



MÉMOIRES



PHYSICO-CHYMIQUES,

*Sur l'influence de la lumière solaire
pour modifier les êtres des trois règnes
de la NATURE, & sur-tout ceux du
règne végétal.*

PAR JEAN SENEBIER,

Ministre du St. Evangile, Bibliothécaire de la
République de Genève, Membre de la Société
Hollandoise des Sciences de Haerlem.

TOME SECONDE.



A GENEVE,

Chez BARTHELEMI CHIROL, Libraire.

M. DCC. LXXXII.

T A B L E
D U T O M E S E C O N D.

M É M O I R E , S E C O N D.

Sur cette espèce de Conferves qui paroît dans les vaisseaux pleins d'eau exposés à l'air, & sur l'influence de la lumière du soleil pour les développer.

- I. **H**ISTOIRE de cette découverte, pag. 1
II. Description & histoire des Conferves dont je vais parler, 6
III. Conditions nécessaires pour la production de ces Conferves, 19
IV. Influence de la lumière sur la production des Conferves & de l'air pur qu'elles fournissent, 30
V. Conclusions plus particulières de quelques faits propres à démontrer la vérité des principes établis dans le Mémoire précédent, 46
-

M É M O I R E T R O I S I È M E.

Sur l'Étiollement, ou sur l'influence de la lumière pour colorer en verd les feuilles vertes des plantes.

- I. HISTOIRE des travaux entrepris pour connoître l'Étiollement, pag. 51
II. Influence des différens rayons qui composent la lumière solaire sur les plantes qu'on y fait végéter, 55
III. Phénomènes de l'étiollement déjà découverts, 75

- IV. Observations microscopiques sur les plantes
étiolées , pag. 81
- V. Observations sur la plante étiolée ; & excep-
tions à ces observations , 86
- VI. Observations sur les fleurs de quelques plantes
élevées dans l'obscurité , 99
- VII. Action des différens rayons pour la pro-
duction des fleurs. 103
- VIII. Plantes enfermées sous des vases de verre, 104
- IX. L'humidité contribue-t-elle à l'étiollement? 106
- X. Phénomènes particuliers qui s'offrent à l'Ob-
servateur des plantes exposées dans des ré-
cipients pleins d'air commun à la lumière
& à l'obscurité. 114
- XI. Phénomènes importans offerts par les plantes
exposées, dans des récipients pleins d'air phlo-
gistique, à l'air & à la lumière, 117
- XII. Les plantes exposées à un atmosphère formé
par l'air inflammable , 134
- XIII. Les plantes absorbent du phlogistique, 140
- XIV. Action de différens sels acides sur les feuil-
les des plantes étiolées & vertes , 146
- XV. Action des sels alkalis sur les feuilles des
plantes étiolées & vertes , 149
- XVI. Teinture des feuilles étiolées. 151
- XVII. Les plantes étiolées donnent-elles de l'air
en végétant ? 153
- XVIII. De la fermentation des plantes étiolées 156
- XIX. Du goût & des sels des plantes étiolées, 158
- XX. Analyse comparée des plantes vertes & des
plantes étiolées , 160
- XXI. Conséquences tirées de ces deux analyses, 164
- XXII. Vapeurs aëriiformes produites dans l'analyse
ignée par les plantes étiolées & par les
plantes vertes , 168

- XXIII. Différens rapports propres à faire connoître la quantité de matière contenue dans les plantes vertes & dans les plantes étiolées, 171
XXIV. Couleur verte produite artificiellement, 176
XXV. Causes de la disparition de la couleur verte, dans les végétaux, 178
-

MÉMOIRE QUATRIÈME.

Sur l'Étiollement, ou réflexions sur les faits exposés dans le Mémoire précédent.

- I. CONSIDÉRATIONS générales, pag. 190
II. Comparaison des circonstances qui influent sur les plantes vertes, & sur celles qui sont étiolées, 192
III. Réflexions sur l'influence des différens rayons prismatiques, dans la végétation, 195
IV. Comment la lumière agit-elle dans la coloration des végétaux, 202
V. La lumière paroît agir sur les végétaux comme un corps phlogistiquant & qui se combine avec eux, en cette qualité, 207
VI. Quel est le siège de l'étiollement dans les plantes qui sont privées de l'influence de la lumière du soleil? 216
VII. Comparaison des fruits qui mûrissent avec les feuilles étiolées, 225
VIII. Les plantes étiolées ne fournissent point d'air, 232
IX. Causes qui ne changent pas la couleur des plantes vertes, quoiqu'elles parussent devoir la changer, 238
X. Considérations propres à fortifier les raisonnemens précédens, 243

- XI. Hypothèse pour expliquer la couleur verte des feuilles & leur étiolement dans l'obscurité, pag. 247
XII. Analyse abrégée du Bleu de Prusse, 249
XIII. Recherches sur la couleur verte des plantes, considérée comme un Bleu de Prusse, 253
-

MÉMOIRE CINQUIÈME.

- I. CONSIDÉRATIONS sur quelques mouvemens des feuilles & des pétales, pag. 273
II. Mouvemens observés dans les plantes dont il sera question ici. 275
III. Sur le parallélisme des jeunes tiges & des feuilles des plantes au terrain, 277
IV. Sur le mouvement de nutation, 285
V. Sur l'épanouissement journalier de quelques fleurs, 290
VI. La lumière n'est pas indispensablement nécessaire pour l'épanouissement journalier des Crocus & des Tulipes, 292
VII. La chaleur détermine l'épanouissement des fleurs de Crocus & de Tulipes, 293
VIII. Circonstances particulières de ce phénomène, 296
IX. Conséquences de ces faits, 299
-

MÉMOIRE SIXIÈME.

Sur l'influence de la lumière pour changer la couleur des bois.

- I. INSTRUMENS employés dans ces expériences, 304
II. Phénomène général, 307
III. La lumière seule est-elle la cause de ces changemens de couleur? 310

- IV. Temps nécessaire du soleil pour changer la couleur des différens bois , pag. 313
- V. Intensité dans les changemens de couleur que les bois éprouvent au soleil , 319
- VI. Nuances particulières de quelques bois , 323
- VII. Les bois qui sont jeunes sont-ils moins altérés que les vieux par la lumière solaire ? 325
- VIII. Influence de la lumière solaire sur les bois en différentes circonstances , 328
- IX. Effets de la lumière solaire au travers de divers corps transparens pour altérer la couleur des bois , 331
- X. Effets de la lumière solaire , au travers des corps qui paroissent opaques , pour altérer la couleur des bois , 336
- XI. Effets de la lumière au travers de plusieurs glaces , placées à différentes distances sur les bois , 346
- XII. Observations particulières , 349
- XIII. Quelle est la partie du végétal altérée par la lumière ? 350
- XIV. De la nature du corps , altérée par la lumière dans les plantes , 354
- XV. Faits propres à confirmer les précédens , 358
- XVI. Observations sur l'influence de l'eau , de l'esprit de vin & de la lumière , pour modifier la partie résineuse des plantes ; & celle qui est altérée dans sa couleur par l'action solaire , 362
- XVII. Conséquences hypothétiques de ces observations , 365
- XVIII. Conséquences rigoureuses des observations rapportées , relativement à la destruction des parties des bois exposées à la lumière , 369

- XIX. La couleur & la qualité apparente des bois ne paroît pas déterminer l'action de la lumière solaire sur eux, pag. 372
- XX. Considérations sur la dureté des bois relativement à leur couleur & à l'impression de la lumière sur eux, 375
- XXI. Considérations sur les bois pourris & sur la moëlle, 377
- XXII. Action des acides sur les bois, 379
- XXIII. Considérations relatives aux arts, 381
-

ADDITION PREMIERE.

Considérations relatives à des observations nouvelles de M. PRIESTLEY sur des Conferves, pag. 385

ADDITION SECONDE.

Conséquences tirées d'une foule d'observations nouvelles de M. PRIESTLEY, qui établissent les idées que j'ai développées dans le premier volume & dans celui-ci, 387

ADDITION TROISIEME.

Essai de recherches sur l'influence de la lumière pour retarder la fermentation, 392

ADDITION QUATRIEME.

Noms de quelques plantes, dont les feuilles, ou leurs tiges, ou leurs calices, se colorent en bleu, avec une observation capitale sur le changement de la couleur de la résine de Gayac en bleu, 405

Fin de la Table.

MEMOIRES

MÉMOIRES

PHYSICO-CHYMIQUES.

MÉMOIRE SECONDE.

Sur cette espèce de Conferves qui paroît dans les vaisseaux pleins d'eau exposés à l'air , & sur l'influence singulière de la lumière du soleil pour la développer (*).

I. Histoire de cette découverte.

MONSIEUR PRIESTLEY, dont le nom sera toujours le signe d'une époque heureuse dans l'histoire des progrès de

(*) Une partie de ce Mémoire a paru dans le Journal de Physique de l'année 1781 pour le mois de Mars, quoiqu'il eût été envoyé au mois d'Août 1780.

la Philosophie naturelle ; ce Physicien distingué , qui a ouvert tant de portes dans les recoins les plus obscurs de la Physique , & qui a créé la *Pneumato-Chymie* , indique , dans son quatrième volume d'*Expériences* , qui parut en Anglois , dans l'année 1779 , un nouveau fait qui frappa ma curiosité ; il en disoit trop pour me laisser dans le doute ; il n'en disoit pas assez pour satisfaire mon desir de le connoître plus amplement ; d'ailleurs , ce fait avoit tant d'analogie avec mes recherches sur la lumière , & son influence dans la végétation , que je ne tardai pas à m'en emparer & à suivre , quoiqu'à la vérité de très-loin , les traces d'un Maître aussi grand que celles du célèbre Physicien Anglois.

Voici les principaux résultats des Observations de M. PRIESTLEY , tels qu'on les lit dans ses *Experiments and Observations relating to various branches of natural Philosophy* , 8°. London

1779 , depuis la page 335 jusqu'à la page 360.

Il observe qu'il avoit vu sortir hors de l'eau , contenue dans les vases tapissés de ce qu'il appelle *Matière verte* , de l'air déphlogistiqué ; qu'une mesure de cet air , avec deux mesures d'air nitreux , se réduisoient aux quatre cinquièmes d'une de ces mesures ; que cet air s'échappoit principalement de l'eau contenue dans ces vases tapissés avec la *matière verte* , quand ils étoient exposés au soleil ; que l'eau de pluie & l'eau de rivière ne produisoient point de *matière verte* , mais que l'eau de puits avoit seule cette propriété ; que l'eau imprégnée d'air fixe en favorisoit la naissance ; qu'il a trouvé cette *matière verte* dans des vaisseaux fermés & remplis d'eau ; que la chaleur seule peut suffire pour la produire & pour lui faire rendre de l'air ; qu'elle n'est ni un végétal , ni un animal , mais

Ens sui generis, & qu'il seroit pourtant probable que la lumière du soleil influât sur sa production ; enfin , que cette matière se forme plus tard quand l'eau est profonde. Il ajoute dans la seconde partie de cette Section , qu'il doute que la *matière verte* soit l'organe producteur de l'air qui s'échappe ; que cet air s'élançe hors de l'eau quand elle est dans une circonstance particulière qu'il n'indique pas ; qu'aucun degré de chaleur ne remplace le soleil pour mettre l'eau en état de produire l'air déphlogistiqué ; mais que la chaleur suffit quand l'eau a été exposée au soleil.

