & plus exactement avec le gaz déphlogistiqué, qui est principe de l'air; aussi de tous les corps combustibles, l'éther est-il celui qui produit le feu le plus actif.

La classe des matières propres à produire du feu, se réduit à trois espèces, le soufre igné, le phosphore, & le soufre vitriolique.

Le soufre igné, produit, en brûlant, de l'acide méphitique.

(*d*) Un mélange de huit onces d'huile de vitriol & de quatre onces d'eau, excite une chaleur propre à faire monter le thermomètre de Réaumur à 120 degrés.

Le phosphore produit de l'acide phosphorique volatil.

Le soufre fournit par la combustion, de l'acide sulfureux. Les corps exposés à l'action du feu produit par ces combustibles, sont pénétrés par l'acide igné, l'acide phosphorique ou l'acide vitriolique.

Les métaux pénétrés par l'acide igné, sont réduits à l'état de chaux; par l'acide phosphorique il en résulte des sels solubles; pénétrés par l'acide vitriolique, il en résulte des vitriols.

Si l'on expose de l'huile de tartre, de manière qu'elle reçoive les vapeurs qui se dégagent par la combustion de ces trois espèces de soufre, on obtient trois sels neutres différens. Si c'est le soufre igné qui brûle, il se forme du tartre méphitique qui tapisse les parois du bocal; il se forme du tartre phosphorique ou du tartre sulfureux de Stalh, si c'est le phosphore ou le soufre qui brûlent. Pendant l'ignition des différens combustibles, l'acide qui en est principe s'exhale dans un état de grande concentration, mais il éprouve des modifications en se combinant avec l'acide igné phlogistiqué de l'air qui se décompose pendant leur combustion.

Le sentiment douloureux qu'éprouvent les

corps animés, lorsqu'ils sont en contact avec le feu, & l'érosion qui succède, sont produits par l'action de l'acide concentré qui se dégage des corps combustibles; aussi les alkalis ont-ils la propriété de faire cesser à l'instant la douleur de la brûlure, & de faire disparaître ses effets.

Les corps les plus combustibles cessent de l'être, lorsqu'ils sont pénétrés d'alkali; on peut s'en assurer, en mettant tremper dans l'alkali du tartre dissous dans deux parties d'eau, du bois de sapin, de la paille ou du papier. Si ce sel n'attiroit point l'humidité de l'air, s'il ne se dissolvoit point dans l'eau, on pourroit l'employer pour garantir le bois, de l'action du feu.

L'acide igné qui se dégage du feu, suspend la putréfaction des viandes qu'on fait rôtir, en décomposant le foie de soufre qui commençoit à se former; le feu exhale aussi l'eau qui concourroit à leur putréfaction; tandis qu'une portion de l'acide igné se combinant avec les sucs des viandes, modifie leur saveur, & change leur couleur.

Dans les pays chauds, on est dans l'usage de boucaner les viandes pour les conserver; pour cet effet on les expose au feu & à la fumée
du

du bois, l'acide qui s'en dégage les pénètre, & aide à leur conservation. Mais il faut être attentif à la nature du combustible qu'on emploie; car, les principes des plantes vénéneuses résident en partie dans leur fumée qui n'est que l'expansion de leur acide & de leur huile. Des Soldats étant dans l'Isle de Corse, & ayant pris du garou (e) pour boucaner leur viande, la plus grande partie fut attaquée d'inflammation intestinale, & périt en quarante-huit heures.

J'ai déjà dit que les métaux qu'on exposoit à l'action du feu, absorboient l'acide qui s'exhale des matières combustibles; mais pour rendre ce fait sensible, il faut que ces métaux reçoivent l'action d'un feu vif. L'effet de la chaleur est de les dilater, celui du feu qui les fond est de les dissoudre, & de rapprocher leurs parties (f); si le feu est long-temps continué, le phlogistique du métal se détruit; l'acide igné s'introduit dans la terre métallique, & forme un sel fusible

(e) *Thymelea, Mezereum, Laureola*; Boisgentil.

(f) Le fer fondu occupe moins d'espace que quand il est refroidi; quand un métal est en fusion, il n'offre plus de cristaux; mais par le refroidissement, il cristallise de nouveau, & se dilate.

qu'on nomme *chaux*; celle-ci est ordinairement pulvérulente, ses molécules, après avoir été réunies par la fusion, produisent des masses continues transparentes, nommées verres *métalliques*.

L'acide igné est une des parties constituantes des chaux métalliques; on peut enlever cet acide aux chaux par le moyen des alkalis, ceux-ci sont alors rendus caustiques, & n'ont plus la propriété de faire effervescence avec les acides. L'air concourt à la calcination, mais comme, après avoir été décomposé par le feu, il devient acide méphitique & air vicié, & qu'on ne trouve pas cet acide dans les chaux métalliques, on ne peut admettre que ces mêmes chaux résultent de la combinaison de l'air pur avec les terres métalliques; d'ailleurs, quand on fait attention à l'accrétion énorme (*g*) dont le fer est susceptible en passant à l'état de chaux, sans augmenter sensiblement de volume, on voit que c'est un acide très-pesant qui s'est introduit & combiné avec la terre du métal. Or l'acide méphitique n'est qu'une fois plus pesant que l'air;

(*g*) Le fer augmente de quarante-cinq livres par quintal, par la calcination.

l'acide igné phlogistique, dit *gaz déphlogistique*, n'a que la pesanteur de l'air atmosphérique; si ces acides fussent devenus principes des chaux métalliques, ils auroient donc passé à l'état d'acide igné, puisque c'est lui, & non eux, qui est principe des chaux métalliques, & qui les rend susceptibles de passer à l'état de verre lorsqu'on les expose à l'action d'un feu convenable. La seule chaux de mercure fait exception, elle produit de l'air déphlogistique par la distillation, & se réduit sans addition.

L'énergie & l'activité du feu sont relatives à la ténuité & à l'inflammabilité des corps qui servent d'aliment au feu, de sorte que la flamme de l'éther produit une chaleur plus considérable que celle de l'esprit-de-vin, & celui-ci une plus forte que l'huile de térébenthine, parce que les fuliginosités qui s'élèvent des huiles croissent & réfractent les rayons de feu; de sorte qu'ils ne peuvent plus coïncider également, comme l'air ambiant pourroit dévier la flamme, & qu'il seroit difficile d'obtenir son foyer, il faut brûler l'éther ou l'huile sous un entonnoir, par l'extrémité duquel la flamme s'échappe en cône, c'est à son foyer qu'il faut exposer les lames ou fils métalliques qu'on veut fondre.

Si les rayons du Soleil , étant rassemblés par le moyen d'un verre ardent, ont tant d'énergie à leur foyer, c'est vraisemblablement parce que le fluide qui leur sert d'aliment est d'une ténuité extrême; ce fluide inflammable a pour principe l'acide igné, puisque les métaux qui ont été calcinés au miroir ardent , sont dans le même état que ceux qui l'ont été au feu de bois.

Si l'on fait passer dans de l'huile de tartre les rayons du Soleil qu'on a rassemblés par le moyen d'un verre lenticulaire ou d'un miroir concave, l'alkali ne tarde pas à cristalliser; si l'on met sur un papier gris les cristaux pour absorber l'excès d'alkali, si après les avoir dissous dans l'eau, on fait évaporer cette lessive, on obtient de beaux cristaux de tartre méphitique, dont la forme est le cube rhomboïdal.

Les rayons du Soleil détruisent les couleurs, & les modifient comme les acides; j'ai un rideau de taffetas qui étoit à carreaux bleu & blanc, dont la couleur a été totalement détruite par le Soleil, & le fond du taffetas qui y étoit exposé s'est trouvé friable, comme si on eût passé ce taffetas dans un acide concentré; tout le carré du rideau qui n'avoit pas été exposé au Soleil,

avoit conservé sa couleur bleue : cette partie du taffetas n'étoit pas altérée.

Je crois avoir assez démontré la présence d'un acide dans les rayons ignés du Soleil, pour mettre en avant que la maladie connue sous le nom de *coup de Soleil*, est produite par l'acide igné qui s'empare de l'humidité & coagule les fluides, alors le Soleil agit souvent si puissamment, qu'il occasionne des érosions & des inflammations ; dans tous ces cas, on peut employer l'alkali volatil avec le plus grand succès, il faut l'étendre de huit ou dix parties d'eau, & en appliquer des compresses sur la partie douloureuse, il faut même en faire prendre intérieurement douze ou quinze gouttes. M. Besson, Inspecteur des Mines, m'a dit qu'il avoit remédié à un coup de Soleil qu'il avoit eu dans les montagnes de Suisse, en faisant ainsi usage de l'alkali volatil.

Je ne puis passer sous silence une expérience nouvelle de M. Marrat, par laquelle il prétend rendre sensible le fluide igné ; il expose au foyer du microscope solaire une boule métallique qu'il fait chauffer. En regardant sur la toile, où son ombre va se peindre, on aperçoit autour de cette boule une sphère ondulante de vapeurs

sensibles ; elles s'élèvent de 5 à 6 pouces (*h*), & paroissent chassées verticalement par l'air , on n'aperçoit pas de vapeurs sensibles à l'extrémité opposée au sommet ; cet effet n'ayant pas lieu dans le vide sous le récipient de la machine pneumatique , je pense que ce n'est qu'à la décomposition de l'air par le feu , qu'est dûe cette atmosphère ondulante que M. Marrat attribue au fluide igné. Une bougie allumée, étant exposée au foyer du microscope solaire, a une auréole ou atmosphère ondulante remarquable, M. Marrat me fit observer qu'il s'exhaloit une vapeur ondulante plus ou moins forte, mais sensible au microscope solaire, de tous les corps qui étoient pénétrés d'un degré de chaleur supérieur à celui de l'atmosphère. M. Francklin qui étoit témoin de ces expériences , ayant exposé sa tête chauve au foyer du microscope solaire, nous l'aperçûmes , ceinte de vapeurs ondulantes , qui se terminoient en pointes torfes ; elles représentoient l'espèce de flamme que les Peintres ont fait l'attribut du Génie.

(*h*) Si la boule a un pouce d'épaisseur, & si elle a été chauffée au point d'être rougie,

Quoique le feu doive sa propriété à l'air qu'il décompose, on doit cependant le regarder comme l'agent le plus propre à dépurer l'atmosphère, parce qu'il s'en dégage un acide qui se combine avec les miasmes putrides, & détruit leur effet. Ce qui étoit connu des Grecs, qui dans les temps de peste couroient allumer des flambeaux à l'hôtel de l'Égyptien Jachen, qui avoit le premier enseigné à guérir les maladies contagieuses par le moyen du feu, & auquel, long-temps avant Hippocrate, la reconnoissance publique avoit élevé des Autels.

Acron, au rapport de Plutarque, se couvrit de gloire dans un temps où la peste désoloit Athènes, pour avoir ordonné qu'on tînt des feux allumés auprès de chaque malade. Hippocrate ne se contenta point de conseiller qu'on entretînt des feux continuellement allumés dans les rues, les carrefours & les places d'Athènes, il voulut encore qu'on y exposât des corbeilles pleines de fleurs odorantes, qu'on y répandît des parfums & des aromates.

Parmi les substances combustibles qui ont pour principe l'acide igné, il y en a qui sont plus propres les unes que les autres à produire un feu puissant & continu; le charbon a de

l'avantage sur le bois, mais le charbon de terre épuré a plus d'activité & de force que ces deux combustibles, c'est ce que j'ai vérifié en suivant la cuisson de la porcelaine; le bois donnant un feu inégal, expose les pièces aux gerçures, occasionne la casse des étuis, le plati & la déformation des pièces; & le feu n'étant point assez actif, la porcelaine dure n'a ni la solidité ni le glacé convenable, tandis que lorsqu'elle a été cuite avec le charbon de terre épuré, elle n'éprouve aucun de ces inconvéniens.

De l'Air.

Le célèbre Ellert avoit indiqué aux Physiciens que l'air étoit un composé, mais il étoit réservé à Priestley de faire connoître que l'essence de l'air étoit le *gaz déphlogistiqué*, lequel s'y trouve dans la proportion du tiers environ; ce gaz déphlogistiqué ayant été décomposé, l'air qui reste se trouve réduit en acide méphitique aqueux (i) & en *air vicié*, lequel n'est point propre à la respiration & ne peut être altéré par aucun réactif. Ayant laissé dans un

(i) Outre l'eau qui est principe du gaz déphlogistiqué; un pied cube d'air peut tenir en dissolution dix grains d'eau.

Flacon à moitié rempli d'eau , cinq ou six onces de cet air vicié , qui restèrent pendant quatre mois d'été exposées à la lumière & au Soleil , je trouvai que cet air vicié avoit pris le caractère d'air atmosphérique. L'air vicié reprendroit-il dans l'atmosphère le caractère d'air salubre , par le concours simultané de la lumière & de la chaleur ?

L'air (*k*) est inodore & invisible lorsqu'il est pur , quoiqu'il soit huit cents fois plus léger que l'eau ; il peut cependant soutenir dans un tube le mercure à 28 pouces , & une colonne d'eau à 32 pieds.

Les expériences faites dans les endroits qui sont au niveau de la mer , comparées avec celles qui ont été répétées sur les hautes montagnes , ont appris à Pascal , que le baromètre ou tube que Torricelli inventa en 1643 , étoit propre à faire connoître l'élévation d'un lieu au-dessus du niveau de la mer ; le mercure baisse d'une

(*k*) L'air est composé d'acide igné , de phlogistique & d'eau. Il ne faut pas confondre l'air avec les vapeurs vésiculaires qui sont plus légères que lui , quoiqu'elles contiennent plus d'eau ; mais elle s'y trouve en combinaison avec le feu & l'électricité , & forme les nuages.

ligne dans le tube , de douze toises en douze toises d'élévation (*l*) au-dessus de ce niveau.

La rareté de l'air , dès qu'on passe la hauteur de treize à quatorze cents toises au-dessus du niveau de la mer , produit sur nos corps des effets très-remarquables. Les forces musculaires s'y épuisent avec une extrême promptitude, on éprouve un affaîssement total , & une impuissance absolue de continuer sa marche jusqu'à ce que le repos ait réparé les forces ; si l'on ne s'arrêtoit pas (*m*) , on ressentiroit des palpitations & des battemens si rapides & si forts dans toutes les artères , qu'on tomberoit en défaillance. M. de Saussure dit que les forces se réparent dans l'espace de trois ou quatre minutes , mais que pour peu qu'on reste plus longtemps en repos , l'assoupissement succède malgré le vent, le froid ou le soleil.

Ces effets sont produits par le relâchement

(*l*) M.^{rs} Cassini, Deluc, de Saussure, ont employé des Baromètres, dont la construction & la graduation ingénieuses rendent le calcul des hauteurs plus facile.

(*m*) M. de Saussure rapporte, qu'à cette hauteur, il étoit obligé de s'arrêter tous les cinquante pas, & M. Pictet, au bout de quarante.

des vaisseaux occasionné par la diminution de la force comprimante de l'air, ils pourroient même devenir mortels, comme le font voir les observations du célèbre Mead, qui rapporte dans son *Traité de l'influence du Soleil sur le corps humain*, page 63, les faits suivans qui font connoître l'influence de la variation subite de la pesanteur de l'air. « Archambaud Pitcarn, Médecin distingué, étant en Écosse, dans une « campagne voisine d'Édimbourg, au mois de « Février 1687; le temps étant plus serein que « de coutume, il éprouva dans le temps même « de la conjonction du Soleil & de la Lune, « vers les neuf heures du matin, un saignement « de nez que rien n'avoit annoncé, & qui n'a- « voit été précédé que d'un sentiment de lassitude & de foiblesse extraordinaires. M. Pitcarn « rapporte que dans la même matinée, à la même « heure, son ami Cockburn, Professeur de Philosophie, mourut subitement d'un crachement « de sang. M. Pitcarn avoit remarqué que le « mercure avoit descendu le même jour plus « bas dans le baromètre qu'il ne l'avoit jamais « vu. » Alors la pression se trouvant prodigieusement diminuée sur la surface du corps, les vaisseaux peuvent se crever, parce qu'ils éprou-

vent instantanément une trop grande dilatation.

Lorsque le baromètre est à 28 pouces, la pression de l'air sur notre corps équivaut à 22033 livres 12 onces, « alors, dit M. de Saussure, tous les points de la surface de notre » corps sont chargés du poids d'une colonne » de mercure de 28 pouces de hauteur; un » seul pouce (*n*) de ce fluide exerce sur » une surface d'un pied carré, une pression » équivalente à 78 livres 11 onces 40 grains, » poids de marc; ainsi en attribuant, comme » on le fait communément, dix pieds carrés de » surface à un homme de moyenne taille, la » masse totale du poids qui comprime le corps » de cet homme, équivaut à 22033 livres 12 » onces; si l'on se trouvoit transporté à 1250 » toises, où le poids de l'air ne soulève qu'en- » viron 21 pouces de mercure, l'action de l'at- » mosphère sur notre corps se trouveroit dimi- » nuée d'un quart, ou de 5508 livres 7 onces. »

Je pense que, lorsque le mercure descend dans le baromètre, cet effet n'a lieu que parce qu'il y a moins d'air alors dans l'atmosphère, ce qui est confirmé par l'expérience suivante;

(*n*) Un pouce cube de mercure, pèse huit onces.

si l'on met un baromètre sous le récipient de la machine pneumatique, on voit le mercure baisser dans le tube, dans la proportion de la quantité d'air qu'on a retirée du récipient.

L'air qui a concouru au mouvement organique s'altère & devient acide méphitique; Ellert a fait connoître par des expériences, que la treizième partie de l'air respiré par les animaux se trouvoit décomposée. M. Desaguliers a estimé qu'il y avoit environ cent pouces cubiques d'air de décomposés par chaque minute de respiration, & qu'une chandelle des six à la livre détruisoit autant d'air toutes les minutes. Il y a donc une nécessité absolue d'entretenir la circulation de l'air dans les lieux illuminés, & dans ceux où il y a beaucoup de monde assemblé.

Les expériences suivantes démontrent ce qui est énoncé dans le paragraphe précédent. Si à l'aide d'un tube on fait passer l'air de l'expiration à travers de la teinture de tournesol, elle ne tarde pas à rougir.

Si l'on déplace l'eau d'un récipient hydro-pneumatique, en introduisant dedans l'air de l'expiration, on trouve que cet air est méphitiqué, puisque la bougie qu'on présente à l'orifice de ce récipient, s'y éteint; que la teinture de

ournesol y rougit, & que les animaux y périssent.

Si l'on brûle une bougie sous une cloche de verre, l'air s'y décompose, la cloche s'obscurcit, la bougie languit & s'éteint. Pour faire cette expérience, & déterminer que l'air s'est décomposé; il faut fixer un bout de bougie de cinq ou six lignes de hauteur, au milieu d'une glace propre à couvrir l'orifice de la cloche qu'on pose sur cette glace; quand la bougie s'y est éteinte, on renverse la cloche en faisant suivre la glace & la bougie qui servent de couvercle à ce récipient; si l'on y plonge une chandelle allumée, elle s'y éteint. Si l'on verse dans cette cloche un peu de teinture de tournesol, elle rougit.

Si l'on soutient verticalement une cloche de verre à la distance d'un pouce d'une bougie allumée, sa lumière ne tarde pas à languir, peu après elle s'éteint, ce qui arrive lorsque la cloche se trouve contenir de l'acide méphitique; lequel étant plus pesant que l'air, tombe sur la flamme de la bougie, & l'éteint.

Lorsque l'air s'introduit dans les viscères des animaux, il y devient acide méphitique, si celui qui entre dans le poumon ne peut en

sortir, il s'y décompose en entier & produit l'asphixie; mais par une suite de l'harmonie admirable qui existe dans la Nature, le poumon se débarrasse ordinairement de cet air vicié qui est rejeté par l'expiration. Les expériences dont j'ai rendu compte ci-dessus, font connoître qu'il n'y a qu'un treizième de l'air inspiré qui s'altère dans l'état ordinaire de la respiration; alors l'acide méphitique qui en résulte, ne fait qu'occasionner l'irritation ou contraction réglée de ce viscère qui est le principe de la vie.

Lorsqu'une portion d'air s'est décomposée dans le poumon, le phlogistique de cet air se combine avec de l'acide animal, il en résulte une espèce de phosphore qui se décompose avec chaleur par le frottement, & à la faveur de l'air (o) avec lequel il circule dans les vaisseaux; de-là peut naître la chaleur vitale.

L'exposé précédent fait connoître qu'il n'y a qu'une portion de l'air qui entre dans le

(o) Lorsqu'on observe la circulation, au microscope, on distingue aisément trois espèces de globules, de lymphatiques, de colorés & d'aériens; ce sont ces derniers qui rendent les autres visibles; car un fluide coloré qui ne tient point d'air interposé entre ses molécules, n'offre rien de semblable quand on l'examine au microscope.

poumon qui s'y décompose dans l'état ordinaire de la respiration ; mais celui qui s'introduit dans l'estomac, s'y décompose en entier (*p*), & passe en partie à l'état d'acide méphitique qui, loin de produire un mauvais effet, devient salubre en empêchant la putréfaction des alimens. Quoique tous les fruits sucrés aient une atmosphère méphitique, parce qu'ils sont disposés à la fermentation vineuse, dont le premier produit est de l'acide méphitique : cependant ces mêmes fruits ne produisent pas de mauvais effets, lorsqu'on les mange dans leur maturité ; (*q*) il n'en est pas de même quand ils n'y sont point parvenus ; j'ai vu un homme de vingt-quatre ans, mourir un quart-d'heure après avoir eu mangé à son déjeuner cinquante grosses prunes (*r*) qui n'étoient pas mûres.

(*p*) Si l'air ne se décomposoit pas dans l'estomac, la chaleur le dilateroit & occasionneroit une timpanite dangereuse.

(*q*) L'acide méphitique n'est nullement dangereux, lorsqu'on le prend intérieurement, il est, comme on fait, le principe actif des eaux de Bussang, de Pyrmont, de Seltz, de Châteldon, &c.

(*r*) Prunes violettes, dites Prunes de Monsieur.

La

La décomposition & la régénération de l'air, font connoître que c'est un mixte, dont les parties constituantes sont l'acide igné, le phlogistique & l'eau (*f*); de l'acide nitreux phlogistiqué, étant mêlé avec de l'air atmosphérique, le décompose; le tube gradué qui sert à faire cette expérience, est connu sous le nom d'*eudiomètre* (*t*), celui qui est à curseur doit être employé de préférence.

Pour faire connoître d'une manière exacte la théorie de l'eudiomètre, il faut rappeler que l'acide nitreux phlogistiqué (*u*) est immiscible à l'eau, & n'est pas visible tant qu'il n'a pas le contact de l'air; on sait qu'il ne doit la propriété d'être rendu visible, qu'à l'air déphlogistiqué qui se sature du phlogistique du gaz nitreux, & forme un soufre igné qui brûle avec chaleur en échauffant le haut de l'eudiomètre; en même-temps des vapeurs rutilantes occupent la partie supérieure du tube, & l'acide nitreux devient

(*f*) L'air étant compressible, & huit cents fois plus léger que l'eau, on voit qu'il entre peu d'eau dans sa composition.

(*t*) Ευδία, air pur.

(*u*) Air nitreux de Priestley.

Tome I.

I

miscible à l'eau; la partie vide de l'eudiomètre contient alors de l'air vicié & de l'acide méphitique, qui résultent de la décomposition de l'air.

Lorsqu'on veut s'assurer de la pureté de l'air (*x*) par le moyen du gaz nitreux, il faut introduire d'abord dans l'eudiomètre une mesure d'air, ensuite y faire passer une égale mesure d'acide nitreux phlogistiqué, qui devient d'autant plus rutilant que l'air étoit plus pur; on voit aussi-tôt l'eau remonter dans l'eudiomètre, dont l'extrémité supérieure est occupée par l'air vicié & l'acide méphitique produit par l'air décomposé.

Si on introduit dans l'eudiomètre une mesure d'air déphlogistiqué, & deux mesures d'acide nitreux phlogistiqué, la rutilance & la chaleur se produisent aussi-tôt, & en même-temps l'eau remplit l'eudiomètre; la petite portion d'acide méphitique qui se forme, est absorbée par l'eau.

Si les matières qu'on mêle avec l'acide

(*x*) Veut-on puiser de l'air dans un lieu quelconque, on y vide une bouteille remplie d'eau, qu'on bouche ensuite.

nitreux phlogistique, ne peuvent lui enlever du phlogistique, il ne se décompose point, & l'on n'aperçoit pas de rutilance, ni ascension de l'eau dans l'eudiomètre; de sorte que l'acide méphitique & l'air inflammable étant mêlés avec le gaz nitreux, ne manifestent rien à l'eudiomètre.

M. de Volta emploie l'air inflammable dans un eudiomètre particulier, pour apprécier la pureté de l'air, il y enflamme le gaz par l'étincelle électrique. Mais l'eudiomètre de M. de Volta ne peut servir pour faire apprécier les trop petites ni les trop grandes quantités d'air déphlogistique, puisqu'étant mêlé en trop petite quantité avec le gaz inflammable, son inflammation ne peut avoir lieu, & lorsqu'il se trouve en trop grande quantité, l'expérience devient dangereuse à cause de l'explosion.

Une des expériences précédentes, fait connoître que l'acide nitreux phlogistique, a la propriété de décomposer l'air; celle qui suit, démontre que ce même acide peut concourir à en former.

Si on mêle ensemble deux onces d'esprit-de-vin rectifié, & autant d'esprit de nitre fumant, & si on met ces deux substances dans

un flacon de quatre pintes, bien bouché, au bout de cinq ou six heures, il se brise avec un bruit considérable; cet effet ne peut être attribué qu'à l'air qui s'est formé de l'union de l'acide igné de l'esprit-de-vin, avec du phlogistique de l'acide nitreux.

L'eau immédiatement combinée avec une extrême chaleur, paroît se convertir en air, comme l'a observé Ellert; pour souffler, dit-il, les grands ballons qui contiennent plus de cent vingt pintes, on commence par rassembler à l'extrémité de la canne une quantité suffisante de matière vitreuse, qu'on distend d'abord par le souffle; ensuite on pousse dedans une bouchée d'eau, à l'instant la masse vitreuse se tuméfie, & le ballon se trouve formé; pendant ce temps, il ne s'exhale point de vapeurs par l'extrémité de la canne, & l'on ne trouve point d'humidité dans le ballon.

L'électricité est un des plus grands agens de la Nature; c'est un fluide lumineux plus léger que l'air, dont les effets en sont indépendans, puisque l'électricité se manifeste mieux dans le vide que dans l'atmosphère; ces effets ont aussi lieu dans l'air fixe & dans l'air

déphlogistiqué. L'électricité a la propriété de décomposer l'air & de s'emparer d'une portion de son phlogistique; de sorte qu'il se trouve réduit à l'état d'acide méphitique.

En exposant les propriétés générales de l'électricité, l'étiologie des phénomènes qu'elle présente, en sera plus facilement saisie.

Attirer les corps légers, est le premier signe de l'électricité (*y*); produire des aigrettes lumineuses, est l'effet d'une plus forte électricité; si elle a été trop accumulée dans une bouteille de Leyde (*z*), elle en sort avec un bruit semblable à celui que produit la fulmination de l'or; quoique la lumière de l'électricité ne soit point accompagnée de chaleur, elle a cependant la propriété de mettre le feu à l'air inflammable, aux esprits ardents, à la poudre à canon, &c.

Un corps chargé d'électricité, a autour de

(*y*) L'électricité, de même que l'aimant, n'a que la propriété d'attirer; si elle paroît repousser, c'est lorsque le support sur lequel est placé le corps léger, a reçu par communication assez d'électricité, pour luter contre celle qui efflue de la machine.

(*z*) Cet appareil, à l'aide duquel on rassemble & conserve l'électricité, est dû au célèbre Musschenbroëck.

lui une atmosphère, dont l'odeur est à peu-près celle du phosphore; si l'on s'approche de cette atmosphère, on éprouve une sensation semblable à celle que produiroit une toile d'araignée.

Si un métal est en contact avec un corps électrisé, il sert de conducteur à l'électricité. Mais si le métal est réduit en feuilles, & mis dans une presse, & s'il reçoit instantanément l'électricité rassemblée dans une forte batterie, on trouve ce métal réduit en chaux entre les deux cartes; si ces feuilles métalliques ont été mises entre deux verres, elles s'y incrustent, & se trouvent après cette opération, recouvertes d'une lame vitreuse.

Si on électrise un animal sans l'isoler, l'électricité s'écoule de lui comme d'un conducteur; mais s'il est isolé, l'électricité s'accumule & ensuite s'exhale, les poils se hérissent & effluent l'électricité (a). Quoiqu'un fluide étranger & ignifère circule alors dans l'animal, sa chaleur n'en est point augmentée.

Lorsqu'on fait passer brusquement une grande quantité d'électricité d'un corps dans

(a) On fait que c'est la propriété des pointes en général.

un autre, elle enlève à tous deux du phlogistique, & fait éprouver un sentiment douloureux, accompagné d'une étincelle bruyante & ignifère.

Si l'électricité est très-forte, il est souvent dangereux de la soutirer sans excitateur, puisqu'on court risque d'être asphixié & même de perdre la vie, comme je le ferai voir dans les Paragraphes suivans. Mais avant, je m'occuperai à faire connoître que tous les corps *idio-électriques*, c'est-à-dire, susceptibles de s'électriser par le frottement, sont des sulfres ignés, tels sont le succin (*b*) & les résines, &c. les mixtes dans lesquels la terre se trouve en plus grande quantité que l'acide igné, sont nommés *anélectriques*, parce qu'ils ne sont pas susceptibles de s'électriser par frottement; si le diamant, quelques schorls, & le verre, sont *idio-électriques*, c'est que l'acide igné est principe de ces sels-pierres, & qu'il s'y trouve en plus grande quantité que la base terreuse.

Lorsqu'une pierre est imprégnée de matière grasse, elle n'est pas susceptible de s'électriser

(*b*) Succin, *electrum*, d'où est dérivé le mot *électricité*.

par communication (*c*); le marbre blanc diffère du marbre noir par cette matière grasse, le premier, est électrisable, & le second ne le devient que lorsqu'on en a séparé cette matière grasse par le moyen du feu, comme l'a fait voir le premier, M. Comus.

Les machines destinées à produire des effets électriques, ne perdent sensiblement rien de leur poids après avoir efflué une quantité considérable d'électricité; il y a lieu de présumer que ces mêmes machines ne font que rassembler la matière électrique dont l'eau & l'air paroissent être les conducteurs. M. de Romas a fait connoître que l'électricité existoit *presque en tout temps* dans l'atmosphère; il l'a apportée sur la terre, à l'aide de son cerf-volant à cordes métalliques : je dis presque en tout temps, parce que j'ai observé, que par un temps très-sec, sans nuages, & par un beau Soleil, on ne peut soutirer sensiblement d'électricité de l'atmosphère par le moyen du cerf-volant; mais le soir de ces mêmes jours, une heure après le

(*c*) Les cires, les résines & le verre, sont d'autant plus propres à faire des isolaires, qu'ils ne se chargent que de très-peu d'électricité par communication,

coucher du Soleil, l'électricité abondoit; l'humidité qui se trouve alors dans l'atmosphère sert vraisemblablement de conducteur à l'électricité. Un Physicien célèbre, M. Charles, a souvent observé ce même effet, & l'a fait voir publiquement dans le mois de Mars 1781.

Otto de Guericke employa le premier les globes de verre pour manifester l'électricité, Volta a fait connoître l'électrophore, Francklin a appris aux hommes à maîtriser la foudre; mais aucun de ces grands hommes ne s'est occupé de la définition de l'électricité. Je pense que c'est le principe de l'inflammabilité qui constitue l'électricité; quoiqu'elle ne s'annonce point par la chaleur, elle est cependant ignifère; sa propriété phosphorique, & l'odeur qui la caractérisent, font connoître, qu'outre le phlogistique, l'électricité se trouve encore combinée avec de l'acide igné. Quoique le phlogistique soit partie constituante de l'électricité, cependant elle enlève en partie le phlogistique aux corps sur lesquels on la décharge; l'air n'est réduit à l'état d'acide méphitique par l'électricité, que parce qu'elle lui enlève de son phlogistique. L'électricité ne calcine les métaux, qu'en leur enlevant leur phlogistique.

L'électricité naturelle est indépendante du bruit qui accompagne les explosions du tonnerre, ce bruit ne doit être attribué qu'à la détonation de l'air inflammable (*d*) & de l'air atmosphérique. Une partie de l'air ayant été ainsi décomposée, il s'en trouve moins dans l'atmosphère, tout ce qui respire s'en aperçoit, & les jeunes animaux, dont le tissu est lâche & la fibre molle, périssent souvent dans les orages, parce que le relâchement trop considérable de leur tissu, occasionne la rupture de leurs vaisseaux. Les viandes ne se gâtent alors aussi promptement, que par la même raison.

Les éclairs me paroissent produits par des traînées d'air inflammable pur, auxquelles une étincelle électrique a mis le feu.

Les expériences multipliées, par lesquelles je suis parvenu à graduer les effets d'une forte électricité sur les animaux, m'ont occupé pendant très-long temps, parce que je trouvois qu'elles pouvoient être de la plus grande utilité pour l'humanité. M. de la Cepède & M. l'abbé

(*d*) Tous les corps organisés exhalent, en se décomposant, de l'air inflammable, lequel étant plus léger que l'air, se rassemble dans la région des nuages pour concourir aux météores.

Bertholon, me firent part dans le même temps de leurs observations sur l'effet du tonnerre, & des moyens qu'ils avoient employés pour vérifier leur conjecture; nous nous trouvâmes tous trois avoir choisi le même moyen, c'étoit de fulminer des oiseaux (*e*). Il résulte de mes expériences, que quand le coup foudroyant est porté sur la poitrine & sur-tout vers la région du cœur, il occasionne constamment la mort des oiseaux; mais alors elle est précédée de quelques secondes de convulsions; tandis que tous les oiseaux qui ont reçu le coup foudroyant sur la tête, deviennent roides au même instant, comme s'ils eussent été gelés; cette asphyxie n'est précédée d'aucune convulsion, & l'oiseau passe à une mort réelle si on ne fait point usage d'alkali volatil fluor; il suffit de tremper dedans l'extrémité d'une allumette, & de la poser ensuite sur les narines de l'oiseau (*f*),

(*e*) Afin de maintenir ces oiseaux, je les emmaillotois dans du papier, je les plaçois ensuite sur un carreau de verre placé à côté de la batterie, je posois une extrémité de l'excitateur sur la tête ou sur la poitrine, & je déchargeois la batterie.

(*f*) J'ai employé pour ces expériences, des Moineaux, des Verdiers & des Linottes.

quelques secondes après il s'agite; alors il faut mettre une goutte d'alkali volatil sur un carreau de verre, & poser l'oiseau, de manière que son bec soit sur l'alkali; presque aussi-tôt ses membres reprennent le mouvement, l'oiseau rend par le bec une écume muqueuse; alors je remets un peu d'alkali entre les narines, quelques minutes après, l'oiseau a retrouvé assez de force pour sauter & s'envoler. J'ai gardé pendant trois mois de ces petits ressuscités, ils ne m'ont paru se ressentir en rien de l'état par lequel ils avoient passé.

Il faut être attentif à ne pas prodiguer l'alkali volatil, & sur-tout à n'en point mettre dans le bec de l'oiseau; car c'est un moyen de le faire périr.

J'ai tenté de rappeler à la vie, avec du vinaigre radical (*g*), des oiseaux qui avoient été asphyxiés par le coup foudroyant; mais ce fut sans succès. L'expérience me fit connoître que ce vinaigre étoit propre à donner la mort aux oiseaux qui seportoient le mieux, je m'en suis assuré, en mettant dans le creux de ma main trois ou quatre gouttes de vinaigre radical; j'exposois un oiseau à sa vapeur, en dirigeant

(*g*) Dégagé de la terre foliée.

son bec vers le creux de ma main. L'oiseau s'agitoit d'abord très-vivement, puis s'affoiblissoit, & périssoit dans l'espace de deux minutes.

J'ai fulminé des chiens & des lapins (*h*), j'ai asphyxié les uns & fait périr les autres, suivant la partie de leur corps sur laquelle je déferois le coup foudroyant.

Les animaux qui ont été asphyxiés par la vapeur du charbon, restent roides & dans l'attitude où ils étoient lorsqu'ils en ont été surpris. Il en est de même de ceux qui ont été frappés par la foudre, la ressemblance de ces deux états, jointe aux observations que j'ai rassemblées, me met dans le cas d'avancer que les personnes qui ont été regardées comme tuées par le tonnerre, n'étoient pour la plupart qu'en asphyxie; de sorte qu'on pourra les

(*h*) Les papiers publics ont fait mention, dans le temps, du fait suivant; M. Brogniart, dans un de ses Cours, foudroya un lapin, & le mit sur sa table, en s'écriant: *pour moi je les tue*. M. le Marquis de Bullion qui avoit vu mes expériences sur les oiseaux, prit le lapin, mit de l'akali volatil dans ses narines, & sept à huit gouttes dans sa gueule; quelques minutes après, l'animal fut rappelé à la vie en présence de l'assemblée, & à la grande surprise du Démonstrateur qui l'avoit annoncé pour mort.

rappeler à la vie, en mettant d'abord dans leurs narines des mèches de papier imbibées d'alkali volatil fluor, & en en faisant avaler une vingtaine de gouttes dans deux ou trois cuillerées d'eau froide; si l'on aperçoit quelques signes de vie, il faut donner une seconde dose d'alkali, & reporter de nouvelles mèches dans les narines.

Je vais citer des exemples de personnes qui ont été foudroyées, qui feront connoître les effets du tonnerre. M. Dufouart le jeune, m'a dit avoir donné les soins, rue Plumet, près les Invalides, à trois garçons Jardiniers qui, étant couchés dans le même lit, furent frappés de la foudre. Un d'eux resta sans sentiment pendant cinq à six minutes; les deux autres étoient affaiblés & dans une espèce de sopor. Tous les trois se plaignoient de douleurs sur les bras & les cuisses, où l'on remarquoit une érosion; leur respiration étoit très-génée. Je terminerai cet article important par l'histoire de M. Brillouet, Chirurgien de M.^{gr} le Duc de Bourbon; il a eu la bonté de me communiquer par écrit le détail de ce qu'il éprouva, quand il fut frappé de la foudre.

Le 23 Juin 1773, M. Brillouet fut surpris par un orage, au bout de la chaussée de Villers-

Saint-Paul près du bac de Verneuil, à deux lieues de Chantilly; M. Brillouet cherchant à se garantir d'une très-grosse grêle qui étoit chassée par un vent de Nord très-impétueux, descendit de cheval, & se mit sous un arbre de moyenne grandeur, sous lequel un Cultivateur s'étoit mis dès le commencement de l'orage. Le vent étant devenu si furieux qu'ils craignoient d'être emportés dans la rivière, ils prirent le parti de se tenir à brasse-corps & de se ferrer contre l'arbre; M. Brillouet tenant son cheval de la main gauche, très-près du mors.

A l'Occident, & à six pieds de l'arbre sous lequel ces M.^{rs} étoient, il y avoit un fossé, dont le revers avoit au moins quatre pieds de haut; la rivière d'Oise étoit à quelque distance au Midi. Le tonnerre tomba sur M. Brillouet & son compagnon, & les sépara; le Cultivateur fut jeté à six pieds de distance vers l'Orient, le cheval fut emporté dans le fossé, & M. Brillouet fut enlevé & transporté à environ vingt-cinq pas dans la direction du fossé. Le maître du bac, & ceux qu'il avoit passés, qui s'étoient mis à l'abri de l'orage dans une maison voisine, de l'autre côté de la rivière d'Oise,

rapportèrent qu'ils avoient vu M. Brillouet en l'air, mais que n'ayant aperçu qu'une masse noire, ils s'étoient mis en tête que c'étoit un dindon qui avoit été enlevé par l'ouragan.

M. Brillouet m'a dit, qu'à l'instant où il avoit été frappé par la foudre, il avoit ressenti une douleur terrible dans toutes les articulations; qu'aussi-tôt il tomba en asphyxie, où il resta plus de trois quarts-d'heure, au bout desquels il reprit connoissance, & fit des efforts pour se relever; mais ils furent vains, son côté gauche étoit paralysé, il ne put se retourner que sur le dos. La pluie qui tomboit sur son visage, le ranima assez pour qu'il pût se traîner du côté de l'arbre. M. Brillouet ressentit alors des tintemens douloureux dans la tête; il devint furieux, frappa la terre avec son couteau de chasse, & vouloit tuer les personnes qui avoient passé le bac pour lui donner des secours. Cet accès de transport passa promptement, & l'instant d'après, M. Brillouet se trouva assez de force pour se relever & marcher; il dirigea ses premiers pas du côté du Cultivateur, qu'il trouva sans mouvement & sans sentiment, dans une véritable asphyxie; il avoit le visage sur la terre, M. Brillouet lui ayant retourné la tête,

trouva

trouva qu'il avoit la face noire, & gros comme le poing, d'écume à la bouche. Sa langue étoit saillante & pincée entre ses dents. Cet homme demeura environ quatorze heures en asphyxie; après ce temps, il revint à la vie; mais il est resté sourd, & tremblant de tous ses membres.

On conduisit M. Brillouet chez le curé de Verneuil, on le fit coucher, il eut un fort accès de fièvre, dormit, & regagna le lendemain Chantilly.

Le cheval de M. Brillouet resta plus d'une heure en asphyxie, fit ensuite quelques mouvemens, parvint à se relever après bien des efforts, & s'en alla boitant. Les jambes de cet animal devinrent si foibles qu'on ne jugea plus à propos de s'en servir.

M. Brillouet m'a dit que son dos, sa cuisse, sa jambe & son pied gauches, étoient marqués comme s'ils eussent été flagellés, & qu'il avoit observé que ces marques reparurent sur son dos pendant une année, toutes les fois qu'il tonnoit; il m'a encore dit que depuis cet accident il avoit perdu sa gaieté, & qu'il étoit devenu pufillanime.

Tout le fer & l'acier que M. Brillouet avoit dans ses poches, se trouva fortement aimanté, jusqu'aux chappes & ardillons de ses boucles; cet effet me rappelle celui qui arrive quelquefois sur l'éguille des bouffoles, doi. on voit les pôles être changés, lorsque le tonnerre tombe sur des Vaisseaux. J'ai reconnu par expérience, que l'émission de l'électricité à travers le verre, faisoit varier l'aiguille aimantée, lors même qu'on avoit luté le plateau de verre avec la cloche sous laquelle on a mis la bouffole; pour s'en assurer, il suffit de présenter une bouteille de Leyde chargée à environ un pouce de distance de la cloche, aussi-tôt l'aiguille se dévie, & se fixe vers la bouteille de Leyde.

Qu'est-ce qui constitue le Magnétisme? le *maximum* de l'électricité le produit; une chaleur de 300 degrés le dissipe; l'aimant artificiel ne pèse pas plus qu'il ne pesoit avant d'avoir été aimanté.

A Serqueux près Bourbonne, une femme ayant été frappée de la foudre, en 1773; dans le même instant ses os perdirent leur solidité, & se réduisirent en une espèce de pâte; son

cadavre ne pouvoit se porter & se ployoit sur lui-même, on ne remarquoit à sa surface que de très-légères traces extérieures de la fulmination.

L'électricité soutirant des corps le phlogistique qu'ils contiennent, l'acide qui leur étoit uni se trouve à nu; ainsi l'électricité calcine les métaux, en leur enlevant leur phlogistique; elle produit l'asphyxie, en enlevant à l'air contenu dans le poumon, le phlogistique qui est un de ses principes; alors l'air se trouve réduit à l'état d'acide méphitique qui produit l'asphyxie. Le ramollissement instantané des os de la femme fulminée à Serqueux, n'a eu lieu, que parce que le phlogistique ayant été complètement enlevé aux parties osseuses, celles-ci se sont trouvées réduites à l'état d'acide & de terre, & par conséquent ont resté sans solidité, parce que le phlogistique est le principe de la cohésion & de la solidité.

Des Acides.

Rougir la teinture bleue des végétaux, dissoudre avec effervescence les alkalis, imprimer une saveur piquante & corrosive, sont les

K ij

propriétés générales des matières auxquelles on a donné le nom d'*acide* ; on doit les considérer comme des êtres simples dérivés de l'acide igné élémentaire, dont ils ne sont que des modifications.

Les acides , devenus principes des corps , y sont sous forme concrète ; peut-être sont-ils essentiellement solides (*f*) , & leur fluidité n'est elle dûe qu'à l'eau qu'ils ont attirée ; moins les acides contiennent d'eau , plus ils sont corrosifs , plus ils produisent de chaleur quand on les mêle avec de l'eau.

Les Chimistes modernes ont senti la nécessité de multiplier le nombre des acides ; mais quelques-uns, tel que M. Bergman, me paroissent avoir été prodigues ; car, l'acide marin déphlogistiqué (*t*) , n'est qu'un mélange d'acide marin & d'acide igné.

(*f*) Les acides du sucre , du benjoin & du succin, sont sous forme concrète.

(*t*) Pour déphlogistiquer l'acide marin , M. Bergman prescrit de le distiller avec de la manganèse ; ce minéral produit par la distillation , de l'air déphlogistiqué & de l'acide méphitique, qui sont des modifications de l'acide igné, principe de la manganèse,

L'acide nitreux phlogistique de ce Chimiste, n'est qu'une altération de l'esprit de nitre par l'intermède du phlogistique.

Enfin, l'acide arsenical de M. Bergman, est un sel acide igné métallique (*u*) déliquescent, & non un acide pur.