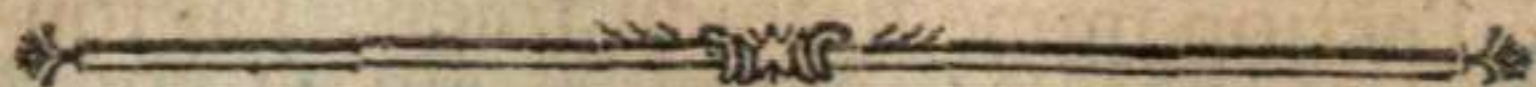
Telles sont les conclusions que M. PRIESTLEY tire de ses expériences ; quelles qu'elles puissent être , elles annoncent le grand homme qui a fourni à la Physique tant de vérités neuves , & aux Physiciens tant d'objets pour occuper leur activité. Je me garderai

bien d'examiner en critique tout ce que M. PRIESTLEY a publié sur ce sujet qui m'occupe ; je marche ici à sa lumière, & il me conduit par la main dans la carrière que je parcours ; mais je raconterai naïvement ce que j'ai vu avec certitude, & ce que j'ai fait voir de même à plusieurs personnes.

Je donnerai d'abord 1°. la description de cette *matière verte*.

2°. Je joindrai quelques observations relatives à quelques conditions nécessaires pour voir paroître cette matière.

3°. Enfin, je fournirai les preuves qui m'ont paru démontrer l'influence de la lumière pour produire cette *matière verte*, & pour développer l'air déphlogistiqué auquel cette matière donne naissance.



I I.

*Description & histoire des Conferves
dont je vais parler.*

J'AVOIS d'abord cru que cette *matière verte* étoit une espèce de plante aquatique du genre des Conferves gélatineuses ; il me parut ensuite, comme à M. FORSTER, qu'elle étoit particulièrement le *Byssus Botryoides* de LINNEUS ; mais, enfin, en l'examinant de plus près, j'ai reconnu que cette plante étoit *Conferva cespitosa filis rectis undique divergentibus Halleri*, N^o. 2114 ; elle n'est pas décrite dans LINNEUS. Voici quelques traits de son histoire.

Dans des vaisseaux cylindriques de verre, entretenus pleins d'eau à la hau-

teur de sept à huit pouces, & exposés à l'action immédiate du soleil, j'ai toujours vu cette plante paroître d'abord vers le fond, où elle s'accumule sans cesse; puis on la voit s'élever & tapisser les parois des vaisseaux; mais elle est toujours plus épaisse vers le fond du vase, & elle devient toujours plus rare à mesure qu'elle s'en éloigne en montant.

J'ai vu cette plante s'élever ainsi pendant deux mois à la hauteur d'environ deux pouces & demi au-dessus du fond; mais, dans les endroits les plus élevés où parvient ce végétal, il est fort clair-semé; tandis que le tapis devient plus ferré & plus épais à mesure qu'il s'approche du fond du vase.

Dans les vaisseaux qui ont peu de profondeur, comme les foucoupes, ce végétal couvre toute leur surface, mais ses limites sont fixées par la hauteur de l'eau que ces vases contiennent: si

on l'entretient toujours à la même hauteur, il ne paroîtra des Conferves qu'à une distance égale à celle de deux ou trois lignes du niveau constant de l'eau.

Pour observer cela & divers autres phénomènes que je vais décrire, il faut avoir soin de conserver l'eau dans la plus grande tranquillité, & ne point troubler les habitudes de ce végétal, en versant de l'eau sans précaution pour remplacer celle qui s'évapore; alors on voit toujours l'eau où végètent ces Conferves garder sa transparence & sa pureté, comme on peut s'en assurer par le moyen de la loupe & même des fortes lentilles, & comme on l'observe dans les eaux où croissent les Conferves plus grandes.

Cette plante, comme les autres Tremelles, naît & végète dans l'eau; sa situation naturelle est d'être attachée par petites masses aux parois des vaisseaux, sur les petites éminences qui

s'y trouvent , ou sur les petits corps qu'il peut y avoir à leur fond : elle préfère les surfaces peu polies ; & , sur ces surfaces, elle paroît toujours couvrir d'abord les aspérités les plus grandes.

Ces taches sont très-petites à leur naissance , elles sont des points que la lentille seule la plus forte peut faire observer ; mais ce point s'étend peu-à-peu autour de lui , & il forme une tache qui affecte une forme presque circulaire dont la couleur est verte : elles ont une certaine épaisseur , dont le centre est d'une couleur verte très-foncée , qui se dégrade en s'approchant des bords , & qui devient même tout-à-fait blanchâtre dans les extrémités , comme on peut le voir avec une forte loupe , & comme on peut l'observer dans d'autres plantes de ce genre. Ces taches , en se rapprochant plus ou moins , forment le tapis de verdure qui couvre les lieux où elles végètent.

Ce végétal est impalpable, il se réduit sous les doigts qui le pressent en une gelée verte, tirant sur le jaune, qui semble se résoudre dans l'eau en petits corps invisibles à l'œil nud, mais dont l'eau est verdie tant qu'ils y restent suspendus. Ces corpuscules se rassemblent bientôt au fond de l'eau, ou vers les parois du vase, & laissent à l'eau sa transparence : ils ne flottent jamais dans l'eau, que lorsqu'on l'agite. On observe des phénomènes semblables dans plusieurs Conferves gélatineuses.

Ce végétal, exposé à l'air sans eau, se dessèche très-vîte, & se change en une substance spongieuse jaunâtre.

Quand on étudie cette plante avec un microscope, chacune des taches vertes dont j'ai parlé semble un tissu composé de très-petits filets, dont l'union paroît former une espèce de *Ouate* ; au reste, ces filets ne sont entrelassés que par leur base, & leur extrémité

supérieure n'est point engagée dans les mailles de ce tissu , on la voit flotter quand on agite l'eau où elle se développe. Les filets m'ont paru ellipsoïdaux ; c'est-à-dire , que , si on les considère comme des tubes , leurs extrémités offrent la coupe d'un ovale dont les diamètres sont assez inégaux , & dont la base est assez tranchée.

La couleur de ces filets est verte , mais la nuance est tout-à-fait pâle , parce qu'ils sont assez transparens ; chacun de ces filets sembleroit composé de petits grains qui se touchent , ce qui annonce une organisation ; il est possible que ces petits grains apparemment soient des vésicules comme celles du parenchyme des feuilles , mais je n'ai pu l'observer , ils m'ont même paru assez solides.

Chacun de ces filets paroît un tube , ou plutôt une chaîne de vésicules à air , qui se communiquent sans doute , com-

me les vésicules du parenchyme ; on y apperçoit une liqueur très-subtile ; l'on distingue sur-tout cette organisation dans les Conferves gélatineuses , qui sont plus grandes ; on peut même voir l'air s'échapper hors de la base de ces tubes ou filets , quand ils sont rompus , en les observant sous l'eau au soleil ; il seroit possible , même , avec une très-forte lentille , & beaucoup d'attention , de suivre la bulle qui se meut jusques à l'ouverture qui lui permet de s'échapper , alors on s'amusera par la réunion de ces petites bulles , qui se fait souvent à la partie la plus élevée du filet , & qui force la bulle grosse à s'en détacher : On observe sur-tout ces bulles autour des petites masses vertes ; mais plus particulièrement encore sur les plus petits filets.

Ces filets , ou petits brins , dont l'extrémité supérieure est dégagée du tissu , se divisent facilement quand on les

agite dans l'eau , & c'est ainsi qu'ils se multiplient ; mais , comme cette plante paroît très-vite dans les vases , où l'on croit qu'il n'y en a point , on ne sauroit conclure , de l'apparition de cette plante dans les vases pleins d'eau , où l'on a introduit quelques-uns de ces filets , à sa production par ces filets ; pour s'en assurer , il faut placer le filet à portée d'une très-forte loupe , & suivre ses développemens , afin de s'assurer que c'est là que le tapis vert , qui doit tapisser le vase , commence à s'ourdir.

Ces plantes , qui sont sans racines , se nourrissent en suçant l'eau & l'air contenu dans l'eau par leur surface , & , comme ces plantes ne paroissent avoir ni tiges , ni fleurs , ni fruits , il résulte de là qu'elles doivent se reproduire par bouture , comme M. l'Abbé CORTI l'a démontré pour les Tremelles ; la facilité que les filets ont pour se rompre par

une légère agitation de l'eau démontre ce que l'observation fait voir ; c'est que ces plantes sont faites pour se multiplier de cette manière , & sans doute que , dans cette Conferve comme dans les Tremelles , les filets générateurs se détachent d'eux mêmes , quand ils sont dans les circonstances propres pour multiplier leur espèce ; tant la PROVIDENCE fait varier ses moyens de reproduction ; ces plantes pourroient être regardées dans le règne végétal comme les Polypes dans le règne animal.

Il m'a paru que ces Conferves ne redoutoient pas les eaux où se trouvent quelques matières qui commencent à fermenter ; j'avois mis une feuille d'Amarante sous un récipient couvert, elle avoit teint l'eau en rouge , elle avoit donné à l'eau une odeur assez forte , cependant les environs du récipient étoient couverts de cette Conferve ; il

n'y en avoit point sous ce récipient , parce que je l'avois tenu constamment couvert , mais , dans un récipient semblablement plein d'eau , il ne parut pas si vîte des Conferves , d'où il est aisé de conclure , que les eaux gâtées favorisent le développement de ce végétal.

Les Conferves paroissent dans l'eau de pluie & dans celle de rosée ; BOERHAAVE dit en avoir trouvé dans l'eau distillée. *Chemiæ Processus I.*

J'ai vu ces Conferves croître sur la limaille de fer exposée sous l'eau au soleil ; ces plantes même y vinrent plus grandes que celles qui croissent dans l'eau pure ; mais il n'en a point paru sous le récipient plein d'eau , quoique les bords du récipient fussent couverts de la même limaille que celle qui étoit dessous ; il est vrai que la limaille hors du récipient fut bientôt rouillée , & que celle qui étoit sous le récipient conserva sa noirceur ; sans doute que ,

dans le premier cas , le métal rouillé & privé de son phlogistique , qui s'évapore , offre ensuite aux Conferves un terrain qui peut leur convenir ; tandis que la limaille enfermée ne peut laisser échapper quelque portion de phlogistique , qu'en s'unissant à la petite quantité de l'air contenu dans l'eau , & en formant avec lui une petite quantité d'air fixe ; mais l'air de l'eau étant saturé , il ne peut plus s'évaporer de phlogistique hors du fer , parce qu'il ne peut plus s'en combiner , & la limaille conserve son brillant métallique , qui ne peut fournir dans cet état une place convenable au développement de nos Conferves ; elles ne purent pas passer de la partie extérieure du récipient dans l'intérieure , du moins pour y végéter sensiblement.

Ces Conferves se développent très-vîte sur la terre , enfermée sous les récipients pleins d'eau ; mais il ne s'en développe

développe point ou presque point sur la craie pilée.

Cette Conferve, comme tous les autres végétaux, passe de la couleur verte à la couleur jaune quand elle périt, ou quand on la prive de l'influence immédiate de la lumière; mais, si elle est seulement étiolée, elle reprend sa couleur verte par son exposition à la lumière, comme M. PRIESTLEY l'a observé.