Je pense que les acides peuvent être réduits aux quinze espèces suivantes :

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1. Acide igné. | 9. Phosphorique. |
| 2. Du sucre. | 10. Des fourmis. |
| 3. Méphitique. | 11. Vitriolique. |
| 4. Du tartre. | 12. Sulfureux. |
| 5. Du vinaigre. | 13. Nitreux. |
| 6. Benjoin. | 14. Marin. |
| 7. Du sel fédatif. | 15. Fluorique. |
| 8. Animal. | |

Les acides purs sont sans couleur; mais la plus petite quantité de phlogistique, de matière grasse ou de substance métallique, les colore.

C'est la pesanteur & non la couleur qui peut faire connoître la concentration d'un acide; moins il est étendu d'eau, plus il est pesant.

(*u*) Toutes les chaux métalliques sont formées d'acide igné & de terre métallique; plus on les déphlogistique, plus on rend ces sels déliquescents.

Lorsque les acides sont devenus principes des huiles, du soufre ou du phosphore, ils sont dans le plus haut degré de concentration.

La pesanteur spécifique annonce la concentration des acides, mais la pesanteur absolue détermine leur rapport; un acide pesant peut enlever le phlogistique à un acide léger, & le dégager des bases alkales ou terreuses avec lesquelles il étoit combiné; c'est ainsi que l'acide vitriolique décompose le salpêtre; l'acide nitreux étant moins pesant que l'acide vitriolique, est alors forcé, par sa seule légèreté, de céder à cet acide, l'alkali fixe avec lequel il étoit combiné.

Les acides sont les plus puissans agens qu'on puisse employer pour la décomposition des mixtes; ils ont la propriété de rompre leur agrégation, & prennent alors les noms de *dissolvans* ou *menstrues*. Ce dernier terme a été introduit dans la Chimie par les Adeptes, qui croyoient qu'il falloit un mois philosophique, ou quarante jours, pour opérer les dissolutions.

Dans la dissolution, il y a une nouvelle combinaison entre le dissolvant & le corps dissous, & une altération du mixte; si c'est un métal, le principe métallisant en est dégagé par un

excès de phlogistique, qu'il prend dans l'acide qui le dissout; souvent aussi le principe métallisant se décompose, ce qui a lieu lorsque l'acide nitreux dissout le fer, l'argent, le bismuth, &c.

La dissolution est complète ou superficielle; dans la dissolution complète, le mixte est altéré de manière qu'on peut y ajouter de l'eau sans que la dissolution se décompose; tandis que dans la dissolution superficielle, il n'y a qu'une division mécanique du mixte qui n'a point éprouvé d'altération dans ses principes; de sorte que l'eau le dégage de son dissolvant. Les résines dissoutes dans l'esprit-de-vin, offrent un exemple de ce que j'avance; la teinture qui en résulte, est connue sous le nom de *vern*is; si on la mêle avec de l'eau, le mélange devient laiteux, parce que l'esprit-de-vin s'unit à l'eau, & que la résine reste suspendue dans ce fluide spiritueux. Cette résine étant desséchée & fondue, reprend sa transparence, sa couleur & ses propriétés.

Des Sels.

Tous les cristaux ou polyèdres que la Nature nous offre, ou que l'art produit, doivent être

considérés comme des sels. La division la plus simple qu'on puisse en faire, le réduit aux quatre espèces suivantes :

- 1.^o Sels inflammables, insolubles dans l'eau.
- 2.^o Sels-pierres, insipides, & presque tous insolubles.
- 3.^o Sels sapides & solubles.
- 4.^o Sels ductiles, opaques, métaux insolubles dans l'eau.

Les sels sont plus ou moins composés; ceux qui sont inflammables, tels que les huiles, le phosphore & le soufre, sont formés de deux substances, d'acide & de phlogistique; c'est ce dernier qui concourt à la forme octaèdre, que ces soufres affectent.

Les sels pierres sont plus composés, puisqu'ils sont souvent formés de la réunion de deux acides avec une base terreuse, une matière grasse & de l'eau.

Les sels solubles sont formés des mêmes parties constituantes, mais contiennent moins de matière grasse.

Quant aux métaux, ils sont moins composés que ces derniers, puisqu'ils ne sont formés que de terre métallique combinée jusqu'au point de saturation avec le soufre igné qu'on doit

considérer comme le principe de la métalléité. Lorsque le soufre vitriolique est combiné avec les terres métalliques, le mixte qui en résulte est friable, quoiqu'il soit doué de l'apparence & du brillant métallique.

Outre la division des sels que je viens d'établir, on doit distinguer ceux qui sont à l'état de sels neutres, de ceux qui sont avec excès d'acide ou d'alkali. On désigne sous le nom de sels *neutre* ou *moyen*, les combinaisons salines où la saturation est exacte; les dissolutions de ces mêmes sels n'altèrent point la teinture bleue des violettes; les sels alkalis ou ceux qui sont avec excès de cette même base, la verdissent, tandis que ceux qui sont avec excès d'acide, la rougissent.

La combinaison d'un acide, avec la base qui doit en former un sel neutre, se fait ordinairement avec effervescence; ce bouillonnement n'est point le résultat de la chaleur, mais celui d'un fluide élastique qui s'échappe à travers l'eau; ce fluide est acide ou inflammable; lorsqu'il est acide, on le désigne sous le nom d'*air fixé*, ou d'*acide méphitique*.

Lorsque le fluide élastique qui émane d'une

dissolution, est inflammable, on le nomme *air* ou *gaz inflammable*.

Quand on ne remarque plus d'effervescence dans le mélange d'un acide avec un alkali, ou un métal, &c. la saturation en est faite; la dissolution de ce nouveau mixte n'altère plus la couleur bleue des végétaux, & est propre à fournir des cristaux.

La cristallisation des sels est la réunion des molécules salines qui ont été dissoutes dans l'eau; de cette réunion, naissent les masses symétriques qu'on nomme *cristaux*.

Le refroidissement & l'évaporation de l'eau de dissolution des sels, déterminent leur cristallisation; en général, l'eau chaude tient plus de sel en dissolution que l'eau froide; dans ce cas, la plus grande quantité du sel se rassemble par le seul refroidissement de sa dissolution. Les sels qui retiennent beaucoup d'eau, cristallisent facilement par le seul refroidissement; l'alun, le sel de Glauber, le borax, &c. sont de ce nombre.

Pour faire cristalliser les sels qui retiennent peu d'eau, il faut faire évaporer celle qui les tenoit en dissolution; le degré de chaleur qu'on emploie pour cet effet, concourt à la régularité

des cristaux. L'évaporation insensible paroît être celle de la Nature; aussi les cristaux qu'elle a formés sont-ils ordinairement d'une régularité admirable. Si l'évaporation de l'eau de dissolution d'un sel, est excitée par le feu, les molécules salines flottantes dans l'eau de dissolution, s'agitent dans le fluide aqueux, leur figure élémentaire se déforme, leurs angles s'émoussent, leurs arêtes s'arrondissent; & si l'évaporation a été rapide, on n'obtient qu'une masse pulvérulente.

Lorsque par le refroidissement ou par une évaporation lente, les cristaux d'un sel se sont déposés sur les parois d'une évaporatoire, ils n'offrent souvent que la moitié (o) du polyèdre; lorsqu'on veut obtenir un cristal complet, il faut suspendre un fil dans une dissolution saline; les élémens des cristaux naissent d'abord à la surface de leur dissolution, d'où ils se précipitent au fond du vase; mais s'il s'en trouve de retenus par un fil, les autres molécules salines qui se précipitent presque

(o) Deux moitiés retournées d'un même cristal, sont désignées sous le nom de *macles*; ce nom se donne aussi à deux cristaux groupés.

toujours verticalement, sont alors attirées, s'assemblent symétriquement & forment des cristaux complets & réguliers, dont la grosseur est proportionnée à la quantité de sel qui étoit tenue en dissolution.

L'eau de dissolution d'un sel, après avoir fourni une certaine quantité de cristaux, refuse souvent d'en donner, quoiqu'elle tienne encore de ces mêmes sels en dissolution; ce résidu connu sous le nom d'*eau-mère*, est souvent épais, coloré, odorant, & tient en dissolution une matière grasse. L'évaporation insensible des eaux-mères, produit les cristaux les plus réguliers, parce que les élémens des cristaux retardés dans leur chute par la spissitude de l'*eau-mère* s'assemblent avec plus de précision.

De l'eau qui tient en dissolution une espèce de sel, au point d'en être saoulée, peut en dissoudre encore de plusieurs autres espèces. L'eau saoulée de nitre, peut dissoudre du sel marin; saturée de celui-ci, elle peut encore dissoudre du sel ammoniac. L'évaporation lente de cette dissolution mixte, offre un phénomène admirable; chaque molécule saline de même espèce, exerce envers sa semblable un genre d'attraction; les élémens de chaque cristaux

s'affimilent fans se confondre, & l'on trouve alors trois ou quatre espèces de sels dans le même groupe. Les cristaux naturels se présentent souvent dans le même état; on trouve quelquefois dans la même géode du quartz, du spath calcaire, de la pyrite, &c.

M. de Romé de Lisse, a réduit les formes primitives des cristaux, à six principales :

- 1.° Le tétraèdre.
- 2.° Le cube.
- 3.° L'octaèdre.
- 4.° Le parallélipède rhomboïdal.
- 5.° L'octaèdre rhomboïdal.
- 6.° Le dodécaèdre à plans triangulaires.

Ce célèbre Naturaliste a fait connoître que ces six formes donnoient naissance à plus de quatre cents polyèdres déterminés, dont il a les originaux de presque tous.

Les angles de ces polyèdres sont constans dans la même espèce de sel, & sont du même nombre de degrés dans un très-petit cristal, comme dans un très-grand; ce qui a été complètement démontré par M.^{rs} Garangeot & de Lisse; le premier a imaginé un instrument propre à les faire apprécier, il l'a nommé *goniomètre*,

ou *mesure-angle*. Voyez la Planche 8 de la Cristallographie, & le Journal de Physique de M. l'abbé Rosier, pour le mois de Mars 1782.

M. l'abbé Haiiy, de l'Académie des Sciences, a cru faire avouer à la Nature son secret, en dépeçant les cristaux, auxquels il assigne un noyau commun, qu'il dit rhomboïde dans le spath calcaire; cette forme peut être propre à quelques cristaux, mais ne me paroît pas être le type élémentaire. L'ouvrage de ce Géomètre n'en est pas moins très-intéressant.

Est-ce l'acide, la terre, l'eau, ou le phlogistique, principes des sels, qui en déterminent la forme? ce problème ne sera pas résous de sitôt; en attendant, je vais exposer quelques faits généraux sur diverses espèces de sels.

La cristallisation des soufres est octaèdre; ici le phlogistique détermine les acides à prendre cette forme.

Les sels marins, à base d'alkali fixe & de natron, cristallisent en cubes; ici l'acide détermine la forme.

Un excès d'alkali combiné avec un sel neutre, le détermine à affecter une forme prismatique; le sel sédatif est blanc, lamelleux & brillant; combiné avec partie égale de natron,

il en résulte le borax, qui cristallise en prismes hexaèdres comprimés, & terminés par des pyramides trièdres, obtuses.

Les métaux cristallisent en cubes ou en octaèdres ; ces formes sont déterminées par le principe métallisant.

L'eau concourt à la forme de plusieurs sels ; de sorte qu'ils se déforment, effleurissent & se réduisent en poussière, en perdant l'eau qu'ils contenoient ; le sel de Glauber, le tartre stibié, &c. sont dans ce cas ; alors ces sels ne sont altérés que dans leurs formes, & leur propriété est doublée, si l'eau de cristallisation s'y trouvoit dans la proportion de moitié.

Outre l'eau, qui est principe des cristaux, on en trouve souvent d'interposée entre les lames salines ; j'ai du sel gemme qui en contient une assez grande quantité ; les cristaux de roche en renferment souvent aussi ; j'en ai vu un qui contenoit trois substances distinctes de l'air & de l'eau, sur laquelle nageoit une goutte d'huile verdâtre & légère. Les tufa du Vicentin renferment des calcédoines arrondies & creuses, dont l'intérieur est presque rempli d'eau : ces espèces de *géodes*, sont connues sous le nom d'*enhydres*.

Les sels qui retiennent beaucoup d'eau de cristallisation, étant exposés au feu, frémissent, se liquéfient, bouillent, se boursoufflent, & laissent une masse blanche, opaque & cellulaire, semblable à l'alun calciné.

Les sels qui ne retiennent que peu d'eau de cristallisation, étant exposés au feu, décrépitent avec d'autant plus de force, que leurs cristaux sont plus considérables ; alors les molécules salines se séparent avec éclat, & sont rejetées au loin avec bruit ; cet effet est produit par l'eau qui, se réduisant en vapeurs, écarte & rejette les molécules salines.

Le natron, de même que la plupart des sels qui ont pour base cet alkali, perdent à l'air l'eau de leur cristallisation, & y effleurissent ; il faut en excepter le sel marin qui attire l'humidité de l'air, & se résout en un fluide salé, connu sous le nom de *saumure* ; les sels tombés en *deliquium*, sont onctueux au toucher, ce qui leur a fait donner le nom impropre d'*huile*. Le sel marin à base calcaire, tombé en déliquescence, est connu sous le nom d'*huile de chaux* ; l'alkali fixe végétal, tombé en *deliquium*, est connu sous le nom d'*huile de tartre par défaillance*.

La

La transparence des cristaux est dûe à l'eau de cristallisation, de même que la couleur de la plupart. Le vitriol martial, vert & transparent, devient blanc & opaque à l'air, où il prend aussi une couleur jaune; redissout dans l'eau, il produit des cristaux verts. La couleur jaune ou noire de quelques spaths, n'est souvent dûe qu'à une matière grasse.

Le feu décompose tous les sels qui n'ont pas l'acide igné pour principe essentiel; il n'y a que les sels volatils où l'acide marin est partie constituante, qui ne s'altèrent point au feu; le sel ammoniac, le mercure corné, &c. peuvent être sublimés & resublimés, sans éprouver d'altération.

Du Sucre.

L'acide igné se retrouve dans les végétaux dont il est devenu principe, & dans lesquels il se modifie, en se combinant avec plus ou moins de phlogistique & de matière terreuse, pour concourir à leur accréion. Le sucre qui constitue la sève de presque tous les végétaux, contient l'acide igné presque pur; dès que la fermentation vineuse l'a séparé de la terre avec

laquelle il étoit uni dans le sucre, il devient esprit inflammable.

La distillation du sucre, avoit fait connoître aux Chimistes, que ce sel contenoit beaucoup d'acide, de l'huile & de la terre. Le savant Bergman (*p*), ayant décomposé le sucre, par le moyen de l'acide nitreux, en retira un acide concret; ayant répété en 1776, l'expérience de ce célèbre Chimiste, je trouvai qu'il falloit huit parties d'esprit de nitre, à 32 degrés, pour décomposer une partie de sucre (*q*). Il faut distiller lentement ce mélange, & employer une cornue propre à en contenir le double, parce que les vapeurs d'acide nitreux phlogistique s'en dégagent avec effervescence, dès que le bain de sable est échauffé; ces vapeurs ne cessent de se produire, que lorsque l'huile du sucre est entièrement décomposée; il faut avoir soin d'adapter à la cornue des ballons enfilés, qu'on ne lute point. Ils se remplissent de vapeurs rouges, d'acide nitreux phlogistique, qui se retrouve en partie dans le dernier récipient où il est mêlé avec de l'acide

(*p*) Opusc. Chemic. Bergman, tome I, page 252 : *de acido sacchari*.

(*q*) Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, année 1777.

du sucre, qu'on peut précipiter par le moyen de la dissolution d'argent.

Si l'on adapte à la cornue un récipient hydropneumatique, l'acide nitreux phlogistique qu'on obtient, est plus propre aux expériences eudiométriques, que celui dégagé par tout autre moyen, comme je l'ai fait connoître en 1777.

Quand le mélange du sucre & de l'acide nitreux, cesse de produire des vapeurs rutilantes, il faut mettre dans une capsule de verre ce qui reste dans la cornue; il y dépose par le refroidissement un sel acide blanc, transparent, qui cristallise en prisme tétraèdre tronqué net à ses extrémités. On évapore l'eau-mère, & l'on obtient de nouveaux cristaux; si l'on n'avoit point employé assez d'acide nitreux, les cristaux seroient noirs & feuilletés, & la dernière eau-mère produiroit un fyrop noir.

L'acide concret du sucre de première cristallisation, retient de l'acide nitreux qu'on absorbe en partie, en mettant l'acide concret du sucre sur du papier gris; on dissout ensuite dans deux parties d'eau distillée, cet acide concret; à peine est-elle versée dessus, qu'il s'excite un froid qui fait descendre le thermomètre de 4 degrés; en même-temps ces cristaux

font un bruit semblable à la décrépitation; leur dissolution évaporée, produit par le refroidissement, l'acide du sucre en cristaux prismatiques hexaèdres, terminés par des sommets dièdres.

Une livre de sucre, décomposée par le moyen de l'acide nitreux, produit dix onces d'acide saccharin concret, dont la saveur est piquante, sans être corrosive : cet acide étant exposé au feu dans un creuset, se liquéfie, boursouffle & s'exhale en vapeurs acides, semblables à celles que le sucre produit en brûlant. Il reste sur les parois du creuset un enduit brunâtre, qui produit après avoir été incinéré, une poussière blanchâtre, dont une partie est soluble avec effervescence dans les acides; M. le Baron de Maistre, a fait connoître que c'étoit de l'alkali fixe semblable à celui du tartre. Je pense qu'il provient des cendres qu'on emploie dans la première cuisson du *vésou* ou *vin de Canne*.

J'ai distillé dans une cornue de verre lutée, quatre gros d'acide concret du sucre, ils ont produit un gros cinquante grains d'acide fluide odorant; le fuseau étoit tapissé d'acide concret, & les parois de la cornue étoient enduites d'une matière charbonneuse, brunâtre.

L'acide du sucre étant combiné avec les alkalis, forme des sels neutres saccharins qui cristallisent, & ne s'altèrent point à l'air.

L'acide du sucre dégage l'acide nitreux des bases alkalines, terreuses ou métalliques, avec lesquelles il étoit combiné.

L'acide du sucre a aussi la propriété de décomposer la plupart des vitriols métalliques.

Cet acide saccharin décompose l'eau de chaux.

Les expériences précédentes, font connoître qu'on peut retirer par l'analyse du sucre beaucoup d'acide, un peu d'huile & de terre; mais ce sel étant le produit du mouvement organique, nous ne pouvons le régénérer : ce sucre existe tout formé dans la sève des végétaux.

La méthode que les habitans du Canada mettent en usage, pour extraire le sucre de l'érable : *acer montanum candidum*, est fondée sur le mouvement de la sève dans les végétaux; on fait qu'elle monte pendant le jour, & qu'elle descend la nuit. Les Indiens mettent à la fin de l'hiver, à l'approche de la nuit, de la neige sur le pied des érables, aux troncs desquels ils ont fait quelques incisions. Le froid occasionné par la neige, resserre les vaisseaux séveux du pied de l'arbre; la sève qui descend, ne

pouvant y être reçue, s'épanche par les plaies qu'on a faites au tronc, d'où elle se rend dans les vaisseaux qu'on a disposés pour la recevoir. Deux cents livres de sève (r) d'érable, produisent ordinairement par l'évaporation, douze ou quinze livres de sucre, dont la couleur est brûnatre. On estime qu'il se fait année commune, environ quinze milliers de sucre d'érable dans le Canada.

Les Indiens nomment *tabaxir*, le sucre qu'ils retirent de la moëlle du bambou. Les Égyptiens vendent aux Arabes le sucre qu'ils retirent des gouffes du *caroubier*: *siliqua edulis*; *pain de Saint-Jean-Baptiste*.

Margraff a fait connoître le moyen d'extraire du sucre de plusieurs racines sucrées, telles que de la beterrave, du chervi, du panais, &c. Pour cet effet, il faut couper ces racines, les piler, & les mettre ensuite dans un alambic de verre, & les faire bouillir avec de l'esprit-de-vin rectifié; on filtre la liqueur chaude,

(r) On peut retirer du sucre de la sève de la plus grande partie des arbres, entre autres du bouleau, ayant que ses feuilles commencent à pousser, il suffit de faire une incision à son tronc; la sève prend différens caractères suivant l'état de la végétation & la nature des plantes.

on la laisse refroidir dans une cucurbite, au fond de laquelle il se précipite des cristaux de sucre, qu'on peut purifier en les faisant dissoudre dans de l'eau, & en rapprochant les cristaux par l'évaporation.

Le sucre qu'on consomme en France vient d'Amérique. On l'extrait de la sève d'une espèce de canne : *arundo saccharifera* ; pour cet effet, on coupe les tiges de ce roseau avant la fleuraison. On les exprime entre des cylindres d'acier, le suc qui sort est connu sous les noms de *vésou*, de *vin de Canne*, il passeroit très-promptement à l'état vineux (*f*), si on n'avoit le soin de faire évaporer l'eau

(*f*) La sève du cocotier, reçue dans un vase, y passe à l'état de vin, dans l'espace de vingt-quatre heures; il est aussi prompt à se détruire qu'à se former, puisqu'il ne se conserve que quelques jours. Ce vin connu sous le nom de *souri*, produit par la distillation un esprit ardent, qu'on nomme *raque*.

L'eau-de-vie retirée du sucre fermenté, se nomme *tafia*. Celle produite par le riz fermenté, est connue sous le nom de *rum*.

La manne est également susceptible de la fermentation vineuse.

La manne est une sève épaissie, de même que la *l'hagine*, ou *téréniachin* : *lhalagi genista spartium foliis poligoni*.

qui favoriseroit cette fermentation; c'est pour-
quoi on fait aussi-tôt cuire ce vésou avec de
l'eau de chaux & une forte lessive de cendres;
on écume avec soin ce syrop; lorsqu'il est
rapproché au point de cristallisation, on le
met dans une chaudière sous laquelle il n'y a
point de feu, & on l'agite avec une espèce
d'aviron, jusqu'à ce qu'il soit réuni en une
infinité de petits cristaux; c'est alors qu'on
met dans des formes (*t*) cette masse syrupeuse;
les cristaux qui s'y sont rassemblés confusément
sont nommés *cassonade*; pour préparer le sucre
brut ou *moscouade*, on fait cristalliser le syrop
dans des tonneaux percés de quelques petits
trous sur leur fond.

Pour raffiner le sucre brut, on le dissout
dans de l'eau de chaux, on le clarifie avec le
sang de bœuf, on le fait cristalliser dans les
formes, où on le *terre* (*u*) pour le séparer du

(*t*) La forme est un pot de terre cuite, dont la figure
est conique; son extrémité est percée de plusieurs trous,
destinés à laisser échapper l'eau-mère qu'on nomme *mélasse*.

(*u*) *Terrer*; c'est mettre dans la partie évasée de la
forme, un demi-pouce d'argile délayée en consistance
de bonillie; l'eau filtre à travers le sucre, & enlève le
syrop; on *terre*, jusqu'à trois fois,

syrop; ensuite on le dessèche à l'étuve (x). J'ai le premier fait connoître en 1777, que le tiers de mélasse qu'on retiroit pendant le raffinage, n'existoit point dans le sucre brut; mais qu'elle étoit le produit du trop grand feu qu'on faisoit sous les chaudières qui étoient coniques. J'ai démontré qu'en faisant usage de chaudières évafées, & en n'imprimant que l'ébullition au syrop, on produisoit beaucoup moins de mélasse, qui n'est autre chose qu'une portion de sucre non décomposée; mais noircie par l'acide qui s'est séparé du sucre par le trop grand feu qu'on fait éprouver au syrop.

Si l'on fait évaporer lentement à l'étuve du syrop, il produit des cristaux réguliers qu'on nomme sucre *Candi*; ils offrent ordinairement des octaèdres tronqués près de leur base. J'ai obtenu de ces cristaux en prismes à quatre pans, terminés par des pyramides tétraèdres.

J'ai trouvé dans du syrop de limon, fait en Amérique, des cristaux de sucre en prismes exaèdres tronqués.

(x) Deux morceaux de sucre frottés l'un contre l'autre, produisent dans l'obscurité des étincelles phosphoriques.

Le sucre *Candi* ou cristallisé attire un peu l'humidité de l'air, y devient brunâtre après un certain temps, & se trouve couvert d'une espèce de mélasse, qui n'est autre chose que du sucre noirci par la réaction de son acide sur la matière huileuse de ce sel.

La mélasse qui provient du raffinage du sucre n'est point employée en France, quoiqu'on puisse en retirer un très-bon esprit-de-vin; pour cet effet, il faut délayer la mélasse dans trois parties d'eau, & y ajouter douze livres de *levure* par quintal de mélasse; on fait fermenter ce mélange qu'on distille aussi-tôt qu'il est à l'état vineux. Cent vingt livres de mélasse produisent vingt-cinq pintes d'esprit-de-vin rectifié, marquant 35 degrés à l'aréomètre de Cartier.

De la fermentation vineuse. (y)

Il n'y a que le sucre qui soit susceptible d'être métamorphosé en vin, par le mouvement qui s'excite dans sa dissolution à la faveur de

(y) Les substances qui contiennent assez de sucre pour faire du vin, passent progressivement à la fermentation acide; mais ne sont point susceptibles de putréfaction,

l'air & d'un certain degré de chaleur; lorsque le sucre est étendu de trop d'eau ou qu'il est engagé dans de la matière glutineuse, la fermentation vineuse n'a pas lieu; alors il faut faire évaporer par la décoction une partie du fluide aqueux, ou détruire par la germination la partie glutineuse; par ce moyen on met à nu la matière sucrée.

La dissolution du sucre est sans odeur, sans couleur, transparente & limpide; mais lorsque la fermentation vineuse commence, c'est-à-dire, lorsque l'acide de ce sel se sépare de la terre avec laquelle il étoit uni, la liqueur se trouble, & prend de l'odeur; il se fait une effervescence sensible, qui est dûe à l'acide méphitique qui s'échappe à travers le fluide.

Le lait des animaux, contenant environ la vingtième partie de sucre connu sous le nom de *sel de lait*, est susceptible de fermentation vineuse; mais il faut au préalable, séparer du lait les parties butireuse & caseuse, & rapprocher le petit lait ou *serum*; alors, à l'aide d'un peu de levure & d'un degré de chaleur convenable; la fermentation se produit. La liqueur vineuse qu'on obtient, fournit par la distillation, une eau-de-vie en réputation chez les Russes.

Le sucre est le principe de toute fermentation vineuse; dans le raisin, il paroît se former par l'altération de l'acide tartareux qui étoit principe de ce fruit avant qu'il fut mûr; si l'on exprime le suc des raisins verts, & qu'on le fasse évaporer, on obtient du tartre & point de sucre; si on fait évaporer le *mouft* ou suc des raisins mûrs, il produit moins de tartre & beaucoup de sucre. Le *mouft* est de l'eau qui tient en dissolution du tartre, du sucre, une matière mucilagineuse & extracto-résineuse, colorée par du fer.

Le tartre est composé de trois substances d'alkali fixe, d'huile & de beaucoup d'acide; quoique cette espèce de sel soit avec excès d'acide, il exige beaucoup d'eau pour sa dissolution. Le sucre facilite la dissolution du tartre dans l'eau; car, lorsque le sucre est décomposé par la fermentation vineuse, une partie du tartre se sépare & se dépose sur les parois des tonneaux qu'il incruste; une portion de ce même tartre se précipite avec la lie; celle-ci contient plus de matière grasse & de fer, que le tartre qui doit également sa couleur rouge (z) à la terre

(z) Le tartre qu'on obtient par l'évaporation du suc vert des raisins, n'est point coloré.

de ce métal; pour la séparer & obtenir le tartre blanc connu sous le nom de *crème de tartre*, on dissout le tartre rouge dans l'eau, on filtre la dissolution qui fournit des cristaux par l'évaporation & le refroidissement. On purifie le tartre en grand dans les environs de Montpellier; on emploie pour cet effet la terre argilleuse blanche de Mervielle.

Le vin tient toujours en dissolution une portion de tartre comme partie constituante, il s'en dépose quelquefois dans les bouteilles où il se précipite sous forme de feuillets rougeâtres & brillans, qu'on a souvent pris pour de la litharge.

Durant la fermentation acéteuse, le tartre n'éprouve aucune altération; de sorte qu'il se retrouve dans le vinaigre, il contribue à sa faveur; le vinaigre distillé qui en est privé, est essentiellement différent.

Le tartre produit par la distillation une grande quantité d'acide foible, odorant, qui ne réagit point sur l'huile noire & pesante qui passe avec lui, parce que l'acide du tartre affoibli par l'eau de cristallisation de ce sel, ne peut réagir sur l'huile.

Le résidu de la distillation du tartre est un charbon, qui produit par la lessive l'alkali fixe le plus pur, connu sous le nom de *sel de tartre*. La lie desséchée & brûlée, produit aussi un alkali fixe très-pur qu'on nomme *cendres gravelées*.

La fermentation du moust est plus prompte que celle du sucre purifié qu'on a dissout dans de l'eau, ce qui provient de ce qu'on l'a dégagé d'une matière extractive, & du tartre qui paroît concourir à cette opération; en effet, le vésou ou suc de la canne fermente aussi-tôt qu'il a été exprimé; le moust même du raisin qu'on a laissé déposer, fermente beaucoup moins promptement que lorsque la coque & la rafle sont dans la cuve.

La partie colorante existe principalement dans la coque du raisin. La grappe ou rafle contient une matière extractive acerbe, qui n'est point propre à faire du vin, & qui lui donne souvent un goût âpre.

Si l'on fait fermenter le moust ou suc des raisins, il perd bientôt sa transparence, il se fait une effervescence considérable & bruyante, due à l'acide méphitique qui se forme & se dégage. Lorsque la fermentation vineuse est à

son terme, le fluide s'éclaircit & dépose du tartre & de la lie. Quoique le moust ait été extrait de raisin rouge, le vin qui en provient n'est pas coloré, parce que le fer, principe de la couleur, réside principalement dans la coque; si la couleur du vin rouge est différente de celle des raisins, c'est que pendant la fermentation vineuse, l'acide du sucre repasse à l'état d'acide igné, & se portant alors sur le fer, il lui donne une couleur rouge-rubis. Dans cette opération, l'acide du sucre prend un nouveau caractère, en abandonnant la terre avec laquelle il étoit uni, & en se combinant d'une manière particulière avec le phlogistique; de sorte qu'il en résulte deux espèces d'huile ou de soufre ignés fluides, dont l'un est saturé de phlogistique, & l'autre en est *sur-saturé*; tel est l'état de l'éther qui diffère essentiellement de l'huile du vin, en ce qu'il n'est point altérable par les acides.

Quoique ces deux espèces d'huile aient une odeur particulière & très-pénétrante, le vin ni l'esprit ardent qu'on en retire ne la partagent point, parce que ces huiles sont rendues miscibles à l'eau par l'intermède d'un acide qui masque leur odeur; de sorte que le vin n'a qu'un bouquet ou odeur qu'il perd même lorsqu'il

s'accrescente (*a*); en versant dans ce vin un peu d'alkali on absorbe l'acide, & cette odeur reparoit. Si l'on verse trop d'alkali dans du vin, celui-ci s'empare de l'acide igné, le fer se précipite en une poudre noire, qui donne de l'opacité au vin qui devient opaque & noir comme de l'encre; mais si l'on verse dedans un acide quelconque, il se combine avec l'alkali, l'acide igné se reporte sur le fer; alors la couleur rouge, le bouquet & la saveur du vin reparoissent.

La matière astringente des végétaux, a la propriété de décomposer la couleur rouge du vin comme les alkalis; de sorte que si l'on mêle de la décoction de roses de Provins avec du vin rouge, il devient noir & opaque. Le thé produit le même effet, de même que la décoction de noix de galle, de fumac, &c. on restitue la couleur à ce vin par le moyen des acides. Le vin qui est devenu noir par les alkalis ou par une matière astringente, n'est point décomposé, il devient généreux &

(*a*) L'acidité que le vin contracte alors, est connue sous le nom de *béssaigre*. Dans ce cas, le vin n'est pas décomposé, comme cela arrive dans la fermentation acéteuse.

potable

potable quand on a neutralisé l'alkali. C'est ainsi que j'ai rendu la couleur à du vin rouge de Champagne (qui avoit noirci spontanément dans un tonneau), en y faisant introduire deux livres de crème de tartre pulvérisée, & en faisant rouler trois fois par jour ce tonneau, afin que la crème de tartre pût neutraliser la partie alkalescente de la matière astringente du chêne qui avoit décomposée la partie colorante de ce vin de Champagne rouge.

Il est aisé de remédier à l'accescence ou *bésaigne* du vin, de même qu'à son changement de couleur en noir, ainsi que je viens de l'exposer; mais je ne connois pas de moyen de corriger le goût amer que le vin prend quelquefois; alors la couleur rouge se dégrade & ne peut être restituée. Qu'est-ce qui absinthe ainsi le vin? ne seroit-ce pas la partie résineuse de la matière colorante?

Ce qui paroît confirmer cette hypothèse, c'est que l'eau-de-vie retirée du vin absinthé, a une odeur & une saveur particulière.

La distillation du vin & la décomposition des produits de cette analyse, fournissent les

moyens de déterminer la nature de ses principes.

Le premier produit de la distillation du vin, est de l'eau (*b*) & de l'esprit inflammable; ce mélange est connu sous le nom d'eau-de-vie; il reste dans la cucurbite une matière épaisse, acide, rougeâtre, composée de tartre & de la partie colorante & résineuse du vin.

Pour séparer le flegme de l'eau-de-vie, il faut la distiller au bain-marie; l'esprit-de-vin passe, & l'eau reste dans la cucurbite. Lorsqu'on distille cet esprit ardent sur de l'alkali fixe du tartre très-sec (*c*), l'esprit-de-vin rectifié qu'on obtient, est connu sous le nom d'alkool.

L'esprit-de-vin est composé de quatre

(*b*) Si le premier produit de la distillation du vin, est de l'esprit inflammable pur, c'est un signe que le vin a été mélangé d'eau-de-vie. Si l'esprit-de-vin ne se dégage pas d'abord pur pendant la distillation, c'est qu'il faut que l'acide *medium* d'union de l'esprit-de-vin avec l'eau, en soit séparé.

(*c*) L'alkali altérant toujours une portion de l'esprit-de-vin, il vaut mieux le distiller sur du sel de Glauber effleuré.

substances, d'éther & d'huile essentielle rendus miscibles à l'eau (*d*) par le moyen d'un acide qui les met à l'état savonneux; l'odeur & la couleur de ces huiles se trouvent si engagées qu'on ne peut les distinguer; toutes les fois que les matières les plus odorantes sont à l'état de combinaison saline, leurs couleurs & leurs odeurs sont annihilées. L'acide marin, saturé d'alkali volatil, forme un sel neutre sans couleur & sans odeur.

Si l'acide igné *medium* d'union de l'éther & de l'eau avec lesquels il constitue l'esprit-de-vin, vient à se combiner avec le phlogistique d'un autre acide, il se volatilise & forme un fluide ou gaz inflammable; alors l'éther &

(*d*) M.^{rs} Lavoisier & Meusnier, ont constaté, par une expérience ingénieuse, que l'esprit-de-vin produit par la combustion une plus grande quantité d'eau, que celle de l'esprit-de-vin qu'on a brûlé; pour cet effet, ils reçoivent dans un serpentín le produit de cette combustion; dans cette expérience, une partie de l'eau est fournie par l'air décomposé, de même que l'air fixe qu'on trouve aussi sous le récipient.

Quant à l'acide qui reste dans le vase où l'on a brûlé l'esprit-de-vin, il se dégage lors de la combustion; car, il n'existoit pas dans l'esprit-de-vin, puisqu'il n'altère point la couleur de la teinture de tournesol, comme l'a observé M. Senebier.

l'huile du vin se trouvent séparés de l'eau. Si l'éther passe en premier, c'est qu'il est surchargé de phlogistique qui le rend inaltérable; il est d'ailleurs beaucoup plus léger que l'huile *douce* (e) du vin, qui s'altère & se décompose par tous les acides comme les autres espèces d'huile; une livre d'esprit-de-vin rectifié, est ordinairement composée de six onces d'éther, de sept onces d'huile essentielle & de trois onces d'eau (f).

Quoiqu'il n'y ait qu'une espèce d'éther, il peut varier par l'odeur & la couleur, suivant l'acide dont on s'est servi pour le séparer de l'esprit-de-vin. Les éther vitriolique & marin (g) sont absolument semblables; le nitreux a

(e) Cette huile, dite *douce*, est âcre & caustique, comme toutes les huiles essentielles. L'éther, au contraire, est calmant & propre à apaiser les irritations de nerfs.

(f) Si je ne fais pas mention de la quantité d'acide qui est le *medium* d'union de l'éther & de l'huile essentielle du vin, c'est que je ne connois pas encore le moyen de l'extraire.

(g) L'acide marin, retiré de la liqueur fumante de Libavius, étant distillé avec de l'esprit-de-vin, le décompose, & l'éther qui en provient est semblable à l'éther vitriolique.

une couleur citrine & une odeur particulière, il doit l'une & l'autre à l'huile douce du vin.

L'éther acéteux est blanc & limpide, & a une odeur suave qui lui est particulière.

Je me contenterai de donner ici la manière de préparer l'éther vitriolique, parce que cette expérience est celle qui est la plus propre à faire connoître les principes de l'esprit-de-vin.

Pour obtenir l'éther vitriolique, il faut distiller un mélange de poids égaux d'esprit-de-vin rectifié & d'huile de vitriol; il passe d'abord un peu d'esprit-de-vin, qui a été réduit en vapeurs par la chaleur (*h*) qui s'est excitée lors du mélange; il faut que le bain de sable sur lequel on met la cornue (*i*), soit assez échauffé pour produire l'ébullition du mélange; l'éther se dégage, l'huile de l'esprit-de-vin ne tarde pas à être attaquée par l'acide vitriolique, le mélange noircit, la panse de la cornue se

(*h*) Elle est produite par le mélange de l'eau, de l'esprit-de-vin avec l'acide vitriolique.

(*i*) On adapte à la cornue deux récipiens enfilés; dont on lute les jointures avec de la vessie, ensuite avec du lut gras; on condense les vapeurs de l'éther, en mettant des linges mouillés sur les récipiens.

M iij

remplit de vapeurs blanches dûes à de l'acide sulfureux très-concentré qui se forme par la décomposition de l'huile du vin, dont une partie de l'acide igné & du phlogistique se combine avec l'huile de vitriol; c'est alors qu'il faut changer de récipient pour recevoir l'huile essentielle du vin, dont la couleur est citrine, & l'odeur semblable à celle des pommes de reinette; lorsque le résidu noir commence à boursouffler, il faut retirer la cornue du fond du bain de sable, & la poser sur sa surface; sans cette précaution, la masse noire passeroit dans le récipient.

Pour enlever à l'éther l'odeur d'acide sulfureux qu'il peut avoir, il faut le mêler avec un volume égal d'eau, & verser dedans de l'huile de tartre par défaut, qui neutralise l'acide sulfureux. On verse ensuite le mélange dans un entonnoir, & on soutire l'eau. On rectifie l'éther en le distillant dans une cornue, au bain de sable; par cette opération, on le sépare de l'eau avec laquelle il peut être mêlé.

Quoique l'éther ne soit point altérable par les acides, il se décompose spontanément lorsqu'il est partie intégrante du vin; alors il se convertit, ainsi que l'huile du vin, en un acide

léger, odorant & volatil, connu sous le nom de *vinaigre*.

La fermentation vineuse commence au 10.^e degré du thermomètre de Réaumur, & s'arrête au 18.^e terme où commence la fermentation acéteuse, qui ne se fait bien que depuis 18 degrés jusqu'à 22; mais comme le mouvement de la fermentation acéteuse produit une chaleur bien plus considérable (*k*), lorsqu'on ne l'interrompt pas, les Vinaigriers modèrent cette chaleur, en ajoutant à la liqueur fermentante, de la liqueur vineuse où la fermentation s'est arrêtée; si on laissoit continuer la fermentation acéteuse, l'acide s'annihileroit, & le fluide qui resteroit feroit *vapide*; c'est-à-dire, sans odeur & sans faveur.

Le vin rouge ayant passé à l'état de vinaigre, perd sa couleur pour en prendre une obscure;

(*k*) La fermentation qui enflamme des tas de foin humides, me paroît tenir à la fermentation acéteuse; mais avant que cette chaleur s'excite, il se dégage de l'acide méphitique; j'ai vu sept hommes qui étoient morts dans l'espace d'une heure, sur une meule de foin qu'ils venoient de faire, & sur laquelle ils s'étoient couchés pour se délasser, dans le mois de Juillet 1783.

M iv

parce qu'alors l'acide igné a perdu de son caractère, & qu'il n'y a que lui qui ait la propriété de donner une belle couleur pourpre au fer.

Pour obtenir l'acide du vinaigre dans son état de pureté, il faut le séparer du tartre & de la partie colorante qu'il contient; ce qu'on opère en le distillant dans une cucurbite de grès.

L'acide du vinaigre étant combiné jusqu'au point de saturation avec l'alkali du tartre, forme un sel déliquescent, dont la saveur paroît brûlante; ce tartre acéteux est connu sous le nom de *terre foliée*.

L'acide du vinaigre combiné avec le natron, forme un sel neutre qui cristallise en prismes hexagones terminés par des pyramides trièdres; ce *sel acéteux* n'est pas déliquescent, & a une saveur douce.

Le sel ammoniac acéteux est connu sous le nom d'*esprit de minderère* (1); il cristallise très - difficilement, & produit des lames

(1) Les Vinaigriers expriment la lie du vin, & font fermenter sur des rasses & sur du farment, le fluide vineux qu'ils en retirent.

rhomboïdales; la terre calcaire, combinée avec l'acide du vinaigre, forme un sel neutre brillant & foyeux qui n'est point déliquescent; il offre quelquefois des prismes carrés aplatis, comme l'a observé M. Pelletier.

Cet exposé de la fermentation, fait connoître que l'acide, principe du sucre, peut se modifier de manière à produire cinq acides qui diffèrent par leurs propriétés; savoir, l'acide méphitique, les acides *éthérés*, huileux, tartareux, & l'acide du vinaigre. Si je mets quelques différences entre l'acide, principe de l'éther & celui qui l'est des huiles, c'est que l'acide qui constitue l'éther me paroît plus atténué & plus intimement combiné avec le phlogistique, que celui qui est principe des huiles; puisque celles-ci se décomposent par la distillation, à feu nu, ou par le temps, tandis que l'éther n'éprouve aucune altération par les distillations répétées, ni par le temps; le camphre partage les propriétés de l'éther; cette huile essentielle concrète devient fluide lorsqu'on la fait digérer avec de l'esprit de nitre (*m*) ou de l'huile de vitriol;

(*m*) On a nommé improprement, *huile de camphre*, la dissolution de cette huile essentielle dans l'acide nitreux;

si l'on verse de l'eau dans ces dissolutions, l'acide s'affoiblit, & le camphre reparoit en nature.

L'exposé de la fermentation panaire, de même que le détail des opérations qu'on fait sur les graminés pour les disposer à la fermentation vineuse, font connoître que pour qu'elle ait lieu, il faut que la matière sucrée ait été dégagée de la partie glutineuse qui l'enveloppe. J'ai démontré (*n*) que le froment étoit composé de quatre substances; de son, d'amidon, de matière sucrée & de substance glutineuse; le son est la partie corticale qui enveloppe la farine qui est composée de près des trois quarts d'amidon, d'un quart de matière glutineuse élastique, & d'environ un seizième d'extrait sucré.

Pour réduire la farine à l'état de pain, il faut lui faire éprouver un commencement de fermentation vineuse, pendant laquelle les

le camphre ne s'empare alors que d'une petite quantité d'acide nitreux, & nage sur celui qui est surabondant à sa dissolution.

(*n*) Voyez L'analyse des blés, que j'ai publiée, par ordre du Gouvernement, en 1776.

parties intégrantes de la farine se modifient, & se combinent de manière qu'on ne peut plus les séparer; alors la substance glutineuse est rendue miscible à l'eau par le moyen de l'acide produit par la matière extractive de la farine, tandis que sa partie sucrée passe à l'état vineux; durant cette même fermentation l'amidon s'atténue, la partie visqueuse se détruit; si dans cet état on fait cuire la pâte, il en résulte le pain. Une partie de l'esprit vineux s'en exhale par la cuisson, le reste achève de se dissiper lorsque le pain refroidit; c'est la raison pour laquelle on sent alors dans le fourni une odeur vineuse assez agréable. Pendant la fermentation, la pâte se gonfle, parce que l'acide méphitique qui se forme, cherchant à s'exhaler, soulève la pâte; cet acide aqueux étant dilaté par la chaleur, occupe des espaces plus grands; de-là les cellules qu'on connoît sous le nom d'*yeux du pain*. Quoiqu'une partie de l'acide méphitique produit par la fermentation panaire, s'échappe avec l'eau lorsqu'on cuit la pâte, le reste s'en exhale lorsque le pain refroidit; c'est ce qui rend mortelle, la vapeur qui se dégage du pain chaud, lorsqu'il y en a une quantité de déposée dans un endroit fort

petit & bien clos; Boërhaave rapporte que plusieurs personnes furent suffoquées, pour être entrées dans un fourni étroit & bien clos, dans lequel on venoit de déposer du pain chaud.

Si l'on se contentoit de cuire de la farine délayée dans de l'eau, on n'auroit qu'une pâte sèche sans goût, formant de la colle avec l'eau, tel est le pain azyne; mais on obtient du pain favorable, léger & facile à digérer, quand on a établi la fermentation panaire dans la farine, en y mêlant du *levain de tout point* (o), & assez d'eau chaude, pour mettre la pâte, après l'avoir

(o) On désigne sous le nom de *levain*, la pâte qui a fermenté; ce levain doit être rafraîchi, c'est-à-dire, renouvelé; pour cet effet, on le délaye dans de l'eau chaude, ensuite on le mêle avec de la farine nouvelle; après l'avoir laissé fermenter, on rafraîchit encore deux fois ce levain de la même manière; alors il porte le nom de *levain de tout point*.