Si l'on verse de l'esprit de vin sur ces Conferves, il les teint légèrement en verd; il dissout donc la partie résineuse essentielle au végétal; c'est cette partie résineuse verte qui caractérise le parenchyme végétant des feuilles ou de l'écorce, & qui est la source de l'air qu'ils fournissent, comme je l'ai fait voir dans le Mémoire précédent.

Enfin, cette partie parenchymateuse verte paroît formée dans ces Conferves par les vésicules ou petits corps dont j'ai parlé; car, lorsque ces plantes se

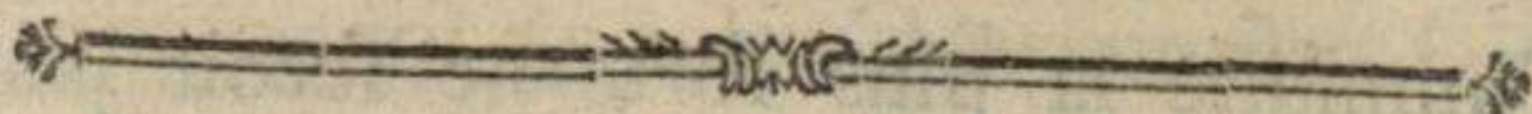
corrompent , la partie verte disparoît , & l'on n'apperçoit plus que quelques vésicules ifolées.

Lorsque ces Conferves sont sèches , si on les humecte de nouveau , on y retrouve bientôt les traces du parenchyme.

Il me paroît , à présent , que l'on peut conclure avec certitude , que cette *matière verte* n'est point *ens sui generis* , comme M. PRIESTLEY l'appelle , mais qu'elle est une plante , & une plante désignée par le nom de *Conferva cespitosa filis rectis undique divergentibus Halleri* , N. 2114.

Ces prairies microscopiques ont aussi leurs troupeaux : j'ai eu occasion d'y observer quelques animalcules , qui paroissent y trouver leur pâture. Je ne me suis point appliqué à les suivre , parce qu'ils n'entroient pas dans le but que je me propofois ; mais il me semble que j'aurois manqué au devoir

d'Historien d'une plante , si j'avois passé ce fait sous silence.



I I I.

Conditions nécessaires pour la production de ces Conservees.

LA Conserve , dont je viens de raconter quelques traits de l'histoire , ne paroît jamais que dans les vaisseaux où il y a de l'eau , & qui sont exposés à l'air libre & à la lumière : cette plante a , avec ces trois élémens , un rapport si intime , que l'absence d'un seul suffit pour l'empêcher de se développer.

L'eau , comme je l'ai déjà dit , est le lieu naturel de cette plante , de même que de toutes les plantes aquatiques : lorsqu'elle en est privée , elle prend l'extérieur de tous les végétaux qui

périssent ; sa couleur , au lieu d'être verte , est d'une blancheur jaunâtre ; sans eau , elle ne sauroit naître ; l'humidité la plus forte ne seroit pas suffisante pour favoriser sa naissance , il faut que la plante puisse être entièrement submergée , & qu'elle soit constamment dans cet état. Les eaux de nos sources , qui sont assez chargées de sélénite , & les eaux de nos rivières paroissent également convenir à ce végétal ; mais il n'en est pas de même de l'eau bouillie & de l'eau distillée , où cette Conferve végète fort mal , & où il est très-douteux qu'elle puisse se développer , quand ces eaux sont privées de leur air fixe & quand elles ne peuvent pas le reprendre , comme il arrive dans les bouteilles qui sont bien bouchées & mastiquées ; au moins , je n'ai jamais vu paroître pendant , une année , cette Conferve dans des bouteilles qui étoient remplies avec ces eaux , quoique

j'en aie vu croître , au bout de cinq à six semaines , dans des bouteilles semblables , remplies avec l'eau commune & bouchées exactement.

Il faut , encore pour faire végéter vigoureusement cette Conferve , que l'eau soit en contact immédiat avec l'air commun , & que cet air puisse se renouveler ; j'ai même observé , que quelques bulles d'air dans un vaisseau fermé étoient insuffisantes pour la production vigoureuse de ce végétal ; j'ai eu des bouteilles de verre blanc & mince , fermées avec un liége , & remplies d'eau commune avec quelques bulles d'air , qui n'ont laissé appercevoir un léger réseau de cette Conferve , qu'au bout de six semaines ; & cette plante , au lieu d'être d'une belle couleur verte , étoit jaunâtre ; sans doute qu'il y avoit quelque communication avec l'air extérieur , car , ayant gêné cette communication sans l'intercepter , je n'ai plus vu pa-

roître aucune apparence de Conferve : Un matras plein d'eau commune , auquel j'avois scellé un long tube recourbé & ouvert , n'a donné pendant trois mois aucune apparence de Conferves , quoiqu'il ait toujours été dans les mêmes circonstances que les vaisseaux qui en ont fourni le plus , & qui en ont laissé paroître des filets au bout de deux ou trois jours quand l'air étoit chaud.

Mais si ces Conferves ne se développent pas facilement , dans les vaisseaux où la communication avec l'air extérieur est fermée ou bien gênée , elles se confervent dans les vaisseaux où la circulation de l'air est gênée , mais elles y végètent très-lentement ; j'en ai vu , même , vivre dans des vaisseaux où la circulation de l'air étoit absolument suspendue ; ce qui fait naturellement présumer , que l'air porte les graines de ces plantes dans l'eau , & qu'elles s'y

développent comme les Moisissures, aussi-tôt qu'elles trouvent le sol qui leur convient.

Mais, d'où vient que ces plantes paroissent dans mes récipients pleins d'eau & enfermés d'eau? Pourquoi y végètent-elles fort bien? Elles sont cependant privées de la communication immédiate de l'air. Il faut se rappeler ici ce que j'ai dit dans le Mémoire précédent, de la nécessité de l'air fixe, dissous dans l'eau, pour la végétation des plantes; & l'on comprendra bientôt, que, dans les vases pleins d'eau & fermés avec un bouchon bien mastiqué, ces plantes ne peuvent avoir que l'air fixe contenu dans l'eau qui les baigne, pour entretenir leur vie; mais, comme cet air est peu abondant, & qu'il ne peut se renouveler, ces plantes végètent foiblement, elles se développent en petite quantité, ont un air de foiblesse & de dépérissement, qui an-

nonce la petitesse de leur ressource pour vivre ; mais si , au lieu d'eau commune, on remplit ces bouteilles avec une eau bouillie ou distillée, & qu'on bouche bien ces bouteilles , alors la végétation ne peut s'y opérer en aucune manière , parce qu'il n'y a rien qui la favorise ; mais elle reparoîtra au bout d'un certain tems , si l'on débouche ces bouteilles , & si on leur laisse recevoir l'air fixe , qui s'y précipite hors de l'atmosphère. Alors , la végétation fera d'autant plus prompte , que l'eau aura reçu plus d'air fixe , & qu'elle l'aura reçu plutôt.

Dans mes récipiens pleins d'eau & environnés d'eau , les Conferves croissent vigoureusement , parce que ces récipiens , dont la base n'est pas usée & polie à l'émeril , ne touchent pas parfaitement , dans tous leurs points , la surface de la soucoupe sur laquelle ils reposent ; de sorte que l'eau , exposée à l'air libre , communique avec celle

qui est dans le récipient , & lui fait part de l'air fixe qu'elle en reçoit , elle remplace ainsi celui que la première emploie pour la végétation des Con- ferves.

Cependant , comme il m'importoit de résoudre cette question , qui devoit m'éclairer sur l'origine de ces Con- ferves , j'employois un récipient usé à l'émeril , & je le croyois dans un contact rigoureux avec une soucoupe de porcelaine ; mais je fus bien surpris de voir paroître encore mes Con ferves sous ce récipient : il est vrai qu'elles y paru- rent plus tard , & quelque tems après que le bord extérieur du récipient en eut été couvert : alors , je levai mon récipient ; mais quel fut mon étonne- ment & mon plaisir , quand j'apperçus que , dans tous les points , la base du récipient avoit été en contact rigou- reux avec la soucoupe ; que j'y voyois le fond blanc de la porcelaine avec tout

son éclat , & que , dans une petite partie seule , où le contact rigoureux avoit été interrompu , on appercevoit un léger voile verd très-mince & transparent , qui communiquoit avec le tapis verd placé sur les bords du récipient ; ce réseau étoit fort léger , & les Conferves dont il étoit formé , ne paroiffoient pas si vigoureuses que celles qui étoient dans la partie extérieure du récipient. Je vis donc clairement , que les Conferves passoient dessous le récipient pour s'y multiplier , qu'elles y venoient du dehors ; & , comme l'on fait qu'un seul filet de ces Conferves peut produire la plus abondante récolte , on peut aisément imaginer comment la surface intérieure de mes récipients pût s'en couvrir. Je vis de même , par-là , que l'eau extérieure du récipient communiquoit avec l'eau contenue dans l'intérieur , & que l'air fixe , nécessaire pour l'entretien de la végétation , pouvoit passer avec l'eau

dans laquelle il étoit dissous & le végétal qu'il devoit nourrir.

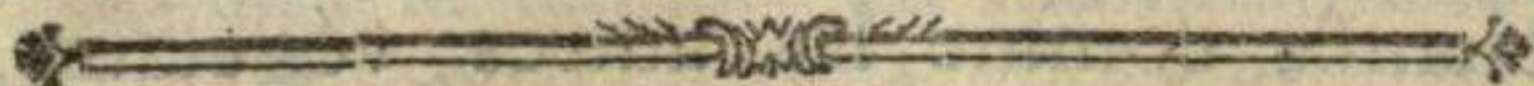
Il ne me restoit donc plus qu'à trouver les moyens d'intercepter toute communication entre l'eau intérieure du récipient & l'air extérieur ; c'est ce que je fis , en versant du mercure dans ma foucoupe , après avoir rempli d'eau mon récipient , & l'avoir posé plein sur elle ; mais alors ce récipient a été exposé inutilement pendant deux mois à l'air & à la lumière : il n'y a point eu de Conferves produites , quoiqu'il y en eût autour du mercure , qui fut toujours baigné d'eau. Je puis donc conclure , que ces plantes viennent du dehors , & qu'il faut la présence de l'air fixe , qui se précipite hors de l'air , pour les faire végéter ; on les verra toujours végéter vigoureusement de cette manière , dans des récipients pleins d'eau saturée d'air fixe , quoiqu'ils soient environnés extérieurement avec du mercure.

Enfin , la lumière est indispensablement nécessaire pour la production de ces Conferves , dans les vases pleins d'eau & exposés à l'air ; j'ai eu , pendant trois mois consécutifs , des vaisseaux pleins d'eau , qui étoient dans les mêmes circonstances que ceux dans lesquels la végétation des Conferves étoit la plus vigoureuse , si l'on en excepte seulement , qu'ils étoient entièrement privés de l'action de la lumière ; ils jouissoient d'un courant d'air continuel ; ils ont éprouvé une chaleur égale , les récipients étoient de verre , ils avoient la même figure , ils étoient placés les uns à côté des autres ; cependant , ils n'ont laissé appercevoir aucune apparence de Conferves , comme on le verra d'une manière plus évidente , en lisant le détail des expériences rapportées dans l'article suivant.

Mais il y a plus , si l'on prive de l'action de la lumière , les Conferves

les plus vigoureuses , elles s'étiolent bientôt comme les autres végétaux , elles prennent une couleur jaune , & cessent de végéter , quoiqu'elles vivent encore avec cette maladie pendant plusieurs mois : il est vrai qu'il en périt alors une grande partie.