J'ai délayé de ce levain dans de l'eau, & j'en ai retiré par la distillation de l'esprit vineux.

On hâte la fermentation panaire, en substituant la *levure* au levain. La levure est la lie légère que rejette la bière lors de la fermentation; elle contient plus d'esprit vineux que le levain, aussi accélère-t-elle la fermentation de la pâte.

bien pétrie, à l'état convenable; lorsqu'elle a reçu son apprêt, on la divise, on la met sur couche, on la couvre, & lorsqu'elle est levée comme il faut, on la cuit; par la chaleur vive qu'on lui imprime, on suspend la fermentation, & on exhale une partie de l'eau qui avoit concouru à l'exciter.

Le froment, dans lequel la partie glutineuse est détruite, n'est pas susceptible de fermentation panair; j'ai démontré que la substance vé géto - animale constituoit le germe de ce grain (*p*), & que son plus ou moins d'élasticité étoit propre à faire connoître la qualité du froment; en effet, il n'y a pas de poison plus délétère, que le froment où cette substance glutineuse a été détruite; pour déterminer quel est l'état de la matière glutineuse, il faut prendre de la farine de froment, la pétrir avec de l'eau pour en former un pâton, que l'on malaxe pendant vingt minutes. Ensuite on le lave dans l'eau, jusqu'à ce qu'il ne la blanchisse

(*p*) Cette matière glutineuse se putrifie à la manière des substances animales; alors elle répand une odeur fétide; celle qu'elle avoit avant, étoit semblable à celle du sperme.

plus ; il reste alors dans la main une matière élastique , très-gluante quand elle n'est pas humectée ; si cette matière glutineuse est courte , c'est-à-dire , si ses parties n'ont point de cohérence , le froment est médiocre , si on ne retrouve point de cette substance végétotanimale , le froment ne peut pas être employé comme aliment , sans courir les plus grands dangers ; j'en ai éprouvé les plus mauvais effets lors même qu'il n'étoit introduit que dans la proportion d'un tiers avec de bonne farine , mélange auquel on avoit eu recours pour rendre ce froment propre à la confection d'un pain mal levé , dont il y a deux morceaux mémorables dans le cabinet de l'École royale des Mines.

Sa Majesté ayant été informée qu'on avoit introduit à Paris en 1775 , une grande quantité de froment gâté , qu'on vouloit cependant faire passer pour bon , ordonna qu'il fût jeté à l'eau.

Je fis connoître alors , que ce froment ne contenoit plus de matière glutineuse , & que sa farine étoit dangereuse ; j'en avois fait la cruelle expérience , ayant mangé pendant trois semaines du pain , dans lequel on avoit fait

entrer un tiers de froment qui ne contenoit plus de matière glutineuse; je ressentis d'abord des pesanteurs d'estomac, qui furent suivies d'une lassitude & d'un affaïssement, que je n'avois jamais éprouvés; j'avois des taches gangreneuses aux jambes & sur les mollets internes; mais les plus grandes étoient sur les malléoles. Je consultai M.^{rs} de Laffone & Dubourg, qui me dirent que c'étoit une gangrène sèche (*q*); ces célèbres Médecins me conseillèrent l'usage intérieur & extérieur du quinquina; mais n'ayant pu en prendre qu'une fois, à cause des douleurs d'estomac que j'éprouvois; je pris tous les jours un gros de nitre, & une cuillerée de vinaigre dans une pinte d'eau; & ne vécus pendant quinze jours, que de riz & de cresson; au bout de huit jours, les escarres noires tombèrent, la peau qui étoit dessous étoit rouge & creusée.

Le froment qui ne contient plus de matière

(*q*) Si je n'ai point imprimé cet article important dans mon analyse des blés, c'est que j'ai cru devoir différer, vu la position où je me trouvois alors, & la persécution qu'on exerçoit contre moi, parce que j'avois fait connoître que ce blé étoit dangereux.

glutineuse, n'est point susceptible de germination. Le seigle ergoté, dans lequel ce germe n'existe plus, produit aussi la gangrène sèche.

Je voulus nourrir cinq poules avec ce froment gâté de 1775; aucune n'y toucha. Au bout de quatre jours, une d'elle mourut; les autres étoient foibles, maigres & languissantes; leur ayant donné à manger du son & du bon froment, elles revinrent en bon état.

De la Bière.

J'ai démontré que la conversion de la farine en pain, ne s'opéroit qu'à la faveur d'une véritable fermentation vineuse, qui commence à s'exciter dans la pâte; si cette fermentation est lente, c'est que la partie sucrée de la farine, de même que l'amidon, sont engagés dans la matière glutineuse; mais si l'on a modifié cette substance végéto-animale par la germination, la farine produite par la mouture de ces grains, est sucrée; leur décoction, loin de fournir de la colle, produit une espèce de syrop très-disposé à la fermentation vineuse.

Pour accélérer la germination des grains, on commence par les faire macérer dans de
l'eau,

l'eau, ensuite on les étend de l'épaisseur de quatre pouces dans une cave ; la germination s'y établit, le grain s'échauffe, on le retourne, & lorsque les radicules ont trois ou quatre lignes, on fait dessécher rapidement ce grain, on le moud, on le délaye dans de l'eau chaude, on le brasse bien, ensuite on fait bouillir ce mélange dans de grandes chaudières; cette décoction est sucrée comme du miel, on la fait couler sur des aires de bois où l'on a mis des fleurs de houblon. Lorsque cette décoction est presque refroidie, on la reçoit dans des cuves, dans lesquelles on la mêle avec de la levure pour exciter la fermentation qui ne tarde pas à se manifester par un mouvement assez rapide, dû à l'acide méphitique qui se forme & se dégage en grande quantité, & soulève une mousse blanche & légère qui forme des espèces de rochers, lesquels s'affaissent, s'élèvent & retombent successivement. L'acide méphitique qui s'est dégagé, occupe l'espace vide de la cuve (r);

(r) La fermentation de la bière est vingt fois plus prompte que celle du vin; il s'en dégage beaucoup plus d'acide méphitique. Le premier est moins énergique que

il est mêlé d'esprit vineux & de la partie aromatique du houblon.

La fermentation de la bière s'achève dans des tonneaux dont on laisse le bondon ouvert; il en sort pendant douze heures une quantité assez considérable d'une lie légère & jaunâtre, qu'on nomme *levure*; elle est formée en partie par la matière glutineuse des grains, qui a été altérée par la germination & la fermentation; cette levure est mêlée avec une assez grande quantité de bière (*f*). La levure desséchée, produit par la distillation, de l'alkali volatil & de l'huile empyreumatique.

celui qui se produit, lorsque la fermentation est prête d'être faite; cet acide méphitique a une odeur vineuse, & participe de l'esprit recteur du houblon.

(*f*) Dans les grandes villes, on emploie la levure pour faire lever la pâte destinée à faire le pain; on a reconnu que quatre onces de cette levure produisoient autant d'effet que huit livres de levain, ce qui provient de ce qu'elle contient plus d'esprit vineux qui accélère la fermentation panaiere. Lorsqu'on veut préparer le pain mollet, on introduit dans la pâte plus de levure que pour le pain de pâte-ferme; dans l'un & l'autre cas, les Boulangers emploient la levure de préférence au levain, parce qu'ils n'ont pas alors la peine de travailler autant leur pâte.

La bière contient beaucoup moins d'esprit ardent que le vin; elle est toujours mêlée avec un extrait gommeux qui la rend propre à passer promptement à l'acide, malgré le soin qu'on a d'y introduire l'infusion amère & résineuse du houblon.

L'esprit ardent qu'on retire de la bière, est composé des mêmes principes que l'esprit-de-vin; c'est-à-dire, d'éther, d'huile essentielle, d'acide & d'eau. En général, tout esprit ardent, produit par la fermentation vineuse, est toujours de la même nature; parce qu'il n'y a qu'une espèce de sucre, & qu'il n'y a que ce sel qui soit susceptible de fermentation vineuse.

Le *chica* des Péruviens, est une espèce de bière qu'on prépare avec le maïs; pour cet effet, on commence par faire macérer cette graine dans de l'eau, afin de faciliter sa germination; quand elle est établie, on fait sécher le grain au soleil, & afin de parvenir à le moudre, on le grille un peu; on délaye ensuite dans de l'eau la farine de ce maïs, on met ce mélange dans des cruches, & au bout de trois jours, la fermentation est faite; la liqueur vineuse qu'on obtient a le goût du cidre, & ne peut se conserver plus de huit jours.

La végétation, où le développement & l'accrétion des plantes, est produite par la fermentation vineuse que leur sève (*t*) éprouve, il en résulte de l'acide méphitique, de l'esprit recteur, de l'huile, de l'alkali & de l'acide. L'air, la lumière, la chaleur & l'eau, concourent à la végétation, déterminent le mouvement organique, & introduisent dans la plante l'acide & les terres qui en sont principes.

Le mouvement organique qui entretient la vie des végétaux, n'est point accompagné de chaleur, parce qu'ils ne contiennent point d'acide phosphorique; celui-ci, dans les animaux, passe à l'état de phosphore, & produit de la chaleur en se décomposant. Si l'acide igné, qui est principe des végétaux, ne passe point comme dans les animaux, à l'état d'acide phosphorique, c'est que le mouvement organique dans les végétaux, n'est dû qu'à une fluctuation ascendante pendant le jour, descendante

(*t*) Le sucre constitue la sève de tous les végétaux, en se modifiant par la fermentation, & à l'aide d'un levain propre à chaque plante, il devient suc propre; cette matière que je désigne sous le nom de *levain*, est si énergique, qu'elle dénature un végétal, comme la greffe le démontre.

pendant la nuit, & qui est presque nulle l'hiver; au lieu que dans les animaux la circulation est continue.

La lumière du Soleil est absolument nécessaire pour la végétation; les plantes qui sont privées de son influence, ne poussent que des feuilles petites, mal façonnées; leur tige s'allonge singulièrement, & leur couleur est d'un jaune pâle; cet état est nommé *étiolement*.

La terre végétale est nécessaire pour déterminer une végétation complète; celle qui s'opère par le concours de l'eau seule, ne va point jusqu'à la fructification, & tient en quelque manière à l'étiolement; les oignons qu'on fait fleurir l'hiver dans des carafes, produisent beaucoup de feuilles, & des fleurs moins odorantes & qui ne fructifient point; ces oignons s'épuisent & n'engendrent point de caïeux.

Les arbres peuvent également croître par le concours de l'eau, de l'air & de la chaleur; Vanhelmont, qui a suivi & décrit les progrès de cette végétation, dit qu'un saule auquel il tint seulement les racines dans l'eau pendant cinq ans, pesoit après ce temps, cent soixante-quatre livres de plus.

Les semences étant l'origine première des

plantes, c'est elles que je m'attacherai à décrire d'abord.

On fait que les rudimens des plantes, sont contenus dans leurs semences, que chacune de ces graines est essentiellement composée de deux lobes farineux, de la plantule & de ses radicules. Les lobes renferment une fécule sucrée; toutes ces parties sont contenues dans une enveloppe commune; ce sac cortical est plus ou moins solide, ce n'est quelquefois qu'une membrane cellulaire recouverte de vésicules huileuses; mais le plus souvent, c'est une boîte ligneuse, qui est recouverte d'une chair plus ou moins sucrée. La semence de l'acajou fait exception; le fruit ou la pomme d'acajou adhère à l'arbre par son pédicule, & la semence ou noix adhère à l'extrémité de ce même fruit par un pédicule. . . De toutes les semences, celle de l'acajou paroît la plus protégée, puisqu'il se trouve une huile essentielle âcre & caustique, entre ses deux boîtes ligneuses qui renferment l'amande qui est aussi douce, mais plus agréable que la noisette.

Toute espèce de semence contient une matière huileuse, quelquefois inodore & insipide, mais le plus souvent odorante & âcre. Cette

huile empêche l'évaporation de l'humidité qui est nécessaire pour la conservation des germes.

Il y a des semences qui n'ont plus la propriété de germer quand elles ont été séparées de la matière pulpeuse & sucrée qui les couvroit; la fève du café (*u*) est dans ce cas; on peut cependant en développer le germe en faisant bouillir cette semence dans de l'eau; le germe y croît de la longueur de deux ou trois lignes; mais l'eau bouillante ayant enlevé la partie extracto-résineuse (*x*) du café, & racorni la substance glutineuse, principe de tout germe; ces semences de café, quoique

(*u*) Après avoir cueilli le fruit du café, on le fait sécher au soleil pendant plusieurs jours, jusqu'à ce que la fève paroisse entièrement sèche & racornie; alors on la dépouille de la pulpe, ce qui se fait avec des pilons dans de grandes auges de bois.

(*x*) La décoction de semences de café est plus verte que celle des épinards. Lorsqu'on a fait éprouver à cette semence une torréfaction convenable, ou atténué ses principes, elle prend une odeur agréable, & son infusion a une couleur noirâtre, qu'elle doit à un peu d'huile empyreumatique. Le café produit par la distillation un peu d'acide & beaucoup d'huile figée; son charbon étant incinéré, fournit beaucoup d'alkali fixe.

germées, ne végètent point lorsqu'on les a déposées en terre.

Pour prendre une idée exacte de la manière dont s'opère la germination, il faut la suivre sur des semences dont la partie corticale se laisse aisément pénétrer par l'eau; telles sont les graminées, c'est au bout de quelques jours que leur germination commence; le froment, par exemple, gonfle d'abord, ses racicules sortent ensuite des trois mamelons qui sont à l'extrémité de ce grain. La racicule du milieu est plus forte & plus longue que les deux autres; les feuilles séminales ne se développent que quelques jours après les racicules: si l'on retire alors le grain de terre, on trouve dans le sac cortical un lait sucré, dû à l'atténuation de la farine des lobes qui ont servi de berceau à la jeune plante. La matière sucrée & amilacée qui constitue cette farine, devient en s'élaborant, l'aliment qui est propre à la plantule; dans le même temps, une portion de ces lobes sort de terre & forme les feuilles séminales *cotyledones*, du centre desquelles sort la plantule qui est le rudiment de la tige; de celle-ci, sortent les branches, les feuilles & les fleurs.

La tige (*y*) des végétaux est herbacée ou ligneuse ; on y distingue l'écorce qui recouvre une partie plus solide, au centre de laquelle on trouve de la moelle. L'écorce paroît être au bois ce que le périoste est aux os. On fait que ces parties solides des animaux sont formées par le périoste ; le bois paroît formé par l'écorce.

L'accrétion & la vie de presque tous les

(*y*) L'intérieur des végétaux offre cinq espèces de vaisseaux :

1.^o Les vaisseaux séveux sont dans le milieu des tiges des plantes & des arbres ; ils montent perpendiculairement, mais ils se contournent de côté, de manière qu'ils ont entre eux des mailles ou des aréoles.

2.^o Les vaisseaux propres ou excrétoires, se trouvent placés sous l'écorce, charient les sucres gommeux, huileux & résineux.

3.^o Les vaisseaux aériens, ou trachées, dans lesquels circule l'air.

4.^o Les utricules, espèces de vaisseaux qui renferment la moelle, & sont placés dans le milieu des tiges.

5.^o Le tissu vésiculaire, qui paroît répondre au tissu cellulaire des animaux ; ce tissu offre une suite de petites cellules qui se détachent horizontalement de la moelle, & traversent les vaisseaux séveux dont ils remplissent les aréoles ; ils s'épanouissent sous l'épiderme, & y forment un tissu serré, semblable à la peau des animaux.

végétaux, n'ont lieu que par leurs feuilles (z); elles tirent leur origine de l'écorce, ainsi que les bractées (a) & les calices. Les pétales & les étamines sont une prolongation du *liber*, (b) le pistil, une production de la moelle; quant au bois, c'est en quelque sorte le squelette qui soutient toutes ces parties. Cet exposé fait connoître que l'écorce & la moelle constituent essentiellement le corps végétal.

Malpighi, Grew, & la plupart des Botanistes, ont démontré que la feuille est produite par l'expansion des vaisseaux du pétiole (c); de leur épanouissement, naissent des ramifications qui, se réunissant en plusieurs de leurs parties, forment un réseau réticulaire, dont les mailles sont remplies d'un tissu cellulaire tendre, nommé *pulpe*, ou *parenchime*; ce réseau est

(z) Si on effeuille un arbre en entier, on le fait mourir.

(a) Bractée, feuille florale, qui accompagne la fleur de tilleul.

(b) On donne le nom de *liber*, livre, à la partie intérieure de l'écorce. Entre l'écorce & le *liber*, on distingue dans les arbres l'*aubier*, jeune couche ligneuse, qui n'est encore qu'un bois imparfait.

(c) La queue des feuilles, se nomme *pétiole*.

recouvert d'un épiderme qui paroît la continuation de celui du pétiole; la feuille est garnie à sa surface inférieure d'un grand nombre de suçoirs ou de vaisseaux absorbans, destinés à pomper l'humidité de l'air pendant la nuit; tandis que pendant le jour, les feuilles, de même que les jeunes tiges, les fleurs & les fruits, font fonction d'organes excrétoires; c'est par eux que se fait la transpiration des plantes, qu'on a reconnu être dix-sept fois plus considérable que celle des animaux.

L'air & l'eau, étant mis en expansion par la chaleur du soleil, s'élèvent dans les vaisseaux des végétaux avec de l'acide igné, qui se combine avec de la terre absorbante & du phlogistique, & forme un sel sucré, connu sous le nom de sève; elle est pour les plantes ce que le chyle est pour les animaux; elle change de nature & de couleur, par la fermentation qu'elle éprouve en pénétrant les fibres ligneuses après avoir passé dans les vaisseaux (*d*) qui la

(*d*) Suivant les observations de Malpighi & de Grew, la sève qui est le suc nourricier des plantes, est chariée dans des vaisseaux droits & longitudinaux; ces vaisseaux forment par leur assemblage des lames déliées, repliées en manière de petits cônes inscrits les uns dans les autres.

charient; elle prend alors le nom de *suc propre*, lequel paroît être à la plante ce que le sang est aux animaux.

Les modifications de la sève, ne sont dûes qu'à la fermentation vineuse qu'éprouve cette liqueur sucrée; aussi les résultats de la végétation, sont-ils les mêmes que ceux de la fermentation, dont le premier produit est l'acide méphitique; le deuxième, l'esprit recteur; le troisième, les huiles; & le quatrième, l'alkali; ces mixtes une fois formées, se casent dans les cellules qui leur sont propres, de-là l'accrétion successive des végétaux.

La fermentation vineuse me paroît devoir être considérée comme l'agent de la végétation; elle ne peut avoir lieu qu'à la faveur de l'air & de la chaleur; Malpighi a démontré qu'il y a dans les végétaux des vaisseaux élastiques roulés en spirales, qui sont de vraies trachées, qui reçoivent & transmettent l'air nécessaire à

M.^{rs} Haller & Bonnet, ont démontré, que le mouvement de la sève dans les plantes, n'est point une vraie circulation, mais un mouvement alternatif; une fluctuation ascendante pendant le jour, descendante pendant la nuit, dont l'action diminue en raison du froid; de manière qu'elle devient presque nulle pendant l'hiver.

la préparation & au mouvement des différens fucs végétaux.

La végétation de toutes les plantes, s'opère de la même manière, elle est toujours dûe à la fermentation de la fève; mais parmi les végétaux il y en a d'annuels & d'autres vivaces; les premiers sont herbacés & aqueux, les vivaces ont un tissu ligneux, & sont moins aqueux; l'accroissement des plantes annuelles est plus prompt & plus considérable que celui des plantes vivaces.

Le but de la Nature est de produire des semences; les fucs qui doivent féconder leur germe sont élaborés dans des vaisseaux délicats & particuliers qui sont dans les pétales ou feuilles colorées qui constituent les fleurs; mais l'acte de la fécondation n'a ordinairement lieu que quand la plante est parvenue à sa plus grande vigueur: les plantes sont douées d'organes de la génération qui sont ordinairement renfermés dans la fleur; celle-ci est presque toujours composée d'un calice, d'une corolle, d'étamines, d'un pistil & de nectaires.

On appelle corolle, les pétales ou feuilles colorées, & ordinairement odorantes, qui constituent les fleurs; Grew a reconnu que ces

pétales étoient composées d'un grand nombre de vaisseaux & d'un tissu cellulaire rempli de substance pulpeuse; ces parties sont recouvertes d'une pellicule transparente qui transmet les couleurs du parenchime (*e*).

Le nectaire est une cavité destinée à contenir une liqueur sucrée, nommée *nectar* (*f*); sa forme n'est pas la même dans toutes les fleurs; dans les unes, c'est un sillon, une cavité, qui se trouvent à l'extrémité inférieure des pétales, vers la base du pistil; dans les autres, c'est une espèce de cornet, qui forme l'éperon, comme on le voit dans la capucine, dans la violette, &c.

Les étamines & les pistils sont les agens immédiats de la fécondation.

L'étamine est la partie mâle, sa forme est celle d'un filet surmonté par un petit sac ou capsule qui a une ou deux cavités, & qui est fixée à la pointe du filet. La situation de ce sommet est verticale jusqu'à l'instant de la fécondation; alors le sommet devient horizontal. Le

(*e*) Grew a nommé *parenchime*, la matière pulpeuse.

(*f*) Les abeilles ramassent ce nectar, & en composent le miel.

pollen, ou la poussière fécondante est rejetée pendant ce temps; une partie du pollen pénètre par les stygmates du pistil (*g*), enfile le tube & va féconder les embryons. Ceux-ci prennent de l'accroissement; les étamines & la corolle se fanent, sèchent & tombent; le calice accompagne le fruit & se dessèche à son tour.

Les fruits charnus ne deviennent sucrés & vineux, que lorsque le mouvement organique a élaboré leurs suc; on voit qu'ils commencent par être acescans & acerbes; il y a des fruits pulpeux, tels que les citrons, les berberis, qui restent constamment acides.

L'acide du citron n'est point volatil; j'en ai distillé dans un alambic de verre, il a passé de l'eau claire insipide & inodore; ce qui restoit au fond de la cucurbite, étoit l'acide concentré du citron.

La végétation des plantes, résulte de la modification de leur sève, par le moyen de l'espèce de fermentation vineuse qui s'y excite.

(*g*) Le pistil est la partie femelle de la génération; son sommet est une espèce de mamelon perforé, qui repose sur un tube capillaire, nommé *style*; c'est à son extrémité inférieure que se trouve le germe, ou les embryons des semences.

La vie des animaux dépendroit-elle d'un mouvement semblable; les corps sucrés sont pour eux les alimens les plus salubres; le pain qui est la principale nourriture de la plus grande partie des hommes, ne doit ses qualités alimentaires qu'à la matière sucrée & à l'amidon, que l'analyse démontre être composés des mêmes principes que le sucre.

On retrouve dans les animaux herbivores un acide concret, semblable à celui du sucre, qu'on peut également extraire par l'acide nitreux; la foie, la laine, fournissent un acide semblable, comme M. Berthollet l'a indiqué.

J'ai reconnu qu'il falloit seize (*h*) onces d'acide nitreux, à 27 degrés, pour décomposer une once de foie; elle s'y dissout à chaud, sans effervescence, & se décompose sans que l'acide nitreux devienne rutilant.

L'acide concret, retiré de la foie blanche, est coloré en jaune; cette couleur est dûe à une petite portion de fer qui est principe de la foie; ce métal étant combiné avec l'acide du sucre, prend une belle couleur jaune.

(*h*) Si l'on n'emploie que huit onces d'acide contre une once de foie, on obtient, par l'évaporation, un résidu noir & charbonneux, qui a l'odeur de caramel.

L'art

L'art de décreuser la foie, consiste à enlever une matière résineuse, ordinairement colorée en jaune par du fer. Pour cet effet, on a recours au savon qui la dissout, ainsi qu'une partie de la foie; de sorte, que pendant cette opération, un quintal de foie diminue de seize livres. J'ai reconnu qu'on pouvoit enlever plus facilement cette espèce de vernis à la foie, par le moyen de l'esprit-de-vin (*i*); alors elle ne diminue que de trois livres par quintal, & elle conserve toute sa force; c'est dans cet état qu'on emploie la foie pour faire les gazes, mais elle est un peu trop dure pour la trame des étoffes.

Une once de foie produit par la distillation :

Eau.....	2 gros.
Huile.....	1.... 48 grains.
Alkali volatil concret..	1.
Charbon.....	3.

TOTAL..... 7.... 48.

(*i*) Je mets en digestion, dans une cucurbite, une partie de foie avec seize parties d'esprit-de-vin; au bout de douze heures je la retire & l'essore en la pressant, ensuite je la remets en digestion pendant six heures dans de nouvel esprit-de-vin; puis après l'avoir exprimée, je la dessèche au bain-marie.

Ces trois gros de charbon ayant été incinérés, ont laissé dix-huit grains de terre d'un gris-jaunâtre ; celle-ci ayant été exposée à un feu violent, s'est aglutinée, a pris une couleur noire, & est devenue attirable par l'aimant. Ces cendres ne font pas sensiblement effervescence avec les acides, l'esprit de nitre en dégage une odeur de foie de soufre.

Quoiqu'on retire un acide de la soie, en la décomposant par l'esprit de nitre, il ne passe pas d'acide pendant la distillation de la soie, parce qu'alors l'acide, après s'être saturé de phlogistique, se reporte sur la terre de la soie, & forme le charbon.

La soie se dissout facilement dans les alkalis fixes, sans qu'il se dégage d'alkali volatil; ce sel se forme donc pendant la distillation de cette substance.

La vie des animaux est entretenue par l'air, l'eau, la chaleur, & les matières qui leur servent d'alimens ; elles éprouvent dans l'économie

J'ai distillé cet esprit-de-vin coloré en jaune ; il est resté au fond de la cucurbite, de la résine animale jaune.

On dit qu'il y a de l'avantage à mêler de l'acide marin à l'esprit-de-vin, comme l'on fait M.^{rs} Rigaud & Baumé.

animale une altération analogue à la fermentation, qui atténue & modifie les mixtes, de manière qu'elle en forme de nouveaux composés nourriciers & stimulans, principes de leur accrétion.

Les produits comparés de la fermentation vineuse, de la végétation, & de l'animalisation, confirment cette théorie :

	<i>Fermentation vineuse.</i>	<i>Végétation.</i>	<i>Animalisation.</i>
1.	Acide méphitique. . .	Acide méphitique. . .	Acide méphitique.
2.	Esprit recteur du vin ,	Esprit recteur.	Esprit recteur.
	odeur propre, <i>bouquet</i> .	Odeur des végétaux.	Odeur des animaux.
3.	Éther.	Camphre.	Fluide nerveux.
4.	Huile du vin.	Huile essentielle. . . .	Graisse.
5.	Partie colorante. . . .	Partie colorante. . . .	Partie colorante.
6.	Tartre.	Extrait à base d'alkali.	Sel phosphorique à base d'alkali.

Esprit recteur.

La partie odorante des végétaux a été nommée *esprit recteur* par Boërhaave. Cette matière paroît n'être qu'une modification particulière du phlogistique, elle n'est point inflammable, elle est miscible avec l'eau, l'esprit-de-vin & les huiles.

On obtient l'*esprit recteur* en distillant les plantes odorantes au bain-marie ; l'eau qui leur donnoit la verdeur, se dégage avec le principe de l'odeur. Les plantes qu'on a ainsi épuisées d'*esprit recteur*, sont sèches, inodores, & se mettent en poudre facilement ; si on les distille avec de l'eau, elles ne fournissent plus d'huile essentielle, parce que l'*esprit recteur* en est le véhicule.

L'odeur des plantes vicie l'atmosphère lorsqu'elle s'y trouve en trop grande quantité, mais il y a des végétaux dont les émanations sont plus malfaisantes les unes que les autres ; celle de la belladonne donne des vertiges lorsque cette plante est en floraison, l'odeur vireuse qui se dégage des pavots en fleurs est assoupissante & même mortelle. L'*esprit recteur* de la rose pâle est purgatif lorsqu'on reste long-temps dans son atmosphère ; la belladonne prise intérieurement rend furieux ; la rose blanche est purgative ; le pavot est narcotique. L'émanation des plantes est donc douée des propriétés semblables à celles de la plante prise en nature ; outre l'*esprit recteur* qui se dégage des plantes dans le temps de la floraison, il y en a qui exhalent de l'air inflammable dans les temps

secs & chauds, de sorte que si l'on porte, la nuit, dans leur atmosphère, une lumière, elle prend feu, la fraxinelle en offre l'exemple. Cette plante est douée d'une odeur forte & contient beaucoup d'huile essentielle.

La plupart des plantes odorantes ne dégagent d'odeur que lorsqu'elles sont dans leur floraison, sans cela il faut froisser leurs feuilles pour en obtenir.

Lorsqu'on distille une plante odorante à feu nu avec de l'eau, l'*esprit recteur* passe avec l'huile essentielle de la plante, l'eau paroît trouble, mais l'huile essentielle se sépare bientôt, & monte à la surface de l'eau, ou gagne le fond du vase, suivant sa légèreté ou sa pesanteur; l'eau distillée qui reste, doit son odeur à l'*esprit recteur* (*k*), & sa saveur à une portion d'huile essentielle, excepté l'eau de cochléaria, dont la saveur est dûe à un sel ammoniacal volatil.

L'*esprit recteur* existe dans quelques plantes sans être engagé dans de l'huile essentielle, c'est

(*k*) Les eaux distillées aromatiques, perdent leur odeur quand on a poussé trop le feu, & qu'on a retiré trop d'eau; une portion de l'acide végétal, passe alors & réagit avec le temps sur l'*esprit recteur* qu'il réduit en flocons.

ce qu'on remarque dans la plupart des liliacées, qui exhalent beaucoup plus de parfum que les fleurs où l'odeur est engagée dans l'huile essentielle. La tubéreuse, la jonquille, par exemple, abondent en *esprit recteur*; veut-on conserver cette odeur, il suffit de mettre macérer ces fleurs dans de l'huile de béhen, ou toute autre qui n'ait point d'odeur, & qui ne soit pas susceptible de se rancir aisément; on peut ensuite enlever cet *esprit recteur* aux huiles, en les distillant avec de l'esprit-de-vin.

Huiles.

Après l'*esprit recteur*, l'huile essentielle est la substance qu'on sépare le plus aisément des végétaux; mais cette huile qui en est principe, n'est volatile qu'autant qu'elle est combinée avec de l'*esprit recteur* qui lui sert de véhicule.

Les huiles sont des soufres ignés plus ou moins terreux, plus ou moins surchargés de phlogistique, celles où il est en excès sont légères, transparentes & très-volatiles, ce qui leur a fait donner le nom d'*huiles éthérées*. Les plantes exotiques produisent par la distillation, des huiles pesantes, colorées & plus caustiques, ce qui provient de ce que l'acide qui en est

principe, y est combiné avec moins de phlogistique.

La couleur des huiles essentielles est ordinairement citrine, mais leur acide venant à se dégager réagit sur elles, les colore, & les épaisit.

Les huiles essentielles qu'on peut retirer des plantes sans avoir recours au feu, sont plus suaves & plus éthérées que celles que fournissent ces mêmes plantes par la distillation avec de l'eau.

Il n'y a que quelques fruits dont on puisse retirer l'huile essentielle par expression, tels sont ceux où elle réside à la surface de la partie corticale, comme l'orange, le citron, le cédrat, la bergamote, &c. en comprimant les zestes de ces fruits, on rompt les vésicules où l'huile étoit contenue, celle-ci s'échappe & jaillit au loin. Si on la reçoit sur les parois d'un entonnoir, elle coule dans le flacon qu'on a mis dessous.

En rapant la surface de ces mêmes fruits, & en exprimant les pellicules, on en retire l'huile essentielle, qui se trouve colorée par une portion de la partie corticale.

La manière la plus prompte pour retirer

l'huile essentielle de l'orange, du citron, &c. est de frotter les surfaces de ces fruits avec un morceau de sucre, qui déchire les vésicules, & s'empare de l'huile qu'elles renfermoient, on ratiffe la surface du sucre qu'on nomme *oleosaccharum*, & on le conserve dans des flacons.

Toutes les plantes odorantes, excepté les liliacées (1), peuvent fournir de l'huile essentielle quand on les distille avec de l'eau : en adaptant au bec de l'alambic un récipient à syphon, on retire plus facilement & en plus grande quantité l'huile essentielle, sur-tout si l'on recueille l'eau distillée, en la reverfant sur la plante en distillation.

Les huiles essentielles prennent différens noms, suivant leur spissitude, j'en distingue quatre variétés :

1. Huile éthérée.
2. Huiles essentielles, épaisses.
3. Beurres.
4. Huiles essentielles concrètes, cristallisées.

(1) M. Proust, Chimiste très-instruit, a retiré de l'huile essentielle par la distillation des pistils de safran, elle étoit du plus beau jaune,

Je ne connois que la thérébenthine qui fournisse une huile éthérée, quand on la distille avec de l'eau.

Les autres huiles essentielles, obtenues par la distillation, ont plus ou moins de spissitude, sur-tout celles qui sont exotiques.

Il passe avec l'huile essentielle pendant la distillation des plantes aromatiques, une matière pulvérulente, qui ne se mêle pas à l'huile, & qui paroît être un soufre végétal particulier, plus léger que les huiles pesantes, mais plus pesant que les huiles légères.

Les pétales de rose, & les semences d'anis, produisent par la distillation, des huiles qui se figent en refroidissant; on leur a donné le nom de *beurre*.

Le camphrier produit par la distillation, une huile blanche, qui cristallise par le refroidissement (*m*). Le camphre du commerce est souvent coloré par des matières étrangères; on le

(*m*) Du camphre mis dans un bocal bien bouché, abandonné sur la cheminée d'un appartement, s'est réduit en vapeurs, & a tapissé les parois du bocal de petits cristaux octaèdres; comme on peut le voir dans le cabinet de M. Romé de Lisle,

raffine en le mêlant avec trois parties de chaux éteinte, & en procédant à la sublimation.

L'huile concrète, retirée de la racine d'*enulacampana*, est unique de son espèce, elle est verdâtre, grenue, fragile & effleurit à l'air; M. Proust est le premier Chimiste qui l'ait fait connoître.

Il y a dans le commerce des huiles essentielles qui se vendent au poids de l'or; l'huile de canelle est de ce nombre. On les sophistique quelquefois, en les mêlant avec d'autres huiles moins précieuses, ou avec de l'esprit-de-vin.

On peut se procurer en très-peu de temps de l'huile essentielle de gérofle, en faisant usage de la distillation *per descensum*; l'appareil en est simple; on remplit un verre aux trois quarts d'eau, on le couvre d'un linge qu'on assujettit avec un fil; on met sur ce linge le gérofle pulvérisé; on couvre cet appareil avec un plateau de balance, dans lequel on met de la cendre chaude, ensuite quelques charbons ardens; la partie vide du verre se remplit de vapeurs, l'huile de gérofle se condense, nage d'abord sur l'eau, mais les gouttes s'assemblant se précipitent au fond. Si l'on n'a pas donné trop de feu, l'huile qu'on obtient est citrine, avec

Le temps elle prend une teinte rougeâtre ou brune.

Les huiles essentielles étant goûtées, impriment une saveur vive plus ou moins brûlante; le jaune d'œuf les rend miscibles à l'eau.

Les liqueurs ou ratafias doivent leur saveur aux huiles essentielles que l'esprit-de-vin tient en dissolution; en mettant un peu d'alkali fixe dans ces mêmes liqueurs, il se combine avec l'acide de ces huiles essentielles, & la liqueur qu'on obtient, se trouve égale à celle qui auroit été conservée plusieurs années.

Les arbres verts, tels que les pins, mélèzes, sapins, &c. contiennent une prodigieuse quantité d'huile essentielle; elle *exsude* souvent à travers leurs écorces, où elle s'épaissit & prend la consistance du miel; c'est alors qu'on la nomme *baume*; ceux-ci doivent leur mollesse à un peu d'huile éthérée; si on les en prive, ils deviennent secs & friables; de-là, les résines.

Les huiles essentielles, les baumes & les résines, sont solubles dans l'esprit-de-vin; les huiles éthérées exigent pour leur dissolution beaucoup plus d'esprit-de-vin que les autres, & les huiles pesantes, plus que les huiles légères.

Les résines dissoutes dans l'esprit-de-vin, forment des vernis; celui de la Chine est différent de ceux-ci.

Le vernis de la Chine se retire d'une espèce de sumac, à l'écorce duquel on fait des rangs d'incision sans entamer le corps de l'arbre; le premier rang d'incision commence à sept pouces de terre, on les continue de sept en sept pouces jusqu'au haut du tronc; on reçoit à chaque fente la liqueur qui s'en épanche, dans une coquille; mille arbres fournissent ordinairement, dans une nuit d'été, vingt livres de vernis.

Le suc du sumac, *rhus toxicodendron*, qui produit le vernis de la Chine, est si terrible par ses effets, que ceux qui vont à sa récolte, sont obligés de se frotter le visage d'huile, de se couvrir en outre d'un masque, de se bien gainer, de chauffer des botines, & d'appliquer un plastron de peau sur l'estomac.

Le suc de ce toxicodendron, appliqué sur le linge, y laisse une trace noire indestructible; lorsqu'on a froissé les feuilles de cet arbre, on est affecté d'une espèce de gale. J'ai vu un effet terrible de cet arbre empoisonné; des Terrassiers défrichant l'école du Jardin royal

des Plantes, on leur abandonna les fouches; celles du toxicodendron étant considérables, plusieurs de ces Journaliers se mirent à les arracher; le lendemain, leurs mains & toutes les parties du corps où ils les avoient portées, étoient rouges & gonflées d'une manière extraordinaire. Ils avoient une fièvre ardente; on les baigna, on leur fit prendre du petit-lait; & peu de jours après, ils retournèrent à leur travail.

Parmi les résines, le benjoin est une de celle qui produit, lorsqu'il a été fondu, un acide concret blanc, qui se sublime & cristallise en prismes tétraèdres; on nomme cet acide concret, *fleurs de benjoin*.

Il y a des végétaux, dont les fucs laiteux & caustiques, tiennent en dissolution une résine inodore; tels sont les euphorbes, les tithimales, &c.

Le suc laiteux du caoutchouc (*n*), nommé *bois de seringue*, n'est point caustique; desséché, il forme la résine élastique, qui diffère des autres en ce qu'elle n'est point soluble dans

(*n*) Cet arbre croît au Pérou, dans la province d'Esmeraldas, & à Cayenne.

l'esprit-de-vin, mais dans les huiles grasses; comme l'a fait connoître le premier M. le Chevalier Fresneau, *dans les Mémoires de l'Académie, pour 1751.*

Les petites vessies de résines élastiques qu'on vend, ont la plupart servi de seringue aux Indiens; ils font aussi avec cette résine des flambeaux qui brûlent sans mèches, on a soin de les envelopper d'une double feuille de bananier.

Il est des plantes lactescentes, dont le suc, loin d'être caustique, est adoucissant comme celui de laitue; il y a lieu de croire que le lait de cette plante est une espèce d'émulsion naturelle produite par une *huile grasse*; on désigne sous ce nom, les huiles qu'on retire des semences des végétaux, elles n'ont ordinairement aucune odeur, sont adoucissantes & insolubles dans l'esprit-de-vin, leur couleur est citrine; ces huiles blanchissent, s'épaississent & rancissent en vieillissant; alors elles contractent de l'âcreté & une odeur désagréable. Cette altération est dûe à un acide volatil qui s'en dégage, & agit aussi sensiblement sur les bouchons de liège, que l'acide qui se sépare spontanément de l'huile essentielle de térébenthine.

Les huiles grasses contiennent plus de terre que les huiles essentielles; elles produisent moins de fumée qu'elles en brûlant, parce qu'il ne s'en volatilise pas autant, comme cela arrive aux huiles, aux baumes & aux résines, quand on les brûle; la fumée noire qu'ils produisent, étant condensée, laisse une suie légère & grasse, qu'on nomme *noir de fumée*.

La suie produite par la combustion des bois, est brune, plus pesante, & souvent compacte & brillante; dissoute dans l'eau, elle produit une teinte plus ou moins brunâtre, & est employée en peinture, sous le nom de *bistre*. Cette suie étant incinérée, produit de l'alkali fixe par la lessive. Le noir de fumée n'en produit point.

On retire l'huile grasse des végétaux par expression ou par décoction. Ces huiles sont fluides ou concrètes, & prennent, suivant leur solidité, les noms de *beurre*, de *suif* ou de *cire*.

Toutes les semences émulsives, c'est-à-dire, celles qui, après avoir été pilées avec de l'eau, produisent du lait d'amande, sont propres à fournir de l'huile par expression; il suffit de diviser les amandes dans un moulin, ou en les réduisant en pâte dans un mortier de marbre,

& de les exprimer ensuite à la presse, dont on a chauffé les plaques, en les trempant dans l'eau bouillante.

Pour extraire l'huile d'olive, on commence par les écraser entre deux meules, on les met dans des sacs de jonc qu'on soumet à la presse; il en sort une première huile; qu'on nomme *vierge*; en pressant plus fort, il sort une seconde huile moins fine; on finit par secouer le marc, & par arroser les sacs avec de l'eau bouillante; on presse une troisième fois, l'eau entraîne les dernières parties huileuses.

La bonne huile d'olive se fige au 10.^e degré du thermomètre; elle devient blanche & rance en vieillissant, & ne se fige plus de même.

Pour extraire l'huile de la semence de lin, des pépins de poires & de pommes, des semences de jusquiame & de pavot, de même que du colsa (o), qui produit l'huile de navette; on chauffe ces semences dans une poêle, pour enlever l'humidité, & détruire le mucilage, ensuite on pile ces semences, & on les exprime à la presse.

(o) Le colsa est une espèce de choux.

Il est des substances végétales qui ne produisent l'huile grasse qu'elles contiennent, que par la décoction dans l'eau bouillante. Telles sont l'aouarouchi, le cacao, le galé, &c.

La semence d'aouarouchi est une baie semblable à celle du laurier (*p*), après l'avoir pilée ou moulue, on la fait bouillir dans de l'eau, il s'élève à sa surface une huile jaunâtre, qui se fige par le refroidissement; cette huile est grenue dans sa cassure, & n'a guère plus de consistance que le beurre, ce qui me fait lui donner le nom de beurre d'aouarouchi; il ne graisse pas comme le suif & les huiles; il n'a pas assez de consistance pour faire des chandelles; il ne rancit point, son odeur est même assez agréable.

Le cacao demande à être grillé pour fournir son huile; la torréfaction enlève l'humidité, détruit la partie mucilagineuse, & facilite l'écalement de l'amande; on passe celle-ci au moulin, ou on la réduit en pâte dans un mortier, ensuite on la fait bouillir dans l'eau, l'huile nage à la surface, & produit en se refroidissant, une masse

(*p*) Les baies de laurier & les noix muscades, produisent des beurres, par la décoction.

blanche solide, qui a la consistance du suif, mais l'odeur du cacao & une teinte jaunâtre, ce prétendu beurre de cacao blanchit à l'air, y perd son odeur & rancit.

Quant au galé, qui produit la cire verte de la Louisiane, sa semence n'est pas plus grosse que celle de la coriandre, la cire est à sa surface, où elle forme une pellicule blanche. Ces graines étant mises dans l'eau bouillante, la cire se fond & nage à la surface de l'eau; refroidie, elle produit des masses d'un vert & d'une odeur agréable.

Le soufre végétal ou lycopode, est une espèce de cire pulvérulente, qui nage sur l'eau, au point qu'on peut plonger le doigt dedans sans se mouiller, la poussière s'attachant au doigt, le défend du contact de l'eau; le lycopode prend feu à la flamme, & produit une lumière vive & légère, comme celle de l'air inflammable. Ce soufre végétal est le *pollen* d'une mousse nommée *pied de loup*. Le *pollen* des autres plantes est beaucoup plus huileux, c'est cette même poussière fécondante que les abeilles vont recueillir & qu'elles convertissent en cire, en l'élaborant dans leur estomac. La cire conserve la couleur jaune

des *pollen*, mais on parvient à la blanchir en lui faisant présenter beaucoup de surface, & en la laissant ensuite sur les toiles exposée à l'air.

Pour faire présenter beaucoup de surface à la cire, on la rubane de la manière suivante; on fait fondre la cire dans de l'eau qui prend souvent une teinte très-jaune. On verse cette cire fondue dans le greloir, espèce de gouttière percée de trous d'une ligne de diamètre, disposés sur un même rang, à la distance de quatre lignes; les filets de cire fondue tombent sur un cylindre de bois d'un pied de diamètre sur deux de longueur. Ce cylindre est posé sur un baquet rempli d'eau, de manière que la moitié de sa surface y plonge sans cesse; une manivelle adaptée à l'axe du cylindre sert à lui imprimer le mouvement de rotation. Le jet de cire fondue s'aplatit en tombant sur le cylindre, & forme des espèces de rubans qu'on expose au soleil sur des toiles, on les humecte & retourne jusqu'à ce que la cire soit blanchie (*q*). La

(*q*) J'ai cherché à blanchir l'aouarouchi, en employant le même moyen; mais je n'ai pu y parvenir, il se granuloit en tombant dans l'eau, & après avoir été exposé sur les toiles, il n'y changea point de couleur.

cire perd par le blanchiment , une partie de son onctuosité & de sa cohérence , de sorte qu'elle devient friable ; pour lui rendre du corps , on y ajoute un peu de suif.

L'acide qui est principe de la cire , y est plus intimement combiné avec le phlogistique que dans toutes les autres concrétions huileuses (*r*). De sorte qu'on ne parvient à lui donner la fluidité des huiles que par des distillations répétées , il s'en dégage à chaque fois une portion d'acide. A la première distillation , la cire prend la consistance du suif , devient jaunâtre , grasse au toucher , & contracte une odeur de rance ; à la seconde distillation , elle prend la consistance du beurre , par des distillations répétées , elle perd proportionnellement de sa consistance à mesure que l'acide se sépare du phlogistique ; & à la neuvième distillation , la cire a la fluidité d'une huile éthérée. Chaque rectification laisse dans la cornue , une matière charbonneuse légère.