Enfin , je soupçonne que ces Con-
ferves cherchent la lumière comme les
Tremelles , mais je n'en ai pas des
preuves assez fortes pour l'affurer.



I V.

Influence de la lumière sur la production des Conferves , & de l'air pur qu'elles fournissent.

L'APPAREIL, dont je me fers pour ces expériences , est le même que j'ai décrit dans le mémoire précédent ; ma manipulation est parfaitement semblable. J'observerai seulement, que quand je veux ôter l'action immédiate de la lumière aux récipients , je les couvre avec un vase de fayence, dont les bords de l'ouverture reposent sur la foucoupe , ou plutôt sur le fond d'une jatte pleine d'eau , dont je préfère alors l'usage à celui de la foucoupe, parce qu'elle garantit mieux de la lumière le récipient plein d'eau , destiné à l'obscu-

rité ; mais il faut que ce pot soit plongé dans l'eau autant qu'il est possible.

Les récipients que j'ai employés , ont toujours été placés sur une fenêtre située au Sud Ouest , que le soleil éclairait constamment depuis onze heures jusques à cinq ; je fis une partie de ces expériences en 1780 , depuis le commencement de Juin jusques au treize Août. Je fais cette remarque , parce que , pendant ce tems , il n'y eut point de jours pendant lesquels le soleil n'ait éclairé ma fenêtre pendant plusieurs heures.

L'eau dont je me suis servi étoit tantôt celle d'une fontaine assez chargée de sélénite & tantôt celle du Rhône ; mais je n'ai éprouvé aucune différence dans les résultats , en employant ces deux eaux dans les mêmes circonstances.

Si un récipient plein d'eau commune, & sans communication avec l'air exté-

rieur , est exposé à l'action immédiate de la lumière du soleil , il y paroît des bulles d'air au bout de deux jours , lorsque le tems est chaud ; & si l'on examine cette eau avec attention au microscope , après l'avoir agitée , on y découvre des filets de Conferves , qui sont les organes producteurs de ces bulles.

Dans tous les récipients pleins d'eau , exposés à l'action immédiate de la lumière du soleil , les filets de Conferves & les bulles d'air y paroissent en même tems , & la quantité de l'air produit est toujours proportionnelle à la quantité de Conferves qui s'y trouve , & à l'intensité de la lumière qui agit sur elle.

Si l'on place plusieurs récipients semblables , dans les mêmes circonstances , & qu'on les expose au soleil , ceux dont on interceptera la lumière , par le moyen d'un vase de fayence qui les couvrira parfaitement ,

parfaitement , ne produiront aucun filet de Conferves , & il n'y aura jamais point d'air développé. Plusieurs ont été stériles pendant trois mois à ces deux égards , quoique les bords extérieurs du vaisseau de fayence , qui couvroient le récipient , & qui étoient exposés à la lumière , fussent eux-mêmes couverts de Conferves ; mais les filets de cette plante n'avoient point franchi les bornes que lui avoit tracé l'obscurité, comme ils n'avoient pas traversé sous la base de mon récipient usé à l'émeril ; ils paroissent avoir redouté ces ténèbres, si je puis me servir de cette expression ; car il n'y eut point de Conferves , ni sous le récipient , ni sous le vaisseau qui le couvroit.

Si l'on expose à la lumière du soleil des récipients pleins d'eau , & si on les couvre avec des vases de fayence , percés dans le dessein de laisser passer un rayon de soleil , dont la force varie

suivant la largeur des trous ; alors la Conferve paroîtra d'autant plutôt sous le récipient , l'on y appercevra aussi des bulles d'air d'autant plus promptement , & les Conferves y feront d'autant plus vigoureuses & plus abondantes , que le récipient aura reçu plus long-tems une plus grande quantité de lumière ; j'ai remarqué que les côtés extérieurs des vases , qui couvroient les récipients , qui sont par conséquent opposés à la lumière , & qui ne sont pas toujours dans l'ombre , n'ont presque point de Conferves ; que les côtés des récipients opposés à la lumière , & qui ont été privés de la lumière par les vases de fayence dont ils étoient couverts , n'en ont point du tout , & que cette Conferve ne se trouve jamais que sur les places immédiatement & constamment éclairées par la lumière.

Si les récipients pleins d'eau sont placés d'abord dans un lieu obscur ,

ils ne donnent ni Conferves , ni bulles d'air ; je n'en ai au moins point vu au bout de trois mois , quoique le thermomètre de RÉAUMUR soit monté , dans le lieu où les récipients étoient placés à vingt & un degrés au-dessus de zéro. Les récipients semblables , placés dans un endroit où l'on pouvoit lire à peine le Journal de Physique, n'en ont point donné ; ceux qui sont exposés dans une chambre à la seule réflexion de la lumière sont également stériles ; enfin , la végétation m'a paru seulement commencer , lorsque la lumière de la fenêtre tomboit directement sur les récipients. Mais si la lumière réfléchie est insuffisante pour développer les Conferves , elle peut , à la vérité , soutirer l'air des Conferves déjà développées , sur-tout si la saison est assez chaude ; mais il n'en paroîtra point , si une lumière plus vive n'anime pas ces lieux , qui n'attendent que sa

présence & sa vivacité pour produire ce velours vivant qui est presque son ouvrage.

Mais , pour établir ce phénomène avec plus de certitude , & pour montrer que l'obscurité ne nuisoit pas moins à la production de l'air hors des Conferves qu'au développement des Conferves elles-mêmes ; j'ai placé des récipients pleins d'eau sur des vases & des foucoupes tapissés de Conferves ; j'en ai couvert alors avec des vases de fayence , & je les ai exposés ainsi au soleil : j'en ai mis de même sans couverture dans un lieu obscur ; mais aucun d'eux n'a laissé appercevoir une bulle d'air pendant trois mois ; alors , j'ai découvert les premiers récipients qui avoient été exposés au soleil avec une couverture : j'ai tiré de l'obscurité de ma chambre ceux qui y avoient séjourné ; je leur ai fait éprouver l'action immédiate de la lumière solaire , & les bulles d'air

ont paru dans tous les récipients au bout d'une demi-heure ; je les ai ensuite tous replacés dans l'obscurité qu'ils avoient éprouvée , après avoir rempli mes récipients avec une eau nouvelle ; mais depuis ce moment , ils n'ont donné aucune bulle d'air ; enfin , en les tirant de leur prison , & en les replaçant de nouveau au soleil , ils ont de nouveau donné de l'air.

Si l'on place ces Conferves ainsi développées sous des récipients pleins d'eau saturée d'air fixe , & qu'on les expose au soleil , elles rendent alors beaucoup plus d'air , mais il ne m'a pas paru qu'elles s'y développassent plutôt.

Enfin , j'ai voulu voir si l'action des différens rayons de lumière produiroit une différence dans la production des Conferves , de même que dans la qualité & la quantité de l'air qu'elles fourniroient ; j'ai employé pour cela l'appareil que j'ai décrit pour couvrir mes

récipiens , afin de les exposer à un seul rayon.

J'ai donc placé des récipiens pleins d'eau & semblables sous mes bouteilles renflées , de manière qu'il y avoit un des récipiens couvert par une bouteille pleine de la liqueur rouge ; un autre fut couvert par une bouteille pleine de la liqueur violette ; un troisième fut couvert par une bouteille pleine d'eau commune , afin de pouvoir déterminer ce qu'il falloit attribuer seulement à la couleur ; enfin , j'avois un réciipient exposé à l'air libre & à l'action immédiate du soleil.

Je préparai tout cela le premier Juillet à deux heures ; les Conferves & l'air parurent d'abord dès le second jour dans le réciipient exposé à l'air libre ; trois ou quatre jours après , dans le réciipient couvert par la bouteille pleine d'eau commune , on vit des Conferves avec de l'air ; entre le 10

& le 11, le récipient exposé au rayon rouge fit voir des Conferves & de l'air; on apperçut seulement le 13 qu'il se développoit des Conferves & de l'air sous le récipient qui avoit toujours été éclairé par le rayon violet.

A l'égard de la quantité d'air produit & de sa qualité, voici ce que j'ai observé en mesurant cet air & en l'essayant le 23 de Juillet.

On pourra mieux juger la quantité d'air produit, si l'on fait attention que la base des récipients que j'ai employés avoit environ deux pouces de diamètre.

I. Le récipient à l'air libre a fourni six mesures d'air.

II. Sous la bouteille pleine d'eau commune cinq mesures d'air.

III. Sous la bouteille pleine d'eau rouge deux mesures & demie d'air.

IV. Sous la bouteille pleine d'eau violette deux mesures & un quart d'air.

En essayant cet air , par le moyen de l'air nitreux , j'ai trouvé que

I. Une mesure & un quart d'air du récipient à l'air libre, mêlée avec quatre mesures d'air nitreux, fut réduite à deux mesures & demie.

II. Une mesure & un quart d'air du récipient placé sous la bouteille pleine d'eau commune, mêlée avec trois mesures d'air nitreux, fut réduite à une mesure & six huitièmes.

III. Une mesure & un huitième d'air du récipient placé sous la bouteille pleine d'eau rouge, mêlée avec trois mesures d'air nitreux, fut réduite à une mesure & sept huitièmes.

IV. Une mesure & un huitième d'air du récipient placé sous la bouteille pleine d'eau violette, mêlée avec trois mesures d'air nitreux, fut réduite à deux mesures & un quart.

Il paroît clairement de ces expériences, que la quantité d'air produit

est proportionnelle à l'illumination du récipient , & que sa pureté suit à-peu-près cette proportion. Cependant, la différence de la qualité de l'air fourni par cette Conferve, sous le rayon violet, est plus grande qu'elle ne paroiffoit indiquée par la quantité d'air qui avoit été produite par son moyen ; on fera la même observation , si l'on compare les nombres qui expriment les résultats de la quantité d'air produit dans les récipients placés sous la bouteille pleine d'eau commune & sous la bouteille pleine d'eau rouge ; mais on verra manifestement l'influence marquée de l'action solaire dans cette production , qui se gradue toujours suivant son intensité.

Enfin , j'ai vu les Conferves donner de l'air au soleil quoique le thermomètre fut à trois degrés au-dessus de zéro , d'où il résulteroit que la végétation de ces plantes n'est pas suspendue par un froid assez vif.

Mais, peut-être, cet air fourni par les Conferves est-il l'effet de la chaleur ; certainement, l'observation que je viens de rapporter prouve au moins que cette chaleur ne doit pas être considérable ; d'ailleurs, la chaleur du soleil, indiquée par trente-cinq degrés au-dessus de zéro dans l'obscurité, n'a jamais fait produire aux Conferves aucune bulle d'air, & s'il arrive qu'il s'échappe quelques bulles d'air, quand les récipients sont exposés à l'action du feu, cet air sort de l'eau ; & , pour l'ordinaire, à ce degré de chaleur, l'air qui paroît alors est un air fixe fort mauvais, que l'eau absorbe bientôt après, & qui n'a aucun rapport, ni pour sa qualité, ni pour sa quantité, ni pour la constance de sa production, avec l'air fourni par les Conferves exposées au soleil.