Les huiles essentielles , les baumes & les résines , peuvent être distillées à feu nu sans

(*r*) Le blanc de baleine , ne s'altère point par la distillation.

danger, mais il n'en est pas de même des huiles grasses , elles sont susceptibles d'explosions quand quelques gouttes d'acide retombent dans l'huile bouillante ; c'est pour prévenir ces accidens , que les Anciens ont recommandé de faire rougir des briques , de les plonger dans ces huiles , & de distiller ensuite ces mêmes briques ; ils ont nommé *huile des Philosophes* ou *huile de brique* , l'huile empyreumatique qu'ils obtenoient.

Les huiles quelconques ont pour bases essentielles , l'acide igné & le phlogistique ; ils sont également principes des huiles des végétaux & des graisses des animaux : celles-ci ont différens degrés de spissitude , suivant l'âge des animaux dont on les retire ; la graisse du veau n'a point la solidité de celle du bœuf. La graisse d'agneau n'a point la consistance du suif de mouton. Il est des animaux dont la graisse est très - molle , telle est la *pane* du cochon , qui prend le nom de *saindoux* lorsqu'elle a été séparée de ses membranes , en l'exposant avec de l'eau à l'action du feu.

Quelques *gale - insectes* fournissent par la décoction , une cire végétale blanche , qui ressemble au blanc de baleine , mais qui a plus

de consistance que lui ; cette cire animale blanche, employée à la Chine, y est connue sous le nom de *péla*. Lorsqu'on la fond en grande quantité, il se trouve au centre des masses, des cavités tapissées de cristaux lamelleux triangulaires.

M. Geoffroi a fait connoître que la *gomme laque*, qui est une vraie résine, produisoit par la distillation, une espèce de beurre, comme la cire. Cette laque est une résine d'un brun-rougeâtre ; elle doit sa couleur à des œufs oblongs, de l'espèce de fourmis qui, dans le royaume de Pégu & une partie des Indes orientales, déposent cette résine sur des branches d'arbres avec leurs œufs, pour les mettre à l'abri des insectes.

Le propolis qui est une résine rougeâtre, d'une odeur agréable, & qui se trouve en petits morceaux dans les ruches à miel, a du rapport avec la laque résine.

Je ne crois pouvoir mieux terminer l'article des huiles, qu'en faisant connoître que les graisses des animaux peuvent quelquefois acquérir la solidité de la cire, lorsqu'elles séjournent dans quelques viscères : il y a dans le Cabinet de l'école royale des Mines, une concrétion

adipeuse , de la grosseur & de la forme d'un œuf de pigeon , elle fut trouvée dans la vésicule du fiel (*f*) de la Marquise de Droménil ; elle avoit souffert des douleurs au foie pendant quarante ans , elle mourut âgée de quatre-vingt-deux ans , le 29 Décembre 1769.

Cette concrétion adipeuse , jaunâtre à sa surface , étoit blanche & striée dans le centre. J'en ai scié la moitié , & après l'avoir distillée , elle produisit une huile noirâtre & fluide ; il ne resta dans la cornue que très-peu de charbon.

M. Pelletan , habile Anatomiste , a présenté il y a quelques années , à l'Académie de Chirurgie , une concrétion adipeuse semblable ; elle avoit été vomie par un de ses malades. L'analyse comparée , que je fis d'un morceau que me remit M. Pelletan , nous prouva que ces deux concrétions étoient semblables.

(*f*) Ces concrétions ne peuvent s'être formées par l'altération de la bile , puisque le fiel est une combinaison savonneuse , formée par une résine combinée avec du natron. On peut séparer cette résine en versant un acide sur de la bile ; celui-ci se combine avec le natron ; & la résine étant lavée & desséchée , offre une masse brune & friable.

*Des gommes, de la matière muqueuse du
ceiba, & des mucilages.*

Les arbres à fruits à noyaux, rejettent par leur écorce un suc visqueux, insipide, inodore & sans couleur, qui s'épaissit à l'air, y devient quelquefois jaunâtre, & y acquiert assez de solidité pour se pulvériser; ce suc visqueux prend alors le nom de *gomme*; celle qui est vendue dans le commerce, sous le nom de *gomme d'Arabie*, ne diffère point de la gomme du prunier, du cerisier, de l'abricotier, ou du pêcher, &c.

Les Anciens ont confondu les gommes avec les résines; celles-ci sont odorantes, solubles dans l'esprit-de-vin & les huiles, se liquéfient au feu, & y brûlent à la manière des huiles. Les gommes ne se dissolvent que dans l'eau, ne se liquéfient point au feu, y prennent une couleur noirâtre, & se charbonnent sans produire de flamme.

Les résines étant distillées, se résolvent presque entièrement en huile; les gommes, au contraire, ne produisent que de l'acide, fort peu d'huile & beaucoup de charbon; ce qui fait connoître qu'il y a de l'analogie entre les

gommes & le sucre; aussi produisent-elles de l'acide végétal concret, après avoir été traitées avec l'acide nitreux comme le sucre.

Les gommes dissoutes dans l'eau, n'y éprouvent point de fermentation, ne s'y moisissent point; mais elles se dessèchent, & reviennent à leur premier état.

Les gommes sont essentiellement différentes de la fève & du suc propre des végétaux qui les produisent; c'est une sécrétion particulière.

Il en est des gommes comme des colles artificielles, les unes ont plus de ténacité que les autres; la colle forte est la première, ensuite l'ithiocolle & la colle de Flandre. La gomme adragante est parmi les substances gommeuses, celle qui a plus de ténacité; lorsqu'on veut la pulvériser, il faut faire chauffer fortement le mortier; sans cette précaution, elle reste élastique & refuse de se pulvériser.

La gomme adragante, étant délayée par la trituration dans quinze ou vingt parties d'eau, produit un mucilage qui a beaucoup de ténacité, & qu'on emploie dans les Pharmacies pour faire les tablettes à froid, & pour donner de la consistance aux rotules de spath pesant, qui

fournissent par la calcination le phosphore minéral.

J'ai parlé dans mon analyse des blés, d'une substance muqueuse produite par le *ceiba viticis folio, caudice spinoso; fromager*, ou *coton fromager*; cet arbre croît dans l'Amérique méridionale, sa tige est couverte d'épines assez fortes pour servir de clous; la moelle qui se trouve dans l'intérieur du bois & sur-tout des jeunes branches, est bonne à manger. Les fruits de cet arbre sont à peu-près semblables à ceux de l'apocin, ils renferment un coton luisant, très-doux & très-fin.

On trouve sur l'écorce de cet arbre une mucosité qui s'épaissit à l'air & y prend la consistance de la gomme, sans en avoir le caractère; cette matière est demi-transparente & rougeâtre; étant mise dans l'eau, elle s'y ramollit, augmente prodigieusement de volume sans s'y dissoudre; si on la touche, elle ne colle point les doigts, mais paroît muqueuse comme le *nostoc* (t). Vingt-quatre grains de

(t) *Nostoc ciniflonum*. Tournef. *Muscus fugax membraceus pinguis*. Bot. Monsp.

Le nostoc produit de l'alkali volatil & de l'huile par

mucofité du ceiba, ayant été pénétrés d'une fuffifante quantité d'eau, occupent dans un verre l'efpace de cinq onces d'eau ; celle qui la furnage eft incolore, infipide, inodore, & nullement collante. La mucofité du ceiba étant expofée à l'air, y perd l'eau qui l'avoit pénétrée, & reprend fa confiftance.

Les mucilages diffèrent des gommes & de la mucofité du ceiba; la décoction de la racine de guimauve, celle de la femence de fénugrec, &c. fourniffent des mucilages ; étant expofés à l'air ils y moisiffent. Cette fubftance diffère des gommes, en ce qu'elle contient beaucoup plus d'huile.

Fécule verte (u), partie colorante des Plantes.

Le fuc exprimé des fubftances végétales, eft ordinairement vert & opaque; filtré, il laiffe fur le papier gris, une matière verte qui eft la

la diftillation. La mucofité du ceiba ne produit que de l'acide & très-peu d'huile.

(u) La partie colorante diffère effentiellement de l'efpèce d'amidon qu'on fepare de la farine, de l'*arum*, de la pomme de terre & d'autres plantes. Les Anciens nommoient *fécule*, cet amidon,

fécule ou partie colorante , laquelle n'est point soluble dans l'eau ; elle a la propriété de se coaguler au terme de l'eau bouillante ; de sorte qu'on dépure presque aussitôt le suc le plus vert en le faisant chauffer ; cette coagulation de la substance résineuse colorante , est produite par le moyen de la matière glutineuse qu'elle contient ; M. Rouelle le jeune en a parlé le premier. Pour séparer la partie glutineuse de la fécule , on la lave à plusieurs reprises , on la fait sécher , on la met en digestion dans de l'esprit-de-vin , jusqu'à ce qu'il ne s'y colore plus ; on distille cette teinture , & l'on trouve au fond de la cucurbite , une résine molle , dans la proportion du tiers de la fécule ; les deux autres parties sont d'un gris - sale , c'est une espèce de matière *vegeto - animale* ; elle produit de l'alkali volatil par la distillation.

La fécule bleue soluble dans l'eau , à laquelle on a donné le nom impropre de *tournefol* , quoiqu'elle soit préparée avec le suc d'un *ricinoïdes* de Tournefort , *croton* de Linné , nommée *morelle* , dans le Languedoc : cette fécule bleue se prépare au grand Galargue , village du diocèse de Nîmes , à cinq lieues de Montpellier ; la récolte de cette morelle se fait depuis le 25 Juillet

jusqu'au 8 Septembre; après avoir écrasé cette plante sous des meules, on en exprime le suc, dans lequel on trempe des linges bien propres; après les avoir exprimés, on les fait sécher au soleil. On pose ces linges, qu'on nomme *drapeaux*, sur une cuve, dans laquelle on a mis trente pintes d'urine & cinq ou six livres de chaux vive, on couvre le tout avec un drap ou avec une couverture, au bout de vingt-quatre heures, on retire les drapeaux qui ont pris une couleur bleue.

On passe une seconde fois les drapeaux dans le suc de morelle, on les fait sécher, & on les expose à la vapeur de la cuve. Si ces linges sont d'un bleu-noir, on ne les passe point dans de nouveau suc de morelle.

Les Hollandois achettent ces chiffons bleus qu'on nomme *tournefol* en *drapeau*, trente à trente-deux livres le quintal; il s'en fabrique pour dix ou douze mille livres par an dans le Languedoc.

Les Hollandois, après avoir retiré la fécule bleue de ces drapeaux, en forment de petits parallépipèdes, qu'on nomme dans le commerce, *tournefol en pain*.

Les acides les plus foibles rougissent la teinture de tournesol, tandis que les alkalis ne lui font éprouver aucune altération, parce que la couleur du tournesol a été avivée par l'alkali volatil, qu'on dégage de l'urine, par le moyen de la chaux vive.

Le tournesol produit, par la distillation à feu nu, de l'alkali volatil, de l'huile, & un charbon léger & spongieux.

Parmi les plantes crucifères, il y en a qui produisent une belle couleur bleue par la putréfaction, le *pastel* ou *guesde*. *Isatis sativa sive glastum*, en offre l'exemple. On met en tas les feuilles de cette plante, afin qu'elles se flétrissent, ensuite on les broie sous la meule, & l'on en forme des tas qu'on foule bien, on bat cette pâte, quinze jours après on la divise, & l'on en forme des boules, en la mettant dans des moules; après avoir fait sécher cette pâte, on la vend sous les noms de *pastel*, *cocagne*, *florée* ou *vouede*. Le pastel du Languedoc est le plus estimé, celui de Normandie l'est moins, il est connu sous le nom de *vouede*.

La pellicule rouge de la rave, étant ratifiée, produit aussi-tôt du bleu.

L'indigo est une fécule bleue qu'on retire

de l'*anil indigofera tinctoria*, Linn. Après avoir disposé trois cuves, de manière qu'elles puissent être vidées les unes dans les autres, on fait macérer l'anil dans la première qu'on nomme *trempoir*; vingt-quatre heures après, on reçoit dans la seconde cuve ou *batterie*, l'eau du trempoir, on bat cette eau jusqu'à ce que la fécule se soit rassemblée, & qu'elle ait pris une couleur bleue, ce qui a lieu au bout de deux heures; on soutire alors dans la troisième cuve ou *diablotin*, dans lequel la fécule bleue se précipite au fond de l'eau, on la met égoutter dans des chausses, puis on la fait sécher.

La fermentation qu'éprouve l'anil dans le trempoir, est une espèce de putréfaction (x), puisqu'en mettant du suc de citron dans cette cuve, on empêche la formation de l'indigo: des Nègres malfaisans ont quelquefois joué ce mauvais tour à leurs maîtres: en pareil cas, il faut saturer l'acide, par un alkali, & l'indigo se formera, peut-être accéléreroit-t-on sa confection, en alkalisant l'eau.

(x) Elle est déterminée par la partie glutineuse qui est principe de la fécule colorante.

Si on lavoit avec soin l'indigo , avant de le faire sécher , on empêcheroit qu'il ne moisît , par ce moyen on enlèveroit la matière extracto-résineuse qu'il contient. Cette substance rougeâtre altère la couleur de l'indigo , & est cause de sa moisissure , elle s'y trouve dans la proportion d'un vingtième.

La fécule verte de l'anil , en passant à l'état d'indigo , a changé de nature , puisqu'elle n'est plus soluble dans l'esprit-de-vin. La partie colorante bleue qu'elle contient , est inaltérable par les acides vitriolique & marin , l'alkali n'a pas non plus d'action dessus , mais l'acide nitreux la décompose avec effervescence , & lui donne une couleur d'un brun-jaunâtre.

L'indigo produit par la distillation , de l'alkali volatil , & une matière oleo-savonneuse très-fétide ; son charbon contient le fer qui donnoit la couleur bleue à l'indigo , après l'avoir incinéré on peut en retirer ce métal , à l'aide d'un barreau aimanté.

Les Cochinchinois cultivent une plante qu'ils nomment *tsai* , mise en macération comme l'indigo , elle donne une couleur verte d'émeraude , solide en teinture.

Les

Les couleurs tirées des végétaux , ne sont autre chose que leurs féculés ; l'art du Teinturier est de les transporter & de les fixer sur les étoffes ; les acides , l'alunage , les alkalis , l'engalage & la dissolution d'étain , sont les agens qu'il faut employer , d'après les règles que la Chimie suggère.

La racine de garance produit un très-beau rouge , il fut connu des anciens Gaulois , qui fournirent pendant long-temps aux Romains , des étoffes teintées en rouge. C'est en Flandre que l'on cultive principalement la garance ; son commerce étoit autrefois aussi considérable dans cette province , que celui de Narbonne pour le pastel. A la fin du seizième siècle , la couleur de la garance étoit si estimée , qu'on la nommoit *la couleur royale*. M. Macquer est parvenu à imiter le rouge d'Andrinople avec la teinture de garance.

La gaude fournit une belle couleur jaune ; les couleurs peuvent se multiplier à l'infini par le mélange du rouge , du bleu & du jaune.

La couleur verte des végétaux , devient brune lorsque les plantes tendent à se terrifier. Le tabac doit sa propriété à une fermentation ménagée avec soin ; après avoir enfilé par le

pédicule, les feuilles de cette plante, on les fait sécher, ensuite on les entasse dans des tonneaux après leur avoir fait une sauce avec de l'eau sucrée & de l'eau de mer. Le sucre passe à la fermentation acide, & tempère la putréfaction du tabac, qui prend une couleur brune par l'espèce de terrification qu'il éprouve; ce qui est causé qu'on y trouve quelquefois du quartz très-fin.

Des Extraits.

Les suc des plantes sont ordinairement verts, parce qu'ils sont colorés par leur fécule, celle-ci n'étant point soluble dans l'eau, l'infusion ou la décoction des plantes ne peut avoir la même couleur que leur suc; aussi sont-elles ordinairement jaunes ou brunâtres. Ces teintures étant rapprochées par l'évaporation, au point d'être réduites en consistance de miel, prennent une couleur noire & le nom d'*extrait* (*y*); ils sont pour la plupart déliquescents & sujets à moisir. M. le Comte de la Garraie,

(*y*) Le suc des baies de sureau, ayant été évaporé en consistance d'extrait, est connu en Pharmacie, sous les noms de *rob*, & de *sapa*.

a donné le nom de *sels* aux infusions ou décoctions des végétaux, qu'il desséchoit au bain-marie sur des assiettes de porcelaine; ces extraits restoient sur leurs surfaces, sous forme de pellicules colorées & brillantes, qu'il détachoit & conservoit dans des flacons bien bouchés.

Les plantes qu'on a épuisées de matière extractive par des décoctions multipliées, contiennent encore de l'huile, de la terre & de l'acide végétal; mais leur cendre ne produit plus d'alkali fixe, parce que ce sel est partie intégrante de l'extrait.

L'extrait est essentiellement composé de la partie mucilagineuse de la plante, d'une portion d'huile rendue miscible à l'eau par l'alkali fixe, & du sel essentiel propre à la plante.

Les extraits n'ont point l'odeur qui étoit propre aux végétaux, mais en ont toutes les propriétés; tandis que la fécule colorante & le squelette (z) végétal, n'ont aucune des propriétés de la plante.

Les effets des plantes vénéneuses, résident principalement dans leurs extraits; ceux qui

(z) Je nomme *squelette végétal*, la plante épuisée d'extrait.

portent la mort, quand ils passent par intus-susception dans le torrent de la circulation, n'empoisonnent point étant pris intérieurement. Des traits trempés dans le suc d'ellébore, font périr les animaux qui en sont blessés; ce même suc pris intérieurement, est purgatif.

Les Indiens empoisonnent leurs flèches avec des extraits de végétaux; le fameux poison de l'Orénoque, est de cette espèce; à peine est-il préparé, que les Sauvages l'essaient; les flèches qu'ils y ont trempées, portent une mort aussi prompte que la plaie qu'elles ont faite; on peut manger sans crainte les animaux qui en ont été tués; le Sauvage mouille de sa salive le trait avant de le lancer.

Les effets des plantes vénéneuses sont d'autant plus terribles, qu'on ne connoît pas encore les moyens d'y remédier; ils donnent plus promptement la mort, & sont accompagnés de symptômes plus terribles que les poisons minéraux; comme on a peu d'occasion de voir leurs effets, je vais rendre compte de ceux dont j'ai été témoin, c'est-à-dire, des effets du napol, de la belladone & de l'opium.

On a regardé de tout temps le *napel*, *aconitum floribus cœruleis*, *sive napellus*, comme le poison

végétal le plus dangereux. Mathiole rapporte, que pour essayer quelques antidotes (*a*) qu'on proposoit contre le napel, on fit manger la racine de cette plante à un criminel, qui lui trouva un goût piquant & poivré; deux heures après, il eut des vertiges & le transport, son corps enfla, son visage devint livide, & il mourut dans des convulsions terribles.

Le suc de cette racine, introduit par intus-susception, occasionne la mort la plus prompte.

M. Storck, célèbre Médecin Allemand, a cependant osé introduire dans la Médecine l'usage de l'extrait de napel; il l'estime propre à diviser l'engorgement des glandes & à faire cesser les douleurs rhumatismales. Mais ce remède n'a pas réussi en France, & à la plus petite dose il a produit des effets terribles; peut-être l'aconit du Nord n'a-t-il pas autant d'énergie que le nôtre; ce que Linné cite dans son *flora Laponica*, page 179, semble confirmer ce que j'avance. Ce célèbre Naturaliste rapporte qu'il vit dans un voyage qu'il fit au printemps en Laponie, une femme qui cueilloit des feuilles

(*a*) Quoiqu'on ait dit que l'anthora étoit l'antidote du napel, Mathiole l'a employé sans succès.

d'aconit, pour faire un potage à sa famille; il fit part de sa terreur à cette femme, qui hacha cependant ces feuilles, les fit cuire avec de l'eau & de la graisse; le bouillon fait, il fut bu par son mari, elle & ses deux enfans, qui n'en furent point incommodés. Linné dit: *an aconiti vis in septentrione a frigore enervetur!*

Un de mes amis, M. Dorci, Receveur général des finances, étoit sujet depuis plusieurs années à des douleurs vagues, qui étoient souvent si fortes qu'il ne pouvoit plus se remuer. Un Médecin de Paris, l'ayant assuré qu'il avoit le moyen de l'en délivrer pour toujours, il crut ce qu'il lui promettoit, & prit dix petits paquets (*b*) que lui envoya l'Esculape, qui avoit ordonné d'en prendre deux dans la journée du 18 Mars 1775, un le matin & l'autre le soir; le 19 & le 20, M. Dorci prit également deux paquets, il n'en ressentit aucuns mauvais effets; il continua le 21, il eut un mal-aise général, une pesanteur d'estomac & envie de vomir; le 22, il reprit deux paquets, se plaignit de douleur dans tous les membres;

(*b*) Ces dix paquets étoient composés de deux grains d'extract de napel, mêlés avec du sucre.

le soir de ce même jour la fièvre commença; le 23, ce Médecin fit prendre à M. Dorci un onzième paquet, il sentit des défaillances & vomit avec effort, il eut des convulsions violentes, la fièvre devint plus forte, il ne dormit point la nuit, il eut des vertiges; le 24 fut semblable au 23, les urines étoient d'un rouge-noir & en petite quantité; le 25, tous les accidens étant les mêmes, l'Esculape ordonna des lavemens, un lock, de la gomme dans de l'eau, & une saignée, à laquelle M. Dorci ne voulut pas souscrire, il congédia ce Médecin. Le 26, les convulsions, les vomissemens & les urines étoient les mêmes, la tête étoit très-douloureuse, de même que la surface du corps, le malade étoit très-affaibli, la fièvre étoit également forte. Le 27, M. Tronchin fut appelé, l'état étoit le même que le 26; mais le corps étoit couvert de plaques rougeâtres & cuisantes. M. Tronchin fit prendre au malade une boisson acidule faite avec des oranges, il fit prendre en même temps des yeux d'écrevisses; à la troisième prise le vomissement cessa, la fièvre diminua; le 28, M. Dorci avoit beaucoup de taches violettes sur le corps, elles furent moins sensibles dans le cours de

la journée, reparurent le soir & singulièrement la nuit; la fièvre revint, le malade avoit la peau ardente, & se plaignoit beaucoup du mal de tête.

Le 29, la fièvre disparut, la tête étoit moins douloureuse; le soir, le malade eut des quintes de toux, on remarquoit dans ses crachats des pellicules d'érosion; M. Tronchin fit mettre huit grains de camphre dans les yeux d'écrevisses, le malade eut une très-bonne nuit.

Le 30, M. Dorci éprouva de la démangeaison par-tout où il y avoit eu des taches, M. Tronchin fit continuer pendant quelques jours les poudres & la boisson, au bout desquels le malade fut parfaitement rétabli.

M. Mitié, savant Médecin de la Faculté, m'a rapporté qu'on fit prendre de l'extrait de napol à la femme d'un Chirurgien de Bourgogne, qui avoit un cancer; on crut dans le commencement remarquer un bon effet, mais peu de temps après, elle se plaignit d'un mal de gorge, & mourut, en disant qu'elle étrangloit.

Le garou, *thymælea*, produit la mort en affectant aussi la gorge; des Soldats s'étant servis en Corse, du garou pour *boucaner* leurs viandes,

c'est-à-dire , en les exposant au feu & à la fumée de ce bois pour empêcher qu'elles ne se corrompissent , ayant ensuite cuit & mangé ces viandes , ils périrent dans des convulsions terribles , s'écriant qu'ils étrangloient.

La Belladone: *solanum lethale*, *atropa*, *Belladonna*, Linn. *strychnos* (*c*) des Anciens, enivre à la plus petite dose, rend furieux si elle est plus forte, & cause la mort si elle est plus considérable. Ses feuilles, ses fruits, & l'émanation de cette plante, produisent les mêmes effets; ils m'étoient connus par la mort que les baies de Belladone avoient causée à deux Étudiants en Médecine, qui avoient eu l'imprudence d'en manger; ce fruit noirâtre & sucré, est à peu-près de la grosseur d'une cerise; lorsque j'en ai vu & suivi les effets le 22 Août 1773, sur quatorze enfans de chœur de la Pitié (*d*), qui avoient goûté ou mangé de ce fruit qu'ils avoient cueilli au Jardin du Roi à cinq heures du soir, une demi-heure après ils ressentirent

(*c*) D'où est dérivé le mot de *strychnomamie*, par lequel on désigne la folie causée par le *solanum lethale*.

(*d*) Ils étoient âgés de dix ou douze ans.

l'effet de ce poison; ils ne purent souper, parce qu'ils avoient mal à la gorge; la nuit ils devinrent furieux, sortirent de leur lit & coururent le dortoir, dont ils arrachèrent les rideaux. Les prunelles de leurs yeux étoient fort dilatées & même immobiles à une vive lumière; ils avoient de la gaieté sur le visage; on les porta à l'infirmierie, où ils furent gardés à vue; ils étoient tous éveillés & paroissoient ivres, quelques-uns furieux; ils ne pouvoient rien avaler sans qu'il leur prît des convulsions.

Celui des enfans qui avoit mangé la plus grande quantité de baies, c'est-à-dire, environ cinquante, se trouva dans une agitation singulière, suivie de soubresauts; il resta sans connoissance pendant trente heures, durant lesquelles il ne pouvoit rien avaler sans qu'il lui survînt des convulsions affreuses; il écumoit & avoit les yeux étincelans; il rendit du sang par le nez & par l'anús; il vomit des matières sanguinolentes & purulentes. La seconde nuit fut très-agitée, l'enfant étoit devenu furieux, le 24, à neuf heures du matin, la connoissance lui revint, il avaloit facilement; le 25 & le 26, les crachats étant toujours purulens, je fis ouvrir la bouche à cet enfant, & je vis avec

effroi qu'elle étoit tapissée d'ulcères remplies d'un pus blanc, de même que les amigdales; comme le malade avoit bien dormi, qu'il desiroit manger, & qu'il n'avoit point de fièvre, on lui donna à neuf heures du matin un œuf avec une mouillette; on voulut le lever, mais il n'avoit pas la force de rester debout.

La nuit du 26 au 27, le malade eut du délire & un peu de convulsion, il vomit une matière purulente & un peu sanguinolente; mais la décoction d'orge & la limonade qu'on lui fit prendre, ayant détergé, les ulcérations disparurent, & l'enfant se trouva bien au bout de huit jours.

Quatre autres enfans qui avoient aussi mangé des fruits de Belladone, mais en petite quantité, eurent le transport la première nuit, & furent dans une espèce d'ivresse le jour suivant; il y en eut qui saignèrent du nez abondamment, quelques-uns vomirent les baies, les autres les rendirent dans leurs sécrétions.

Ces enfans avoient donné à dix ou douze de leurs camarades des fruits de Belladone; parmi ces derniers, les uns avoient mangé une baie, d'autres deux; quelques-uns, après les avoir mâchées, les avoient rejetées; tous se

plaignoient du mal de gorge, avoient les prunelles fort dilatées & immobiles, tous étoient gais & rians; ayant été dans leurs classes, ils ne purent ni lire ni chanter; les uns voyoient rouge, les autres ne voyoient rien.

Le Chirurgien commença par faire prendre à ces malades de l'eau émétisée & un lavement purgatif, & pour boisson de la décoction de tamarin, de la limonade & de l'oximel dans de l'eau, & des bouillons de veau, de trois heures en trois heures; on leur donna tous les jours deux lavemens, dans lesquels on mettoit une cuillerée de vinaigre.

Le vinaigre paroît être aussi l'antidote de l'opium. Un dépit amoureux porta un jeune homme de vingt-quatre ans à s'empoisonner; il crut que l'opium étoit un moyen sûr; il en prit trente grains, s'achemina par les tuileries pour gagner les champs élysées; mais à peine est-il arrivé aux deux tiers des tuileries, que sa marche devient chancelante; il est rencontré par un de ses amis, auquel il révèle son aventure; celui-ci le reconduit chez lui, appelle le Médecin, qui lui donne force émétique & lavemens au tabac, fait appliquer les vésicatoires, & deux personnes qui agitoient sans

cesse le malade, afin qu'il ne s'affoupît point; il lui fit prendre du vinaigre dans de l'eau pour toute boisson, & ordonna des lavemens, dans lesquels on mettoit une cuillerée de vinaigre; dix ou douze jours après, le jeune homme fut rétabli.

J'ai dit dans les paragraphes précédens, que l'infusion, la macération & la décoction, étoient les moyens d'enlever la partie extractive des végétaux; le bois flotté en est privé en partie; aussi produit-il moins de feu, & ses cendres ne rendent-elles presque point d'alkali fixe.

La macération du lin & du chanvre dans l'eau, est une préparation nécessaire pour parvenir à en séparer le fil; il est plus avantageux de les faire rouir lorsqu'ils sont nouvellement sciés, que d'attendre qu'ils aient été desséchés à l'air; parce que dans le premier cas ces plantes se laissent plus facilement pénétrer par l'eau qui dissout la partie extractive & fait putréfier la fécule. Pendant cette macération, les fibres ligneuses se détachent de la filasse où elles adhéroient par le moyen de la partie extractive. Lorsqu'au contraire on a fait sécher le chanvre avant de le rouir, l'eau est plus long-temps à le pénétrer, & le roui s'opère plus difficilement.

S'il reste de la matière extractive & de la fécule dans la filasse, la toile ou les cables qu'on prépare, se tourmentent & se cassent.

Le lin, le chanvre, le pitt, ou tout autre fil végétal, sont propres à faire du papier après avoir été divisés sous les moulins & réduits en pâte. Ordinairement on prend des chiffons, dont on défait les ourlets, on met ces chiffons en macération dans de l'eau pendant deux mois, on les coupe ensuite, & après les avoir bien lavés, on les divise sous des boccards ou maillets; mais de préférence entre des cylindres cannelés qui répondent à une platine sillonnée en vive-arête. Le linge ayant été ainsi réduit en pâte, on la délaie dans de l'eau, on y trempe la forme dont on détache l'enduit qu'on met efforer sur des draps de laine blanche, on presse ce papier, on le fait sécher sur des cordes, on le colle, on le presse, & on le fait sécher de nouveau, & on finit par le presser fortement une troisième fois avant de le liffer.

Parmi les matières extractives, il y en a qui sont mêlées dans une telle proportion avec de la résine, qu'elles sont également solubles dans

l'eau & dans l'esprit-de-vin. Le safran, la noix de galle, le thé, le fumac & la plupart des matières astringentes font dans ce cas. On reconnoît à l'instant si une plante est astringente en versant de sa décoction dans une dissolution de vitriol martial, qui se décompose aussi-tôt, devient noire & forme de l'encre.

La constriction, le resserrement ou froncement, que les astringens font éprouver aux substances animales, mortes ou vivantes (*e*), les a fait employer pour donner de la solidité au cuir; on fait qu'on y parvient en le tannant. Pour cet effet, on commence par enlever aux cuirs une portion de leur graisse, en les mettant macérer dans des cuves avec de la chaux vive & de l'eau, pendant l'espace d'une année, ayant soin de renouveler la chaux vive & l'eau. On met ensuite ces cuirs, lit par lit, dans des fosses, avec du tan en poudre fine, on les laisse ainsi pendant une année, ayant soin de changer trois ou quatre fois le tan. Le fumac, le thé, &c. peuvent servir au même

(*e*) On fait souvent usage en Médecine de la décoction de rose & de fumac.

usage. L'infusion de thé (*f*) trop chargée, peut donc froncer les fibres de l'estomac & déranger les fonctions de ce viscère. Les Chinois qui vendent le thé aux Européens, emploient en guise de thé la petite sauge de Provence que nous leur portons.

Décomposition des substances végétales, à feu nu.

Tous les végétaux sont composés d'acide igné, d'huile, d'eau, de terre absorbante, de fer, & d'une portion d'or. L'action du feu est nécessaire pour en séparer ces différens principes; l'esprit recteur, l'huile essentielle & la partie extractive, peuvent être obtenus au terme de l'eau bouillante; mais il faut un degré de feu supérieur lorsqu'on veut séparer l'acide volatil & l'huile des végétaux; pour cet effet, on les distille à feu nu dans des cornues, il

(*f*) Les feuilles de la première récolte du thé, se fèchent à l'ombre; celles de la seconde & de la troisième, après avoir été exposées à la fumée de l'eau chaude, sont roulées sur des platines de fer ou de cuivre qu'on met sur des fourneaux; on les en retire dès qu'elles sont chaudes pour les rouler avec la paume de la main, sur une natte, jusqu'à ce qu'elles soient frisées.

passé

passé de l'acide réduit en vapeurs, & de l'huile qui a une couleur noire & une odeur de brûlé, connue sous le nom d'*empyreume*; il reste dans la cornue une matière charbonneuse noire, nommée *caput mortuum* par les Anciens; le charbon est un nouveau mixte composé de l'acide igné végétal le plus concentré, lequel s'est combiné avec une portion du phlogistique de l'huile, & avec les bases terreuses & métalliques du végétal.

Si l'on a soumis à la distillation un bois résineux, comme le gayac, il produit de l'eau acide, une huile légère & une huile pesante; si l'on agite le flacon qui contient l'acide du gayac & les deux huiles, elles ne restent point unies ensemble, elles se séparent constamment; l'acide se retrouve toujours au milieu d'elles.

Les bois durs perdent par la distillation les trois quarts de leur poids, dont la plus grande partie est de l'eau.

La conversion du bois en charbon, est une véritable distillation qu'on opère en grand. Celui qui est fait avec le bois dur, produit beaucoup plus de chaleur que celui des bois tendres, comme le bouleau, le tremble, le

peuplier, le tilleul, le pin; ceux-ci ne pétillent point comme le charbon d'épine, de chêne, de hêtre, de charme. On donne au charbon de bois blanc, sur-tout à celui de bourdaine, la préférence pour la préparation de la poudre à canon. Les Anglois emploient celui qui est fait avec les jeunes branches de saule.

Le soin qu'on a employé pour préparer le charbon, est ce qui concourt le plus à sa bonté; les endroits où on le conserve ne sont point indifférens, il s'imprègne d'eau dans les lieux humides; c'est pourquoi il vaut mieux le conserver dans un lieu sec, quoiqu'il y pétille & s'y casse.

Pour faire le meilleur charbon, il faut que le bois ne soit pas plus vieux coupé que quatre ou cinq mois; trop nouvellement ou trop anciennement coupé, il n'y est plus également propre.

La façon qu'on donne au bois, c'est-à-dire, la séparation de tout le ramazin ou bourgeons, le choix des morceaux qui doivent être de deux pieds & demi sur deux ou trois pouces de diamètre, sont nécessaires pour la préparation d'une *alumelle* ou *meule*; pour la former, on place au centre un petit tronc d'arbre, on dresse les bûches contre, ayant soin de mettre

en l'air le gros bout; on dispose ainsi quatre étages de bois, qui forment vingt-cinq & quelquefois soixante cordes de bois; la forme de ces meules offrent des cônes à large base; lorsqu'elles sont dressées, on procède au *feuillage* & au *bouger*. Feuiller, est couvrir l'alumelle de deux pouces de feuilles ou de mousse, ensuite on les couvre avec de la terre qu'on bat dessus; cette dernière façon se nomme *bouger*.

C'est vers la partie supérieure ou conique de la meule, qu'on a soin de ne pas feuiller, qu'on met le feu. Lorsqu'on prévoit qu'il a bien gagné, on feuille & bouge cet endroit, ensuite on fait des jours circulairement vers la base pour reconnoître l'état de la *pièce*; on nomme ainsi la *meule*, quand le charbon est fait.

La cuisson d'une meule (*g*) dure sept à huit jours, & exige beaucoup d'attention; on ne doit pas l'entreprendre par un temps trop

(*g*) Le sol sur lequel on établit la meule, doit être argileux; s'il étoit sableux, il faudroit le couvrir de terre franche, parce que le sol s'échauffant trop vite, consumeroit trop de charbon.

sec ni trop froid. Il faut être muni de claies pour détourner l'effet du vent; s'il se forme des *moulinets*, c'est-à-dire, des jours par où la flamme s'échappe, il faut être attentif à les boucher; de même que s'il se fait des *bosses*, il faut faire des jours pour appeler le feu & charbonner le bois.

M. Rigoley, auquel on doit l'*Art du Charbonnier*, brochure in-8.^o imprimée en 1775, chez Lambert, dit qu'il est important qu'une pièce ait été tenue rouge vingt-quatre heures sur la fin, que le charbon perd en quantité puisqu'il diminue d'un septième; mais il augmente en qualité, puisque deux paniers de ce charbon équivalent pour la fusion à trois de celui qui auroit été étouffé après la cuisson.

Le bois réduit en charbon, se trouve avoir perdu les trois quarts de son poids, & diminué d'environ un quart de son volume.

Si l'on expose dans une cornue, à l'action d'un feu violent & long-temps continué, du charbon pulvérisé, on en retire de l'air inflammable.

Le charbon étant brûlé à l'air libre, se résout en chaleur, lumière & en acide méphitique; il laisse environ un deux centième de cendres

qui font un mélange de terre absorbante, de fer, d'or & d'alkali fixe.

L'acide vitriolique étant distillé avec du charbon pulvérisé, le décompose, & passe dans le récipient sous forme d'acide sulfureux.

L'acide nitreux concentré, a la propriété de décomposer & d'enflammer le charbon (*h*); pour constater ce fait, il faut mettre dans un verre à patte une once d'acide nitreux fumant, & jeter dessus un gros de charbon en poudre qu'on a eu soin de bien dessécher dans une cuillier de fer, au point de la faire rougir; il faut jeter le charbon encore chaud dans le verre; une seconde après, il scintille & s'embrase. Si on projette dans le verre deux gros de charbon, il scintille, s'embrase, & produit une gerbe étincelante qui s'élève d'un pied; dès qu'elle a cessé il faut mettre dans le verre autant de charbon, l'inflammation & la gerbe étincelante recommencent, souvent le fond du verre rougit, se fond & éclate.

(*h*) M. Proust m'a fourni l'occasion de faire cette expérience, en me disant que l'acide nitreux décomposoit le charbon; ce qui avoit lieu lentement, en versant de cet acide sur du charbon en poudre.

R iij

Dans cette expérience, la décomposition du charbon & de l'acide nitreux ont lieu simultanément; l'acide nitreux ajoute du phlogistique à l'acide des charbons, & forme un soufre igné très-inflammable; tandis que l'acide nitreux se combine avec l'alkali des charbons, & forme du salpêtre qui fuse à la faveur du charbon embrasé.

Les sels neutres qui font partie des sucres propres des végétaux & des animaux, ont pour base une matière saline particulière, connue sous le nom d'*alkali*; ce sel est formé d'acide igné combiné avec un excès de terre absorbante; il est produit par le mouvement organique, aussi la Chimie ne peut-elle en former.

Il y a quatre espèces d'alkali essentiellement distinctes :

L'alkali..	{	du tartre.
		minéral, natron ou soude.
		volatil.
		terreux, ou terre calcaire.

P R E M I È R E E S P È C E.

L'alkali fixe végétal, plus connu sous les

noms de *potasse*, de *salin* (i), d'*alkali fixe*, ou de *sel de tartre*, & de *cendres gravelées*, se retire par la combustion des végétaux; le feu ne concourt en rien à sa formation, mais il dégage l'*alkali* des acides & des huiles avec lesquels il étoit combiné, dans les corps organisés.

Quoique le mouvement organique soit le même dans tous les végétaux, quoique la sève soit de même nature dans toutes les plantes; cependant l'*alkali* ne s'y trouve pas dans la même proportion. Le Tableau suivant le fera connoître; je l'ai extrait en partie de l'art de fabriquer le *salin*, publié en 1779 par les Régisseurs des poudres & salpêtres.

(i) On désigne sous le nom de *salin*, l'*alkali fixe* végétal qui n'a point passé au fourneau de calcination, & on lui donne celui de *potasse* lorsqu'il a été calciné; alors sa couleur est grise, bleuâtre ou blanche. Toutes les espèces de *potasse* contiennent du tartre vitriolé, dont la plus grande partie a été produite par la décomposition de l'eau séléniteuse qu'on emploie pour la lessive des cendres.

TABLEAU des produits de différentes substances végétales, en Alkali fixe.

BOIS & PLANTES.	POIDS DES BOIS & Plantes.	QUANTITÉS d'Alkali fixe obtenu.			
		livres.	livres.	onces.	gros. grains.
Marc de raifin..	4000.	90.	"	"	"
Tournesol.....		30.	"	"	"
Blé de Turquie.....		70.	8.	6.	13.
Sarment.....		23.	4.	4.	"
Orme.....		15.	10.	4.	"
Saule.....		11.	9.	6.	18.
Buis.....		8.	15.	7.	48.
Chêne (h).....		6.	2.	3.	44.
Hêtre.....		5.	13.	4.	42.
Charme.....		5.	"	1.	69.
Tremble.....		3.	"	1.	13.
Sapin.....		1.	5.	2.	6.

Le marc de raifin contenant plus d'alkali fixe que les autres substances végétales, exige

(h) Les bois les plus sains, ne sont pas ceux qui produisent le plus d'alkali; la tannée naturelle qu'ils forment quelquefois en se décomposant, en fournit deux fois plus.

plus de précaution pour être réduit en cendres, parce qu'elles se vitrifient très-promptement, & produisent un émail cellulaire d'un blanc verdâtre.

Le marc de raisin est composé de la pellicule ou coque, des pépins ou semences, & de la rafle; il y reste aussi une partie du moust qui passe promptement à l'accrescence, & il s'en dégage alors une odeur vive & piquante; ce marc étant distillé dans une cucurbite, produit de l'acide acéteux.

Si l'on distille à feu nu du marc de raisin, il passe en premier de l'acide acéteux mêlé d'huile noire épaisse & fétide; le résidu charbonneux pèse plus du quart du marc employé, il contient un peu d'alkali fixe tout formé, produit par le tartre que le marc de raisin contenoit. Le reste de l'alkali se retire par la lessive des cendres de ce charbon.

Pour retirer immédiatement l'alkali fixe du marc de raisin, il faut le dessécher au soleil ou au four, & ensuite le brûler en petite quantité. Cent livres de marc de raisin desséché, ont produit à M. le Marquis de Bullion, treize livres de cendres qui ont rendu deux livres quatre onces d'alkali fixe; quatre mille

livres de marc desséché, rendroient donc quatre-vingt-dix livres d'alkali.

Si parmi les végétaux, le blé de Turquie est un de ceux qui produit le plus d'alkali, c'est que le sucre s'y trouve en plus grande quantité que dans les autres plantes; en effet, le *poinçon* de l'épi du maïs est très-sucré lorsque les grains commencent à s'y former; mais lorsque le maïs est mûr, le poinçon est presque à l'état ligneux, & ne contient plus de sucre, parce que la végétation l'a dénaturé, ou transporté dans le grain.

Le tournesol ne produit pas toujours une égale quantité d'alkali fixe, dans cette plante il sert de base au salpêtre qu'elle contient; on fait que le tournesol, *helianthus annuus*, cultivé loin des habitations, ne produit point de nitre. Il en est de même du *phytolaca*, ou raifin d'Amérique, dont la moelle contient aussi beaucoup de nitre quand cette plante a été cultivée près des lieux habités.

J'ai dit dans les Paragraphes précédens, que l'eau séléniteuse qu'on employoit pour lessiver les cendres, concouroit à produire le tartre vitriolé qu'on trouve mêlé avec l'alkali;

mais les cendres de tamarisc (1) font exception, elles fournissent plus de tartre vitriolé que d'alkali.

L'alkali fixe le plus pur, est celui qu'on retire par la décomposition de la crème de tartre (m). Ce sel acide peut être séparé de sa base alcaline par la distillation; dans ce cas, l'huile que ce tartre contient, rend son acide volatil en lui fournissant du phlogistique, & l'alkali reste interposé entre le charbon produit par l'huile brûlée. En lessivant ce charbon dans de l'eau distillée, & évaporant les lessives dans une bassine d'argent, on obtient un résidu salin blanc, pulvérulent, connu sous le nom d'*alkali du tartre*; on peut le faire rougir dans un creuset pour lui enlever les dernières portions d'humidité, & décomposer la matière grasse qu'il pourroit contenir; on le conserve

(1) Ce tamarisc avoit été cultivé dans les environs de Montlhéry, par M. le Marquis de Bullion. Ces cendres ont produit près d'un sixième de tartre vitriolé, & presque point d'alkali.

(m) La crème de tartre, est un sel acide qui contient un seizième d'huile.

ensuite dans des flacons bien bouchés. Une livre d'alkali ainsi préparé & calciné, ayant été mêlé quatre jours après avec deux livres d'eau, a excité assez de chaleur pour faire monter le thermomètre à 50 degrés.

L'alkali fixe, exposé à un feu violent, s'y fond, devient fluide comme de l'eau, & n'y éprouve aucune altération; si l'acide méphitique étoit principe de ce sel, il s'en sépareroit par la calcination, parce que l'acide igné étant beaucoup plus pesant que ce gaz le déplaceroit; mais l'alkali n'éprouve aucune altération au feu, parce que l'acide igné est un de ses principes.

Plus l'alkali fixe est pur & sec, plus il attire promptement l'humidité de l'air; peu de temps après on le trouve réduit en un fluide gras & onctueux, connu sous le nom d'*huile de tartre par deliquium*; cet alkali ne paroît onctueux au toucher, que parce que s'unissant avec les matières grasses qui transudent de la peau, il en résulte une espèce de savon.

L'alkali fixe attire, *par le deliquium*, deux fois son poids d'eau, il se combine aussi avec de l'acide méphitique qui se trouve dans

l'atmosphère. Le nouveau sel qui en résulte, se trouve sous forme de cristaux, au fond de l'huile de tartre; mais on en sépare facilement par la calcination l'acide méphitique.

Après l'alkali du tartre, la *cendre gravelée* est l'alkali le plus pur, on la retire en lessivant le charbon qui reste après la combustion de la lie du vin; cette cendre gravelée, ainsi que la potasse, retiennent un peu de fer.

Pour faire en grand la lessive des cendres, on a des cuiviers à double fond, sur lesquels on met un lit de paille, & sur celui-ci une couche de cendre qu'on a soin de fouler, afin que l'eau ne passe pas trop vite à travers les autres cendres; cette lessive alkaline, s'étant bien épurée dans des baquets, on la fait évaporer dans des chaudières de fer, & l'on finit par calciner l'alkali dans des fourneaux de réverbère.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Natron, alkali fixe cristallisé, connu sous les noms d'*alkali minéral*, d'*alkali de la soude*, de *soude blanche d'Égypte*.

Afin d'éviter l'équivoque, je pense qu'on

doit substituer le mot *natron* pour désigner l'espèce d'alkali qui cristallise, & en faire trois variétés :

Natron. $\left\{ \begin{array}{l} \text{végétal.} \\ \text{animal.} \\ \text{fossile.} \end{array} \right.$

Le natron est, ainsi que l'alkali fixe végétal, le produit du mouvement organique; mais il est plus composé & moins caustique, parce qu'il contient une matière grasse (*n*) & de l'eau de cristallisation, qu'il perd à l'air, ou il tombe en efflorescence, & perd sa forme & sa transparence.

Les cristaux de natron sont des octaèdres obliquangles ou rhomboïdaux, lesquels sont très-souvent tronqués aux sommets; ces mêmes octaèdres sont quelquefois coupés obliquement par moitié, & offrent des lames exagones.

Le natron a moins d'affinité avec les acides, que l'alkali du tartre; de sorte que ce dernier peut servir à décomposer le sel marin & le sel de Glauber.

(*n*) Cette matière grasse, est causée que la poudre fulminante, préparée avec le nitre cubique, ne fulmine point, comme l'a fait connoître M. le Baron de Maistre.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Natron végétal.

Parmi les plantes qui croissent sur le bord de la mer, le *kali* est celle qui produit le plus de natron. Cette même plante cultivée dans des terrains éloignés de la mer, perd dans l'espace de deux ans, la propriété de produire du natron ; ses cendres ne fournissent plus alors qu'un alkali semblable à celui du tartre, ce qui a été constaté par les expériences de M.^{rs} de Malesherbes & Duhamel, & par l'analyse que je fis alors des cendres du kali que ces savans Naturalistes avoient cultivé.

Ayant brûlé & incinéré du kali dans un grand creuset, la cendre qui en résulta se fondit & devint fluide comme de l'eau ; ce qui me porte à croire que ce qu'on nomme *soude* dans le commerce, est un mélange de cendres de kali & de vase, aglutinées par la calcination ; une livre de cette soude ayant été lessivée avec de l'eau distillée, n'a produit qu'environ quatre onces de cristaux de natron, qui retiennent près de moitié de leur poids d'eau de cristallisation ; cette lessive fournit aussi un peu de sel marin. Quelquefois l'eau-mère de ces

cristaux de soude , refuse de produire de nouveaux cristaux de natron, quoiqu'elle en contienne encore; pour les obtenir, il suffit de la dessécher, & après l'avoir calcinée dans un creuset, on dissout le résidu-salin dans l'eau; par l'évaporation on obtient de nouveaux cristaux de natron.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Natron animal.

C'est dans les parties osseuses que le natron se trouve en plus grande quantité, il y est combiné avec l'acide igné; celui-ci s'exhale pendant la calcination, & le natron se trouve à nu; de sorte qu'il suffit de laver dans de l'eau distillée la terre que les os laissent après avoir été calcinés à blanc; on fait évaporer leur lessive qui produit du natron. Une portion de cet alkali reste combinée avec l'acide phosphorique dans la terre absorbante des os; mais on parvient à l'en dégager par des calcinations & des lessives répétées. Le natron obtenu a une teinte jaunâtre qu'il doit à une matière grasse qui l'empêche de cristalliser; mais il suffit de la détruire par la calcination, pour que cet alkali cristallise.

Cette

Cette même matière grasse empêche la lessive des cendres de faire effervescence avec les acides; ce qui porta un des Coopérateurs du Journal de Physique, du mois de Janvier 1782, à nier formellement la présence du natron dans la cendre des os.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Natron fossile, Alkali minéral, Soude blanche d'Égypte.

Cet alkali, semblable aux deux précédens, est produit par la décomposition du sel marin, on en trouve à l'Etna; mais il se recueille en très-grande abondance en Égypte, où il se retire de deux lacs, dont l'un est dans le territoire de Terane, à deux journées du Caire, & l'autre dans les environs d'Alexandrie. Ces lacs sont à sec pendant le printemps, l'été & l'automne; durant ce temps leur sol est uni & ferme. Ce n'est qu'au commencement de l'hiver qu'il suinte à travers leurs parois, du côté opposé à la mer, une liqueur saline, rougeâtre, trouble, & d'un goût désagréable. Le plus grand de ces lacs, a cinq lieues sur une de large; il s'y trouve souvent de cette

eau salée de la hauteur de cinq pieds. Plusieurs semaines après que l'eau a cessé de filtrer, & qu'elle se trouve évaporée à moitié, des Ouvriers tous nus descendent dans ces lacs, armés de barres de fer pointues, longues de six pieds, ils détachent des blocs de natron & les jettent sur les bords du lac où ils égouttent. Ce natron est en masses blanches, demi-transparentes, quand il n'est point tombé en efflorescence; il ne contient presque pas de sel marin. On recueille du natron dans d'autres parties de l'Égypte, qui contient beaucoup de sel marin.

Le natron d'Égypte se vend quatre ou cinq sous la livre, & est préférable pour la verrerie & le savon à la soude, dont l'alkali purifié revient à près de cinquante sous la livre.

L'eau de plusieurs lacs contient du natron; je pense que la propriété qu'a celle du lac Agnano, de verdir la teinture bleue de violette, est dûe à l'alkali qu'elle contient. L'eau du Nil est désagréable & dangereuse à boire lors de la crûe de ce fleuve, à cause que cette eau tient alors beaucoup de natron en dissolution.

Les Égyptiens employoient la lessive de

natron dans leur embaumement; ils y laissoient macérer pendant quarante jours les corps, avant de les embaumer (o). Le concours des matières en putréfaction, ni le temps, ne m'ont point paru faire éprouver aucune altération à cet alkali; j'ai lessivé une momie, j'ai retiré par évaporation du natron très-pur.

TROISIÈME ESPÈCE.

Alkali volatil.

L'alkali du tartre & le natron n'ont point d'odeur, & n'éprouvent aucune altération au feu, ce qui leur a fait donner l'épithète de *fixes*. L'alkali volatil, au contraire, a une odeur vive & piquante, & s'exhale à l'air. Cet alkali, plus composé que les deux autres, n'est qu'une modification de l'alkali fixe qui étoit principe des végétaux qui ont servi d'alimens aux animaux; cet alkali commence par se modifier

(o) Les alkalis empêchent la putréfaction des substances animales; pour conserver l'essence d'Orient, on donne ce nom au *nacré* employé à faire les perles fausses, on met cette matière visqueuse & brillante retirée de l'ablette, dans des flacons avec de l'alkali volatil; sans cette précaution, elle noirciroit & se pourriroit.

en natron en se combinant avec leur matière grasse (*p*), en s'unissant ensuite avec du phlogistique il devient alkali volatil; celui-ci paroît être la dernière modification que l'alkali fixe puisse éprouver.

L'alkali volatil est susceptible de décomposition, mais non de synthèse. Les expériences suivantes feront connoître qu'on peut extraire de l'acide méphitique, une matière grasse & du natron, en décomposant l'alkali volatil.

Si l'on mêle une once d'alkali volatil concret avec autant d'alkali fixe du tartre, & quatre onces d'eau distillée, si ensuite on procède à la distillation jusqu'à la réduction de moitié, & si on recohobe l'alkali volatil qui a passé, & qu'ensuite on évapore jusqu'au point de cristallisation, on obtient du tartre méphitique en cubes rhomboïdaux.

(*p*) Ayant mêlé de l'alkali fixe du tartre avec de l'eau-mère du tartre vitriolé, la matière grasse qu'elle contenoit, s'est combinée avec l'alkali qui a pris les propriétés du natron.

Un Chimiste habile m'a dit, que de l'alkali du tartre qu'il avoit employé pour *alkalifer* de l'esprit-de-vin, avoit été porté à l'état de natron par cette opération.

En dissolvant de l'alkali volatil dans de l'eau distillée froide , jusqu'à ce qu'elle en soit saturée, en mettant des copeaux de cuivre dans cet alkali, on obtient une dissolution du plus beau bleu; celle-ci exposée à l'air libre s'y décompose, les parois du bocal qui la contiennent, se tapissent de malachite qu'on trouve parsemée de petits cubes de sel marin.

L'analyse de cette malachite, m'a fait connoître qu'elle étoit composée de matière grasse, de cuivre & d'acide méphitique. Le sel marin qu'on y trouve a pour base le natron qui provient de l'alkali volatil décomposé, ainsi que la matière grasse & l'acide méphitique.

Il résulte des expériences précédentes, que l'alkali volatil est composé de natron, de matière grasse, d'acide méphitique & de phlogistique, qui a concouru à modifier en acide marin l'acide igné aérien.

L'alkali volatil est soluble dans l'esprit-de-vin, il y cristallise en prismes hexaèdres aplatis, terminés par des sommets dièdres.

Quoique j'aie dit dans les Paragraphes précédens, que l'alkali volatil étoit une modification que l'alkali du tartre éprouvoit en circulant dans les animaux; la famille des crucifères

contient cependant de l'alkali volatil, de même que toutes les féculs colorées. Il s'y trouve combiné avec l'acide végétal; ce sel ammoniac est très-piquant, la moutarde lui doit sa faveur; ce sel ammoniac végétal dégagé du cochléaria & du raifort par la distillation avec de l'eau, a une odeur vive & très-piquante. Cette eau distillée n'altère point la teinture bleue des violettes; mais si l'on a mêlé de l'alkali fixe avec ces plantes, l'eau distillée qu'elles produisent ne contient plus que de l'alkali volatil & un peu d'esprit recteur du cochléaria & du raifort, aussi verdit-elle la teinture bleue des violettes; dans cette dernière expérience, le sel ammoniac végétal est décomposé par l'alkali fixe qui s'empare de son acide, & dégage l'alkali volatil.

Dans les végétaux & les animaux, l'alkali volatil est toujours combiné avec un acide, & mêlé avec de l'huile. Lorsqu'on en dégage cet alkali par la distillation à feu nu, il reste combiné avec une portion d'huile brûlée qui lui donne une couleur noire & une odeur très-désagréable.

En mêlant cet alkali volatil concret impur avec parties égales d'alkali fixe, & en distillant

ce mélange dans une cornue à laquelle on adapte un fuseau, il se tapisse de sel alkali volatil blanc.

Parmi les matières animales, la soie est celle qui fournit le plus d'alkali volatil par la distillation; cependant elle n'en produit point lorsqu'on la décompose par l'alkali fixe, ou par l'intermède de l'acide nitreux; ce qui me fait présumer que l'action du feu concourt dans ce cas à la formation de cet alkali.

De quelque substance que l'alkali volatil concret ait été dégagé, il est essentiellement le même quand il a été purifié. Peu importe qu'il ait été retiré de la vipère, de la corne de cerf, du crâne humain, de l'urine, de la soie, ou du sel ammoniac; cependant on préfère ce dernier, étant le moins coûteux & le plus aisé à préparer.

Pour obtenir l'alkali volatil concret, on mêle ensemble quatre parties de sel ammoniac pulvérisé & cinq parties d'alkali fixe du tartre, on distille ce mélange dans une cornue, à laquelle on adapte un fuseau & un récipient; l'alkali volatil tapisse les parois du fuseau d'où on le détache avec un tube de verre, on le conserve dans des flacons bien bouchés; cet

alkali concret n'attire point l'humidité de l'air, mais il s'y vaporise en entier.

Lorsque la cornue est refroidie, il faut verser dedans autant d'eau qu'on a employé de sel ammoniac, & procéder à la distillation; on retire encore de l'alkali volatil propre aux expériences de Chimie. Le résidu de ces distillations est du sel marin à base d'alkali du tartre, il est connu sous le nom de *sel fébrifuge de Silvius*.

Si l'on distille une partie de sel ammoniac avec trois parties de spath calcaire ou de craie, on obtient de l'alkali volatil concret semblable au précédent; mais si l'on a fait usage de chaux éteinte, on n'obtient plus que de l'alkali volatil fluor. Il faut ajouter au mélange autant d'eau qu'on a employé de sel ammoniac, & procéder à la distillation par un feu gradué, après avoir adapté à la cornue un grand récipient, & à sa tubulure un tube qui passe dans un flacon à demi rempli d'eau distillée, lequel flacon doit reposer dans un seau d'eau jusqu'à son col; par ce moyen, le gaz alkalin se condense & se mêle à l'eau, tandis que l'air s'échappe en bouillonnant à travers l'eau du flacon.

Ce qui reste dans la cornue est une combinaison d'acide marin & de terre calcaire; ce sel tombe en *deliquium* à l'air, & est connu sous le nom d'*huile de chaux*.

Si j'ai prescrit d'ajouter de l'eau, c'est pour empêcher l'alkali volatil d'être aussi caustique qu'il le seroit; cet alkali *fluor* ou *caustique* n'est jamais sous forme concrète, & ne fait point effervescence avec les acides, quoiqu'il entre avec eux en combinaison saline.

Les chaux métalliques ont aussi la propriété de dégager l'alkali volatil du sel ammoniac; mais il est également fluor & caustique, parce qu'elles contiennent aussi de l'acide igné.

L'alkali fixe & le natron sont rendus caustiques par ces mêmes chaux.

Les propriétés des alkalis sont communes à toutes les espèces, ils verdissent la teinture bleue des végétaux, font effervescence avec les acides qui modifient en gaz méphitique une partie de leur acide igné.

Les sels neutres qui résultent de la combinaison des acides avec l'alkali volatil, ont une faveur plus vive, plus piquante, que des sels à base d'alkali fixe; ces premiers sont nommés *sels ammoniacaux*, & distingués par l'acide qu'ils

contiennent ; ainsi on nomme sel ammoniac méphitique, celui qui résulte de la combinaison de l'alkali volatil avec l'acide méphitique, &c.

Le natron décrépite au feu comme le sel marin ; il est moins caustique que l'alkali du tartre, l'un & l'autre étant goûtés, dégagent de la salive une odeur urineuse, produite par l'alkali volatil qu'ils séparent de l'acide animal avec lequel il étoit uni.

L'alkali fixe est peu usité intérieurement en Médecine, un Empyrique le faisoit entrer dans une eau qu'il vantoit pour dissoudre la pierre ; la bouteille que me remit M. Dufouart, contenoit deux onces deux gros d'alkali fixe du tartre, par livre d'eau.

L'usage de l'alkali volatil est beaucoup plus étendu, il est propre à remédier à l'asphyxie, à la brûlure, au venin de la vipère, & à la rage, à la piqure de la tarentule, &c.

Dans l'asphyxie, il faut introduire des mèches de papier imbibées d'alkali dans les narines du malade, & lui faire avaler une trentaine de gouttes d'alkali volatil dans une cuillerée d'eau.

On applique l'alkali volatil sur les brûlures, ainsi que sur la piqure de la tarentule, la

morsure de la vipère, & sur celle des animaux enragés ; mais dans ces deux derniers cas, il en faut prendre intérieurement douze ou quinze gouttes matin & soir dans un verre d'eau froide, & continuer pendant plusieurs jours l'usage intérieur, de même que les compresses qu'on appliquera sur la plaie, après les avoir trempées dans un mélange d'une partie d'alkali volatil fluor, & de huit parties d'eau.

Outre les exemples multipliés qui sont relatifs aux effets certains de l'alkali volatil dans la rage ; j'en rapporterai un inféré dans la Gazette de France, du Mardi 4 Mai 1779 ; de Carmone en Andaloufie, le 27 Mars 1779.

Un Berger ayant été mordu par un chien enragé, l'hydrophobie commençant à s'annoncer, Don Candide Trigueros, Médecin, mit sur la morsure une compresse trempée dans l'alkali volatil fluor, & en fit boire au Berger pendant quatre jours, douze gouttes tous les matins, ce qui fit disparaître les symptômes de la rage.

La Gazette de Madrid, du 18 Juin 1779, n.º 49, rend compte d'un fait qui prouve que l'alkali volatil est propre à remédier à la piqure de la tarentule. La nuit du 18 au 19

Mai, Gaspar Paredos, batteur de blé à Carmone en Andaloufie, fut piqué au menton par une tarentule, vers le minuit. Le lendemain, il avoit le poulx foible, inégal, & refsentoit les douleurs les plus aiguës dans toutes les articulations; les Médecins craignant une mort prochaine, commencèrent par lui faire administrer les Sacremens. Diez de Ofeda, se rappelant que le Docteur Antonio Navarro avoit rappelé à la vie l'année précédente, un homme qui avoit été piqué par une tarentule, par le seul usage de l'alkali volatil fluor (*q*), l'employa avec le même succès sur le batteur de blé; ce fut à huit heures du matin qu'il lui appliqua sur la piquûre, une compresse avec de l'alkali volatil, il en fit frotter les articulations où la douleur étoit la plus aiguë, & fit prendre quinze gouttes d'alkali volatil dans un verre d'eau; le malade se sentant foulagé, en demanda encore, & on lui en donna cinq ou six gouttes

(*q*) J'ai publié en 1778, une Dissertation sur les propriétés de l'alkali volatil; elle fut accueillie de toute l'Europe, & traduite dans toutes les langues. Cherchant à convaincre un jour un *Acidiste*, je lui montrai un exemplaire de ces diverses traductions, & le priai de me faire voir ce que les partisans de son opinion avoient à produire en opposition,

dans de l'eau, toutes les demi-heures. Au bout de trois heures, il ne ressentoit presque plus de douleur; à midi, il mangea avec appétit, eut une évacuation d'urine extraordinaire, & le lendemain, il fut en état de retourner à son travail.

L'alkali volatil est propre à faire cesser l'ivresse; un de mes amis ayant rencontré à Versailles un homme dans un tel état d'ivresse qu'il ne pouvoit se soutenir, s'avisa de lui faire avaler une quinzaine de gouttes d'alkali volatil dans une cuillerée d'eau; quelques minutes après, l'homme se trouva délivré, à la grande surprise de tout le monde, & sur-tout du sujet même de l'observation.

Dans les grandes indigestions & dans l'apoplexie, l'alkali volatil, pris à la dose de quinze ou vingt gouttes, est le vomitif le plus prompt.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Alkali terreux.

La terre calcaire est, ainsi que les alkalis, composée d'acide igné & de terre absorbante; lorsqu'on a décomposé par la calcination la matière grasse qu'elle contient, elle devient soluble dans l'eau, & a la propriété de verdir

la teinture bleue des violettes. Lorsqu'on verse un acide sur de la terre calcaire, l'acide igné qu'elle contient, passe en partie à l'état d'acide méphitique. L'eau de chaux précipite les dissolutions métalliques, comme le font les alkalis; ces propriétés réunies m'ont fait considérer la terre calcaire comme un alkali imparfait, dans lequel la terre absorbante domine.

Verre.

Le verre est une matière transparente, fragile, insipide, insoluble dans l'eau, il est toujours produit par le moyen du feu; c'est la dernière altération que puissent éprouver les corps qui sont soumis à son action. Tout verre douci & poli prend le nom de *glace*, & celui de *miroir*, lorsqu'il a acquis par le *tain* (r) la propriété de réfléchir les objets.

Je distingue deux genres de verre essentiellement différens par l'acide qui en est principe :

Le verre igné.

Le verre animal ou phosphorique.

(r) Mettre au *tain* les glaces, c'est appliquer sur une de leur surface une feuille d'étain qui y adhère par l'intermède du mercure, qui s'amalgame avec ce métal.

Le verre igné qu'on peut nommer simplement *verre*, est composé d'acide igné & d'alkali fixe; il doit être divisé en quatre espèces :

Verre.....	{	végétal.
		minéral.
		métallique.
		mixte.

Le verre végétal s'obtient par la fusion des cendres des plantes, il est presque toujours coloré par le fer qu'elles contiennent; ce verre est transparent ou opaque.

Le verre minéral est produit par la fusion des fels - pierres, tels que les feld-spats, les schorls, &c.

Les chaux métalliques exposées à un feu violent, produisent des verres diversement colorés.

Le verre mixte est formé de quartz & d'alkali végétal modifiés & combinés ensemble par la fusion; si on y ajoute de la chaux de plomb, il en résulte le *Strafs* (s) ou le *flint*

(s) *Strafs*, étoit un Joaillier, qui mit en vogue les pierres de composition.

glafs (1). Le plomb introduit dans le verre, acquiert de la fixité & ne s'exhale plus par l'action du feu, comme il n'auroit pas manqué de le faire, s'il eût été à l'état de litharge.

Le verre mixte est inaltérable au feu, ce qui avoit été reconnu par Henckel, qui dit : *page 203*, de son *Flora saturnifans*; « le feu » est un agent puissant auquel il y a peu de » corps dans la Nature qui puissent résister; il » leur fait à tous changer de forme; nous » ne connoissons que le verre qu'il ne peut » altérer ni détruire quand même on le tien- » droit exposé à sa violence jusqu'à la fin du » monde. Cette matière subsiste dans la chaleur » la plus forte, & plus ses parties sont pénétrées » par le feu, plus elle devient pure, transparente, compacte & solide ».

Quelques Auteurs modernes ayant écrit que le verre s'altéroit au feu, ce que je n'avois pas reconnu; desirant constater ce fait, j'écrivis à M. Deslandes, Directeur de la

(1) *Flint glafs*, verre de roche; au lieu de sable, on introduit le cristal de roche dans le mélange, afin que le verre soit plus beau; le plomb se trouve souvent dans cette espèce de verre, dans la proportion de plus d'un tiers.

Manufacture des glaces de Saint-Gobin, & Correspondant de l'Académie des Sciences; voici la lettre que me répondit ce Savant distingué :

« Vous me demandez, Monsieur, ce que je pense des effets qu'un feu long - temps continué peut produire sur le verre. Je crois qu'il faut distinguer le verre en lui-même, & le même verre recevant continuellement des corps étrangers qui se mêlent avec lui & font un nouveau composé; tout ce que j'ai vu jusqu'à présent, m'a appris que le feu le plus violent & long-temps continué, ne produit aucun effet sur la nature du verre, il la conserve sans altération; mais comme dans les laboratoires & dans les verreries, on ne peut pas avoir un feu pur, mais qu'il entraîne avec lui, & répand sur les creusets, des cendres & des parties salines; à la longue, ces corps hétérogènes ôtent à la surface du verre sa transparence, & font une espèce de porcelaine de Réaumur; mais cependant la nature du verre n'est pas changée, & si on le détache du creuset & qu'on le mette dans un nouveau, même sans fondant, »

» on obtient un véritable verre transparent. Il
» en est de même si on couvre de chaux ou
» de plâtre un morceau de verre quelconque,
» & qu'on l'expose à un degré de feu inférieur
» à celui de la vitrification, il se convertit,
» comme tout le monde le fait, dans une
» espèce de porcelaine; mais ce nouveau com-
» posé ne perd pas la fusibilité, comme bien
» des gens, & entr'autres M. Dantic, l'ont
» avancé; il se fond aisément en prenant une
» teinte plus verte que le morceau qu'on avoit
» mis dans la chaux ou le plâtre, & cela est
» bien naturel.

» Une autre cause qui peut produire un
» changement dans le verre long-temps exposé
» au feu, c'est qu'il attaque & corrode puis-
» samment les creusets dans lesquels il est
» contenu, & tout le monde s'est aperçu de
» cette altération des creusets. Je crois donc,
» Monsieur, que le verre peut soutenir un
» degré de feu très-fort & très-long-temps
» continué, & que les changemens que nous
» y apercevons, ne viennent pas du feu, mais
des corps étrangers qui s'y mêlent ».

Le verre animal forme le second genre, il est seul de son espèce, il ne s'altère pas plus

au feu que le verre igné, s'il n'a point le contact immédiat du phlogistique; mais si on le distille avec de la poudre de charbon, il se décompose & il en résulte du phosphore.

Le verre animal ne diffère en rien à l'extérieur du verre igné.

Le verre blanc ordinaire est produit par la fusion du quartz & d'un alkali fixe (*u*). On commence par fritter ce mélange, c'est-à-dire, qu'on lui fait éprouver un degré de chaleur propre à faciliter la décomposition du quartz; l'intumescence de la fritte étant passée, elle dure plus ou moins suivant la quantité de matière qu'on tient dans les fours à calciner, on met ensuite dans des pots ou creusets cette vitrification ébauchée, elle se complète dans l'espace de douze ou quinze heures, lorsque le creuset a trois pieds de hauteur sur deux pieds & demi de diamètre. La vitrification étant faite, le creuset contient alors deux matières

(*a*) Si le natron est plus propre à la confection du verre blanc que la potasse, c'est que la matière grasse qui est principe du natron, concourt plus promptement à la décomposition du quartz.

essentiellement distinctes; l'une est du tartre vitriolé fondu, & quelquefois mêlé de sel de Glauber & de terre absorbante, on le nomme *suin* ou *fiel de verre*; l'autre est transparente & insoluble, c'est le *verre*; il est composé d'acide igné combiné avec l'alkali, base du quartz.

Quelque soin qu'on apporte dans le choix des matières destinées à la préparation du verre, en employant, par exemple, du cristal de roche & l'alkali le plus pur, on obtient un verre coloré; mais en introduisant dedans du fiel de verre, l'acide vitriolique qu'il contient se porte sur le phlogistique qui coloroit le verre, & le volatilise. Le salpêtre & la chaux d'arsenic pourroient produire le même effet; mais on est dans l'usage d'employer la manganaise, nommée pour cette raison, *savon des verriers*; ce minéral doit être employé à petite dose, sans cette précaution, le verre auroit une teinte violette.

Quoique la Chimie fasse tous les jours des découvertes, on est étonné de voir les Arts en faire si peu d'usage; n'auroit-on pas un avantage considérable à faire du verre blanc avec le schorl blanc, l'amiant & l'asbeste blancs, ou le feld-spâth rougeâtre? toutes ces substances

se fondent facilement sans addition, & produisent un très-beau verre blanc (x). Si l'on desiroit un verre verdâtre, il suffiroit de fondre la pierre-ponce, ou le tufa; enfin le basalte en prisme, de même que toutes les laves poreuses, donneroient un verre plus ou moins noir; c'est avec cette matière qu'on fait dans le Nord, des carafons pour mettre le vin,

Comme il est important que les creusets qui sont destinés à tenir le verre en fusion, puissent résister à l'action d'un feu long-temps soutenu, il faut être attentif à donner à ces vaisseaux une forme convenable; la dessiccation de leurs parois ne doit pas être plus hâtée que celle du fond, parce que le retrait de la matière étant relatif à la masse d'argile & à la quantité d'eau dont elle a été pénétrée, le retrait doit être plus considérable vers le fond; aussi arrive-t-il souvent que le fond du creuset se fend quand il est trop épais; pour prévenir cet accident, il suffit de donner deux pouces & demi aux

(x) Ce verre a un avantage sur celui qu'on prépare avec le sable & l'alkali, en ce qu'il n'a pas besoin d'être recuit; opération par laquelle on achève de saturer d'acide igné la combinaison vitreuse artificielle.

parois de ces grands creusets (*y*), & trois pouces d'épaisseur à leur fond, en évitant de faire sécher devant le feu leurs parois à mesure qu'on les élève, ce que j'ai vu pratiquer pendant un temps à la Verrerie de Sève. Je conseillai alors de préparer les pots (*z*) dans la belle saison, & de n'en point hâter la dessiccation, ce qui a réussi.

Les verres sont des sels privés d'eau par l'action du feu, mais susceptibles de cristalliser, parce que le feu fait fonction de dissolvant; quelquefois ces molécules salines s'assemblent régulièrement; je n'ai trouvé que le verre

(*y*) Les pots ou creusets des grandes Verreries, ont souvent trois pieds & demi de haut sur trois de large.

(*z*) Le mélange des terres pour la composition de ces creusets, est ordinairement une partie d'argile crue, une d'argile cuite, & une de creuset; lorsqu'on n'a pas de creuset, il faut doubler la quantité d'argile cuite; ces terres ayant été divisées & tamisées, on en fait une pâte, en les mêlant avec de l'eau.

On a soin en premier, de séparer toutes les parties pyriteuses qui se trouvent dans l'argile, parce que la moindre portion de fer est propre à faire une issue ou fente dans le creuset; on fait que le fer mêlé à l'argile a rend très-fusible.

coloré par le fer qui fût susceptible de cristalliser en octaèdres rouges, bruns & transparens; tels sont les scories vitreuses des fourneaux où l'on fait l'acier, à Rives en Dauphiné.

Parmi les verres métalliques, il y en a qui cristallisent constamment, entre autres la litharge, dont chaque cristal isolé est feuilleté & transparent, tandis que les masses formées par la superposition des cristaux, sont toujours opaques. Le verre d'arsenic cristallisé par sublimation, présente des octaèdres; ce même verre est soluble dans l'eau, & produit par évaporation, des cristaux qui sont aussi octaèdres.

Les verres de plomb, d'arsenic, de bismuth & d'antimoine, sont solubles dans les acides. Le plus beau verre blanc est aussi décomposé & dissous par l'acide du spath vitreux.

Si les matières qu'on fait entrer dans la composition du verre, n'ont point éprouvé assez long-temps l'action du feu, si leur combinaison n'est point intime, ou qu'un de leur principe soit à nu, alors le verre s'altère de différentes manières; si c'est l'alkali qui domine dans le verre, on le voit attirer l'humidité de l'air & s'y ternir. Si c'est l'argille qui domine dans la composition du verre, il est

susceptible d'être attaqué par les acides & de gâter le vin, comme l'a observé, en 1724, M. Geoffroi le cadet, sur le verre des bouteilles d'Aponai en Nivernois, dans lesquelles le vin faisoit des érosions circulaires. Ce verre se dissolvoit en entier dans les acides nitreux & marin, avec lesquels il formoit une gelée.

Le verre d'Aponai étant mis en digestion dans l'esprit de vitriol, s'y est exfolié & dissous, & a produit de l'alun. Il y a dans le Cabinet de l'École royale des Mines, une bouteille de verre verdâtre ou carafon à vin, dont l'intérieur est parsemé de cônes alumineux striés (a), chacun d'eux aboutit à un trou rond qui va en s'élargissant vers l'intérieur de la bouteille; ce verre s'est ainsi décomposé par un mélange d'acide vitriolique de bleu de Prusse & d'eau.

Du Sel sédatif.

Personne, avant M. Hoëfer, Directeur des Pharmacies du Grand-Duc de Toscane, n'avoit fait mention du sel sédatif naturel; ce Chimiste en a trouvé dans l'eau du lac

(a) Il y a tels de ces cônes, dont la base a quatre lignes.

Cherchiajo, situé à environ un quart de mille du *Monte rotundo*, d'où sortent en jaillissant, des eaux bouillantes (*b*) qui stagnent dans des espèces de petits lacs, *lagone*. Ces eaux déposent par le refroidissement une partie du sel sédatif qu'elles tiennent en dissolution; on trouve ce sel sur les bords de ces petits lacs, en masses feuilletées & striées, brillantes, d'un blanc roussâtre; ce sel sédatif est mêlé d'un peu de vitriol martial & d'alun. Le *monte rotundo* est formé de pierres mêlées d'argile blanchâtre & jaunâtre; après avoir été calcinées & exposées à l'air pendant quarante jours, on en retire de l'alun par la lessive. M. Besson a trouvé dans ces mêmes pierres, des rognons de manganèse striés.

M. Hoëfer dit avoir retiré trois onces de sel sédatif par l'évaporation de cent vingt livres (*c*) de l'eau du lac Cherchiajo; il en a aussi retiré de l'eau du lac *Castel nuovo*.

Le sel sédatif est un sel neutre à base

(*b*) L'Islande offre des fontaines d'eau bouillante & jaillissante; contiennent-elles aussi du sel sédatif, c'est ce qui n'a pas été indiqué par M. Troil?

(*c*) Poids de Toscane,

d'alkali fixe; l'acide igné me paroît être un de ses principes, puisque les autres acides n'ont point la propriété de le décomposer, & que le feu ne peut pas non plus l'altérer; en effet, ce sel sédatif, après avoir été fondu, produit une masse vitriforme transparente qui attire un peu l'humidité de l'air; elle est soluble dans l'eau, & produit par l'évaporation, du sel sédatif qui ne diffère point de celui qu'on retire du borax.

Le sel sédatif se trouve naturellement combiné avec un excès d'alkali minéral; il est alors connu sous le nom de *borax* ou *tinckal*. Parmi les Naturalistes, Scheuchzer est le premier qui ait fait mention du borax qu'on trouve dans l'eau de quelques lacs : *itineræ Alpina*, page 14. Le borax du commerce se tire du lac Necbal, dans un canton du royaume du Grand Thibet, nommé *Sembul*. Les habitans du bord de ce lac, en font écouler les eaux autant qu'ils peuvent, & lorsqu'il ne s'y en trouve plus environ que trente pouces, ils y descendent & détachent avec leurs pieds les cristaux de borax qu'ils sentent dans la vase; ils les prennent ensuite, & après les avoir lavés, ils les mettent dans des paniers attachés

à des poteaux, plantés dans le lac. Les Indiens retirent la vase dans laquelle adhéroient ces cristaux de borax, & la mettent dans des outres; ils la transportent ensuite dans des fosses profondes, où ils la mêlent avec parties égales de lait caillé & environ un tiers d'huile de jugoline. Après le laps de deux ou trois mois, ce mélange se trouve converti pour la plus grande partie, en vrai borax. La récolte de ce sel exige des précautions, à cause de l'air inflammable qui se dégage de la vase; aussi les Indiens ont-ils le soin de mettre du coton dans leur nez & une toile sur leur bouche.

Le borax brut du commerce s'y trouve dans deux états, en gros cristaux griffâtres & recouverts d'argile; tel est le borax du lac Sembul. Il y a dans le Cabinet de l'École royale des Mines, de ces cristaux qui pèsent près d'une livre; ils affectent une forme constante, & représentent des prismes hexaèdres comprimés, terminés par des pyramides trièdres obtuses.

La seconde espèce de borax, est celle que les Indiens obtiennent du mélange de la vase avec du lait caillé & de l'huile; ce qui fait que les cristaux de ce borax, sont comme enchâtonés dans une matière grasseuse, rance

& brune; ces masses ressembtent assez à du nougat.

Pour purifier le borax de la première espèce, il suffit de le dissoudre dans l'eau bouillante; la terre argileuse qui le couvroit, se précipite, la dissolution s'éclaircit, & produit par l'évaporation & le refroidissement, de beaux cristaux de borax transparens en parallépipèdes rectangles, dont tous les bords sont tronqués. J'ai acheté chez M. Lécuyer, qui raffine en grand le borax à Paris, de ce sel purifié en grands cristaux qui offroient des pyramides à quatre pans très-allongées.

Pour purifier la seconde espèce de borax & la séparer de l'huile, il faut délayer de l'argile dans la dissolution de ce sel; cette terre s'empare de la graisse, & la dissolution produit du borax très-pur.

Le borax est composé d'environ parties égales de sel sédatif & de natron; il retient beaucoup d'eau de cristallisation, tandis que le sel sédatif n'en retient que très-peu; aussi le borax effleurit-il à l'air; le sel sédatif n'y éprouve aucune altération. Cette même eau de cristallisation est cause que le borax se comporte

autrement au feu que le sel sédatif; celui-ci y entre en fusion, sans se liquéfier ni se boursoffler; le borax, au contraire, commence par y devenir fluide, l'eau de cristallisation s'exhalant, y excite une ébullition & un boursofflement qui est considérable vers la fin de cette calcination, parce que les dernières portions d'eau réduite en vapeurs, soulèvent les molécules salines qui forment une masse spongieuse & légère, nommée *borax calciné*. Si on augmente le feu, elle se rassemble, s'affaisse & se fond; si on la verse sur une plaque de fer, elle produit, en se refroidissant, une masse vitriforme, transparente, qui attire un peu l'humidité de l'air, & qui, après avoir été dissoute dans l'eau, se retrouve être du borax.

La dissolution de borax verdit la teinture de violette, parce que ce sel contient un excès de natron. Si l'on verse de l'acide vitriolique dans la dissolution de borax, il se combine sans effervescence avec le natron. Le sel sédatif devient libre & cristallise en lames ou feuilletés demi-transparens & brillans; Homberg a le premier indiqué la manière d'extraire ce sel; M. Baron a fait connoître qu'on pouvoit

dégager le sel fédatif du borax, par le moyen de tous les acides.

Pour séparer le sel fédatif du sel de Glauber, du salpêtre ou du sel marin, avec lesquels il peut être uni suivant l'acide qu'on emploie pour le dégager du natron; il faut laver ce sel fédatif dans l'eau distillée froide.

On a imaginé pendant un temps, que le sel fédatif pouvoit se sublimer, parce que distillant à un feu vif de ce sel avec de l'eau dans une cucurbite, elle entraîne avec elle quelques portions de sel fédatif, qui se fixent sur les parois du chapiteau. Ce même sel ne s'altère ni ne se volatilise point au feu où il fond, & produit une espèce de matière vitreuse soluble dans l'eau.

Le sel fédatif est soluble dans l'esprit-de-vin, qui en tient plus en dissolution lorsqu'il est chaud que quand il est froid; si on met le feu à cet esprit-de-vin, il brûle & produit une flamme verte.

Le borax, est employé dans les travaux docimaïstiques pour servir de fondant, & dans la préparation des pierres colorées; mais si on l'y introduit en trop grande quantité,

elles se ternissent à l'air dont elles attirent l'humidité.

M. Georgi a publié, en Russie, un Mémoire, qui a pour titre : *de natro Ruthenico observationes.*

Ce Naturaliste, après avoir dit que l'alkali minéral qu'on trouve en Sibérie, est produit par la destruction du sel marin & du sel de Glauber, indique la manière dont on se procure, dans les fonderies de Nortschinsk, un sel qui peut être substitué au borax.

On dissout deux fois dans de l'eau de chaux, le natron mêlé de sel marin & de sel de Glauber; on met à part les cristaux de ces sels qui se déposent par le refroidissement de la dissolution. On fait évaporer la lessive de natron, on dissout ensuite ce sel : *in lacte dulci*; il produit à peine, par l'évaporation, la huitième partie du natron employé; mais il se trouve dans un état si singulier : *adeo nobilitatum*, qu'il peut servir aux mêmes usages que le borax.

Des Phosphores.

On nomme *phosphores*, les corps lumineux dont l'éclat ne peut éblouir les yeux, ni

affecter le toucher par une chaleur sensible.
Il y a trois espèces de phosphores :

Phosphores . . . $\left\{ \begin{array}{l} \text{minéral de Bologne.} \\ \text{végétal.} \\ \text{animal, de Kunckel.} \end{array} \right.$

L'air, mais sur-tout l'électricité, déterminent la propriété lumineuse des phosphores, dont l'action est nulle dans l'eau.

Chaque espèce de phosphore présente des phénomènes particuliers.

Le phosphore minéral de Bologne a besoin d'être très-sec, & d'avoir le contact du jour ou de l'électricité pour devenir lumineux.

La phosphorescence des végétaux n'a lieu que lorsqu'ils ont été en partie décomposés par l'eau, & ils ne sont lumineux que tant qu'ils sont humides & qu'ils ont le contact de l'air; ils cessent d'être phosphoriques si on les plonge dans l'eau.

Le phosphore naturel des animaux est essentiellement différent de celui de Kunckel; ce premier doit sa phosphorescence à l'acide igné; sa lumière est verdâtre & inodore comme celle du bois phosphorique. Le ver luisant, le porte-lanterne, les polypes & les poissons brillent.

brillent dans l'obscurité par un phosphore de cette espèce.

Le phosphore de Kunckel n'est lumineux, que lorsqu'il a le contact de l'air; il est odorant & brûle avec explosion, lorsqu'il est pénétré d'assez de chaleur.

Le phosphore est une espèce de soufre composé d'acide animal, saturé de phlogistique; il est lumineux lorsqu'il a le contact de l'air, d'où lui vient le nom de *phosphore* ou *porte-lumière*.

Brandt, bourgeois de la ville d'Hambourg, croyant trouver dans l'urine des matières propres au Grand-œuvre, en retira du phosphore en 1669. Il fit mystère de cette opération. Kunckel & Boyle ayant appris qu'il avoit retiré son phosphore de l'urine, paryinrent à en faire chacun de leur côté. Kunckel en publia le premier le procédé; c'est pour cette raison, que le phosphore a conservé le nom de ce célèbre Physicien.

Pendant plus de cent ans, les Chimistes ont cru qu'on ne pouvoit retirer le phosphore que de l'urine; Margraff a démontré, qu'il n'y avoit dans cette sécrétion, que le sel fusible qui fût propre à le produire, & qu'il ne s'y

trouvoit que dans la proportion d'un huit centième environ; ce sel fusible, connu sous le nom de *sel microcosmique*, est composé d'acide phosphorique combiné avec de l'alkali volatil, du natron & de la terre absorbante. Lorsqu'on distille ce sel neutre mixte dans une cornue, il produit de l'alkali volatil caustique (*d*), ce qui me porte à croire que l'acide igné est une des parties constituantes du sel fusible.

En 1777 (*e*), M. Scheele publia le moyen de retirer le phosphore des os calcinés à blanc, il les dissolvoit dans l'acide nitreux, & les précipitoit par l'acide vitriolique. Je fis connoître dans le même temps, que ce que M. Macquer désignoit sous le nom d'*acide phosphorique concret*, n'étoit autre chose que du verre animal blanc, insoluble dans l'eau & inaltérable par les lessives alkales. Voyez les *Mémoires de l'Académie pour 1777*.

(*d*) Il est semblable à l'alkali volatil fluor, & ne fait point effervescence avec les acides.

(*e*) J'ai imprimé, en 1776, page 24. du II.^e volume de mes *Éléments de Minéralogie*:

« Le charbon des os est composé de beaucoup de terre absorbante, d'acide phosphorique & de phlogistique. ».

Cc que je désigne sous le nom de verre animal, est un sel fusible, composé d'acide animal, de terre absorbante & d'un peu de natron; ce verre contient aussi de l'acide igné, mais en petite quantité. Le passage suivant fera voir que Becher avoit connu le verre animal; mais que ce célèbre Chimiste l'avoit cru semblable au verre ordinaire:

O utinam ita consuetum foret, & amicos haberem! qui ultimam istam opellam, siccis & multis laboribus exhaustis ossibus meis (f), aliquando præstarent, qui, inquam, ea in diaphanam illam, nullis seculis corruptibilem substantiam redigerent, suavissimum sui generis colorem, non quidem vegetabilium virorem, tremuli tamen narcissuli ideam lacteam præsentantem; quòd paucis quidem horis fieri posset, ut argumentum fierent divinæ Omnipotentiaë, in die resurrectionis & clarificationis nobis eventuræ, &c. Hoc est quòd concludere volo: homo vitrum est, in vitrum redigi potest, sicut & omnia animalia; diaphanum omnium vitrorum nobilissimum, fusile, & sui generis colore

(f) Le squelette d'un pendu, a produit vingt-sept onces de verre animal.

inctum, prioribus vitris mineralibus & vegetabilibus per omnia homogeneous. Quà verò manipulatione præparetur, non est propositi mei propter varios abusos, hic propalare. Becher. Physicæ subterraneæ. Lib. I, sect. III, cap. III, pag. 67.

M. Nicolas, habile Chimiste de Nanci, fit connoître, en 1778, que les os de mouton, réduits à l'état de braise, produisoient plus de phosphore que ceux qui avoient été calcinés à blanc; j'ai fait part à l'Académie, en 1779, des expériences qui prouvent que les os de bœuf produisent plus de phosphore que ceux de mouton. M. le Marquis de Bullion a démontré, par une suite d'expériences comparées, que l'ivoire fournissoit près d'un quart de plus de verre animal que les autres parties osseuses; M. de Bullion a encore prouvé, que les os & les arêtes de poisson d'eau-douce, de même que ceux de mer, produisoient autant de verre animal & de phosphore, que les os des animaux.

Enfin, M. Bernard a fait connoître que les os fossiles en fournissoient presque autant.

Examen du Sel acide phosphorique vitrescible retiré des os.

Les parties osseuses diffèrent par leur tissu & leur compacité, elles contiennent plus de fluide aqueux lorsqu'elles sont fraîches, que quand elles sont desséchées. L'huile qui est un de leur principe, s'altère, se décompose, & disparoît en partie par le laps des temps. L'os se trouve alors cellulaire & blanc comme s'il eût été calciné, excepté que dans l'état de dessiccation par le temps, l'acide phosphorique se trouve encore en totalité combiné avec la terre absorbante.

La distillation est le moyen d'extraire des parties osseuses les principes volatils qu'ils contiennent; ayant cassé avec un ciseau & un marteau, un fémur de bœuf, frais, il sortit du sang des pores de cet os; après l'avoir introduit dans une cornue, je le distillai à feu nu, il produisit la moitié de son poids d'huile noire très-fétide, mêlée de phlegme & d'alkali volatil, dont l'odeur combinée étoit semblable à celle qui se dégage des matières animales pendant la putréfaction.

Le charbon qui restoit, pesoit la moitié du poids de l'os; réduit à l'état de braise animale, il a diminué du vingtième de son poids; après avoir été calciné à blanc, il s'est trouvé avoir perdu un cinquième; cette cendre animale contient beaucoup moins d'acide phosphorique que la braise (*g*).

La cendre blanche des os ayant été bien lessivée, a produit un soixante & quatrième de natron.