Enfin, ne seroit-ce point l'eau qu'il faudroit regarder comme la cause effi-

ciente de cet air ? J'ai déjà répondu généralement à cette question dans mon Mémoire précédent , & je ne répéterai point tout ce que j'ai dit , mais j'ajoute seulement ce qui est relatif au sujet que je traite ; c'est que 1°. s'il arrive quelquefois que l'eau fournisse de l'air pur quand elle a été exposée au soleil , c'est souvent parce qu'il y a déjà des filets de Conferves , que l'œil nud ne peut démêler , mais que le microscope peut y découvrir ; dans ce cas , en filtrant l'eau au travers d'un papier gris , elle perd sa faculté de donner de l'air , en perdant ces Conferves ; mais il y a plus , si l'on coule bien doucement l'eau qui couvre des Conferves dans le moment où elles donnent le plus d'air ; si l'on filtre cette eau au travers d'un papier gris , & qu'on l'expose ensuite au soleil sous mes récipients , elle n'y donnera plus aucune bulle d'air , elle n'a cependant éprouvé que le changement de place.

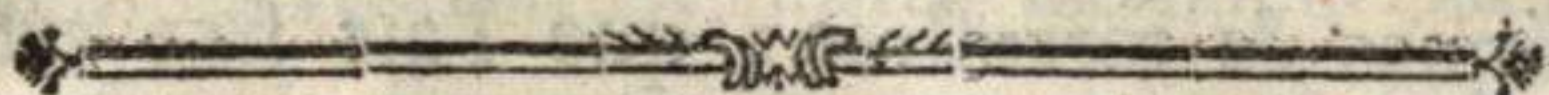
2°. La même eau, qui produisoit des Conferves sur le bord extérieur des vases de fayence couvrant mes récipients, & qui le fournissoit par le moyen des Conferves, n'en laissoit paroître dans le même tems aucune bulle sous ces mêmes vases, ni sous les récipients où il n'y avoit point de Conferves.

3°. On voit facilement sortir les bulles d'air hors des pores des filets des Conferves, & on l'apperçoit encore mieux si l'on brise ces filets, alors la bulle se trouve pour l'ordinaire aux deux extrêmités des filets rompus.

4°. Enfin, l'air fourni par les Conferves est bien meilleur que le meilleur air fourni par l'eau, & sa quantité est toujours proportionnelle à la quantité d'air fixe contenue dans l'eau; ce qui prouve que l'air produit a été élaboré dans les organes des Conferves destinées à cette opération.

On voit que ces Conferves produi-

sent le même effet que les plantes aquatiques & terrestres ; que l'air fixe est absolument nécessaire pour leur végétation ; que les eaux qui en sont privées ne sont point favorables à leur développement ; qu'elles l'arrêtent au contraire, & qu'il n'y a aucune production d'air, parce que l'air fixe qui le fournit ne peut y entrer ; on découvre ainsi l'influence de la lumière , & sa combinaison avec l'air fixe qui a pénétré avec l'eau le parenchyme de ces petits végétaux ; mais il est inutile de répéter ici ce que j'ai dit dans le Mémoire précédent , qui s'applique entièrement à tous les faits rapportés dans celui-ci.



V.

Conclusions plus particulières de quelques faits propres à démontrer la vérité des principes établis dans le Mémoire précédent.

QUOIQUE, à la rigueur, j'aurois pu laisser à mes Lecteurs l'explication des phénomènes particuliers qu'ils auront déjà remarqué, j'ai cependant pensé qu'il ne seroit pas indifférent d'en rappeler quelques-uns, pour montrer leur liaison avec l'explication que j'en ai donnée : si j'appuyois une idée connue, je serois plus réservé dans mes efforts pour la développer, parce qu'elle seroit familière, & que l'habitude de la voir auroit rendu ses rapports avec les faits qui se présentent, plus faciles à saisir ;

mais cette idée étant absolument nouvelle , elle a besoin d'être offerte sous tous ses points de vue ; on peut empêcher une plante de prendre racine , quand on retranche un trop grand nombre de ses radicules.

Observons donc , d'abord , que les eaux privées d'air fixe , comme l'eau bouillie & l'eau distillée , ne favorisent point la végétation de nos Conferves ; la lumière du soleil leur devient alors presque inutile , parce que cette lumière ne trouve plus l'élément qui doit se combiner avec elle , pour nourrir la plante , & lui faire faire ses fonctions. D'un autre côté , l'air fixe dissous dans l'eau est insuffisant pour nourrir ces Conferves , quand la lumière ne se combine pas avec lui ; la plante cesse dans cet état de végéter , mais elle ne périt pas ; enfin , ces plantes peuvent vivre plus facilement sans lumière dans l'eau airée , que se développer à la lu-

mière sans eau airée ; il faut , pour ce développement , la réunion des deux causes : c'est peut-être la fermentation , occasionnée par ce mélange , qui met en mouvement le principe de vie de ces plantes microscopiques , bien différentes des plantes terrestres , qui se développent dans l'obscurité , & qui cessent bientôt de vivre lorsqu'elles sont développées , si on les laisse séjourner dans les ténèbres ; cette différence dépend sans doute de la différence de leur organisation ; celle des plantes aquatiques , qui bravent l'action dissolvante de l'eau , doit être plus robuste , & il sera moins facile d'exciter leur irritabilité.

Il ne faut pas être étonné si ces Conferves se développent , & végètent sous mes récipients , dans les eaux qui renferment des végétaux pourrissans , comme je l'ai observé ; car , d'abord , lorsque cette eau est exposée à la lumière , leurs germes y trouvent la lumière ,

mière, & l'air fixe dissous dans l'eau, que nous avons reconnu indispensablement nécessaires pour leur développement; ensuite, quand la fermentation augmente, on a de l'air phlogistique, qui forme, avec l'air pur fourni par les Conferves, un air fixe, qui, en se dissolvant dans l'eau, donne à ces plantes l'aliment qui leur convient; aussi elles y prospèrent singulièrement.

Enfin, ces Conferves qui se conservent pendant l'hiver, qui donnent de l'air lorsqu'elles sont éclairées par le soleil, quand l'eau n'est pas gelée, prouvent clairement, que, pendant l'hiver, la SAGE PROVIDENCE ne nous laisse pas sans moyens pour purifier l'air que nous respirons; si l'on se promène près des eaux, on trouvera que la plupart des plantes aquatiques vivent & végètent pendant le froid, & qu'elles nous offrent peut-être dans

leur végétation des ressources proportionnées au besoin que nous avons d'un air meilleur , qui est certainement moindre en cette saison qu'au printemps & en été.



MÉMOIRE TROISIÈME.

Sur l'Étiollement , ou sur l'influence de la lumière solaire pour colorer en verd les feuilles vertes des plantes.

I.

HISTOIRE des travaux entrepris pour connoître l'étiollement.

MONSIEUR BONNET est un des premiers qui ait considéré , avec un œil philosophique , le phénomène de l'étiollement des plantes , & qui en ait saisi la grande importance ; on peut voir ses recherches , également exactes

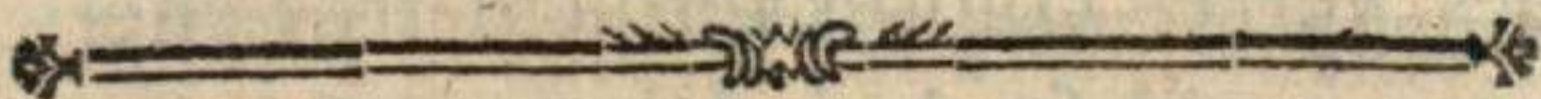
& profondes sur cette matière , dans les Mémoires qu'il a publié sur les feuilles, articles LXXIX & CXIII ; de même que dans le supplément ajouté à la nouvelle édition de ses Œuvres , *in-8°*. Tom. V , pag. 46.

M. MEESE s'étoit occupé de ce sujet , & avoit exécuté un très-grand nombre d'expériences propres à l'éclaircir , quand la mort l'a enlevé à la Physique. Mais M. VAN SWINDEN , célèbre Professeur de Philosophie à Franeker , a publié dans le Journal de Physique , pour 1776 , les expériences de cet ingénieux Physicien. Enfin , M. BONNET annonce de nouvelles expériences qu'il a faites sur ce phénomène , qu'il veut , sans doute , perfectionner , & que l'histoire naturelle attend avec impatience , pour avoir un sujet de plus , traité d'une manière digne d'elle , & éclairci par la sagacité de ce grand Interprète de la NATURE.

Je devois , fans doute , par amour-
 propre , m'éloigner de l'étude d'un
 sujet , qui a exercé , & qui exerce une
 des meilleures têtes de l'Europe ; mais
 comme je n'étudie point par amour-
 propre , & comme l'amour feul du vrai,
 & le plaisir de m'instruire , me dirigent
 dans mes occupations , j'ai touché avec
 circonfpection cette matière délicate ;
 auffi , ayant cru appercevoir quelques
 faits nouveaux & importans , j'ai cru
 devoir les faire connoître ; ce feront
 des matériaux pour un Architecte plus
 habile , & peut-être quelques mots du
 grand Livre de la NATURE.

Je dois prévenir , que le mot *étiole-*
ment exprime l'état de langueur qu'é-
 prouve une plante privée de l'influence
 de la lumière ; il fe manifeste par une
 couleur jaune pâle qui teint toute la
 plante , par un alongement fingulier
 dans fes tiges , & par des feuilles très-
 petites & mal façonnées.

Comme ce fait étoit un de ceux qui devoient intéresser le plus le Physicien qui s'occupe de l'influence de la lumière ; c'est, sans doute, aussi un de ceux que je devois suivre avec le plus de soin, & que j'ai dû considérer sous les points de vue les plus variés.



I I.

INFLUENCE des différens rayons qui composent la lumière solaire sur les plantes qu'on y fait végéter.

AVANT de rechercher les effets de la privation totale de la lumière sur les plantes élevées dans l'obscurité, il ne me semble pas inutile de considérer, si les différens rayons qui composent la lumière, ou du moins quelques-uns d'eux, ont une influence particulière sur la végétation des plantes qu'on pourroit y élever : il est naturel d'avoir cette idée ; mais il n'est pas si aisé de la réaliser : on ne peut pas fixer le soleil dans sa course, pour fixer sur les plantes le rayon qu'on voudroit extraire de sa lumière par le

moyen du prisme. Les vases faits avec des verres colorés seroient très-chers, parce qu'il faudroit les faire fabriquer exprès ; & ils intercepteroient trop de lumière , parce qu'ils sont trop denses : j'ai donc suppléé à cela par les grandes bouteilles d'un verre très-mince , & dont le fond est repoussé dans le ventre , que j'ai décrites au commencement de cet ouvrage ; c'est avec ces bouteilles que je couvre les plantes que je veux exposer aux différens rayons colorés ; en faisant une couleur approchante de celle du prisme pour le rouge par un mélange de l'eau avec du carmin, pour le jaune du safran en joignant à l'eau du Curcuma , & pour le violet en dissolvant dans l'eau du Tournefol ; mais je suis entré déjà dans tous ces détails.

Il y a sept ans que j'ai commencé ces expériences , & je les ai suivies pendant quatre années ; je dois pré-

venir que leurs résultats ne sont pas parfaitement semblables pour la quantité des différences , ce qui devoit naturellement arriver , à cause des circonstances qui varient sans cesse ; mais leurs proportions ont été assez suivies.

J'ai semé des graines de Laitue dans des tasses semblables , & je les ai exposées au soleil sous leurs prisons , ou éclairées , ou colorées , ou obscures ; je dis *éclairées* , parce que j'en exposois au soleil sous une de mes bouteilles pleines d'eau ; je dis *colorées* , parce qu'il y en eut qui reçurent , seulement par le moyen de l'eau colorée , les rayons rouges , violets & jaunes. Les deux premiers sont les extrêmes de l'image colorée fournie par le prisme , & le dernier se trouve presque dans son milieu , ce qui me dispensoit de répéter ces expériences sur les sept couleurs , parce que je ne pouvois le faire à cause de la place qui me manquoit. Je mis

aussi ces tasses semées de graines de Laitues dans une obscurité totale , & j'en eus qui jouïssent en même tems de la liberté de l'air & de l'influence immédiate de la lumière. Voici quelques résultats généraux que j'ai observés.

Si l'on ne considère d'abord que la hauteur de la taille des tiges , les Laitues les plus grandes ont été celles qui ont été exposées aux rayons jaunes ; ensuite celles qui ont reçu les rayons violets ont été plus petites ; puis celles qui ont été éclairées par les rayons rouges ; enfin , celles qui n'ont éprouvé l'action de la lumière qu'au travers de l'eau pure , ont le plus approché des Laitues qui ont végété à l'air libre , quoique celles-ci fussent encore un peu moins élevées que ces dernières.

Au neuvième jour depuis leur germination , les premières Laitues avoient vingt lignes , les secondes quatorze , les troisièmes douze , les quatrièmes

cinq lignes , les cinquièmes six lignes , & celles qui étoient dans l'obscurité deux pouces six lignes. Les Laitues crues dans l'obscurité périrent au huitième jour , & celles qui n'avoient reçu l'influence que du rayon jaune au neuvième ; mais les autres continuèrent à végéter.

Ces Laitues , au bout d'un mois & un tiers , avoient acquis quatre pouces & neuf lignes sous la bouteille rouge , trois pouces & trois lignes sous la bouteille violette , deux pouces dix lignes sous la bouteille pleine d'eau commune , & un pouce trois lignes à l'air libre.

Les feuilles de Laitue , exposées au rayon rouge , furent moins larges & moins lissées que les autres , qui avoient été exposées au rayon violet , sous l'eau commune & à l'air libre ; mais elles étoient plus larges & plus nourries que celles qui furent exposées au rayon jaune.

Les Laitues exposées au rayon violet ont beaucoup ressemblé à celles que je viens de décrire , pour la couleur des feuilles & leur largeur , mais leurs tiges , étoient plus blanches.

A l'égard des feuilles de Laitues , crues dans l'obscurité , elles avoient des surfaces plus lisses ; celles qui avoient des poils les avoient beaucoup moins roides , & leur largeur comme leur longueur étoient bien moindres que celles des autres.

Enfin , les ramifications des racines suivoient l'état des feuilles ; celles qui appartenoient aux plantes dont les tiges étoient les plus effilées , & dont les feuilles étoient les plus petites , avoient les racines les plus courtes , les plus mal nourries , l'on y observoit beaucoup moins de chevelu ; mais ceci ne doit pas être regardé comme un effet immédiat de l'action de la lumière , parce qu'on observe que l'état des ra-

cines fuit toujours l'état des feuilles, & cette observation est également vraie, pour les Epinars & pour les Haricots.

Si l'on fait attention à la couleur de nos Laitues, celles qui furent exposées au rayon jaune parurent d'abord vertes, ensuite elles jaunirent; sous le rayon rouge elles parurent vertes, & elles conservèrent toujours la teinte de verd qu'elles eurent d'abord; sous les rayons violets la couleur verte des feuilles augmentoit avec leur âge; j'ai observé tous ces faits dans les Haricots. Dans l'obscurité, les feuilles ne conservèrent aucune verdure.

Les Epinars offrent un objet particulier d'attention; leurs tiges sont rouges quand ils croissent naturellement à l'air libre; ceux qui ont été élevés dans l'obscurité eurent leurs tiges parfaitement blanches, mais elles furent rouges sous les rayons violets; cependant, la rougeur des tiges & la couleur verte des

feuilles furent plus vives dans les plantes élevées sous le rayon rouge , que dans celles qui végétèrent sous le rayon violet ; mais sous les rayons jaunes , les couleurs rouge & verte des Epinars qui s'y développèrent , furent plus pâles que dans ceux qui crûrent sous le rayon rouge.

Ayant répété ces expériences sur des Haricots , dont je semois la graine de la même manière que celle des Laitues , & que j'exposois comme elles à l'action particulière du rayon rouge , & du rayon violet , je trouvai , au bout de quatorze jours , pour leur taille , que les Haricots qui étoient les plus allongés furent ceux qui avoient crû dans l'obscurité ; ils avoient six pouces quatre lignes jusques à l'insertion des secondes feuilles sous la bouteille violette , quatre pouces dix lignes sous la bouteille rouge , deux pouces huit lignes sous la bouteille pleine d'eau commune , & deux pouces

& demi à l'air libre ; les résultats ont été un peu différens que pour les Laitues , mais il faut observer , que les Haricots , dont j'ai donné la mesure de la taille , avoient fini de croître en hauteur ; au moins pendant douze jours ils ne s'élevèrent plus , tandis que le Haricot , qui étoit dans l'obscurité , s'éleva encore jusques à la hauteur de huit pouces ; cette considération est importante , elle rapproche bien ces observations : au neuvième jour , depuis leur germination , les premiers Haricots dans l'obscurité avoient six pouces , les seconds , ou ceux qui étoient éclairés par les rayons violets , cinq pouces & demi , les Haricots enlumines par le rayon rouge eurent trois pouces huit lignes , ceux qui avoient été sous la bouteille d'eau neuf lignes , & ceux en plein air un pouce ; mais il faut observer que les Haricots sous le rayon rouge levèrent deux jours après les autres , & ceux

qui étoient dans l'obscurité seulement au bout de six jours.

Les Haricots en plein air eurent quatorze feuilles, ceux qui étoient sous la bouteille d'eau eurent huit feuilles, sous la bouteille rouge sept feuilles, sous la violette cinq feuilles, & dans l'obscurité quatre feuilles; je ne parle que de celles qui étoient bien formées.

Les grandes feuilles des Haricots crues en plein air avoient deux pouces quatre lignes de longueur & deux pouces cinq lignes de largeur, à l'endroit où elles étoient les plus larges.

Les grandes feuilles des Haricots crues sous la bouteille pleine d'eau avoient vingt-deux lignes de longueur, & quinze lignes de largeur.

Sous la bouteille rouge, les grandes feuilles des Haricots eurent vingt & une lignes de longueur, & autant de largeur.

Sous

Sous la bouteille violette les grandes feuilles des Haricots eurent dix-sept lignes de longueur & de largeur, & dans l'obscurité neuf lignes; ainsi les proportions des feuilles diminuent à mesure que la tige s'élève, & que la plante s'étirole.

A l'égard du pédicule des grandes ou premières feuilles, il eut dix-sept lignes à l'air, quatorze lignes sous la bouteille pleine d'eau, treize lignes sous la bouteille rouge, vingt lignes sous la bouteille violette, & dix-sept lignes à l'obscurité. Les Haricots exposés à l'air & à la lumière conservent, en sortant de terre, leur couleur jaune, pendant un jour ou deux suivant l'intensité de la lumière qu'ils reçoivent, mais elle passe alors au verd; les lobes verdissent plus tard, seulement quatre ou cinq jours après qu'ils ont paru.

Les nervûres des feuilles sont blanches, mais l'infertion des pédicules

à la tige , qui y cause toujours un petit renflement , est d'un verd assez foncé ; on y sent les vaisseaux séveux qui forment cette couleur , le reste de la tige est un peu plus transparent.

Les feuilles des Haricots , crûs sous la bouteille d'eau , sont plus étroites que les feuilles des Haricots naturels , mais elles sont d'une couleur verte plus foncée que celles-ci ; les feuilles des Haricots crûs sous la bouteille violette m'ont paru d'une couleur verte presque noire ; mais leurs tiges étoient plus transparentes que celles des Haricots crûs à l'air : les Haricots , crûs sous les rayons rouges , ont les tiges plus transparentes & plus lisses que celles qui ont crû exposées à la lumière ; le verd des feuilles m'a paru d'abord assez foncé , mais il a un peu pâli à l'insertion des pédicules des feuilles ; ce verd , que j'ai remarqué plus foncé dans le renflement qui s'y forme ; est cepen-

dant moins foncé que dans les Haricots naturels. La tige avoit moins de fermeté que dans les plantes exposées aux rayons traversés par l'eau, & la tige, comme la feuille, étoit moins verte; la grosseur de la première tige jusques aux lobes étoit plus grande que dans les tiges des plantes crûes à l'air, mais le reste de la tige étoit plus mince.

Les Haricots, qui ont végété sous le rayon violet, avoient une couleur plus foncée que les autres; mais, si leurs tiges étoient moins transparentes que celles des Haricots qui avoient crû sous les rayons rouges, elles étoient plus transparentes & moins fortes que les tiges des Haricots crûs à l'air & à la lumière.

Si l'on compare ces résultats avec les belles & ingénieuses expériences que M. LAMBERT a faites & décrites dans l'ouvrage si important, qu'il appelle *Photometria sive de Mensura & gradibus luminis colorum & umbræ*, on

trouvera quelques rapports qui pourront intéresser.

Dans l'air, l'eau & le verre, il y a toujours beaucoup de rayons réfléchis ; mais cette réflexion est proportionnelle à la densité du milieu ; d'où il résulte que les plantes qui ont végété sous la lumière transmise par l'eau, ont reçu nécessairement moins de lumière que celles qui ont été exposées à l'air libre : en augmentant, donc, la densité du milieu par l'addition des matières colorantes, on augmente encore la quantité de la réflexion ; de sorte que les plantes, exposées à la lumière transmise par les milieux colorés, reçoivent encore une quantité moindre de lumière ; d'où il suit, que si l'effet, produit par cette lumière transmise, approche de l'effet produit par la lumière totale ; il est clair que cet effet est moins dû à l'intensité de l'illumination, qui doit être moindre, qu'à la qualité du

rayon illuminant. Ainsi, l'action de la lumière du rayon violet, qui produit des feuilles au moins aussi vertes que l'action totale de la lumière, est une action, qui, pour l'intensité de l'illumination, ne peut se comparer à celle de la lumière totale & directe; puisque 1°. le rayon violet n'est qu'une partie de la lumière totale; 2°. ce rayon est transmis au travers de deux lames de verre & d'une couche d'eau colorée assez épaisse: mais il faut aussi observer, que ce rayon de lumière, qui influe sur la couleur, & qui la conserve telle qu'elle doit être sur la plante qui végète sous le vase coloré, n'agit pas également sur la taille de la tige qui est étiolée à cet égard, & effilée presque comme dans les plantes crûes à l'obscurité, & qu'elle ne contribue point non plus au développement de la feuille; d'où il résulteroit, que la taille de la plante, & la grandeur des feuilles sont

seulement proportionnelles à l'intensité de l'illumination, tandis que la verdure des feuilles dépend davantage de la qualité du rayon.