Pendant la calcination du charbon des os, l'acide igné brûle & s'exhale en acide méphitique, une portion de l'acide phosphorique qu'ils contiennent s'exhale aussi; de sorte que la cendre blanche des os, ne produit qu'un vingt-quatrième de sel acide phosphorique vitrescible, tandis que la braise animale en produit près de la moitié de son poids.

Pour retirer ce sel, il faut verser une livre d'huile de vitriol, sur une livre & demie d'os

(*g*) Le sel acide phosphorique, retiré des os calcinés à blanc, est moins coloré que celui fourni par la braise de ces mêmes os, parce qu'il contient moins de matières grasses; sa fritte se boursoufle moins au feu, & son verre produit plus de phosphore.

braisës pulvérisés; & passés au tamis de soie, il s'en dégage beaucoup d'acide méphitique, il s'excite une chaleur considérable (*h*). L'acide méphitique se forme par l'altération de l'acide igné, principe du charbon animal, & lors de la saturation du natron.

On délaie ce mélange de braise animale &

(*h*) La chaleur qui s'excite pendant le mélange de l'huile de vitriol avec la braise animale pulvérisée, fait monter le thermomètre de Réaumur à 150 degrés; cette chaleur résulte de l'union de l'acide phosphorique avec l'eau contenue dans l'huile de vitriol; l'expérience fait connoître que l'acide phosphorique concentré, se trouve dans la proportion de plus d'un tiers dans la braise animale. Si la cendre ou terre des os s'échauffe aussi lorsqu'on la mêle avec de l'huile de vitriol, ou lorsqu'on la dissout dans l'acide nitreux, cela tient à la même cause; l'acide phosphorique concentré s'unit à l'eau & occasionne la chaleur. Celle qui se produit lors de la dissolution des substances métalliques par les acides, a encore une cause semblable; dès que le phlogistique est dégagé des substances métalliques, l'acide igné, un des principes de la métallisation, s'unit avec la partie aqueuse de l'acide qu'on emploie pour dissoudre le métal, & produit la chaleur qui est relative à la concentration de l'acide qu'on a employé; de sorte que la chaleur est très-peu sensible, si l'acide est affoibli par beaucoup d'eau.

d'acide vitriolique dans douze pintes d'eau (i). On filtre cette lessive au papier gris, & on la fait évaporer dans une terrine de Flandre.

On filtre cette lessive une seconde fois, lorsqu'elle est réduite à une pinte. La sélénite reste sur le papier; on achève l'évaporation (k) par un feu gradué, la dissolution s'épaissit & exhale une odeur semblable à celle de l'acide du succin; après la dessiccation, il reste dans la terrine une pâte blanchâtre ou jaunâtre & déliquescence; elle pèse douze onces.

Lorsqu'on expose au feu dans un creuset le sel acide phosphorique vitrescible, il se liquéfie, il s'en exhale des vapeurs acides; la masse saline

(i) On peut s'assurer si le résidu ne contient plus d'acide phosphorique, en versant de sa lessive dans de l'eau de chaux qui forme à l'instant un précipité blanc; il n'auroit pas lieu, si la lessive étoit un peu trop acide, parce que la terre calcaire s'y dissoudroit.

Si l'on met dans un verre d'eau de chaux une goutte ou deux d'acide phosphorique par *deliquium*, elle devient laiteuse; si on en ajoute, elle s'éclaircit, parce que la terre calcaire s'y dissout.

(k) Je continue l'évaporation dans la terrine de Flandre, parce que l'acide phosphorique dissout le fer, le cuivre & l'argent; M. de Bullion emploie pour la première évaporation une bassine de plomb; mais on ne peut y parfaire la dessiccation.

s'épaissit, se boursoufle, noircit, se charbonne, rougit, & il s'en dégage des jets de phosphore enflammés, ensuite cette masse s'affaisse & se trouve à l'état de fritte animale noire & acide, elle effleurit à l'air; en continuant le feu, le charbon qui la colore se décompose & fournit du phlogistique à l'acide phosphorique; l'espèce de soufre qui en résulte, brûle en produisant une flamme verte. Le charbon étant détruit, il reste dans le creuset un verre bulleux d'un blanc bleuâtre, il est plus fusible que le verre ordinaire. Le sel acide phosphorique vitrescible, ne produit que la moitié de son poids de ce verre animal.

Le natron ne se trouvant que dans la proportion d'un soixante & quatrième, dans la cendre blanche des os, leur braise produisant quelquefois, par le procédé décrit ci-dessus, moitié de sel acide phosphorique vitrescible à l'état de pâte molle; il est évident que la principale base de ce sel, est la terre des os. On peut s'assurer de cette vérité, en décomposant ce sel par l'alkali fixe; six onces de sel acide phosphorique vitrescible, dissoutes dans de l'eau, ont exigé quatre onces d'alkali du tartre pour être décomposées; il s'est précipité une terre blanche fusible qui, après avoir été bien

lavée & desséchée, pesoit une once six gros. Les lessives ayant été évaporées, ont produit trois onces cinq gros de tartre phosphorique. Ce sel exposé au feu dans un creuset, se liquéfie, se boursoufle & se fond; si on le verse sur une plaque de fer, il a la transparence du verre tant qu'il est chaud, mais il devient blanc & opaque en refroidissant. Cette espèce de verre est lapide & soluble dans l'eau (1). Le tartre phosphorique perd, par la fusion, l'eau de sa cristallisation qui forme les trois huitièmes de ce sel.

Dans la décomposition du sel acide phosphorique vitrescible, il y a aussi une portion de l'alkali du tartre de décomposée; puisque quatre onces de ce sel desséché, ayant été employées à la précipitation de six onces de sel acide phosphorique vitrescible, n'ont produit que trois onces cinq gros de tartre phosphorique, qui retient les trois huitièmes d'eau de cristallisation. Dans cette expérience, une partie

(1) M. le Baron de Maistre, a reconnu que cette espèce de verre attiroit l'humidité de l'air, & qu'il devenoit blanc & transparent quand il avoit été tenu long-temps en fusion.

de l'alkali fixe se décompose, une portion de son acide igné devient acide méphitique, tandis que l'autre se combine avec la terre absorbante des os; d'où il résulte un sel qui se fond facilement & produit un verre blanc transparent, cristallisé à sa surface en espèce de dendrites. Ce verre distillé avec du charbon ne produit point de phosphore.

Tous les alkalis sont également propres à décomposer le sel acide phosphorique vitrescible; mais le précipité obtenu par le moyen de l'alkali volatil, n'a produit qu'un émail blanc difficile à fondre. Le précipité, obtenu du sel acide phosphorique vitrescible par l'alkali fixe, a produit un verre feuilleté.

La terre précipitée du sel acide phosphorique vitrescible, par le moyen des alkalis, n'a plus la propriété de faire effervescence avec les acides, parce qu'elle est à l'état de sel neutre formé par l'acide igné, principe de l'alkali, & la terre absorbante des os.

Dans la décomposition du sel acide phosphorique, par le moyen de l'alkali fixe, il y a aussi une portion de l'acide phosphorique qui s'altère, puisque le tartre phosphorique ne produit par once qu'environ douze grains de

phosphore (*m*), tandis que l'once d'acide phosphorique vitrescible en produit plus d'un gros.

En rapprochant les résultats de l'analyse du sel acide phosphorique vitrescible, on trouve que six onces de ce sel se réduisent à moitié par la vitrification; les trois onces de verre qui restent, contiennent une once six gros de terre (*n*) absorbante. Trois onces de verre animal, ne peuvent donc produire au plus qu'une once de phosphore.

Il résulte des expériences précédentes, qu'une livre d'os de bœuf, frais, est composée,

D'alkali volatil aqueux.	1 onces.	4 gros.
D'huile	6.	
De terre absorbante. . .	3	3.
D'acide phosphorique. . .	4.	
D'acide igné		3.
De natron.		2.

15 4.

(*m*) Le tartre phosphorique que j'ai préparé en saturant l'alkali du tartre d'acide phosphorique par *deliquium*, m'a produit les mêmes résultats en phosphore.

(*n*) Quoique je dise qu'il y a une once six gros de terre, il y en a certainement moins, puisque l'acide, principe des alkalis, est devenu partie constituante de ce précipité terreux.

Les quatre gros qui sont en perte, se sont exhalés pendant la distillation.

Quoique je n'indique ici l'acide igné que comme principe du charbon, il l'est aussi de l'huile, du natron & de l'alkali volatil; c'est par conséquent lui qui domine dans les os.

Pour retirer le phosphore du verre animal, il faut le réduire en poudre, le mêler avec parties égales de charbon pulvérisé, & distiller ce mélange dans une cornue de porcelaine qu'on place dans une forge à laquelle est adaptée un soufflet; on élève une petite muraille en brique entre le fourneau & le récipient qu'on remplit d'eau jusqu'aux deux tiers, on dirige le bec de la cornue de manière qu'il ne soit qu'à quelques lignes de la surface de cette eau; dès que la cornue commence à rougir, il se dégage de l'air inflammable (a), produit par le charbon, il s'échappe par la tubulure du ballon qu'il faut laisser ouverte pendant l'opération, & y adapter un tube recourbé, du diamètre de trois lignes, dont on plonge

(a) Celui qui passe en premier est mêlé de phosphore volatil; l'air inflammable qui se dégage ensuite, en contient beaucoup moins.

l'extrémité dans la cuve hydropneumatique; le phosphore passe, comme on fait, sous forme de vapeurs d'un blanc jaunâtre, qui se condensent à la surface de l'eau du récipient où elles forment une croûte jaune, souple comme de la peau; le phosphore coule ensuite comme de la cire fondue.

Deux onces de verre animal, étant ainsi distillées, fournissent en moins de vingt minutes, plus de cinq gros de phosphore; je ferai observer que la cornue doit être presque pleine, & qu'il ne doit se trouver que peu de vide dans le récipient (*p*); parce que moins il y a d'air dans les vaisseaux, moins il se décompose de phosphore. Si on obtient plus de phosphore par ce moyen, c'est qu'il s'en brûle moins lorsqu'on le distille promptement.

On trouve dans le ballon, du phosphore qui nage à la surface de l'eau, & d'autre qui s'est précipité au fond; pour les retirer, je commence par remplir d'eau le ballon, le

(*p*) Le récipient que j'emploie, étant rempli d'eau, en contient huit ou dix pintes. Je lute la cornue au récipient avec le lut gras.

phosphore étant élevé jusqu'à son orifice, je le rassemble avec une cuiller de verre, & le mets avec de l'eau dans un entonnoir dont l'extrémité du tube est bouchée par un liège; je vide ensuite le ballon, & reçois dans l'entonnoir le phosphore qui étoit au fond; je mets cet entonnoir dans une cafetière qui contient de l'eau chaude; le phosphore se fond, celui qui est léger & pulvérulent monte à la surface; je pose ensuite l'entonnoir dans un bocal rempli d'eau froide, le phosphore se fige; je le retire & le sépare de celui qui est léger & opaque.

J'ai fait connoître, dans un Mémoire que j'ai lû à l'Académie en 1779, que le phosphore coloré n'étoit pas pur, qu'il étoit moins lumineux que celui qui étoit d'un blanc citrin, & que pour amener à cet état de pureté toute espèce de phosphore, il suffisoit de le tenir fondu pendant une heure dans de l'eau chaude (*q*), ayant soin de ne pas faire bouillir le phosphore dans le tube; parce qu'alors le mouvement qui s'exciteroit, mêleroit de nouveau

(*q*) Le phosphore fond au 38.^e degré du thermomètre de Réaumur, & bout au 48.^e degré.

le phosphore brûlé (*r*) avec celui qui étoit pur.

Pour conserver le phosphore (*f*), il faut l'abriter du contact de l'air; car il s'y décompose, alors le principe lumineux se sépare de l'acide phosphorique, & celui-ci attire deux fois son poids d'humidité de l'air.

C'est ordinairement dans l'eau qu'on conserve le phosphore, mais en peu de temps il y perd sa transparence, y devient blanc & granuleux à sa surface, quelquefois il se perfore comme un bois vermoulu; tel est l'état du phosphore que je conserve dans l'eau depuis dix ans.

M. Grosse est le premier Chimiste qui ait dit que l'esprit-de-vin avoit de l'action sur le phosphore; pour m'assurer de sa quantité que cet esprit ardent en pouvoit dissoudre, j'ai mis dans deux onces d'esprit-de-vin rectifié, un cylindre de phosphore pesant un gros & demi; je l'ai tenu en digestion à une douce chaleur, &

(*r*) Le phosphore, décomposé par la déflagration, est rouge & opaque.

(*f*) En bouchant exactement les tubes de verre où l'on a moulé le phosphore, il s'y conserve sans s'effleurir; mais sa couleur prend une teinte plus ou moins jaune.

j'ai

j'ai reconnu, après avoir essuyé & pesé le cylindre, qu'il n'avoit perdu qu'un grain. L'esprit-de-vin ayant dissous à froid exactement la même quantité de phosphore, il en résulte qu'il exige pour sa dissolution environ douze cents parties d'esprit-de-vin; ce menstrue ne change point de couleur, mais contracte une odeur très-désagréable.

La dissolution de phosphore dans l'esprit-de-vin, ne luit pas dans l'obscurité; mais si on l'étend d'une partie d'eau, la matière lumineuse s'en sépare, se porte à la surface du mélange, & offre dans l'obscurité une lumière (t) bleuâtre, qui n'est accompagnée d'aucune chaleur. Si ce mélange se fait dans un lieu éclairé, on n'aperçoit à la surface qu'une vapeur blanchâtre; la liqueur qui reste dans le verre est laiteuse, & ne s'éclaircit que douze heures après.

Lorsqu'on met le feu à l'esprit-de-vin, qui tient en dissolution du phosphore, la flamme qu'il produit a une couleur verdâtre.

(t) *In alcohole phosphorus comminutus dissolvitur, quæ solutio aquæ instillata scintillat.* Spielman institut. Chemiæ, pag. 224.

L'huile essentielle de térébenthine, dissout plus de phosphore que l'esprit-de-vin, & ne devient pas lumineuse, lorsqu'elle a le contact de l'air. Pour opérer cette dissolution, il faut tenir en digestion de l'huile essentielle de térébenthine sur du phosphore fondu, elle ne tarde pas à prendre une couleur jaune & à s'épaissir; souvent le phosphore figé se trouve surmonté d'autre phosphore blanc cristallisé en dendrites, qui résultent d'octaèdres implantés. J'ai trouvé des cristaux octaèdres de phosphore sous cette huile de térébenthine, ils s'y étoient déposés au bout de quelques mois.

On a imaginé de faire des bougies phosphoriques qui s'allument dès qu'elles ont le contact de l'air. Voici la manière de les préparer; on prend un tube de verre de quatre pouces de long & d'une ligne de diamètre, scellé par un bout, on introduit dans ce tube environ un demi-grain de phosphore, qu'on pousse jusqu'à son extrémité, ensuite on introduit dans ce tube une bougie de trois pouces de longueur, on a soin d'émécher environ trois lignes de la partie qui doit être en contact avec le phosphore, c'est-à-dire, de

Bien enlever la cire de dessus la mèche & de la carder un peu; dès que la bougie est introduite dans le tube, il faut sceller l'extrémité ouverte, ensuite exposer au feu celle où est le phosphore qui se fond, se volatilise & se fixe sur la mèche; on trace avec un diamant ou une pierre à fusil, une ligne circulaire à l'extrémité du tube où il n'y a point de phosphore, afin de pouvoir rompre ce tube à volonté, pour pouvoir pincer & retirer la bougie qui prend feu dès qu'elle a le contact de l'air; mais il faut avoir soin, afin de faire prendre feu à la bougie, de tenir verticalement vers la terre la partie de la bougie où est le phosphore.

Si l'on ne conserve point ces bougies dans un étui de fer-blanc, on court risque du feu si les tubes viennent à se rompre.

L'acide du phosphore diffère de l'acide animal; celui-ci étant combiné avec l'alkali fixe, forme un sel neutre, lamelleux, que j'ai nommé *el animal (u)*; son acide étant combiné avec le fer, forme le bleu de Prusse; l'acide

(u) Ce sel est connu sous les noms de *sel savonneux de Geoffroi*, d'*alkali phlogistique*, & d'*alkali Prussien*.

du phosphore, étant combiné avec ce métal; lui donne seulement une teinte bleuâtre.

On peut retirer l'acide du phosphore de trois manières différentes; 1.^o par la décomposition spontanée de cette espèce de soufre, 2.^o par la déflagration, 3.^o par le moyen de l'acide nitreux.

Pour obtenir l'acide phosphorique par *deliquium*, je mets sur les parois d'un entonnoir des cylindres de phosphore, autour d'un tube de verre qui en occupe le centre; je reçois dans un flacon l'extrémité de l'entonnoir, je couvre d'un papier bleu son ouverture, que je ferme ensuite avec un chapiteau dont les parois sont enduites d'huile de tartre. Cet appareil étant ainsi disposé, le phosphore se décompose, le phlogistique s'en exhale sous forme de lumière qui n'est point accompagnée de chaleur; la partie supérieure du papier bleu rougit, & les parois du chapiteau se couvrent de cristaux de tartre méphitique; l'acide phosphorique tombe dans le flacon.

Cet acide méphitique est très-concentré, & détruit promptement la couleur du rond de papier bleu qu'on met sur l'orifice de l'entonnoir; cet acide me paroît être produit

par la décomposition de la partie lumineuse du phosphore, & par de l'air qui s'est décomposé.

L'acide phosphorique qui passe dans le flacon est blanc, limpide, inodore, peu caustique, & paroît gras au toucher; cet acide se trouve encore combiné avec assez de phlogistique pour produire une flamme verte lorsqu'on l'expose au feu dans un creuset; il commence d'abord par y perdre une partie de l'eau (x) qu'il a attirée de l'atmosphère, ensuite il scintille, produit une petite flamme verte accompagnée de vapeurs blanches; cet acide s'épaissit & prend de la consistance au feu, mais il s'y exhale en entier si le feu est fort.

Pour retirer l'acide phosphorique par la déflagration du phosphore, je fais usage de l'appareil suivant. Je mets une petite tasse d'argent sur un tuileau, que j'ai fait chauffer, je recouvre avec un entonnoir cette tasse, dans laquelle j'introduis les uns après les autres, des morceaux de phosphore du poids

(x) Une once de phosphore, tombé en *deliquium*, a attiré de l'atmosphère deux onces d'eau. Un cylindre de phosphore de deux pouces & demi de longueur, & du poids d'un gros, est six semaines à tomber en *deliquium*.

de deux grains; ils se fondent, s'enflamment & produisent une vapeur blanche (y) qui se condense souvent sur les parois de l'entonnoir, en cristaux blancs transparens, qui représentent des triangles très-alongés; ces cristaux d'acide phosphorique, attirent promptement l'humidité de l'air. Il faut avoir soin de ne lever qu'avec précaution l'entonnoir de dessus la tasse d'argent, parce que aussi-tôt qu'on introduit de nouvel air, le phosphore qui ne s'est pas décomposé, brûle avec explosion; si le tuileau est trop chaud, le phosphore se sublime.

On trouve sur le fond de la tasse un enduit rougeâtre, c'est du phosphore brûlé, mêlé d'acide phosphorique épaissi; celui-ci attire promptement l'humidité de l'air; on le décante; on fait ensuite chauffer la tasse d'argent; la portion de phosphore non décomposée qu'elle contient, brûle & se résout promptement en acide phosphorique blanc.

Pour obtenir l'acide du phosphore par l'intermède de l'esprit de nitre, il faut n'employer

(y) Ces vapeurs blanches, sont à l'acide phosphorique, ce que l'acide sulfureux est à l'acide vitriolique.

cet acide qu'au 32.^e degré de l'aréomètre; car si l'on mêloit ensemble de l'acide nitreux concentré & du phosphore, celui-ci prendroit feu, & l'appareil pourroit se rompre; je ne cours pas ce risque en procédant de la manière suivante. Je mets dans une cornue une demi-once de phosphore, je verse dessus quatre onces d'acide nitreux, je place la cornue sur un bain de sable, j'adapte un récipient sans luter les jointures; au plus léger degré de chaleur, les vaisseaux se remplissent de vapeurs rutilantes; c'est un commencement de décomposition du phosphore; il se produit en même temps une vive effervescence. Il faut entretenir le feu, & suivre la distillation jusqu'à ce que ce qui reste dans la cornue, ait acquis une consistance gélatineuse; cet acide phosphorique a ordinairement une petite teinte violette, exposé à l'air, il en attire l'humidité.

Si l'on met du phosphore en digestion, dans l'alkali volatil, cette espèce de soufre y devient noir.

L'alkali fixe du tartre, saturé d'acide (2)

(2) J'ai toujours employé pour ces expériences l'acide phosphorique, obtenu par le *deliquium*.

phosphorique, forme un sel neutre qui ne s'altère point à l'air, dont les cristaux sont des prismes à quatre pans, terminés par des pyramides tétraèdres. Ce tartre phosphorique, étant exposé au feu dans un creuset, se liquéfie, boursouffle, se fond, & produit une espèce de verre transparent lorsqu'il est encore très-chaud, & qui devient blanc & opaque par le refroidissement.

Une once de sel alkali du tartre, ayant été saturée d'acide phosphorique, a produit sept gros & demi de tartre phosphorique. Une once de ce sel, ayant été distillée avec de la poudre de charbon, a produit environ douze grains de phosphore; le résidu de cette distillation, contenoit de l'alkali du tartre & du charbon.

Le sel neutre, formé par l'acide phosphorique & le natron, cristallise en lames rhomboïdales empilées les unes sur les autres, de manière qu'il en résulte des lames hexagones allongées. Ce sel étant exposé au feu dans un creuset, se liquéfie, fait un bruit particulier, & l'acide phosphorique se dégage du natron, sans phosphorescence; l'alkali se trouve au fond du creuset

Le sel ammoniac phosphorique, est déliquescent, & se décompose par la distillation.

Le sel phosphorique terreux, qui résulte de la combinaison de la terre absorbante avec l'acide phosphorique, étant exposé au feu, se liquéfie, boursoufle, & produit le verre animal qui est fixe au feu. Il paroît que l'acide phosphorique, reste d'autant moins combiné avec les alkalis, qu'ils contiennent plus de matière grasse.

J'ai lû, à l'Académie, le 28 Février 1781, un Mémoire, dans lequel j'ai fait connoître qu'on pouvoit réduire quelques substances métalliques par le moyen du phosphore. M. de Bullion a tenté le premier cette expérience; quand il m'en fit part, son procédé consistoit à faire chauffer dans un creuset de la dissolution d'argent, & à mettre dedans du phosphore; lorsque l'eau & l'acide nitreux s'étoient exhalés, & que le phosphore avoit brûlé, il trouvoit l'argent sous forme métallique au fond du creuset. Je lui représentai que l'expérience étant faite par la voie humide, l'éthiologie ne pourroit en être contestée; il la tenta, elle réussit; je la répétai avec succès, & c'est en variant & multipliant ces expériences, que je

fuis parvenu à reconnoître que la réduction de toutes les substances métalliques ne s'opère point par le moyen du phosphore, & que celles qui en sont susceptibles, présentent des particularités qui seront décrites dans cet Ouvrage, à l'article de chaque métal.

Il n'y a que quatre métaux de réductibles par le moyen du phosphore, le cuivre, l'or, l'argent & la platine, mais celle-ci partiellement; le mercure se réduit & est dissous à mesure par l'acide phosphorique.

L'étain, le fer sont précipités de leur dissolution par le phosphore, & produisent des *magma* blanchâtres. La dissolution de cobalt colore le phosphore en violet.

L'acide arsenical est précipité en partie sous forme métallique, pulvérulente & noire, par le moyen du phosphore; la portion d'acide arsenical qui ne se réduit point, se trouve cristallisée en beaux octaèdres transparens, à la surface du phosphore.

Les dissolutions de zinc & d'antimoine, dans lesquelles j'avois mis du phosphore, ne m'ont point paru y avoir éprouvé d'altération.

La dissolution de Kupfernicksel est en partie décomposée par le phosphore, l'arsénic adhère

sous forme d'une poudre noire, à la surface du cylindre de phosphore, sur laquelle j'ai découvert des taches rouges, que je crois être du cuivre.

Dans la réduction des substances métalliques, par le moyen du phosphore, il n'y a que le phlogistique de cette espèce de soufre qui se combine avec la chaux des métaux; de sorte qu'on peut retirer l'acide phosphorique en distillant l'eau qui a servi aux réductions; il reste au fond de la cornue, sous la forme d'une matière gélatineuse blanche.

De l'effet du Phosphore employé intérieurement. Extrait d'une Lettre écrite de Champagne, à M. Pazumot, le 14 Février 1783, par M. Martinet, Curé de Souflaine.

Une femme de 38 ans, ayant eu une fièvre inflammatoire, accompagnée des symptômes les plus fâcheux, fut réduite dans un état si effrayant, qu'on fut annoncer au Curé qu'elle étoit morte; il défendit qu'on l'ensevelît, & la recommanda aux prières; après sa messe, il alla chez cette malade, qu'il trouva à l'agonie;

elle y étoit encore à quatre heures du soir, qu'il y retourna; elle étoit alors entourée d'une quarantaine de femmes qui l'inondoient d'eau bénite. De retour chez lui, le Curé qui avoit entendu parler à M. Sage, des grands effets du phosphore pris intérieurement, s'avisa de mêler une demi-once d'esprit-de-vin, qui tenoit en dissolution un demi-grain de phosphore, avec une cuillerée de sirop de violette, & deux grains de kermès délayés dans une cuillerée d'eau. Il envoya sa servante chez la mourante, en lui recommandant de faire avaler cette potion; on y parvint, à l'aide d'un entonnoir qu'on introduisit dans la bouche de l'agonisante.

Une demi-heure après, la connoissance revint à cette femme, & après avoir évacué pendant une heure des matières putrides, elle s'endormit jusqu'au lendemain; dès ce jour elle entra en convalescence, & au bout d'un mois elle fut rétablie en parfaite santé, & rendue à sept enfans, dont le plus âgé a onze ans.

M. Alphonse Leroi, Médecin de la Faculté, a fait faire usage intérieurement du phosphore avec succès. Menzius, Hartmann, Buchner, font mention des bons effets du phosphore, pris

intérieurement dans les fièvres malignes & bilieuses, dans la péripneumonie, l'épilepsie & les douleurs rhumatismales.

De l'Acide vitriolique.

L'acide vitriolique me paroît être une modification de l'acide igné; il en reprend le caractère dans certaines circonstances, comme le prouve le passage de la pyrite martiale à l'état de mine de fer hépatique; ici l'acide vitriolique du soufre se convertit en acide igné, puisque la mine de fer hépatique est à l'état de chaux, c'est-à-dire, que la terre martiale y est combinée avec de l'acide igné & de l'eau. Durant cette décomposition, la pyrite, ne perd ni sa forme ni son poids.

L'acide vitriolique est sans odeur & sans couleur, lorsqu'il est pur; on en rencontre de natif, mais il est toujours le produit de la décomposition du soufre, comme je le ferai connoître; il suffit de rappeler l'observation de M. Baldassari, Professeur d'Histoire Naturelle & de Chimie, dans l'Université de Sienne, qui a trouvé de l'acide vitriolique concret & non combiné, aux bains de Saint-Philippe, dans une grotte creusée au milieu d'une masse

d'incrustation, formée par ces eaux thermales l'intérieur de cette grotte est tapissé de fleurs & de cristaux de soufre, jusqu'à la hauteur d'une brasse; le reste, ainsi que les parois de la voûte, offrent des concrétions mamelonnées qui sont recouvertes d'une efflorescence capillaire très-acide, & avide de l'humidité de l'air. M. Baldassari, fait observer qu'il règne sur le sol de la grotte une vapeur chaude, qui fait monter le thermomètre à 8 degrés au-dessus de la température. Dans ce cas, l'acide vitriolique paroît avoir été produit par la combustion du soufre.

Les pyrites martiales peuvent aussi fournir par leur décomposition spontanée, de l'acide vitriolique; il suffit qu'elles soient déposées dans un espace où il n'y ait que peu d'air. Cherchant à conserver une pyrite martiale jaune, dont une des faces offroit de très-beaux cubes jaunes & brillans, tandis que la partie opposée effleurissoit; je détachai avec soin le vitriol martial qui étoit sur cette surface, je lavai & fis ensuite sécher la pyrite que j'introduisis encore chaude dans un bocal de verre, dont je lutai bien le couvercle; quelques années après, ayant vu un fluide au fond du bocal,

je le délutai; je pris au bout de mon doigt un peu de ce fluide, & l'ayant porté sur ma langue, je ressentis une forte chaleur qui fut accompagnée de brûlure. Si cet acide vitriolique, qui s'est séparé du soufre, n'a pas porté son action sur le fer, principe de la pyrite, c'est qu'il étoit trop concentré.

Avant d'examiner les propriétés de l'acide vitriolique, je vais m'occuper à faire connoître la manière dont se forme le soufre qu'on fait être un sel composé d'acide vitriolique saturé de phlogistique, quoique des Chimistes aient avancé que le soufre étoit un produit du feu. L'expérience nous fait connoître que le soufre se forme toujours naturellement par la voie humide.

Lorsque l'eau séléniteuse contracte une odeur fétide, elle la doit à un foie de soufre terreux qui se forme; la chaleur de l'atmosphère y concourt; aussi est-ce dans les mois de Juin & de Juillet que cette putréfaction de l'eau a lieu; alors l'acide vitriolique de la sélénite, se combine avec du phlogistique, & forme du soufre; celui-ci s'unit à la terre absorbante de la sélénite, & forme le foie de soufre terreux qui donne l'odeur à l'eau qu'on nomme *putrésifiée*.

La Chimie doit à M. le Veillard, les belles expériences, par lesquelles il est démontré que tous les sels vitrioliques dissous dans l'eau, peuvent se décomposer à la faveur du phlogistique ou des matières qui en contiennent, & produire alors du soufre.

Ce Chimiste, ayant fait macérer pendant quelque temps des feuilles & des branches de tilleul dans de l'eau séléniteuse, il y trouva du foie de soufre, & à la surface de l'eau, de petites pellicules de soufre jaunâtre.

M. le Veillard a retiré beaucoup plus de soufre du mélange suivant; il exposa à l'air libre, au commencement de l'été, un mélange de trois pintes d'eau de pluie, de cinq gros de sel de Glauber, & de quatre onces de savon noir; il trouva dix-sept mois après, que ce mélange avoit une odeur de foie de soufre, la surface de la liqueur étoit couverte d'une pellicule jaune; après avoir été séchée, elle se trouva peser seize grains. M. le Veillard, en ayant sublimé une partie & brûlé l'autre, reconnut que c'étoit du véritable soufre.

La soufrière qu'on découvrit en 1780, à la Porte Saint-Antoine, prouve encore que
le

le soufre se produit par la voie humide; l'emplacement où l'on a rencontré cette soufrière, formoit les voiries de Paris, en 1412. Elles furent recouvertes par des décombres pour former les boulevarts de ce côté de la ville. Lorsqu'on s'occupa en 1780, à percer une rue dans ce terrain, dont la couleur étoit noire, & parsemé de fleurs de soufre blanches & citrines, de même que de cristaux de soufre octaèdres, je m'y rendis pour l'examiner; à l'odeur près, je fus fort content de voir que des fumiers & d'autres substances végétales s'étoient conservés, mais que les plâtras s'y étoient en partie décomposés, & que c'étoit leur acide vitriolique qui avoit formé ce soufre en se combinant avec le phlogistique de ces matières putréfiées.

Les fleurs de soufre qu'on trouve dans les géodes quartzeuses (a) de Poligni en Franche-comté, sont produites par la décomposition de l'eau-mère du sel vitriolique quartzeux.

On pourroit objecter que les volcans produisent beaucoup de soufre; mais on sait que

(a) Ce sont des filix griffâtres creux, dont l'intérieur se trouve rempli de fleurs de soufre.

la chaleur ne fait que sublimer une partie de celui qui est principe des pyrites.

Les fleurs de soufre qu'on trouve à la surface des eaux thermales, sont ordinairement très-pures; mais le soufre citrin cristallisé & transparent, l'est bien plus certainement; on en trouve de cette espèce à Conilla dans les environs de Cadix, il a pour gangue du spath calcaire; la forme de ces cristaux de soufre est l'octaèdre rhomboïdal allongé.

Le soufre du commerce est retiré par la distillation, des terres alumineuses & sulfureuses qui se trouvent dans les environs des volcans; le résidu de leur distillation, quoique fort terreux, est connu sous le nom de *soufre vis*.

Le soufre qui parvient dans le commerce par la voie de Marseille, est en masses considérables, cellulaires & friables, il a une odeur hépatique; sa couleur est moins citrine que celle du soufre en canon, ce qui provient de la terre alumineuse qu'il renferme.

Afin de déterminer la quantité de terre que contenoit le soufre brut de Marseille; j'en ai distillé dans une cornue de verre lutée, à

laquelle j'ai adapté un récipient (*b*) ; le soufre a passé sous la forme d'un fluide rouge & épais, qui a pris une belle couleur citrine après s'être refroidi dans l'eau. Le résidu de cette distillation est une terre blanche alumineuse, quoiqu'elle ne s'y trouve que dans la proportion d'un deux centièmes ; cette quantité suffit cependant pour altérer la couleur du soufre (*c*), parce que cette terre forme avec lui une espèce d'*hépar*.

La production du soufre n'est pas uniquement réservée au règne minéral, puisqu'on en trouve de tout formé dans quelques végétaux ; mais sur-tout dans les racines de patience & de raifort sauvage, dans lesquelles le soufre s'est formé par le mouvement organique.

M. Deyeux a indiqué le premier, la manière d'extraire le soufre des substances végétales ;

(*b*) Si l'on ne met pas d'eau dans le récipient, le soufre tapisse les parois de ce vaisseau, & la vapeur blanche qui le remplit, prend feu d'elle-même.

(*c*) Ce qu'on vend dans le commerce, sous le nom de *soufre vis*, est ordinairement du soufre mêlé d'argile grise.

de trois procédés que ce Chimiste indique, le premier est celui qui me paroît le plus propre à constater cette vérité (d).

Premier procédé. On rape la racine de patience, après l'avoir mondée & lavée; on délaye cette espèce de pulpe dans de l'eau froide, ensuite on l'exprime à travers un linge peu serré; la liqueur qu'on obtient est jaune & trouble; au bout de vingt-quatre heures, on trouve qu'elle s'est éclaircie, & qu'elle a déposé une fécule jaunâtre qui contient du véritable soufre.

Le deuxième procédé consiste à faire bouillir dans de l'eau la pulpe de la racine de patience, & à rassembler avec soin l'écume qui s'élève à la surface de l'eau; elle contient la plus grande partie du soufre qui étoit principe de la racine de patience; les feuilles de cette plante, de même que celles du raifort sauvage, ne produisent point de soufre.

Le troisième procédé, que M. Deyeux dit

(d) Il y a des végétaux où l'acide vitriolique abonde; il y est en partie sous forme de tartre vitriolé, & se trouve dans les cendres de ces mêmes végétaux; le tamarisc en offre un exemple.

avoir employé il y a douze ans, pour retirer du soufre de la racine de raifort sauvage, consiste à distiller cette racine avec de l'esprit-de-vin; la liqueur spiritueuse, aidée du feu, dégage & volatilise le sel ammoniac végétal; quoique cet esprit ardent soit limpide, on trouve au bout de quelque temps, au fond du flacon, du soufre très-pur, cristallisé en aiguilles.

Le soufre qu'on rencontre quelquefois sublimé à la voûte des latrines, existoit-il tout formé dans les matières stercorales! ou est-ce une altération du plâtre qui a été employé à la bâtisse!

« Pour que le phlogistique puisse contracter une union intime avec l'acide vitriolique, « dit M. Macquer, il faut que cet acide soit « dans l'état de siccité, c'est-à-dire, absolument « dépouillé de toute eau surabondante à son « essence saline, qu'il soit dans un degré de « concentration extrême ». *Page 187, édition in-4.^e du Dictionnaire de Chimie, 1778.*

Il y a lieu de présumer, que M. Macquer n'avoit point connoissance, que tout le soufre qu'on trouve dans les entrailles de la terre, ainsi que dans les végétaux, étoit produit par

la voie humide; vérité constatée il y a dix ou douze ans, par mes expériences sur la putréfaction de l'eau séléniteuse, & par la belle expérience de M. le Veillard.

Le pyrophore d'Homberg, doit une partie de sa propriété au soufre qui s'est formé pendant sa préparation; on fait qu'Homberg employoit pour le faire, la matière fécale & l'alun. M. Léméri le cadet a fait connoître que toutes les matières charbonneuses, mêlées avec l'alun, étoient propres à faire le pyrophore.

Pour obtenir le pyrophore, il faut calciner dans une poêle trois parties d'alun *(e)* & une de sucre, ce mélange se liquéfie, se boursoufle, se dessèche, & prend une couleur noirâtre produite par le charbon du sucre. Si l'on distille dans une cornue ce mélange torréfié, il passe de l'acide du sucre mêlé d'un peu d'acide sulfureux, il se sublime du soufre dans le col de la cornue qu'il faut tenir rouge

(e) Quoique M. le Jay de Suvigni ait avancé, que tous les sels vitrioliques étoient propres à la confection du pyrophore; ni M. Spielman ni moi ne pouvons croire ce fait, n'ayant pu parvenir à le vérifier,

pendant une heure; au bout de ce temps, & après que les vaisseaux sont refroidis, on trouve dans la cornue une matière charbonneuse qui s'allume & prend feu d'elle-même, à l'air; ce qui lui a fait donner le nom de *pyrophore*.

L'analyse du pyrophore, fait connoître qu'il est essentiellement composé d'un foie de soufre à base de terre alumineuse & de charbon très-divisé. Lorsqu'on verse de l'eau distillée sur deux gros de pyrophore nouvellement fait, il l'absorbe avec chaleur, & il se produit en même-temps un peu de bruit; la dissolution du foie de soufre qu'il contient a une couleur d'un jaune verdâtre.

Si l'on met du pyrophore sur un papier, sous lequel on tient la main, on ressent d'abord de la chaleur sans qu'on aperçoive de lumière; il se dégage une odeur de foie de soufre décomposé, la matière charbonneuse s'embrase, ensuite le soufre prend feu & brûle. L'humidité concourt, comme on le fait, à l'inflammation du pyrophore, la chaleur qui se produit d'abord, provient de la déflagration d'un foie de soufre igné; l'acide qui en résulte décompose l'hépar du pyrophore, & il se produit du feu qui embrase le soufre & le

charbon que le pyrophore contient (*f*). Du pyrophore lent à s'enflammer, prend aussi-tôt feu, si on le porte dans une atmosphère d'air déphlogistiqué.

Quoique quelques Chimistes aient avancé que l'inflammation du pyrophore n'a lieu que par le concours d'une portion de phosphore, qu'ils supposent formé par l'acide du miel, je ne puis adhérer à cette étiologie, de préférence à celle que je donne, qui est fondée sur l'expérience, au lieu que l'autre est hypothétique; car on n'a pu jusqu'à présent faire du phosphore avec le miel ou le sucre.

M. Proust a fait connoître que les résidus charbonneux de plusieurs sels acéteux à base métallique sont des espèces de pyrophore; M. le Duc d'Ayen a confirmé cette vérité. Ici l'inflammation a lieu par une autre raison que dans le pyrophore, puisque ces résidus charbonneux ne contiennent ni foie de soufre ni terre alumineuse; il se peut donc qu'il se forme alors un soufre igné très-inflammable, qui mette le feu au charbon.

(*f*) L'acide nitreux concentré, embrase le charbon sec & pulvérisé.

La suie mêlée avec de l'huile, forme un mélange qui s'embrase dans l'espace de quelques heures sans le contact de l'air; ce qui a été vérifié à Pétersbourg, par le Comte de Czernischew, Vice-président du Collège de l'Amirauté Russe.

Trois livres de suie, une livre & demie d'huile de chénevi cuite, mêlées ensemble & laissées pendant une heure dans un vase, & ensuite enveloppées dans du linge, n'ont pas tardé à prendre feu. *Voyez le Journal de Physique du mois de Juillet 1782.*

Les huiles, par le moyen du feu, ont la propriété de décomposer le soufre; les huiles grasses opèrent plus vite cette décomposition que les huiles essentielles; on les nomme improprement alors, *baume de soufre & rubis de soufre*, puisqu'elles ne contiennent point de soufre, mais de l'acide vitriolique produit par la décomposition du soufre. Cet acide réagit sur les huiles, les colore & les épaissit. Si l'on tient en digestion sur du soufre fondu, de l'huile essentielle de térébenthine, elle prend une couleur plus ou moins brune, suivant la quantité de soufre qui s'y est décomposée; cette couleur est dûe à la réaction de l'acide vitriolique sur

l'huile. Après le refroidissement, on trouve le soufre citrin cristallisé sous le *baume de soufre*. Il y est ou en prisme tétraèdre, ou sous forme d'octaèdre, comme l'a observé le premier M. Pelletier.

Si c'est l'huile d'olive qu'on a mis en digestion sur du soufre fondu, il s'en dégage une prodigieuse quantité de vapeurs blanches, d'une odeur âcre & insupportable. L'huile s'épaissit & prend une couleur d'un rouge-brun, on la nomme dans cet état, *rubis de soufre*; on ne trouve point de soufre cristallisé au fond du vase; si les huiles grasses s'épaississent autant pendant cette décoction sur du soufre, c'est qu'elles le décomposent en plus grande quantité, & qu'il y a plus d'acide vitriolique qui se combine avec elles; de-là, la spissitude du rubis de soufre, qui approche de l'état des savons acides.

Lorsqu'on expose le soufre à un degré de chaleur plus considérable que celui qui est nécessaire pour le fondre, il prend une couleur rouge-brun; si on lui a imprimé une chaleur encore plus forte, & qu'alors on le verse dans l'eau, il conserve une couleur d'un rouge-brun, & reste mou & élastique pendant un temps.

Si l'on n'a fait éprouver au soufre que le degré de chaleur propre à le fondre, il s'exhale en vapeurs citrines qui sont connues sous le nom de *fleurs de soufre*; si le soufre fondu a été versé dans des moules de bois cylindriques, il en résulte le soufre en canon, au centre duquel on trouve quelquefois des cristaux de soufre citrin.

Le soufre fondu prend feu s'il a le contact de l'air, & produit une flamme bleue qui se résout en une vapeur blanche, d'une odeur irritante; cet acide volatil est connu sous le nom d'*acide sulfureux*, il devient acide vitriolique lorsqu'on le reçoit dans l'eau; mais alors l'acide vitriolique est séparé de l'acide igné & du phlogistique, qui le rendoient acide sulfureux.

Les sels qui résultent de la combinaison de l'acide sulfureux avec les alkalis, sont essentiellement différens de ceux qui sont formés par l'acide vitriolique combiné avec ces mêmes bases.

Le tartre sulfureux de Stalh, est très-soluble dans l'eau, il a une saveur nauséabonde, & peut être décomposé par l'acide vitriolique qui en dégage l'acide sulfureux le plus pénétrant; le

moyen que j'emploie pour obtenir le tartre sulfureux, est plus expéditif que celui de Stalh.

Pour cet effet, j'humecte d'huile de tartre par défaillance, les parois d'un grand entonnoir que je supporte sur trois tuileaux, je mets sous cette cloche un petit creuset rempli de soufre fondu & enflammé; en peu de temps la surface interne est tapissée de tartre sulfureux blanc & opaque; ce sel se détache aisément, & ne s'altère point à l'air.

Le sel minéral sulfureux, est formé par la combinaison du natron avec l'acide sulfureux.

Le sel ammoniac sulfureux, m'a paru un peu déliquescent; on en trouve à la Solfatare, mêlé avec la rubine d'arsenic.

Pour obtenir ces différentes espèces de sel sulfureux, j'ai recours à l'appareil que j'ai décrit pour la préparation du tartre sulfureux.

Des Foies de soufre ou Hépar.

Les foies de soufre étant les principaux intermèdes de la minéralisation, je me suis attaché à les faire connoître dans le premier volume de mes *Éléments de Minéralogie*, page 45 & suivantes. Je les avois réduits à huit

espèces distinctes, mais on peut les porter jusqu'à dix.

S A V O I R :

1. Le foie de soufre proprement dit :
2. minéral.
3. caustique.
4. volatil.
5. dit *liqueur fumante de Boyle*.
6. calcaire.
7. à base de terre absorbante.
8. animal.
9. végétal.
10. métallique.

Les foies de soufre doivent leur nom à leur couleur qui est ordinairement d'un rouge-brun ; ils n'ont d'odeur désagréable que lorsqu'ils se décomposent.

P R E M I È R E E S P È C E.

Foie de Soufre proprement dit.

Il se prépare, en mêlant une partie de sel de tartre avec une partie de soufre fondu, il se fait une effervescence sensible, on expose ce mélange à un feu modéré ; lorsqu'il est en partie fluide, on le verse sur une plaque de porphyre ou de marbre. La couleur de ce foie

de soufre est rougeâtre, lorsqu'il est encore chaud; mais il perd cette couleur en refroidissant, pour en prendre une jaunâtre; le foie de soufre attire l'humidité de l'air, son *deliquium* est rougeâtre, & ne tarde pas à se décomposer à l'air; il s'en dégage en même-temps une odeur fétide, qui est un vrai foie de soufre volatil. Si l'on décompose une dissolution de foie de soufre, en versant dessus de l'acide nitreux non fumant, il répand des vapeurs blanches; je ne connois que l'alkali volatil qui ait la propriété de donner ce caractère à l'esprit de nitre.

Le soufre combiné avec les alkalis, acquiert la propriété de se dissoudre dans l'eau.