Mais il y a plus ; comme les corps rouges sont plus éclairés à la même distance du corps lumineux que les violets, il est clair que les premiers réfléchissent plus de lumière que les seconds ; d'où il résulteroit que les plantes, élevées sous le rayon violet, peuvent par conséquent combiner plus de lumière que celles qui sont élevées sous le rayon rouge, parce qu'il y en a plus qui leur est transmise ; & cela influe si fort sur les couleurs des feuilles, que, comme les corps jaunes réfléchissent plus de lumière que les rouges & les violets, les plantes, élevées sous ce rayon, sont moins vertes & plus effilées que les autres, parce qu'elles ont reçu moins de lumière & qu'elles en ont moins combiné.

Comme la chaleur pouvoit influer sur ces différences , j'ai cherché à mesurer celle des rayons que j'avois employé dans mes expériences ; j'ai fait plusieurs expériences particulières, dans ce but , avec des thermomètres déshabillés , exposés à différens rayons , dans des circonstances parfaitement semblables , relativement à tout ce qui pouvoit influer sur eux.

J'ai trouvé le plus communément , que le rayon rouge étoit plus chaud que le violet , & quelquefois le jaune plus chaud que le rouge. Voici le résultat que j'ai obtenu le plus fréquemment , avec un excellent prisme anglois , dont les différens rayons étoient reçus sur une feuille de papier , tandis que des thermomètres , suspendus à différentes hauteurs, avoient leurs très-petites boules au milieu de chaque rayon coloré , & rendu distinct des autres par le prisme que j'employois.

Rayon violet	$16^{\circ} \frac{2}{32}$
— rouge	$16^{\circ} \frac{1}{18}$
— jaune	$16^{\circ} \frac{1}{4}$
— à l'ombre	16°
— en plein soleil	$18^{\circ} \frac{1}{3}$

On voit par-là combien les rayons séparés ont perdu de la chaleur qu'ils ont quand ils sont réunis ; on voit encore , que la faculté du rayon violet , pour colorer les feuilles en verd , ne dépend pas de sa chaleur , tout comme une chaleur plus considérable ne contribue ni à effiler les tiges , ni à verdir mieux les feuilles : d'où il résulte encore , que les propriétés du rayon violet sont indépendantes , jusqu'à un certain point , de son pouvoir pour échauffer & pour éclairer , mais paroissent résulter beaucoup de la qualité particulière de la matière dont il est composé.

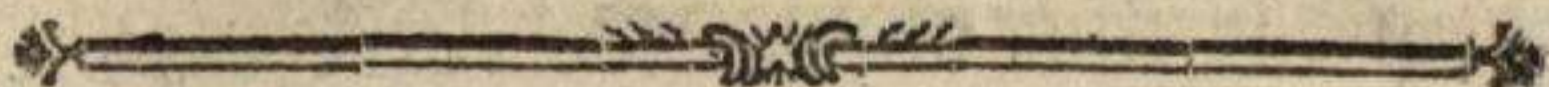
Ces expériences varient extrêmement ; & elles doivent varier ainsi , parce qu'elles dépendent de mille cir-

constances : mais le résultat que j'ai donné est un milieu entre plusieurs expériences que j'ai faites ; cependant , je dois dire , que si les autres varient dans le degré de chaleur , elles ont assez constamment conservé leurs rapports avec celles que j'ai décrites.

Afin de les faire d'une manière plus uniforme , il convient , comme je l'ai observé & comme je l'ai fait , de faire tomber l'image prismatique du soleil sur la table , & de faire entrer la boule du thermomètre déshabillé dans le rayon par le côté ; de manière que chaque thermomètre ne soit exposé qu'à l'action du rayon dont on veut qu'il représente la chaleur : il conviendrait encore , que les thermomètres eussent des boules d'un diamètre égal , qu'ils plongeassent également dans les rayons dont ils doivent mesurer la chaleur ; enfin , il faudrait les observer par leur partie supérieure , de façon que la boule fût opposée au

corps de l'observateur ; cela seroit facile, puisque les thermomètres seroient couchés sur la table ; & cela est absolument nécessaire , parce qu'il faut faire suivre aux thermomètres le mouvement de l'image prismatique , qui suit celui du soleil , & qu'on ne peut les pousser ainsi que de loin & par leur sommet , afin d'influer le moins possible sur leurs boules.

J'ajouterai , que , quoique j'aie apporté les plus grands soins pour écarter les erreurs de ces expériences , leurs causes sont cependant si nombreuses , que je ne déciderai pas que mes expériences soient très-solides , quoique j'aie lieu de croire que je les ai aussi bien faites qu'il m'étoit possible , & quoique je les aie répétées souvent , & dans des circonstances différentes.



I I I.

*Phénomènes de l'Étiollement déjà
découverts.*

COMME je ferai appelé à traiter de la cause de l'Étiollement, il me convient de rappeler en peu de mots les principaux phénomènes qui ont été déjà découverts; parce qu'ils me serviront pour appuyer mes recherches, & parce qu'ils m'ont servi pour me diriger dans les observations que j'ai faites.

RAY, dans son *Historia generalis plantarum*, publiée en 1686, au tom. 1, lib. 1, pag. 15, avoit déjà prouvé, par plusieurs expériences, que la lumière seule influoit sur la couleur verte des plantes. Il avoit observé que les

plantes étoient vertes , quoiqu'elles végétassent sous un vase de verre exposé à la lumière , mais que cette couleur étoit alors moins foncée , que quand la plante n'avoit rien qui lui interceptât l'action immédiate du soleil : il avoit vu que les plantes ne verdissoient point du tout quand elles végeoient sous un vase opaque , & que leurs tiges s'y alongeoient extrêmement ; il s'étoit assuré que ce phénomène n'étoit dû ni à la privation de l'air , ni à l'influence de la chaleur.

M. BONNET , frappé de ce phénomène , y a porté le flambeau de l'observation la plus ingénieuse & la plus logique : il a fait avouer à la NATURE différentes conditions de ce fait ; il a confirmé les découvertes de RAY par des expériences sans réplique , & il les a considérablement étendues ; on les trouve dans les Volumes IV & V de ses Oeuvres.

Voici les principaux aveux que notre excellent Naturaliste a arraché à la NATURE.

1°. Les plantes, crues sous un tube de verre fermé, sont plus petites que les autres.

2°. Les plantes, qui croissent sans recevoir l'action immédiate du soleil, mais qui sont éclairées par la lumière du jour, sont vertes.

3°. Les plantes qui croissent dans l'obscurité sont étiolées.

4°. La tige d'une plante attenante à sa mère est étiolée, lorsqu'elle a été exposée à l'obscurité, pendant que la mère plante a joui de l'influence de la lumière.

5°. Cette tige étiolée ne peut servir pour faire des boutures.

6°. L'étiollement est en raison de l'obscurité.

7°. L'air & la chaleur n'influent point sur l'étiollement.

8°. L'exposition d'une plante étio-
lée à la lumière , pendant vingt-quatre
heures , suffit pour la colorer en verd.

9°. Les feuilles vertes , exposées à
l'obscurité avec leurs tiges , ne jaunif-
sent pas mais elles tombent.

10°. Le bois ne durcit plus lorf-
qu'il est placé dans l'obscurité.

11°. Les plantes étiolées , placées
dans l'eau & exposées à la lumière , y
verdissent , quoiqu'elles ne reçoivent la
lumière qu'au travers de l'eau.

Voilà des résultats aussi vrais qu'im-
portans ; mon témoignage n'ajoute
rien au récit du grand Observateur
qui nous les donne ; mais , en disant que
j'ai vu ces faits comme lui , je donnerai
peut-être un peu plus de crédit à ce
que je dirai avoir vu par moi-même.

Enfin , M. MEESE , Physicien Hol-
landois , dont M. VAN SWINDEN nous
a fait connoître les travaux , s'étoit aussi
occupé de l'étiollement , & il y avoit

fait des découvertes importantes ; on les trouve dans le *Journal de Physique*, Tome VI, page 445 ; Tome VII, pages 112, 193. Voici les résultats de ses observations.

1°. Les semences lèvent dans l'obscurité comme en plein jour.

2°. La couleur pourprée des feuilles ne change pas dans les feuilles qui l'ont.

3°. Les plantes aquatiques s'étioilent comme les terrestres.

4°. La fructification ne s'achève pas dans l'obscurité ; il y a cependant une exception pour quelques plantes souterraines : les fleurs s'épanouissent dans l'obscurité, & y périssent plutôt qu'à la lumière ; mais celles qui sont fermées dans l'obscurité ne s'y ouvrent jamais.

5°. Les plantes végétantes mises dans l'obscurité ne poussent plus, quand elles sont jeunes ; mais on en voit sortir quelques tiges quand elles ont toute leur vigueur ; à l'égard des jeunes plan-

tes, celles qui sont à feuilles féminales y végéteroient mieux que les autres.

6°. Le plus grand étiolement a lieu pendant les premiers jours.

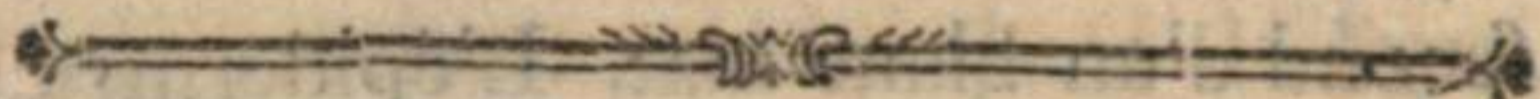
7°. L'accroissement des plantes étio-
lées est le plus grand dans les premiers
jours, & la chaleur favorise cet alonge-
ment comme l'humidité; l'abondance
d'eau contribue moins à l'étiolement que
la chaleur, & l'obscurité agit plus puis-
samment pour effiler les plantes que
la chaleur & l'humidité.

8°. Les plantes transpirent à l'ob-
scurité; mais leur transpiration insensi-
ble y paroît diminuée.

9°. Les plantes sucent moins d'eau
dans l'obscurité qu'à la lumière.

Voilà les découvertes curieuses qui
ont été faites sur ce sujet: voici celles
que je crois pouvoir y ajouter; je serois
sans doute heureux, si je puis glaner
quelques faits importans après ces la-
borieux Observateurs. J'ai essayé de les
suivre;

suivre ; je vais tracer quelques-uns de mes pas , au bout de la carrière vaste qu'ils ont parcourue ; s'ils n'ont pas le mérite d'être fort étendus , ils auront je crois celui d'être parfaitement sûrs.



I V.

Observations microscopiques des plantes étiolées.

IL m'est venu dans l'esprit de comparer les plantes étiolées avec les plantes saines par le moyen des verres : voici la route que j'ai suivie dans cet examen.

Je choisis deux plantes d'Haricots ; une d'Haricots qui avoient végété pendant trois semaines à l'air libre , & à la lumière ; l'autre qui avoit crû à l'obscurité , & qui y avoit vécu pendant quinze jours.

La tige du Haricot sain avoit dans son plus grand diamètre une ligne , l'étiolé en avoit deux : Celui-ci avoit à sa surface des poils plus longs , plus gros , & plus nombreux que le premier. Le premier étoit verd à la surface , le second d'un blanc mat. L'épiderme du Haricot verd étoit plus ferré , & me sembloit plus étroitement lié au tissu cellulaire.

Si l'on coupe des tranches minces de la tige du Haricot verd, en observant que ces tranches soient coupées parallèlement à la base de la tige , on voit clairement sous l'épiderme une zone transparente & sans couleur ; elle est comme un trait ; elle paroît formée par des vésicules pressées les unes contre les autres ; puis on découvre une zone verdâtre , semée de petits points opaques ; celle-ci est assez large relativement à la première.