Le foie de soufre dissout presque tous les métaux, il dissout aussi le charbon végétal, même par la voie humide, comme l'a observé M. Rouelle le jeune; le foie de soufre qui a décomposé du charbon, est infiniment plus rouge que lorsqu'il est pur; la dissolution de ce foie de soufre mixte, a une couleur verte. Je le nomme *mixte*, parce qu'il contient alors l'acide igné des charbons & la terre qui en est principe. Le soufre étant combiné avec la terre calcaire

& la terre absorbante, les rend solubles dans l'eau.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Foie de Soufre minéral.

Je désigne sous ce nom, la combinaison qui résulte de l'alkali minéral & du soufre; pour l'obtenir, je verse une once de natron effleuri, dans un creuset où j'ai mis en fusion une once de soufre; j'agite le mélange qui prend une couleur verdâtre, il devient presque aussi-tôt solide; je le remets au feu où il ne prend pas une couleur rouge, mais où il acquiert une consistance pultacée; durant cette combinaison, il se dégage une odeur fétide. Il faut être attentif à ne donner que le degré de feu convenable; car le soufre s'enflammeroit, parce qu'il est en excès dans cette combinaison; ce qu'on reconnoît en mettant en digestion dans de l'eau distillée, ce foie de soufre minéral qui a une couleur merde-d'oie; l'eau dissout cet *hépar*, prend une couleur verdâtre, & le soufre non combiné reste au fond de la capsule; si je prescrais d'employer pour ces foies de soufre, parties

égales d'alkali & de soufre, c'est pour être sûr que l'alkali n'y domine point, le soufre y étant en excès; j'ai fait évaporer cette dissolution de foie de soufre minéral, elle s'est épaissie par le refroidissement, j'ai obtenu des cristaux qui, après avoir été desséchés sur un papier gris, sont devenus blancs, striés & radiés; ces cristaux sont du natron pur; pendant l'évaporation de cette dissolution d'hépar, il se précipite du soufre noirâtre.

Le foie de soufre minéral attire l'humidité de l'air, quoique l'alkali qui lui sert de base, soit efflorescent.

TROISIÈME ESPÈCE.

Foie de Soufre caustique.

Pour préparer ce foie de soufre, il suffit de verser dans du soufre fondu, une quantité égale de pierre à cautère (*g*), il se fait une forte effervescence, le mélange devient fluide, & prend par le refroidissement une couleur brune. Cet hépar caustique attire l'humidité

(*g*) La pierre à cautère, *lapis causticus*, est formée par l'alkali fixe, saturé de l'acide caustique de la chaux.

de l'air, & s'y décompose en répandant une odeur semblable à celle de la matière fécale.

Le foie de soufre caustique doit être considéré comme un hépar mixte, composé de foie de soufre proprement dit, & d'hépar igné; ce dernier est formé par la combinaison du soufre igné avec l'alkali. C'est à ce soufre igné que sont dûes les vapeurs inflammables qu'on dégage du foie de soufre caustique, en versant de l'huile de vitriol dans une dissolution de cet hépar, faite par deux parties d'eau.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Foie de Soufre volatil.

Pour obtenir cet hépar il faut distiller au fourneau de réverbère, dans une cornue de verre lutée, parties égales de sel ammoniac & d'alkali fixe, avec une demi-partie de fleurs de soufre; il passe d'abord de l'alkali volatil & ensuite du foie de soufre volatil concret, d'un rouge foncé; sa dissolution dans l'eau distillée, a une couleur semblable à la teinture de safran.

On trouve un peu de soufre dans le col

de la cornue, le résidu de la distillation est gris, & ne contient que du sel fébrifuge.

CINQUIÈME ESPÈCE.

Liqueur fumante de Boyle.

C'est un foie de soufre mixte qui est presque en rapport avec l'hépar caustique, puisque l'alkali volatil s'y trouve combiné avec le soufre igné & avec le soufre vitriolique. L'acide igné étoit principe de la chaux vive; cet acide, en s'emparant d'une portion du phlogistique du soufre, forme le soufre igné qui se trouve dans la liqueur fumante de Boyle; en même temps une portion de l'acide vitriolique, devenu acide sulfureux, porte son action sur la liqueur fumante de Boyle, & s'exhale en vapeurs blanches à la faveur de l'alkali volatil. C'est à la décomposition d'une portion de ces foies de soufre, qu'est due l'odeur fétide qu'ils répandent.

Pour préparer la liqueur fumante de Boyle, il faut distiller au fourneau de réverbère, dans une cornue de verre lutée, un mélange de trois parties de chaux éteinte, d'une partie de sel ammoniac & d'une demi-partie de soufre;

il passe de l'alkali volatil concret, ensuite du foie de soufre volatil, d'une belle couleur jaune de safran.

Le résidu de la distillation est un foie de soufre calcaire; je l'ai mis dans l'eau, il s'est échauffé, le foie de soufre qu'il contenoit s'y est dissous, j'y ai versé de l'acide nitreux, il s'est précipité du soufre; la lessive ayant été évaporée, a fourni du nitre à base de terre calcaire; ce sel déliquescent, fuse sur les charbons ardents.

S I X I È M E E S P È C E.

Foie de Soufre calcaire.

Je n'ai pu parvenir à combiner sans intermède le soufre avec la terre calcaire, encore faut-il employer la chaux vive qui diffère essentiellement de la terre calcaire, puisque la chaux est caustique, effleurit à l'air, & est soluble dans l'eau. Une partie d'orpin & trois parties de chaux vive, forment un foie de soufre calcaire qui tient en dissolution de la chaux d'arsenic; il suffit d'étendre le mélange d'assez d'eau distillée, pour qu'il soit en bouillie; il prend une teinte d'un bleu-verdâtre, & a une

Z ij

odeur fétide; on connoît ce foie de soufre calcaire & arsenical, sous le nom de *liquor vini probatorius* (*h*), de l'usage où l'on étoit de l'employer pour reconnoître si le vin étoit lithargiré; mais ce foie de soufre se décomposant spontanément, on verra qu'on peut y substituer avec avantage le foie de soufre proprement dit, qui est plus aisé à préparer.

S E P T I È M E E S P È C E.

Foie de Soufre à base de terre absorbante.

On trouve du foie de soufre à base de terre absorbante, dans la galène, dans les eaux thermales & dans l'eau putréfiée; il s'en produit aussi quand on calcine le gypse.

Je ne suis point parvenu à faire du foie de soufre à base de terre absorbante, par la voie sèche.

(*h*) Le dépilatoire dont se servent les baigneurs, est fait avec une once d'orpiment & huit onces de chaux vive; on verse de l'eau sur ce mélange & on en forme une pâte qu'on applique sur les endroits dont on veut faire tomber le poil; il ne faut pas laisser séjourner cette pâte trop long-temps sur la peau, elle la brûleroit.

HUITIÈME ESPÈCE.

Foie de Soufre animal.

Les matières stercorales des animaux carnivores contiennent deux espèces de foie de soufre, auxquels elles doivent leur odeur & leur couleur. Ces foies de soufre sont à base d'alkali volatil & de natron; le soufre igné (i) s'y trouve combiné avec ces alkalis; lorsqu'une partie de ce foie de soufre stercoral est décomposée par de l'acide méphitique, il sort des intestins, sous forme de vapeurs fétides & inflammables, qu'on nomme *vent* ou *pets*. Quant au foie de soufre vitriolique, il peut exister dans ces mêmes matières stercorales, puisqu'il se sublime du soufre à la voûte des latrines; on fait que des vases

(i) La pierre-porc doit son odeur à un foie de soufre igné, à base terreuse.

Les viandes faisandées contiennent aussi du foie de soufre tout formé; de sorte que la fourchette qu'on plonge dedans quand on veut les couper lorsqu'elles sont encore chaudes, en sort noire; les œufs durs & ceux qui ont été cuits sur le plat, noircissent aussi l'argent, parce qu'ils contiennent un foie de soufre igné, à base d'alkali volatil; le blanc-d'œuf étant mêlé avec la teinture de violette, la verdit.

& des ustensiles d'argent, qui avoient été jetés dans des latrines, en ont été retirés à l'état d'argent vitreux.

N E U V I È M E E S P È C E.

Foie de Soufre végétal.

Quoique toutes les substances végétales soient formées essentiellement des mêmes principes, cependant il n'y en a que très-peu qui soient susceptibles de putréfaction (*k*) ; je ne connois que les crucifères, parce qu'elles sont composées d'un sel ammoniac igné ; aussi lorsqu'elles se décomposent, il s'en exhale une odeur fétide de foie de soufre.

D I X I È M E E S P È C E.

Foie de Soufre métallique.

Il est plus facile de citer des expériences qui décèlent ce foie de soufre, que de donner une étiologie certaine de la manière dont il se

(*k*) L'odeur fétide qui s'exhale durant la putréfaction des substances végétales & animales, est toujours produite par un foie de soufre igné, à base d'alkali volatil.

forme. Quand on mêle ensemble du soufre & du mercure par la trituration, il s'en dégage une odeur de foie de soufre décomposé; le mélange prend une couleur noire, & est alors connu sous le nom d'*éthiops*. C'est le foie de soufre métallique qui s'est formé, qui colore ainsi le mercure divisé.

Lorsqu'on décompose les foies de soufre par l'intermède des acides, il s'en dégage plus ou moins d'air inflammable; du gaz hépatique, ou foie de soufre volatil, & un peu d'acide méphitique.

Le soufre produit par la combustion un acide mixte, nommé *acide sulfureux*; outre l'acide vitriolique, il contient une matière odorante & acide particulière (1). Drebel a fait connoître que le nitre étoit l'intermède le plus

(1) L'acide sulfureux doit être considéré comme un acide mixte, c'est un mélange d'acide vitriolique & d'acide igné, & d'un peu de phlogistique.

Si l'on mêle ensemble un volume égal d'huile de térébenthine & d'acide vitriolique, l'huile brunit, s'échauffe, bout, & s'exhale en partie en vapeurs blanches, où l'acide sulfureux domine; ici l'acide igné & le phlogistique de l'huile essentielle se mêlent à l'acide vitriolique, & le modifient en acide sulfureux.

En mêlant parties égales de lessive animale & d'eau-

propre à décomposer le phlogistique, principe du soufre, mais il n'altère pas la matière qui donne à l'acide vitriolique (*m*) cette odeur vive & pénétrante; matière qui est immiscible à l'eau. Je vais exposer le détail du procédé usité dans la Manufacture de Javelle, pour obtenir l'acide vitriolique, parce qu'il est le plus simple & le plus exact que je connoisse.

On mêle ensemble dix parties de soufre & une de nitre, on met ce mélange dans des cales de fonte, qui sont au nombre de seize sur chaque plancher du chariot, qui est à trois étages, distant les uns des autres de huit pouces; la manière d'enflammer toutes ces surfaces est fort simple; on arrange quatre ou cinq livres de soufre sur une espèce de fourche dont les dents sont ferrées, on passe dessus & dessous un bouchon de paille alumée. Le soufre

mère d'alun, qui contient du vitriol martial, il se forme de l'acide sulfuroux.

Lorsqu'on distille une partie de soufre avec quarante-huit parties d'huile de vitriol, le tout passe dans le récipient, sous forme d'acide vitriolique sulfureux.

(*m*) Cent livres de soufre, produisent quatre-vingts livres d'acide vitriolique.

s'enflamme, se fond, & tombe en pluie de feu sur les cales où l'on promène cette fourche, & embrase le mélange de nitre & de soufre; on enferme ensuite le chariot dans la chambre destinée à condenser l'acide vitriolique; elle a ordinairement cinquante pieds de long sur douze de haut, & quatorze de large; tout l'intérieur est garni de plomb.

Telle est la manière de procéder à l'extraction de l'acide vitriolique; mais il faut trouver le moyen de renouveler l'air, pour que la combustion du soufre ait lieu, & il faut faire échapper des vapeurs blanches d'acide igné phlogistique, très-caustiques.

Après la combustion du nitre & du soufre, il reste dans les cales une terre grisâtre qui contient de l'alun, du vitriol martial, & du nitre.

L'huile de vitriol qu'on obtient, a une couleur noire qu'elle doit à une matière grasse; on est dans l'usage dans plusieurs Manufactures, pour décolorer cet acide, de le mêler avec du nitre & de l'exposer ensuite à l'action du feu; l'acide vitriolique devient blanc & limpide, mais il tient en dissolution l'alkali du nitre qu'on

a employé; cet acide se trouve donc alors plus impur qu'il n'étoit avant.

L'expérience ayant fait connoître qu'on pouvoit décolorer l'huile de vitriol (*n*) sans avoir recours au nitre, & sans addition d'aucune matière étrangère, c'est à ce procédé qu'on doit donner la préférence. Il suffit de mettre dans une cornue de verre l'huile de vitriol, & de l'exposer sur un bain de sable à un degré de chaleur propre à faire bouillir cet acide; il s'en dégage de l'acide sulfureux, & l'on trouve dans le récipient de l'acide vitriolique foible. On ne court aucun risque à laisser long-temps exposée à l'action du feu de rectification l'huile de vitriol; elle y reste pour ainsi dire fixe, lorsqu'elle est parvenue au degré de concentration dont elle est susceptible. J'ai exposé de l'huile de vitriol concentrée pendant deux heures, à un degré de feu propre à faire rougir le fond d'un bain de sable, il n'a passé que quelques gouttes d'eau acidule; l'huile de vitriol indiquoit 67 degrés à l'aéromètre de M.

(*n*) L'huile de vitriol colorée, étant phlogistiquée, ne peut pas servir à dégager l'air inflammable des métaux.

Baumé, ce qui paroît être le *maximum* de concentration de cet acide lorsqu'il est fluide & pur (o); alors il est blanc & limpide comme de l'eau, mais la moindre portion de matière grasse le teint en noir.

Lorsqu'on rectifie en grand l'huile de vitriol, on fait usage d'une galère à bain de sable, on dispose de chaque côté environ vingt cornues, chacune d'elle contient quinze à seize livres d'huile de vitriol; si une de ces retortes vient à casser, elle endommage la galère & nuit à l'opération. C'est pour obvier à ces inconvéniens, que les Entrepreneurs de la Manufacture d'acide de Javelle, ont imaginé de mettre chaque cornue dans une chaudière de fer; celles-ci sont placées par rang dans la galère, où elles sont recouvertes de sable.

(o) L'acide vitriolique concret, connu sous le nom d'*huile glaciale de vitriol*, est ordinairement noir, & se retire par la distillation du vitriol martial calciné; cet acide répand des vapeurs blanches lorsqu'il a le contact de l'air, & est beaucoup plus concentré que l'huile de vitriol.

Du Tartre vitriolé.

On trouve dans la terre une grande quantité de sel de Glauber, parce que ce sel est très-soluble dans l'eau; mais le tartre vitriolé n'ayant pas cette propriété, & se dissolvant à peine dans l'eau froide, il n'est pas étonnant qu'on ne le trouve point dans les eaux; cependant ce sel est très-abondant dans la Nature, puisque le quartz, le cristal de roche, les grès, les jaspes & les cailloux, sont des sels vitrioliques à base d'alkali, semblable à celui du tartre; ce qui sera démontré à l'article du quartz.

L'alkali du tartre, étant combiné jusqu'au point de saturation avec l'acide vitriolique, produit un sel neutre, connu sous les noms de *tartre vitriolé*, d'*arcanum duplicatum*, de sel *de duobus*, de sel *polychreste de glazer*. La cristallisation la plus ordinaire de ce sel, est un prisme à six pans, terminé par des pyramides hexaèdres; elle offre presque toutes les variétés que présente le quartz; ce qui est exposé avec beaucoup de précision dans la Cristallographie de M. Romé Delisle, où cet ingénieux Naturaliste a en même temps exposé les différences qu'on trouve entre le tartre vitriolé

& le quartz; différences qui avoient échappé aux autres observateurs. S'il y a un excès d'acide dans l'eau de dissolution du tartre vitriolé, les polyèdres qu'il présente, sont des prismes capillaires longs & aigus.

Le tartre vitriolé est composé, comme je l'ai dit ci-dessus, d'alkali fixe saturé d'acide vitriolique; mais il retient encore une matière grasse qui est principe de presque tous les sels, c'est elle qui rend le tartre vitriolé si difficile à dissoudre dans l'eau. Si on distille de l'huile de vitriol sur du tartre vitriolé, on obtient beaucoup d'acide sulfureux; le résidu de cette distillation est une masse saline demi-transparente, connue sous le nom de *tartre vitriolé avec excès d'acide*; elle effleurit à l'air, & forme la *limonade sèche*, lorsqu'on la mêle avec du sucre & de l'*oléofaccharum* de citron. Si au lieu de distiller parties égales de tartre vitriolé & d'huile de vitriol, on fait digérer à chaud ce mélange, la masse qui reste prend une couleur noire; on fait qu'il n'y a que les matières huileuses qui peuvent donner cette couleur à l'acide vitriolique.

Lorsqu'on expose au feu des cristaux de tartre vitriolé, ils décrépitent avec bruit; cet

effet est dû à l'eau de cristallisation qui, étant dilatée par la chaleur, fait effort sur les molécules salines, & les écarte.

Le tartre vitriolé peut être décomposé par l'acide nitreux & par l'esprit de sel; il suffit de faire digérer ces acides à chaud sur le tartre vitriolé. Dans ces expériences, l'acide vitriolique s'empare du phlogistique de ces acides, devient en partie acide sulfureux, & par conséquent plus léger que les acides nitreux & marin qui se portent sur l'alkali fixe.

Le sel admirable de Glauber, résulte de la combinaison du natron avec l'acide vitriolique; les cristaux de ce sel sont assez ordinairement des prismes hexaèdres striés, aplatis, terminés par des pyramides dièdres. Le sel de Glauber retient environ moitié de son poids d'eau de cristallisation, il la perd quand il est exposé à l'air, ou il se réduit en une poussière blanche qui a une fois plus d'énergie à dose égale, que le sel de Glauber cristallisé; parce que l'eau de cristallisation ne constitue pas la vertu des sels, & qu'elle ne concourt qu'à leur forme, leur couleur & leur transparence.

Le sel de Glauber qu'on prépare avec le schlot, est en petits cristaux; il est vendu dans

le commerce, sous le nom impropre de *sel d'epsom*; M. Chaptal, Professeur de Chimie à Montpellier, a démontré par une suite d'expériences ingénieuses, que l'alkali du tartre avoit plus d'affinité avec les acides que le natron, qu'on pouvoit dégager celui-ci du sel de Glauber par l'alkali du tartre; la dissolution saline produit alors, par l'évaporation du tartre vitriolé.

Du Sel ammoniac vitriolique.

Glauber est le premier Chimiste qui ait fait mention du sel ammoniac vitriolique; il l'employa d'abord mystérieusement, c'est ce qui l'a fait nommer *sel secret de Glauber*. Ce Chimiste, comme on le fait, tiroit parti de ses découvertes, il les vendoit même fort cher, & les publioit ensuite.

L'alkali volatil, saturé d'acide vitriolique, constitue le sel ammoniac secret. La forme des cristaux de ce sel est à peu-près la même que celle du tartre vitriolé, excepté que le prisme hexaèdre est comprimé, & que la pyramide est obtuse. Le prisme est quelquefois terminé par deux sommets dièdres à plans pentagones, &c. Voyez la Cristallographie.

Le sel ammoniac vitriolique décrépite sur les charbons ardents; lorsqu'on l'expose au feu dans un creuset, l'alkali volatil s'en dégage, & une portion de l'acide vitriolique reste au fond de ce vaisseau.

Si l'on distille de ce sel ammoniac dans une cornue de verre, il se décompose presque en entier, & l'on trouve dans le récipient de l'acide sulfureux qui s'est formé par la décomposition de la matière grasse de l'alkali volatil, avec laquelle l'acide vitriolique s'est combiné.

Le sel ammoniac vitriolique de la Solfatare, est mêlé de vitriol martial, de sel ammoniac marin & de rubine d'arsenic.

De la Sélénite.

La terre absorbante (*p*), saturée d'acide vitriolique, forme un sel neutre, connu sous le nom de *sélénite*, ou *gypse*; cette combinaison saline se trouve presque par-tout, & l'on ne

(*p*) Le mot terre absorbante, n'est ni vague ni propre à embarrasser, comme le suppose M. de Morveau, qui veut qu'on donne tout bonnement le nom de terre gypseuse, à la terre base du gypse.

rencontre point d'eau (*q*) dans les entrailles de la terre & dans les rivières, qui n'en contiennent. La félénite s'altère journellement, & sert à la formation du soufre. Si l'acide vitriolique qu'elle contient se modifie par le moyen du phlogistique des corps qui se putréfient, il passe à l'état d'acide marin.

Je reprendrai l'histoire de la félénite dans la partie de la lithologie; je me contenterai de faire observer que, quoique ce sel-pierre retienne un cinquième d'eau de cristallisation, il en exige une quantité considérable pour sa dissolution; mais si l'eau contient un excès d'acide, il s'y dissout davantage de gypse, & l'on obtient alors de beaux cristaux de félénite, prismatiques & foyeux.

Du Sel cathartique amer; Sel de Sedlitz, d'Ebsom ou d'Angleterre. Halotricum scopoli.

La terre qui sert de base au sel cathartique, est connue sous le nom de *magnésie*, elle est

(*q*) L'eau produite par la neige, est exempte de félénite, & est presque aussi pure que l'eau distillée, quand elle n'a pas séjourné sur la terre.

partie intégrante des stéatites de quelques pierres ollaires, &c. Cette terre ne se vitrifie point lorsqu'on la tient exposée au feu le plus violent, pas même par l'intermède du verre de plomb, puisqu'il devient opaque lorsqu'on le fond avec un neuvième de cette terre.

La magnésie étant combinée avec l'acide nitreux, forme un sel neutre qui cristallise; il n'est point déliquescent, & ne fuse pas sur les charbons ardents; la terre absorbante partage ces propriétés, mais la magnésie en diffère, en ce qu'elle produit avec l'acide vitriolique un sel neutre très-soluble dans l'eau, & qui cristallise en prisme tétraèdre, terminé par des pyramides à quatre pans. Telle est la forme des cristaux que produit d'abord une dissolution de sel cathartique; les autres cristaux sont des prismes tétraèdres, alongés, plats & striés.

Les eaux de Sedlitz en Bohème, & celles d'Ebsom en Angleterre, fournissent par leur évaporation du sel cathartique amer; ce même sel se trouve en efflorescence à la surface de la terre, dans plusieurs endroits; on en ramasse aux environs du village de Canal dans le

mont Jurat; celui de Hongrie est en masses striées; le sel cathartique amer d'Idria, est mêlé de terre argileuse griffâtre.

M. Perronet m'a donné un cube de pierre calcaire blanche, de Tavelles en Languedoc, qui est couverte d'une efflorescence capillaire de sel de Sedlitz. M. le Marquis de Cubières a trouvé de ce même sel en masses striées & brillantes, dans les Pyrénées.

Lorsqu'on verse un alkali dans une dissolution de sel cathartique, la terre qui lui sert de base, se précipite; après avoir été lessivée, elle porte le nom de *magnésie*.

M. Proust, précipitant à la fois deux ou trois livres de sel cathartique, & ayant versé dans sa dissolution la quantité d'alkali qu'il crut nécessaire, le mélange produisit une espèce de *coagulum*, au centre duquel étoit une cavité tapissée de beaux cristaux blancs, opaques, en prismes hexaèdres, tronqués à leur extrémité; ce sel étoit formé d'acide méphitique & de magnésie, il perdit sa forme à l'air en perdant son acide.

Alun.

L'Alun est composé d'acide vitriolique & d'une terre qui se trouve en abondance dans l'argile, la serpentine, l'ardoise, les basaltes, & quelques mica.

On trouve de l'alun natif en Italie, celui de Sicile est blanc & strié, il est quelquefois mêlé de vitriol martial. Les terrains brûlés de la Solfatare, fournissent par la lessive une quantité prodigieuse d'alun mêlé d'un peu de vitriol martial; ces deux sels se séparent lors de la cristallisation, le vitriol reste dans l'eau-mère, ou se trouve à la surface des cristaux d'alun.

On trouve dans le Forès, des terres brûlées, grisâtres ou rougeâtres, qui produisent de l'alun, du vitriol martial, du sel cathartique & de la sélénite.

Il y a des charbons de terre qui se couvrent d'une efflorescence alumineuse, lorsqu'ils ont resté quelque temps exposés à l'air.

Quoique les terrains brûlés d'une partie de l'Italie & de la Sicile, feroient suffisans pour fournir de l'alun à toute l'Europe, on en fait cependant dans les environs de *Civita*

Vecchia, avec une pierre argileuse blanche de la Tolfa, on la torréfie près la carrière pendant douze ou quatorze heures, ayant soin de ménager le feu; car si la pierre étoit sur-calcinée, une partie de l'acide vitriolique qu'elle contient s'exhaleroit, & la pierre ne seroit plus également propre à faire de l'alun.

Cette terre calcinée est transportée à Civita Vecchia, & mise dans de grands caissons de bois placés en terre & en plein air; on arrose d'eau la terre de la Tolfa, jusqu'à ce qu'elle soit réduite en pâte; il faut vingt-cinq ou trente jours en été, & six semaines en hiver. L'eau étant suffisamment chargée d'alun, on la décante par les côtés du caisson; une rigole de bois la conduit dans d'autres caissons carrés placés sous des hangards; lorsque la dissolution d'alun s'y est bien éclaircie (*r*), on la fait évaporer dans des chaudières de cuivre, ensuite on la met cristalliser dans des bâquets. Cet alun, *dit* de Rome, est en petits morceaux,

(*r*) On précipite une partie du fer contenue dans cette lessive, en versant dedans un peu d'urine & de chaux, dont les parties alkales dégagent le fer de l'acide vitriolique.

& est aisé à distinguer de l'alun de roche, par la teinte rougeâtre qu'il a & qu'il doit à de la terre martiale; on nomme *alun de roche* celui de Sicile & des autres pays, qu'on a liquéfié dans des chaudrons, on le verse ensuite dans des bariques, où il ne forme plus par le refroidissement qu'un seul morceau; on a recours à ce moyen pour rendre le transport de l'alun plus facile, on trouve quelquefois au centre de ces masses d'alun, des cristaux très-grands & très-réguliers, formés d'octaèdres implantés les uns dans les autres.

Le bel alun qu'on fait à Javelle près Paris, se prépare de la manière suivante; on casse avec des mailloches l'argile qu'on a fait sécher, on la pulvérise sous une roue en pierre, on fait des tas de cet argile, au centre desquels on met de l'huile de vitriol. Lorsque celle-ci a pénétré l'argile, on remue ces tas, ensuite on porte l'argile dans une espèce de four où l'on entretient la chaleur environ à 50 degrés pendant vingt-quatre heures, on retire ensuite l'argile, on la lessive; après que cette dissolution est bien décantée, on l'évapore dans des chaudières de plomb, ensuite on la met cristalliser dans des cuves, dont on détache les

cristaux pour les liquéfier dans des chaudières, d'où on fait couler dans des tines ou de très-grands tonneaux, dans lesquels l'alun se prend en grosses masses.

M.^{rs} Alban & Vallé, Directeurs de la Manufacture d'acide de Javelle, font de l'alun qu'on préfère dans le commerce à celui que nous tirons de l'Étranger, parce qu'il ne contient point de fer & qu'ils ne le vendent pas plus cher. Pour déterminer la présence du fer dans une lessive d'alun, il faut y verser de la teinture de noix de galle; la dissolution alumineuse prend une teinte violette, bleuâtre ou noire, suivant la quantité de vitriol martial qu'elle recèle.

L'alun contient un excès d'acide qu'on rend sensible, en mêlant de la dissolution de ce sel avec de la teinture de tournesol, qui rougit aussi-tôt.

Les cristallisations de l'alun font le cube, mais plus ordinairement l'octaèdre (*f*), quelquefois tronqué & souvent implanté les uns

(*f*) Lorsqu'on veut obtenir des cristaux réguliers d'alun, il faut suspendre des fils dans la dissolution de ce sel; alors le cristal s'isole, & produit des octaèdres réguliers.

sur les autres; de manière qu'il en résulte des prismes quadrangulaires articulés; mais le plus souvent le cristal d'alun n'offre que l'octaèdre coupé de biais, d'où résulte un solide composé de quatre plans hexagones & de quatre plans triangulaires.

L'alun perd à l'air un peu d'eau de sa cristallisation, & y effleurit superficiellement.

Lorsqu'on expose l'alun au feu dans un creuset, il s'y liquéfie promptement, l'ébullition succède, l'eau s'exhale, les molécules salines se rapprochent, les dernières portions d'eau réduites en vapeurs les soulèvent, & bientôt il sort du creuset une espèce de trompe évasée, d'où il s'exhale de temps en temps des vapeurs aqueuses, il se fait quelquefois vers la fin de petites explosions bruyantes (*t*); l'alun calciné qui reste dans le creuset est blanc & opaque, si on l'expose à un feu violent, il ne s'y fond pas, & ne s'y altère point, parce que l'acide vitriolique est plus inhérent dans la terre de l'alun, que dans les autres bases.

(*t*) Elles n'ont lieu que quand on a mis dans le creuset cinq ou six onces d'alun.

Tous les alkalis ont la propriété de décomposer l'alun, ils s'unissent à l'acide de ce sel, dont la terre se précipite.

La terre alumineuse précipitée, doit être bien lavée, calcinée & lavée une seconde fois. Si dans cet état on la dissout dans l'acide nitreux, elle produit un sel qui n'est presque point déliquescent, & qui ne fuse point sur les charbons ardens.

La terre de l'alun étant exposée au feu le plus violent, n'y entre point en fusion, elle ne se fond pas même par l'addition de la litharge. Ces propriétés rapprochent la terre de l'alun, de la terre absorbante & de la magnésie.

Si l'on fait bouillir une dissolution d'alun avec de la terre alumineuse, ce sel s'en surcharge, perd sa saveur, & la propriété de cristalliser régulièrement.

Lorsqu'on verse une petite quantité d'eau sur de l'alun ou du sel de Glauber pulvérisé, il se produit du froid; mais si ces sels ont été privés d'eau de cristallisation, & qu'on verse dessus une quantité d'eau égale environ à celle qu'ils ont perdue, il s'excite un degré de chaleur considérable; si l'on met plus d'eau que la quantité indiquée, il s'excite du froid;

c'est ce qui a été observé par M. de Vandermonde.

Du Savon acide.

L'acide vitriolique concentré, étant mêlé avec parties égales d'huile par expression, le mélange s'échauffe, brunit, & produit un peu d'acide sulfureux; si l'on verse de l'eau distillée sur la masse épaisse qui reste, elle devient d'un blanc-grisâtre, ce mélange prend par la dessication une consistance butireuse, & l'huile grasse acquiert la propriété de se dissoudre dans l'eau; c'est ce qui lui a fait donner le nom de *savon acide*. M. Achard, de Berlin, est le premier qui ait écrit sur cette préparation; ce Chimiste prescrit de prendre trois parties d'huile, de la faire chauffer, & de la mêler avec une partie d'huile de vitriol; il recommande de laver le savon jusqu'à ce qu'il n'ait plus de saveur acide. Cette matière savonneuse est soluble dans l'eau & dans l'esprit-de-vin.

M. Achard dit avoir fait des savons acides, en versant goutte à goutte les huiles essentielles dans de l'acide vitriolique concentré, ayant soin d'attendre que la chaleur qui s'excite

soit passée avant d'y mettre d'autre huile (*u*). En effet, lorsqu'on ne prend pas cette précaution, & qu'on mêle brusquement une once d'huile de vitriol & autant d'essence de térébenthine, il s'excite un degré de chaleur très-considérable, accompagnée d'ébullition & de vapeurs blanches d'acide sulfureux; le résidu est noir & presque à l'état charbonneux. Si les huiles ne prennent point feu par leur mélange avec l'acide vitriolique, c'est qu'il n'y a que l'acide nitreux de inflammifère; peut être doit-il cette propriété au phlogistique qu'il contient en plus grande quantité que les autres acides.

On fait que la réaction de l'acide vitriolique concentré, est plus marquée sur les huiles essentielles que sur les huiles grasses; je crois qu'on doit attribuer cet effet au principe de l'odeur & de la causticité dont elles sont douées; l'une & l'autre sont des modifications particulières de l'acide igné, dont une partie n'est

(*u*) J'ai répété cette expérience qui m'a réussi en partie; la portion d'huile essentielle qui n'étoit point à l'état de savon, avoit la consistance d'un baume noir & épais, dont l'odeur approche du pétrole.

que légèrement combinée avec le phlogistique; les acides qu'on verse dessus, n'agissent qu'en se combinant d'abord avec le phlogistique.

M. Cornette promet de faire jouir incessamment le Public d'un grand travail sur les savons acides; ce Chimiste a soutenu une thèse sur cette combinaison qu'il emploie avec succès dans les maladies & dans les teintures.

Nitre, Salpêtre, Tartre nitreux.

Le nitre ne se trouve point dans les entrailles de la terre, comme le vitriol & le sel marin; mais il se forme à sa surface par le concours des matières qui ont subi la putréfaction, le phlogistique qui s'en dégage se combine, tantôt avec l'acide vitriolique, tantôt avec l'acide igné, & les modifie, de manière à leur donner le caractère d'acide nitreux; tandis que l'alkali volatil produit par la putréfaction, se trouvant privé par la nitrification de phlogistique & de matière grasse, laisse de l'alkali fixe qui se sature d'acide nitreux, & forme le salpêtre.

Je vais rapprocher des exemples qui confirment cette théorie, & prouvent que l'acide vitriolique peut passer à l'état d'acide nitreux,

& que l'acide igné aérien n'a pas exclusivement cette propriété.

Des expériences comparées, que j'ai suivies avec le plus grand soin, m'ont fait connoître que les sels vitrioliques à base terreuse sont propres à produire du salpêtre. Ayant mêlé ces sels avec de la gadoue & de l'urine, après une macération de quinze mois, la pierre gypseuse n'a presque point fourni de salpêtre, tandis que le plâtre en a produit plus que tous les autres sels vitrioliques à base terreuse, puisqu'on en a retiré deux fois plus que de l'alun, de l'argile & du spath pesant, qui avoient été mêlés avec une égale quantité de ces matières putrides qui étoient restées en macération autant de temps que le plâtre.

La chaux vive, traitée de la même manière, n'a point fourni de salpêtre.

Le soufre ayant été mis en macération avec de la gadoue & de l'urine, n'a point éprouvé d'altération sensible.

La manière dont le plâtre se salpêtre, est une preuve de la modification de l'acide vitrio-

lique en acide nitreux & en acide marin (*x*), puisqu'on trouve dans la lessive des plâtras du nitre & du sel marin à base alcaline, & en même temps du salpêtre & du sel marin à base de terre absorbante & calcaire.

J'ai fait connoître le premier que le salpêtre de houffage, qu'on ramasse sur la surface des murailles en plâtre, est pour la plus grande partie à base d'alkali fixe, & l'autre à base de terre absorbante; ces deux fels ne sont point déliquescents, le premier fuse sur les charbons ardents, tandis que l'autre s'y décompose sans fufer.

La lessive des plâtras salpêtrés fournit toujours du nitre & du sel marin; l'eau-mère de cette lessive contient du salpêtre & du sel marin à base calcaire. Si le salpêtre de houffage n'est point mêlé de sel marin, c'est que celui-ci est susceptible de déliquescence, & reste dans les plâtras.

(*x*) Lorsque l'acide vitriolique est modifié par le phlogistique des corps qui commencent à passer à la putréfaction, il prend le caractère d'acide marin, & celui d'acide nitreux lorsqu'il se combine avec le phlogistique qui se dégage des corps putréfiés qui se décomposent.

Le salpêtre de houffage se trouve à la surface des murailles, sous la forme de filets blancs foyeux, rassemblés en faisceaux. Deux livres de ce sel, ayant été dissous dans de l'eau, m'ont produit des cristaux de nitre transparens en prismes hexaèdres striés, terminés par des pyramides à six pans, & quelquefois coupés de biais par leur extrémité; la surface supérieure de ces cristaux se trouvoit surmontée par des houpes blanches & opaques, que j'ai reconnu être du salpêtre à base de terre absorbante.

Une partie du salpêtre dont on fait usage en France, se tire par la lessive des plâtras; après les avoir réduits avec une mailloche ferrée en morceaux de la grosseur d'une noix, on les met dans des tonneaux à double fond, dont le premier est couvert d'un lit de paille destinée à empêcher que la cendre qu'on met dessus ne soit entraînée par l'eau des lessives; sur cette cendre on met les plâtras, on les laisse ensuite macérer pendant douze heures dans l'eau qu'on a versée dessus. On soutire cette eau & on la passe dans deux autres tonneaux remplis de plâtras, disposés comme les précédens sur un lit de cendres. L'eau se trouve par ce moyen tenir en dissolution les sels contenus dans les

plâtras ou les décombres. On évapore cette lessive jaunâtre dans des chaudières de cuivre, ayant soin de rejeter les écumes; pendant cette évaporation, il se précipite du sel marin à base d'alkali du tartre, on le retire à l'aide de poêles percées ou espèces d'écumaires, il est connu sous le nom de *grain*. La Ferme le vend sous celui de *salpêtre* (y).

Les Fermiers des poudres exigent des Salpêtriers, d'apporter en remettant leur nitre brut à l'Arсенal, un tiers de ce sel marin.

La lessive des plâtras étant évaporée jusqu'au point de cristallisation, les Salpêtriers la mettent refroidir dans des bassins de cuivre, où elle se prend en masses irrégulières & jaunâtres; après avoir laissé égoutter ce sel, il est vendu sous le nom de *salpêtre de la première cuite*; dans cet état, il contient du salpêtre, du sel marin & une matière grasse à laquelle il doit sa couleur. On purifie ce nitre à l'Arсенal; après l'avoir

(y) Les Salpêtriers de Paris, sont tenus de rendre 14 livres de sel marin par quintal de salpêtre, ce sel leur est payé 6 sous; en Touraine on exige 18 livres de sel marin, & on ne le paye que 4 sous la livre. Ce sel est employé dans les offices pour faire des glaces.

diffous

dissous dans de l'eau, on y ajoute une dissolution de colle de Flandre; on procède à l'évaporation, ayant soin d'écumer & de séparer le *grain*, ensuite on met la lessive rapprochée dans des bassines de cuivre où elle cristallise par le refroidissement; ces seconds cristaux portent le nom de *nitre de la deuxième cuite*; il contient encore du sel marin, dont on le dégage en le dissolvant une seconde fois dans l'eau, & en procédant à la clarification & à la cristallisation, comme dans l'expérience précédente, il en résulte le salpêtre dit de *troisième cuite* (2).

Toutes ces dissolutions & cristallisations fournissent une eau-mère rousseâtre & épaisse, c'est de l'eau qui tient en dissolution du nitre & du sel marin à base de terre calcaire; en versant dedans de l'alkali, on précipite cette terre, & l'on régénère du nitre & du sel marin; la terre calcaire, ainsi précipitée & bien lessivée, porte le nom de *magnésie du nitre*. Les Fermiers du salpêtre font aujourd'hui cette expérience en grand, pour ne point perdre de nitre comme ils faisoient avant.

(2) La purification du salpêtre est un droit régalien.

J'ai fait connoître que le sel de Glauber & le tartre vitriolé avoient aussi la propriété de décomposer l'eau-mère; dans ce cas, la matière grasse de l'eau-mère est l'intermède de décomposition, & sert à dégager l'acide vitriolique de la base de ces sels, dont l'acide nitreux & l'acide marin s'emparent; tandis que l'acide vitriolique, se combinant avec la terre calcaire, forme de la sélénite. C'étoit de cette expérience dont l'abbé de Bruge se servoit pour en imposer à ceux auxquels il étoit parvenu à persuader qu'il convertissoit le sel marin en salpêtre; ayant fait connoître le ridicule de cette assertion, il fut obligé d'abandonner Paris.

La production du salpêtre est journalière & spontanée, quoiqu'elle ne soit pas essentiellement le résultat du mouvement organique dans les animaux, puisqu'ils ne contiennent point de nître; cependant, par leur décomposition, ils concourent à sa formation; si on expose à l'émanation du sang de bœuf en putréfaction, dans des paniers à claire-voie, de la craie lessivée à l'eau bouillante (a), après le laps

(a) Cette précaution est d'autant plus nécessaire, que la craie contient presque toujours du salpêtre à base de terre calcaire.

de quelques mois, on retire par la lessive, quatre à cinq onces de salpêtre de chaque quintal de craie.

Un grand nombre de végétaux contiennent du nitre tout formé, il existe dans leur moelle, il est très-abondant dans celle du raisin d'Amérique, *phitolaca*, de même que dans le tournesol, *helianthus annuus*; la pariétaire, la chélidoine, les borraginées recèlent aussi du nitre.

Toutes les terres végétales, étant lessivées, produisent du salpêtre par l'évaporation. Dans les Provinces orientales & méridionales de l'Espagne, les terres incultes fournissent beaucoup de salpêtre; pour les disposer à cette récolte, on les laboure deux ou trois fois en hiver & au printemps; on ramasse ces terres au mois d'Août. On en fait la lessive comme celle des plâtras, & l'on procède à l'évaporation pour en retirer le nitre.

Ces terres lessivées se rechargent de salpêtre dans le cours d'une année. Voyez mes *Éléments de Minéralogie*, page 71 & suivantes.

Dans l'Inde, on retire aussi le salpêtre par la lessive des terres végétales, c'est sur-tout dans les environs d'Agra, capitale du Mogol; Thévenot dit que les endroits d'où on retire

ce salpêtre, étoient autrefois très-peuplés. Asmère, ville du Mogolistan en Asie, dans la province de Banda, est le lieu où le commerce du nitre de l'Inde est établi.

Pour retirer le salpêtre des terres qui en contiennent, on les met dans de grandes fosses avec de l'eau, on foule ces terres avec les pieds. Quarante-huit heures après on décante la lessive, on la fait évaporer dans des chaudières, on l'écume, on la met ensuite à cristalliser. Ce salpêtre est purifié par une seconde cristallisation; il est ensuite transporté à Asmère, d'où les Européens en tirent des vaisseaux pleins.

On prépare artificiellement du salpêtre dans les environs de Stockolm, en composant des couches pyramidales avec du chaume, des cendres, de la chaux & de la terre des prés. On commence par paver en briques le sol sur lequel on veut établir ces couches, dont le premier lit est de chaume, & a huit pouces de hauteur, le second lit est composé d'un mélange de terre, de cendre & de chaux, sur lequel on met un troisième lit de chaume, & l'on continue ainsi alternativement jusqu'à ce qu'on ait donné à la pyramide la hauteur qu'on desire.

Pour abriter les couches, de la pluie, on construit une espèce de toit soutenu par des perches piquées en terre & liées par le haut, on le couvre de fougère, & l'on a soin de ménager un passage entre la couverture & la couche, pour pouvoir l'arroser & recueillir le salpêtre.

Les couches de Suède rapportent du salpêtre au bout d'un an, & en produisent pendant environ dix années. Lorsque les couches sont en valeur, on balaye avec un houffoir le salpêtre qui est à leur surface; cette opération se fait tous les huit jours, & immédiatement après on les arrose avec de l'urine. Le résidu des couches épuisées, est vendu comme engrais.

On prépare en Allemagne du salpêtre, en formant des couches avec la terre végétale & des cendres qu'on arrose avec de l'urine, on les abrite sous des hangards faits en planches. Ces couches ont trois pieds de diamètre sur autant de hauteur dans leur centre, leur longueur est de douze ou quinze pieds. J'en ai vu qui avoient été établies dans les environs de Paris; lesquelles après le laps de dix-huit mois, produisirent une assez bonne quantité

de salpêtre par la lessive, & moins de sel marin que les plâtras.

Les briques à demi-cuites, de même que nos creusets poreux qu'on fait chez les Fournalistes de Paris, se salpêtrant après avoir été exposés long-temps à l'air dans des lieux abrités du Soleil. Si on lessive ces creusets, on en retire du salpêtre; si on les expose au feu avant de leur avoir fait éprouver cette lessive, il s'en exhale une grande quantité d'acide nitreux fumant; il suffit de faire un peu rougir ces creusets, de les tenir couverts & de les découvrir de temps en temps, pour voir l'acide nitreux fumant s'en dégager.

Dans tous ces cas, il me paroît que c'est l'acide vitriolique, principe de l'argile, qui passe à l'état d'acide nitreux.

De tous les sels connus, il n'y a que le nitre qui conserve au feu l'eau de sa cristallisation; c'est principalement à cette eau que sont dûs les grands effets de la poudre à canon. Lorsque le salpêtre est pur il ne s'altère point à l'air; si on le distille sans intermède & qu'on adapte à la cornue (*b*) un récipient hydropneu-

(*b*) Lorsqu'on fait usage de cornues de verre pour cette expérience, elles se fondent ordinairement.

matique, on en retire une quantité considérable d'air déphlogistiqué, & l'on trouve dans la cornue de l'alkali fixe du tartre. Si l'on a mêlé de la poudre de charbon avec le nitre, on n'obtient de sa distillation, que de l'acide méphitique.

Lorsqu'on met un charbon sur du nitre en fusion & presque rouge, on voit ce charbon se décomposer comme s'il étoit dans l'atmosphère de l'air déphlogistiqué; si l'on a mis suffisamment de charbon pour décomposer tout l'acide nitreux, on trouve dans le creuset l'alkali fixe qui servoit de base au salpêtre. C'est cet alkali que les Anciens nommoient *nitre fixe*; dénomination qui n'est pas plus heureuse que celle d'*air fixe*, que nos Modernes ont donnée à l'acide méphitique.

Les vapeurs qui se dégagent durant la décomposition du nitre par le charbon, ont été nommées *clyffus*; c'est de l'eau mêlée d'un peu d'acide méphitique.

Si l'on met le feu à un mélange fait d'une partie de salpêtre & de deux parties de crème de tartre, il en résulte un alkali fixe charbonneux, connu sous le nom de *flux noir*.

Si l'on n'a mêlé ensemble que parties égales

de nitre & de crème de tartre, on obtient par la détonation un alkali fixe très-pur, connu sous les noms de *flux blanc*, d'*alkali fixe extemporané*.

Toutes les matières abondantes en phlogistique, sont propres à décomposer le nitre en fusion.

Lorsque le soufre est en contact avec le nitre fondu, il brûle sans bruit en produisant une flamme blanche, vive & éblouissante, sans odeur; si le soufre n'a point le contact des parois du creuset, la vapeur qui s'exhale, étant condensée, n'est ordinairement que de l'eau mêlée d'acide méphitique: le phosphore projeté sur du nitre en fusion, produit une flamme blanche semblable à celle du soufre; il faut avoir soin de ne projeter à la fois qu'environ un grain de phosphore bien essuyé, de peur qu'il ne soit rejeté; dans ces expériences, le gaz déphlogistiqué qui s'exhale du nitre, s'empare du phlogistique, du soufre & du phosphore; & l'on trouve dans les creusets, du tartre vitriolé (c) ou du tartre phosphorique.

(c) Ce sel a été connu sous le nom de *sel polycreste* de Glafer.

Si l'on n'a jeté que peu de soufre dans le nitre fondu,

Si les proportions de soufre, de salpêtre & de charbon, sont telles qu'il puisse s'en dégager une quantité convenable d'air inflammable & d'air déphlogistiqué, il en résulte la poudre à canon; (*d*) celle de France se prépare en mêlant ensemble seize livres de salpêtre, deux livres & demie de charbon & autant de soufre; on bat ce mélange pendant vingt-quatre heures, à cinquante coups de pilons par minute. Le pilon pèse soixante-quinze livres; sa chute doit être de quatorze à seize pouces. Les proportions de nitre, de soufre & de charbon, employées à la confection de la poudre à canon, varient suivant les pays; voici un moyen propre à les déterminer. On verse sur une quantité donnée de poudre, de l'eau distillée chaude; le salpêtre s'y dissout, le soufre & le charbon restent sur le filtre; on dessèche ce résidu, ensuite on le pèse; ce qui a été dissous étoit le salpêtre. On distille le résidu dans une

on nomme *cristal minéral* ou *sel de prune*, ce mélange de nitre & de tartre vitriolé.

(*d*) La poudre à canon attire l'humidité de l'air; cette propriété est due au charbon, puisque le nitre & le soufre ne l'attirent point.

cornue de verre; le soufre se sublime, & le charbon reste au fond.

La fulmination de la poudre à canon, ne peut avoir lieu que par le concours d'une étincelle qui met le feu au soufre; en même temps le charbon & le salpêtre se décomposent simultanément; l'un fournit de l'air inflammable & l'autre de l'air déphlogistiqué, dont l'inflammation détermine le bruit de la poudre à canon; quant à la chasse, elle est due à l'eau de cristallisation du salpêtre; laquelle étant réduite en expansion par la chaleur, occupe un espace quatorze mille fois plus considérable. Il reste dans le canon, après l'explosion de la poudre, du foie de soufre mêlé de charbon, d'alkali fixe & de tartre vitriolé.

La poudre à canon n'a pas besoin du contact immédiat de l'air pour produire son effet, comme la poudre fulminante qu'on prépare, en mêlant ensemble trois parties de salpêtre, deux parties d'alkali fixe & une partie de soufre. On fait fondre lentement cette poudre dans une cuiller de fer; à peine y est-elle devenue fluide, qu'il se produit une flamme bleuâtre à laquelle succède l'explosion; on ne retrouve

rien dans la cuiller; mais si l'on a chauffé trop brusquement, le soufre s'évapore, & l'on retrouve le nitre & l'alkali dans la cuiller. Il ne faut pas employer dans cette expérience plus de dix-huit grains de poudre fulminante, de peur d'une détonation trop forte.

On a vu précédemment que le nitre & le soufre fondus ensemble ne fulminoient point, parce qu'il ne s'y trouve pas d'air inflammable; mais dans la poudre fulminante, l'acide igné, principe de l'alkali fixe, se modifie en air inflammable, en se combinant avec le phlogistique du soufre; ce gaz uni à l'air déphlogistiqué, produit par la décomposition du nitre, donne naissance à l'explosion bruyante, qui n'a pas lieu s'il se trouve un peu de matière grasse combinée avec l'alkali; de sorte qu'on ne peut obtenir de fulmination si l'on a substitué le natron à l'alkali du tartre, comme l'a fait connaître M. le Baron de Maistre. Si l'on met dans une cuiller de la poudre fulminante faite avec le natron, le soufre prend feu circulairement & brûle avec le nitre en produisant une lumière éblouissante, sans explosion.

Pour extraire du salpêtre, l'acide nitreux le plus concentré, facilement, à bon compte &

sans danger, il faut introduire dans une cornue de verre trois parties de nitre pulvérisé & deux parties d'huile de vitriol; ce mélange s'échauffe, & il s'en dégage des vapeurs d'acide nitreux; on place la cornue sur un bain de sable, & ce n'est qu'au bout de douze heures qu'on la chauffe par gradation; il se produit une effervescence considérable, & le mélange passeroit dans le récipient si l'on brusquoit le feu; pendant cette opération, l'acide nitreux se dégage sous forme de vapeurs rutilantes, dont une partie se condense en une liqueur jaunâtre. En augmentant le feu, le mélange devient fluide, ensuite il s'épaissit; lorsque la distillation est faite, on trouve au fond de la cornue du tartre vitriolé avec excès d'acide, il y est sous la forme d'une masse blanche & opaque.

Une livre de salpêtre purifié, produit par cette distillation, neuf onces d'esprit de nitre fumant (*e*); mais comme il se trouve mêlé

(*e*) M. Kirwan dit, dans ses *Éléments de Minéralogie*, que cent parties de nitre en contiennent environ trente d'acide, soixante-trois d'alkali végétal & sept d'eau. Ceux qui ont fourni cette note à M. Kirwan, l'ont encore induit en erreur, puisqu'on ne peut séparer l'eau de cris-

d'un peu d'acide marin & d'huile de vitriol, on le dégage de ces deux acides en distillant cet esprit de nitre avec deux gros d'argent grenailé, pour chaque livre d'acide; on arrête la distillation quand il ne reste plus qu'environ une once de fluide qui tient en dissolution du nitre & du vitriol lunaires, sous lesquels est un peu d'argent corné. Dans cette distillation, il ne faut point luter les récipients, afin de laisser échapper l'esprit de nitre phlogistiqué & l'acide marin.

L'acide nitreux ainsi purifié, tient quelquefois en dissolution un peu d'argent que l'on retrouve au fond de la cornue lorsqu'on rectifie cet acide par une troisième distillation.

Les vitriols métalliques (*f*) ont la propriété de décomposer le nitre; mais l'acide qu'on en retire, se phlogistiquant trop, s'exhale en partie sous forme de vapeurs rutilantes.

L'alun, de même que toutes les terres &

tallification du nitre sans le décomposer. Ce sel produisant neuf onces d'acide concentré par livre de seize onces, ne contient donc pas même moitié d'alkali.

(*f*) Ces sels doivent être dépouillés de leur eau de cristallisation, & employés à parties égales.

pierres alumineuses, sont propres à décomposer le nitre, plus ces pierres produisent d'alun par la vitriolisation, moins il en faut pour décomposer le salpêtre; le kaolin, l'ardoise, le tripoli, l'argile, &c. sont autant d'intermèdes; c'est à cette dernière terre que les Distillateurs d'eau-forte donnent la préférence (*g*); quoique le gypse soit un sel vitriolique terreux, il n'a pas la propriété de décomposer le nitre.

On nomme *eau-forte*, l'acide nitreux dégagé du salpêtre par le moyen de l'argile marbrée, qu'on fait d'abord sécher pour la diviser; on en mêle ensuite trois parties avec une de nitre, on passe ce mélange à travers un crible, on l'humecte & on l'introduit dans les cuines (*h*)

(*g*) Le sel sédatif fait exception à la règle, puisqu'il a la propriété de décomposer le nitre; il doit peut-être cette propriété à ce qu'il est susceptible de se combiner avec un excès d'alkali.

(*h*) Les cuines ou bêtes, sont des espèces de cruches allongées, dont l'ouverture est pratiquée sur le côté, elle commence par une espèce de goulot; chaque cuine peut contenir quinze ou seize livres de mélange; une autre cuine adaptée au col de celle-ci, à l'aide d'une alonge, sert de récipient.

qu'on lute sur la galère (*i*), où l'on entretient ordinairement le feu pendant douze heures; le résidu de la distillation est composé de l'alkali fixe du nitre, combiné avec les terres argileuse & martiale; c'est une espèce de fritte, nommée *cément d'eau-forte*.

L'acide nitreux pur, est blanc & sans couleur, lors même qu'il est très-concentré; il a une odeur pénétrante, & ne peut être rectifié que par un degré de chaleur assez considérable. La moindre portion de matière inflammable colore cet esprit de nitre; M. Scheele a observé que les rayons du Soleil le jaunissent sur le champ, & lui font exhaler une fumée rousâtre; tous les corps qui contiennent du soufre igné ont la même propriété; de sorte que de l'huile ou une limaille métallique, mise dans de l'acide nitreux non fumant, lui font exhaler sur le champ des vapeurs rutilantes, qui sont dûes au principe inflammable de ces corps. Le phlogistique ne peut rester combiné avec l'acide

(*i*) La galère est un fourneau alongé, sur le dôme duquel on arrange deux rangs de cuines; sur chaque file, il y en a ordinairement seize, quelquefois vingt.

La galère n'a point de grille.

nitreux , que lorsqu'il est très - concentré ; vient-on à l'affoiblir par une quantité égale d'eau , il prend une belle couleur verte-émeraude ; si on en met davantage , il devient bleu , & enfin blanc ; on voit en même temps une vapeur jaune s'exhaler.

L'acide nitreux peut se combiner avec assez de phlogistique pour devenir immiscible à l'eau , & passer à travers ce fluide sans manifester de vapeurs colorées ; tel est l'état de l'acide nitreux phlogistiqué , désigné sous le nom d'*air nitreux*. Cet acide devient rutilant & miscible à l'eau quand il a eu le contact de l'air , parce qu'alors l'esprit de nitre offre du phlogistique au gaz déphlogistiqué , & il se forme une espèce de soufre igné qui se décompose avec chaleur ; l'air se trouve alors réduit à l'état d'acide méphitique aqueux.

L'acide nitreux concentré à 44 degrés , peut avec raison porter l'épithète de flammifère , puisqu'il a la propriété d'enflammer les huiles , la paille & le charbon ; l'éthiologie de ces effets est la même ; l'excès de phlogistique contenu dans l'acide nitreux fumant , s'unit avec chaleur avec l'acide igné , principe de ces corps , & forme

forme un soufre igné très-inflammable qui embrase les corps combustibles; de sorte qu'il ne faut que quelques gouttes d'acide nitreux concentré pour mettre le feu à une grande quantité d'huile essentielle. Pour produire l'inflammation de l'huile éthérée de térébenthine, j'en mets une once dans une capsule de fer, & je verse dedans quelques gouttes d'un mélange de parties égales d'acide nitreux & d'huile de vitriol; il se fait un bouillonnement accompagné de fumée; je verse encore quelques gouttes de ces acides dans le même endroit de la capsule, aussi-tôt l'huile s'enflamme & produit une scintillation singulière s'il s'y trouve un peu d'eau. Cette inflammation a lieu bien plus promptement, si l'on met un demi-gros d'acide nitreux fumant (*k*) & concentré par l'acide vitriolique, dans un verre, & si l'on verse dessus l'huile de térébenthine; aussi-tôt l'inflammation se produit; dans ces cas, l'air déphlogistiqué, principe de l'acide nitreux, s'empare du phlogistique de l'huile de térébenthine, & produit du feu.

(*k*) L'acide nitreux blanc, à égale concentration, ne peut servir à cette expérience.

Si l'on mêle de la paille avec de l'esprit de nitre fumant, celle-ci s'y dissout avec une espèce d'effervescence, il s'en exhale des vapeurs rutilantes; en ajoutant de nouvelle paille, l'expérience se comporte encore de même; mais il est un terme où l'inflammation de ce végétal a lieu; ce qui est confirmé par l'aventure de M. Racle, dont j'ai rendu compte, *page 45, de mon Art d'essayer l'or & l'argent*. Cet Essayeur allant en Béarn pour y régler des essais, se munit de son acide nitreux concentré, emballé avec de la paille, il fit attacher la caisse derrière sa chaise de poste, ce mouvement ayant fait casser ses flacons, le feu prit à la chaise, à Orléans, dans l'auberge où elle avoit été remise, on la traîna dans une place publique où l'on éteignit le feu.

L'inflammation des végétaux peut avoir lieu sans le concours de l'acide nitreux, comme on l'a reconnu à Pétersbourg, en mêlant de la suie & de l'huile. M. Saladin, Médecin de Lille en Flandre, a donné un Mémoire sur l'inflammation des herbes dans les corps gras, dans lequel il fait connoître que les herbes s'enflamment spontanément, si on les cuit dans

de l'huile ou dans de la graisse, jusqu'à ce que toute l'humidité soit évaporée. Ces herbes s'enflamment au bout de quelques heures sur le linge qui a servi à passer l'huile. *Journal de Physique, de Novembre 1784.* Ces pyrophores ne doivent leurs propriétés qu'à une espèce de soufre igné, semblable à celui qui occasionne l'inflammation du pyrophore d'Homberg. Six cents aunes de taffetas, enduites de résine élastique dissoute dans l'huile, & mises en tas, se sont embrasées.

L'acide nitreux n'a pas la propriété d'enflammer l'esprit-de-vin, mais il le décompose sans feu, avec plus ou moins de célérité, suivant la quantité & la concentration de l'acide qu'on a employé; par ce moyen, on peut extraire l'acide du sucre qui est principe de l'esprit-de-vin, & le *medium* d'union de l'éther & de l'huile du vin avec l'eau. L'esprit-de-vin étant mêlé avec la teinture de tournesol, ne la rougit point, tandis que le résidu de sa combustion la rougit; cet effet est produit par l'acide du sucre qui ne s'est point exhalé pendant la combustion; cet acide se trouve dans la proportion d'un douzième dans l'esprit-

de-vin rectifié (1). Pour l'extraire, il faut mêler ensemble neuf onces d'acide nitreux à 35 degrés, & trois onces d'esprit-de-vin; au bout d'une demi-heure, ce mélange s'échauffe jusqu'à l'ébullition, & en même temps l'éther se dégage avec sifflement, & passe dans les récipients; il est accompagné de vapeurs d'acide nitreux rutilant; dès que l'éther est dégagé, l'ébullition cesse; l'éther obtenu a une couleur verte-émeraude, & nage sur de l'acide nitreux affoibli. Si l'on met du feu sous le bain de sable, il se dégage de l'acide nitreux rutilant, produit par la décomposition de l'huile du vin, par l'intermède de l'esprit de nitre. Le résidu de cette distillation étant évaporé, produit de très-beaux cristaux d'acide saccharin, connus sous le nom de *cristaux d'hierne*.

Si l'on distille un mélange de parties égales d'esprit-de-vin rectifié & d'acide nitreux à 32 degrés, on obtient de l'éther nitreux citrin, & moitié moins d'acide concret; pour le séparer

(1) Une livre d'esprit-de-vin est composée d'environ six onces d'éther, de sept onces d'huile du vin, d'une once un gros vingt-quatre grains d'acide du sucre, & d'une once six gros quarante-huit grains de phlegme.

de l'esprit de nitre qu'il peut retenir, il faut l'efforer sur du papier gris, ensuite faire dissoudre l'acide saccharin concret dans de l'eau, & le faire cristalliser; les polyèdres qu'il produit sont des prismes hexaèdres.

L'éther nitreux retient toujours une portion d'acide nitreux, dont on le sépare en le mêlant avec de l'huile de tartre; alors l'éther perd sa couleur citrine & devient jaune, mais il conserve toujours son odeur qu'il doit à une portion d'huile du vin; si l'on rectifie cet éther, il devient blanc comme l'éther vitriolique, mais il conserve l'odeur qui lui est propre.

Malgré toute la précaution qu'on apporte pour purifier le salpêtre, il retient presque toujours un peu de sel marin; on rend sa présence sensible en versant dans une lessive de nitre, de la dissolution d'argent; si ce mélange reste limpide, c'est une preuve que le salpêtre ne contient point de sel marin.

On peut obtenir du nitre très-pur, en saturant (*m*) l'alkali fixe du tartre avec de

(*m*) Lorsqu'on dissout un alkali ou de la terre calcaire, par le moyen de l'acide nitreux, il s'en dégage de l'acide méphitique.

l'acide nitreux précipité & rectifié; ce *nitre régénéré*, doit être employé de préférence à tout autre dans les expériences délicates.

Si l'on a combiné l'acide nitreux avec l'alkali de la soude, le nitre qu'on obtient cristallise en cubes rhomboïdaux plus ou moins alongés, il offre quelquefois des pyramides tétraèdres rhomboïdales creuses & tronquées. J'ai désigné ce sel sous le nom de *nitre cubique*; les Anciens l'avoient nommé improprement *nitre quadrangulaire*. Les propriétés de ce nitre ne sont point semblables à celles du salpêtre à base d'alkali du tartre; la matière grasse qui est principe du nitre cubique, s'oppose à la fulmination.

L'acide nitreux, saturé d'alkali volatil, produit le sel ammoniac nitreux, dont les cristaux sont des prismes à six pans, comprimés & striés suivant leur longueur; lorsqu'ils sont minces ils sont flexibles, mais sans élasticité.

Si l'on met du nitre dans une cuiller de fer qu'on a fait rougir, il s'y fond sans se décomposer; si on y met du sel ammoniac nitreux, il y brûle rapidement en produisant une flamme verte; cette détonation est dûe à la matière grasse qui est un des principes de l'alkali volatil.

Le spath calcaire, dissous dans l'acide nitreux, produit par l'évaporation une masse saline grislâtre qui adhère fortement à la capsule; ce sel déliquescent, étant mis sur les charbons ardents, se fond, boursoufle & fuse.

Le nitre calcaire, formé par la chaux éteinte dissoute dans l'acide nitreux, produit par l'évaporation une masse saline blanche & déliquescente, qui fuse comme le nitre spathique.

Le nitre à base de terre absorbante, diffère essentiellement du nitre calcaire, en ce qu'il n'est pas déliquescent & qu'il ne fuse point sur les charbons ardents, l'acide nitreux s'en dégage sous forme de vapeurs rougeâtres. Pour préparer ce sel, il faut employer de la terre absorbante dépouillée du natron qu'elle contient. Il faut aussi, avoir attention de ne le pas faire évaporer dans une bassine d'argent, parce que l'acide nitreux quitte la terre absorbante, & se porte sur l'argent qu'il dissout.

Le nitre à base de terre absorbante, n'ayant point la propriété de fuser comme le nitre calcaire, le salpêtre & le sel ammoniac nitreux, je crois qu'on doit attribuer ce fuser à l'acide igné, principe des alkalis, de la terre calcaire

& des métaux, car les nitres métalliques fusent aussi.

L'eau-mère du salpêtre étant déliquescence & ayant la propriété de fuier, c'est une indication, que ce n'est qu'un nitre calcaire tombé en *deliquium*. La terre calcaire séparée de cette eau-mère, par le moyen d'un alkali, est connue sous le nom de *magnésie du nitre*; elle a la propriété de décomposer le sel ammoniac comme la craie.

La terre Sedlitziene, connue sous le nom de *magnésie Angloise*, forme avec l'acide nitreux un sel neutre qui cristallise en prismes à quatre pans terminés par une pyramide tétraèdre.

La terre pesante, combinée avec l'acide nitreux, forme un nitre insoluble, dont il sera fait mention à l'article des spaths pesants.

La terre alumineuse, combinée avec l'acide nitreux, forme un sel un peu déliquescence, qui cristallise en prismes rhomboïdaux tronqués.

Le nitre est plus propre à conserver les viandes que le sel marin, parce qu'il n'est pas déliquescence; il empêche que le lard ne rancisse, & que la couleur des viandes ne

s'altère; il suffit de mêler une partie de nitre avec deux de sel marin, pour jouir de ces avantages. On ne doit pas craindre aucun mauvais effet du nitre; c'est le plus puissant antiphlogistique, & peut-être le plus sûr remède dans les maladies cutanées, telles que les dartres; il faut en continuer l'usage pendant quelques mois, à la dose d'un gros dans une chopine d'eau, tous les matins.

Du Sel marin.

Le sel marin est composé d'un acide particulier, saturé de natron. Je pense que la mer est le vaste laboratoire où se forme le sel, par la décomposition de la sélénite que ses eaux contiennent; les matières végétales & animales se décomposant par la putréfaction, le phlogistique qui en émane se combine avec l'acide vitriolique de la sélénite, & forme l'acide du sel qui, s'unissant à l'alkali fixe produit par les matières putréfiées (*n*), forme le sel qu'on trouve dans l'eau de la mer, dans la proportion

(*n*) Les matières susceptibles de putréfaction, contiennent de l'alkali volatil tout formé; lors de la décomposition putride, cet alkali volatil perd de ses principes, & devient alkali fixe.

d'environ un trente-deuxième (o). Si le natron est principe du sel marin, & non l'alkali du tartre, c'est que l'acide marin se forme par la combinaison de l'acide vitriolique, avec le principe qui émane des corps organisés qui commencent à se putréfier. Le salpêtre de houffage, au contraire, est à base d'alkali du tartre, parce que l'acide nitreux ne se forme que lorsque la décomposition putride est complète; alors l'alkali fixe, base de l'alkali volatil, est dégagé de toute matière grasse.

Outre le sel, l'eau de la mer tient encore en dissolution du sel de Glauber, des sels terreux à base calcaire & de magnésie (p), & une espèce de matière grasse & volatile qui rend cette eau désagréable & mal-saine. Si l'on distille de l'eau de mer, ces sels restent au fond de la cucurbite; mais l'eau qui passe dans la

(o) Si les eaux de la mer sont plus salées vers l'Équateur que vers les Pôles, c'est qu'il y a plus d'évaporation d'eau, & que les molécules salines sont plus rapprochées.

(p) Pour déterminer la présence de la magnésie dans le sel marin, il suffit de verser de l'alkali dans la dissolution du sel; la magnésie se précipite.

distillation, a une saveur & une odeur désagréables. Les Physiciens ont cherché à rendre l'eau de la mer potable; pour cet effet, ils l'ont distillée avec des alkalis; M. Butler employa la lessive des savonniers; Haller la craie, & M. Poissonier l'alkali de la soude; le col du chapiteau de son alambic, est garni de tubes très-fins.

L'eau de mer se putréfie facilement sans que le sel qu'elle contient éprouve d'altération, il n'y a dans ce cas que la sélénite qui se décompose par le concours de la chaleur ou d'une matière grasse qui lui fournit du phlogistique; l'odeur fétide que l'eau de mer contracte alors, est dûe à un foie de soufre terreux, semblable à celui qui se forme dans les eaux séléniteuses. Boyle rapporte qu'un Navigateur ayant été pris vers la Ligne, par un calme qui dura treize jours, la mer répandoit une odeur infecte qui fit périr une partie de son Équipage.

On a remarqué que l'eau de la mer paroît soif lumineuse, & sur-tout en été dans les temps d'orage; alors à chaque coup de rame la barque des Pêcheurs paroît enflammée. M. Rigaud a reconnu que cet effet étoit dû à des polypes sphériques & presque aussi diaphanes que l'eau;

ils n'ont, ajoute ce Physicien, qu'un quart de ligne de diamètre; ils sont toujours à la surface de l'eau, & deviennent lumineux dès qu'on l'agite.

Si l'on filtre l'eau lumineuse de la mer, les polypes auxquels cette propriété étoit dûe restent engagés dans les pores du filtre, & l'eau cesse d'être phosphorique. M. Rigaud a observé qu'on rendoit l'eau de la mer plus lumineuse, en versant dedans un peu d'acide affoibli; mais cet effet ne dure pas plus d'une minute.

Ces polypes sont plus nombreux en été & en automne, qu'au printemps & en hiver. M. Rigaud en a souvent trouvé jusqu'à six lignes d'épaisseur dans le col d'une bouteille de pinte qui avoit quinze lignes de diamètre; bouteille qu'il avoit remplie d'eau de mer dans un temps d'orage.

La saunaison (*q*) est l'art d'extraire le sel des eaux de la mer; les moyens que les Sauniers emploient, varient suivant les pays. En Provence, en Languedoc, &c. on fait entrer l'eau de la mer dans des espèces d'étangs où on

(*q*) Le meilleur temps pour la saunaison, est depuis le mois de Mai jusqu'à la fin d'Août.

la laisse en brouage, c'est-à-dire, déposer les matières qu'elle tient suspendues; de-là on la fait passer dans les marais *salans* qui sont divisés en quarrés, qu'on appelle *aires*; elles ont depuis quinze jusqu'à dix-huit pieds carrés, & sont enduites de glaise; on y fait entrer l'eau de mer depuis un pouce & demi jusqu'à six pouces, il se forme à sa surface une pellicule qu'on rompt de temps en temps; elle est produite par des cristaux de sel qui se précipitent & qu'on retire avec des râteaux; on met ce sel sur des levées où il s'égoutte & sèche; on ne laisse point évaporer jusqu'à siccité l'eau qui est dans les aires, parce que ce résidu contient des sels marins à base terreuse, qui sont déliquescents. Le sel marin nouvellement fait, retient une portion de ces sels qui sont âcres & irritans; c'est pourquoi on n'en permet l'usage qu'au bout de trois ans; alors le sel marin à base terreuse est tombé en *deliquium*, & s'est séparé du sel de gabelle qui doit sa couleur grise à de l'argile; lorsqu'on sale des fromages ou des viandes, cette terre forme une croûte à leur surface.

En Normandie, pour retirer le sel de l'eau de la mer, on amonçelle du sable sur le rivage,

d'une marée à l'autre; ces monceaux se trouvent imbibés d'eau de mer, l'eau s'évapore, le sel reste dans la masse de sable; lorsqu'on a reconnu qu'elle en est assez imprégnée, on lave ce sable dont on évapore la lessive dans des vases de plomb, longs d'environ vingt-sept pouces, & larges de vingt-deux, leur profondeur est de trois pouces (*r*); on écume la lessive lorsqu'elle bout, puis on l'agite avec un bâton pour précipiter le sel qui cristallise à sa surface, ensuite on achève de le dessécher.

La manière dont on retire le sel de l'eau de la mer, au Japon, est semblable à celle usitée en Normandie.

On trouve dans les cavités du Vésuve & dans celles de l'Etna, du sel marin en assez grande quantité, il y a été laissé par l'eau de la mer, qui s'est introduite dans leur foyer; l'eau exhalée par la chaleur, a déposé le sel marin sur les parois des cavités par où elle s'est évaporée.

(*r*) On peut y évaporer toutes les vingt-quatre heures assez d'eau, pour en retirer cent dix-sept livres de sel.

La plupart des volcans dont nous trouvons des vestiges dans presque toutes les parties du globe, ont produit leur effet dans la mer; les cavités laissées par les matières qui ont été arrachées du sein de la terre par l'effet combiné du feu & de l'eau, doivent être immenses. On sait qu'il y a des laves au mont Gibel, qui ont trente milles de long sur douze à quinze milles de large, & quatre-vingt pieds d'épaisseur.

Je pense que les carrières de sel gemme se sont formées par l'évaporation de l'eau de la mer qui, ayant pénétré dans les cavités des volcans, y a déposé le sel qui les a remplis par la succession des temps.

Les principales mines de sel fossile d'Europe, sont celles de Wilitzka en Pologne, à cinq lieues de Cracovie; celle du comté de Scharros dans la haute Hongrie, & celle du duché de Cordoue en Espagne.

La mine de sel de Wilitzka a environ trois lieues, & paroît communiquer à celle de Bochnia, ville située à cinq milles; cette carrière de sel gemme a neuf cents pieds dans l'endroit le plus profond; les puits ont huit pieds carrés, les couches qu'on trouve avant de

parvenir au sel fossile, sont arénacées, argileuses & spathiques. On descend dans les mines de sel de Wilitzka, environ deux cents pieds avec des cordes, on parvient aux trois derniers étages par des escaliers & des pentes. Les chevaux employés au service souterrain y perdent presque tous la vue; il y a dans cette mine de sel fossile, une source d'eau douce qui passe à travers un banc argileux.

Le sel gemme de Cordoue varie par la couleur, il y en a de blanc & transparent comme le cristal, d'autre est coloré en rouge par de l'ocre martiale.

On trouve souvent dans les carrières de sel gemme de Hongrie, de la sélénite cristallisée régulièrement.

Il y a dans différentes contrées des sources d'eau salées, celles de la ville de Salins en Franche-comté & celles de Lorraine (*f*), sont connues par la quantité considérable de sel qu'elles fournissent, & par les moyens qu'on emploie pour faciliter leur évaporation; la salure de ces eaux est dûe à la dissolution du sel

(*f*) Les principales salines de Lorraine, sont Châtaur-Salins, Rosières, Dieuse & Moyenvic.

gemme, aussi en trouve-t-on qui contiennent jusqu'à seize livres de sel par cent livres d'eau; tandis qu'on en tire à peine trois à quatre livres de la même quantité d'eau de mer.

Comme le sel des fontaines d'eau salées, n'est pas produit par la décomposition de la sélénite qu'elles contiennent, c'est la raison pour laquelle on en trouve plus que dans l'eau de la mer; il en est de même du sel de Glauber & du sel à base de magnésie; ici le sel de Glauber s'est formé par la décomposition d'une partie de sélénite, dont l'acide s'est uni à la base alcaline du sel; l'acide marin se porte en même temps sur la terre absorbante, base de la sélénite.

On commence l'évaporation des eaux des fontaines salées, à l'aide du bâtiment de graduation; en vingt-quatre heures, l'eau y est portée d'un degré & demi à dix degrés. Le bâtiment de graduation, est un hangar sous lequel sont disposées des fascines d'épine, on élève l'eau par le moyen de pompes; dans sa chute, elle parcourt une partie des surfaces de ces fagots qu'elle incruste de sélénite.

La chaudière de fer dans laquelle on fait évaporer l'eau saline, rapprochée au bâtiment

de graduation (*t*), a quinze à seize pouces de profondeur sur vingt-cinq à trente pieds de diamètre, il peut y tenir plus de quarante muids d'eau de fix quintaux chacun; on a soin de mettre sur le fond de cette chaudière, des *augelots*, ce sont de petites boîtes ou caisses qu'on retire de deux heures en deux heures, elles reçoivent le *schlot* (*u*); on donne ce nom à la terre Sedlitziennne & calcaire qui se précipite avec la félénite & du sel de Glauber. Lorsqu'on n'aperçoit plus de félénite, on retire les augelots & l'on continue l'évaporation; le sel se précipite au fond de la chaudière, d'où on le retire pour le faire égoutter dans les magasins. C'est cette opération qu'on désigne par le mot *gabler*. Lorsqu'il ne se produit plus de cristaux dans la chaudière, l'eau salée qui reste, est connue sous le nom de *muire*; elle tient en dissolution des sels à base de terre calcaire & de magnésie.

Il n'y a pas de pays connu plus abondant

(*t*) On la désigne sous l'épithète d'eau graduée.

(*u*) Le *schlot* porte le nom d'*écailles*, quand il s'est attaché au fond de la chaudière.

en sel que l'Égypte, il se trouve en efflorescence à la surface de la terre, & l'eau de quelques lacs en est si chargée que les poissons ne peuvent y vivre. Telle est l'eau du lac Asphaltite, situé dans la Judée, sur les confins de l'Arabie pétrée, connue depuis long-temps sous le nom de *mer morte*; ce lac est appelé dans l'écriture, la *mer du sel*, *mare salis*, *mare salissimum*; dénominations qui font voir que chez les Anciens même, l'eau de ce lac passoit pour être plus salée que celle de la mer.

J'ai donné dans le premier volume de mes *Éléments de Minéralogie*, page 87 & suivantes, l'analyse de cette eau; il en résulte qu'une livre contient une once de sel marin & cinq onces de sel à base de magnésie & de terre calcaire; le sel terreux à base de magnésie, ne s'y trouve que dans la proportion d'un tiers.

Le sel est d'un usage presque universel pour assaisonner (x) & conserver les viandes. La postérité croira avec peine le fait suivant; on persuada, en 1740, à la femme d'un Prince Napolitain, nommée San Severo, qu'elle pourroit

(x) Le sel marin ne se décompose point dans l'économie animale, tandis que le salpêtre s'y décompose.

conserver sa fraîcheur & sa beauté, en se mettant dans un bain de sel; elle y consentit facilement, mais il arriva le contraire de la promesse; la faumure pénétra les pores de la peau & en détruisit le tissu, la régularité des traits disparut, ainsi que la belle carnation, & la Princesse devint & resta ridée & hideuse.

Le sel marin exposé au feu, décrépité avec éclat, & un bruit d'autant plus fort que les cristaux sont plus considérables; lorsqu'il a été ainsi privé de l'eau de sa cristallisation, il se fond, si on augmente le feu il s'en exhale une fumée jaunâtre qui se condense en poussière blanche sur les corps froids; ces espèces de fleurs sont du sel marin. Celui qui a été fondu dans un creuset, offre une masse feuilletée qui est rougeâtre, si le sel étoit gris & argileux; dans ce cas, il se dégage un peu d'acide marin, parce que l'argile le sépare de la base alcaline. Le sel gris de Gabelle de Paris, contient près d'un seizième d'argile, qu'on sépare en filtrant la dissolution de ce sel.

Il n'en est pas du sel comme du nitre, il ne peut se décomposer sans intermède, mais ceux qui sont propres à l'un, ont la même action sur l'autre; les pierres & les terres qui

contiennent de l'alkali volatil, telles que l'ardoise & les argiles, fournissent d'abord du sel ammoniac quand on les distille avec le sel marin.

L'acide vitriolique concentré, étant versé sur du sel décrépité, fait une forte effervescence; l'acide marin s'en dégage sous forme de vapeurs blanches très-difficiles à coërcer; le mélange gonfle prodigieusement, une partie d'huile de vitriol suffit pour décomposer deux parties de sel, parce qu'il ne contient qu'un tiers d'acide marin.

On obtient plus facilement l'acide marin, en distillant ensemble parties égales de vitriol martial calciné au jaune, & de sel marin; il faut avoir soin de laisser le trou du ballon ouvert, parce qu'il se dégage en même temps de l'acide marin phlogistiqué, dit *air marin*, par Priestley; cet acide est presque incoërcible (y), il est mêlé d'acide méphitique fourni par l'alkali du sel.

(y) Ces vapeurs ont été désignées sous le nom d'*air marin*, par M. Priestley, qui a aussi donné le nom d'*air* aux acides vitriolique, spathique & végétal vaporisés; il a nommé *air alkalin*, l'alkali volatil vaporisé, quoiqu'il soit miscible à l'eau; ce Physicien a eu recours à l'appareil hydrargyropneumatique, pour coërcer ces fluides aëriiformes.

Le résidu de la décomposition du sel marin, par le moyen de l'acide vitriolique, est du sel de Glauber. Si l'on a employé du vitriol martial, le résidu est rouge, & contient du sel de Glauber & de l'ocre rouge.

La couleur de l'acide marin est plus ou moins jaune, suivant la quantité de fer qu'il contient (z); cet acide pur est blanc & limpide comme de l'eau; on le dégage du fer en le distillant sur du sel marin blanc & décrépité, qui prend une couleur rougeâtre qu'il doit au fer qui coloroit l'acide marin.

J'ai fait connoître dans mon *Art d'essayer l'or & l'argent*, page 46 & suivantes, que l'acide marin qui a été distillé sur de la manganèse, n'étoit point déphlogistiqué, mais qu'il étoit mêlé avec un acide fourni par ce minéral, qui donne à l'esprit de sel la propriété de dissoudre l'or. L'acide marin distillé sur des chaux

(z) J'ai distillé ensemble parties égales de sel marin purifié & d'alun calciné, l'esprit de sel que j'ai obtenu avoit une couleur jaune citrine; l'acide marin perd sa couleur lors même qu'on le distille sur du sel marin décrépité & coloré en rouge par le fer; ce qui fait connoître que le principe colorant s'engage encore dans la base du sel.

métalliques, se trouve dans le même état que l'acide marin, dit *déphlogistiqué* par les Chimistes Suédois; il est mêlé d'acide igné. Ces acides marins qui ont la propriété de dissoudre l'or, la perdent quand ils ont été rectifiés sur du sel marin décrépité; l'acide marin obtenu par les procédés ordinaires, a aussi de l'action sur l'or, mais il la perd par la rectification.

L'acide marin, saturé d'alkali volatil, forme le sel ammoniac qui se sublime au feu sans y éprouver de fusion ni d'altération; aussi en trouve-t-on dans les éruptions de volcan. M. Ferber a observé « qu'il s'en sublimoit une assez grande quantité par les ouvertures & « les fentes de l'intérieur du Vésuve, ainsi qu'à « la Solfatare; il s'y attache extérieurement en « masses compactes & cristallisées. Il est encore « plus remarquable que ce sel ammoniac se « sublime de toutes les ouvertures & fentes de « la lave lorsqu'elle commence à se refroidir; « environ deux mois après l'éruption, ce sel « se trouve à la superficie de ces laves »

On peut facilement rendre compte de la manière dont s'est formé ce sel ammoniac des volcans; on sait que les pyrites martiales & le charbon de terre sont la cause & l'aliment

des feux fouterains; ce bitume contient de l'alkali volatil; celui-ci, dégagé par la chaleur, se combine avec l'acide marin (*a*) qui a été séparé de sa base alkaline par l'acide vitriolique des pyrites; cette base alkaline du sel concourt à la vitrification des terres & pierres qui donnent naissance aux laves.

Le sel ammoniac du commerce est dû à l'art; on tiroit d'Égypte celui qu'on employoit en Europe, avant que M. Baumé en eût établi une Fabrique.

Le sel ammoniac d'Égypte se retire de la suie qu'on expose dans des ballons de verre à l'action d'un feu violent. Cette suie est différente de celle que nous connoissons, parce que la disette de bois force les Égyptiens à brûler la bouse de vaches, qu'ils mêlent avec de la paille de riz pour en former des mottes carrées, dont il font l'aliment du feu; le sel marin à base terreuse, est très-commun en Égypte, les végétaux en sont empreints;

(*a*) J'ai fait observer ci-dessus, que le sel marin se trouvoit en assez grande quantité au Vésuve, & que les pauvres le ramassoient pour en assaisonner leurs alimens.

il n'est donc pas étonnant, que lorsqu'on les brûle avec des matières qui fournissent de l'alkali volatil, il se forme immédiatement du sel ammoniac, parce que l'alkali volatil a plus de rapport avec l'acide marin qu'une matière terreuse. Ce sel ammoniac se sublime par l'action du feu, & se retrouve dans la suie qui en fournit plus d'un quart par la sublimation (*b*).

M. Geoffroi dit, dans un Mémoire qu'il a lû à l'Académie, en 1723, qu'on apporte de l'Inde du sel ammoniac moins salé que celui d'Égypte, dont la forme est orbiculaire; celle du sel ammoniac de l'Inde est conique; ce Chimiste n'a pas fait mention du procédé qu'on emploie pour le préparer.

On fait à Paris, du sel ammoniac, d'après le procédé de M. Baumé, en décomposant la muire ou eau-mère du sel marin, par le moyen de l'alkali volatil; pour obtenir cet alkali à peu de frais, on distille de la laine, de la soie,

(*b*) Voyez dans les Mémoires de l'Académie pour 1720, celui que M. Lemaire, Consul de France au Caire, a donné sur la manière dont on prépare le sel ammoniac en Égypte,

du cuir, des vieilles perruques ou des débris d'animaux; on emploie pour cette opération des cylindres de fer, de cinq pieds de long sur vingt-deux pouces de diamètre; on en dispose ordinairement seize sur une galère. Après avoir séparé l'huile de l'alkali volatil, on mêle cinquante livres d'eau-mère des salines (c) avec cent livres d'alkali volatil; le mélange se trouble, on le laisse déposer, on le décante; après avoir lavé le sédiment, on filtre les lessives, ensuite on les évapore à siccité; on finit par sublimer ce sel ammoniac dans des ballons qui contiennent sept à huit pintes; on ne les remplit qu'à moitié, & on les ensable jusqu'à cette hauteur dans des espèces de galères; au bout de six heures, on donne le dernier coup de feu, qui doit être assez fort pour faire rougir obscurément le fond des ballons; on continue ce feu pendant une heure; lorsque les vaisseaux sont refroidis, on casse les ballons, & on trouve aux parois supérieures du sel ammoniac très-blanc.

(c) Cette eau-mère, composée de sel marin à base terreuse, doit être rapprochée au 40.^e degré du pèse-liqueur de M. Baumé.

Cent cinquante livres de mélange fournissent trente livres de sel ammoniac qui revient environ à dix-huit sous la livre. On aura de la peine à s'imaginer que malgré que ce sel ammoniac fût plus pur que celui d'Égypte, qui a une couleur noire, qu'il doit à la suie qu'il a volatilisée, on ait regardé cette pureté comme un défaut, & il a fallu *inquin*er le sel ammoniac de France avec de la suie, pour parvenir à le vendre; on ne porta pas attention à ce qu'il étoit à meilleur marché; c'étoit même un défaut de plus, dont les Fabricans se sont corrigés.

M. Geoffroi a fait connoître en 1723, que seize onces de sel ammoniac décomposées par le moyen de l'alkali fixe, fournissoient près de quinze onces d'alkali volatil concret. Il n'y a donc qu'environ une once d'acide marin pour le saturer.

Le sel ammoniac cristallisé par sublimation, offre diverses formes. La plus commune résulte de l'assemblage de prismes carrés très-minces, ferrés les uns contre les autres, d'où résulte une masse striée. Quelquefois le sel ammoniac offre des carrés en relief, composés de petits cubes qui imitent par les angles saillans &

rentrans des lames qui les composent, des dessins à la grecque ou en bâtons rompus.

La dissolution de sel ammoniac, produit par évaporation, des cristaux prismatiques tétraèdres, terminés par des pyramides à quatre pans. Ce sel cristallise aussi en octaèdres implantés les uns sur les autres, d'où résultent des prismes quadrangulaires articulés, & souvent croisés de manière qu'il en résulte des pyramides quadrilatères évidées.

Le sel ammoniac étant exposé à un air humide, y tombe en *deliquium*; si on l'expose ensuite dans un lieu sec, il perd son humidité, monte le long des parois de l'évaporatoire, & s'y dépose sous forme de dendrites, lorsque cette cristallisation s'est faite par l'évaporation spontanée.

De tous les sels formés par les acides combinés avec l'alkali volatil, il n'y a que le sel ammoniac qui ne se décompose point lorsqu'il est exposé à l'action du feu; la propriété que ce sel a de volatiliser quelques substances métalliques, m'a déterminé à l'employer pour les séparer les unes des autres; c'est ainsi que par des sublimations répétées, on sépare le fer & le bismuth du régule de cobalt.

Tout sel ammoniac peut être décomposé par les alkalis fixes; l'alkali volatil qu'on obtiendra, sera plus ou moins pur, suivant l'espèce d'alkali qu'on aura employé. Mais on doit donner la préférence à l'alkali volatil qui a été dégagé par le moyen de l'alkali du tartre; il est sous forme concrète; le résidu de la distillation, est du sel marin à base d'alkali du tartre, il est connu sous le nom de *sel fébrifuge de Silvius*; il cristallise en cubes. Mêlé avec un volume égal d'eau, il lui imprime dix degrés de froid, tandis que le sel marin ne lui imprime qu'un degré de froid. Ce même sel, mêlé à de la glace pilée, imprime un froid prodigieux; le thermomètre descend de 18 degrés. Si l'on emploie le natron pour décomposer le sel ammoniac, l'alkali volatil qu'on obtient, est en partie liquide.

L'alkali volatil dégagé d'un sel ammoniac par la terre calcaire, est sous forme concrète, & se trouve mêlé avec une portion de cette même terre. Mais si la terre calcaire a été réduite en chaux, l'alkali volatil sera fluor, de même que s'il avoit été dégagé par une chaux métallique; parce que dans l'une & dans l'autre, c'est l'acide igné volatil qui

fépare l'alkali, le rend caustique, & lui enlève la propriété de faire effervescence avec les acides.

Le sel marin à base calcaire, cristallise en prismes quadrangulaires striés, déliquescent; la saumure qu'on en obtient, est nommée *huile de chaux*. L'eau du lac Asphaltite, contient par livre près de cinq onces de ce sel; si l'on verse de l'huile de tartre dans cette eau, il se fait un *coagulum*, comme cela arrive avec l'*huile de chaux (d)*. Ce *coagulum* est composé de terre calcaire & de sel fébrifuge qui, ne trouvant point assez d'eau pour se dissoudre, reste interposé entre la terre calcaire.

Le sel marin terreux est formé par la combinaison de la terre absorbante avec l'acide marin; ce sel est moins déliquescent que le sel marin calcaire.

L'acide marin combiné jusqu'au point de saturation avec la magnésie, forme un sel neutre qui cristallise en cube rhomboïdal, dont un des angles est tronqué; ce sel n'est point déliquescent.

(c) On nomme *huile de chaux*, le sel marin à base calcaire, tombé en *deliquium*.

L'acide marin sert de minéralisateur à quelques substances métalliques, telles que l'argent, le mercure, le zinc, le cobalt, &c. Lorsqu'on distille ces mines sans intermède, on en retire de l'acide méphitique qui, après avoir été combiné avec l'alkali du tartre, forme un sel qui cristallise en cubes qui décrépitent comme le sel marin; c'est cette propriété & la similitude de forme, qui m'avoit fait prendre pendant un temps ce tartre méphitique pour du sel fébrifuge, & qui m'a fait regarder cet acide méphitique comme une modification de l'acide marin; mais ce n'est qu'une modification de l'acide igné qui est partie constituante de la matière grasse qui est un des principes de ces combinaisons salines.

FIN du premier Volume.