Si l'on coupe de la même manière

des tranches minces de la tige du Haricot étiolé, en observant que ces tranches soient coupées parallèlement à la base de la tige; on distingue d'abord l'épiderme, puis une zone transparente & sans couleur, que la loupe fait voir comme ayant un quart de ligne, elle est formée par des vésicules assez écartées; ensuite on apperçoit une autre zone, qui paroît presque brune, où l'on distingue des points opaques assez gros; cette partie m'a semblé plus opaque que celle qu'on observe dans le Haricot verd.

Enfin, la partie médullaire, qui forme une zone assez large dans le Haricot étiolé, paroît composée de globules assez gros, assez larges & assez écartés; tandis que tout est beaucoup plus étroit & rapproché dans la tige du Haricot verd.

La première zone de la coupe transversale, dans la tige du Haricot verd,

est moins transparente que la première zone de la coupe transversale dans la tige du Haricot étiolé ; le vuide qui se trouve au centre des deux tiges est à-peu-près égal.

J'ai observé les mêmes phénomènes dans les lobes des plantes étiolées & dans ceux des plantes qui ne l'étoient pas , avec cette différence, que dans les lobes du Haricot verd , il n'y avoit point d'espace vuide près de la tige , tandis qu'il y en avoit dans celle de l'étiolé ; le tissu du premier étoit aussi plus lâche , & le lieu de la moëlle moins grand près du lobe , qu'au pied de la tige ; dans le Haricot verd tout étoit plein ; j'ai fait la même observation dans les lieux où se forment les bifurcations.

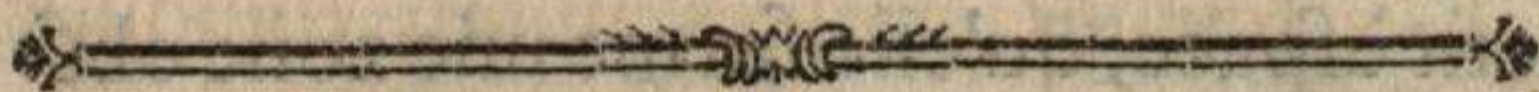
Si l'on coupe le Haricot verd près de la racine , il faut toucher sa racine pour cesser de trouver la partie vuide qui est au centre de la tige ; au lieu que , dans le Haricot étiolé , on trouve

le tube plein de moëlle à un pouce au-dessus de sa racine.

Il est donc évident, que , dans le Haricot étiolé , on trouve plus de moëlle ; que les vaisseaux lymphatiques y sont plus gonflés ; que la partie vésiculaire ou parenchymateuse y occupe un très-petit espace ; qu'elle forme une zone obscure d'une couleur grise , mais foncée ; que l'on y voit des vésicules plus obscures ou plus opaques , que dans le reste , mais qu'elles sont aussi plus grosses que dans le Haricot verd.

Les tiges au-dessus des lobes , dans les Haricots étiolés , ressemblent assez à ce que nous venons de peindre ; mais tandis que , depuis les lobes à la racine , elles ont un diamètre plus ample , & une couronne de matière organisée plus large que dans les plantes vertes , le diamètre de la tige au-dessus des lobes diminue avec la quantité de matière ; il n'y reste presque que l'épi-

derme, & on n'y trouve pas la même quantité de matière sous le même volume ; tout y est encore plus lâche que dans la partie inférieure, & annonce l'état d'appauvrissement & de marasme où se trouve la plante.



V.

Observations sur la plante étiolée.

Exception à ces observations.

LA grande transparence des tiges étiolées fait voir, dans les Haricots étiolés, un spectacle assez agréable : à l'insertion des feuilles dans leur pédicule, on observe un bourrelet assez verd, qui est formé par les vaisseaux féveux, pressés dans cette partie, pour déboucher de-là dans le pédicule des feuilles ; ils donnent à cet endroit une

nuance de leur couleur. On commence à découvrir ces vaisseaux verds dans la Fève, au moment où elle commence à végéter, quoiqu'elle ait été toujours couverte de terre, & que la lumière n'ait pu l'atteindre d'une manière immédiate.

Les feuilles étiolées m'ont toujours paru plus transparentes que leurs feuilles analogues vertes; elles contiennent, sans doute, moins de matière.

La surface supérieure des feuilles vertes, enfermées avec la plante qui les nourrit, dans un lieu obscur, m'a paru jaunir la première, quand elles n'ont pas péri dans leur prison: on peut l'observer dans les Haricots verds qu'on familiarise peu-à-peu avec l'obscurité; mais on l'apperçoit sur-tout dans les Narcisses, dont les feuilles vertes ne périssent pas dans les ténèbres, quoiqu'elles s'y étioient complètement.

Dans les Haricots étiolés , & qu'on veut rendre peu-à-peu à la lumière, sans leur faire courir le risque d'y périr par l'influence trop forte de son action totale , de même que dans plusieurs autres plantes étiolées , qu'on n'étonne pas par un passage trop brusque de l'obscurité au soleil ; on voit d'abord les parties les plus tendres passer du blanc au jaune : le jaune devient plus foncé ; il paroît ensuite des points verts dans l'extrémité & sur les bords de la feuille, de même qu'aux angles des nervûres ; ces points se multiplient , s'étendent , se rapprochent : le pédicule de la feuille verdit enfin ; mais la tige , lorsqu'elle verdit , ne prend cette couleur qu'au bout d'un tems assez long ; les feuilles nouvelles sont d'abord vertes : on peut ainsi avoir sur la même tige des feuilles bien vertes , d'autres qui le sont moins , & une tige très-blanche. La verdure paroît , sur-tout dans les feuilles étiolées,

vers les trous qu'elles peuvent avoir ; fans doute la sève s'y porte en plus grande abondance.

J'ai eu le plaisir de voir une plante de Haricot étiolé qui alloit périr , exposée avec ménagement à la lumière , qui verdit presque entièrement ; la tige jusqu'à la première bifurcation étoit d'un verd assez pâle , mais le reste étoit très-verd , de même que ses premières feuilles ; j'y vis même des fleurs ; & comme la saison étoit avancée , je ne fais si elles auroient donné naissance aux filiques.

Les feuilles parfaites des plantes aquatiques ne changent pas dans l'obscurité , quoique les tiges nouvelles soient étiolées.

Dans les Narcisses , la pointe de la feuille m'a paru souvent plus verte que le reste , & la partie qui sort immédiatement hors de l'oignon , est moins verte que celle qui en est sortie depuis quel-

ques jours ; d'où il sembleroit résulter, que la couleur verte des feuilles dépend absolument de la combinaison qui se fait extérieurement , & qu'on peut dire , jusqu'à un certain point , indépendante de la végétation intérieure de l'oignon.

Ce fait étoit important , il falloit le démontrer : je pris donc un morceau de feuille d'Étain laminé , qui avoit un pouce de largeur ; j'en couvris une portion très-verte d'une feuille de Narcisse ; au bout de quelques jours , la feuille étoit parfaitement verte dans toute sa longueur , hormis dans la partie couverte par la feuille d'Étain , qui fut très-jaune ; si l'on a une feuille de Narcisse bien étiolée , & qu'on couvre une partie de cette feuille avec un morceau d'une feuille d'Étain laminé , toute la feuille de Narcisse verdira , quand elle sera exposée à la lumière , hormis dans la partie qui aura été couverte par le morceau de la feuille d'Étain.

Enfin, j'avois coupé des feuilles étio-
lées de Hyacinthe, je les avois laissées
négligemment sur ma fenêtre, où elles
reçurent l'action du soleil pendant
quelques heures; la partie exposée à
l'action immédiate du soleil verdit la
feuille: je n'ai pas eu le même succès
sur les feuilles d'autres plantes étio-
lées; sans doute elles étoient moins
succulentes; & la chaleur du soleil,
agissant avec plus de force, les fit fa-
ner, & les dessécha avant que la com-
binaison de la lumière put avoir lieu.

J'ai répété, au bout d'une année, au
printems, cette expérience, sur des
feuilles étiolées de Narcisse; j'ai ob-
servé les mêmes phénomènes; j'ai eu
occasion de remarquer alors, qu'il fal-
loit que la feuille coupée fût pendant
quelques jours ainsi exposée au soleil,
avant de verdir; j'ai même vu, que
les parties de la feuille coupée, qui
étoient couvertes légèrement avec un

étui de carte ou de lame de plomb , & dans lequel l'air circuloit facilement avec la lumière , parce que l'étui avoit seulement la longueur d'un pouce , verdiffoient beaucoup plus & beaucoup plus vîte que les autres , & que leur verdeur égaloit presque alors celle des feuilles naturelles.

Cette dernière observation , que j'ai faite au mois d'Avril de cette année , mérite quelque attention ; elle justifie l'idée que j'avois eue, sur le peu d'influence de la lumière pour verdir en été les feuilles coupées des Haricots étiolés ; car si les parties des feuilles de Narcisse , qui ont été légèrement couvertes , & qui ont été garanties par ce moyen de l'action trop immédiate de la lumière , sont celles qui ont été le plus verdies : c'est , sans doute , parce que la combinaison aura pu se faire mieux dans ces parties , dont l'organisation n'aura pas été dérangée sur-le-champ ,

par une dessication trop prompte , & qui n'auront pas été tuées d'abord par leur séparation de la tige qui les portoit & qui les nourrissoit ; je le crois d'autant plus , que , pendant ces expériences , le soleil s'est montré rarement , pendant peu de tems , & que la chaleur a été fort petite.

Les feuilles des Haricots qui sortent de terre , & qui sont alors tout-à-fait étiolées , ont commencé de verdir très-sensiblement , après avoir éprouvé pendant une heure l'action du soleil ardent ; leur état est bien différent , à cet égard , des plantes étiolées , qu'un coup de soleil ardent détruit ; sans doute que , comme les feuilles étiolées absorbent moins d'eau que les feuilles vertes , & qu'elles ont une très-petite force de succion , la grande évaporation qu'elles éprouvent les fane d'abord ; cette évaporation doit être d'autant plus forte , que les sucres de ces plantes sont plus aqueux.

Les Mouffes , les Byffus , les Con-
ferves jauniffent à l'obfcurité ; les Moi-
fiffures blanchiffent. BARENTZ éprou-
va au 70°. que , pendant le long hiver
& la longue obfcurité qu'il y éprouva ,
les Mouffes avoient perdu leur couleur
verte. LINNEUS , dans fa *Flora La-
ponica* , parle d'un *Lychen caule errec-
to tereti ramosiffimo alis perforatis*
Mufcus rangiferinus , qui eft le vé-
gétal le plus abondant en Laponie ; il
vit fous la neige , il eft très-blanc ; les
plaines en font blanches ; cela ne vien-
droit-il pas de la foible & courte action
de la lumière fur lui ?

L'écorce verte des Courges & des
Melons paffe au jaune , auffi-tôt qu'on
leur intercepte l'action immédiate de
la lumière ; la partie qui repofe fur la
terre eft toujours jaune ; mais l'inter-
pofition d'une de leurs feuilles produit
le même effet fur la partie fupérieure
de ces légumes qui en eft couverte ;

les fruits colorés sont de même sans couleur sous les feuilles, comme on l'observe en particulier sur les Pêches.

Enfin, si l'on examine l'état de la plante étiolée, on observe dans le Haricot, que sa tige est lâche, fistuleuse; le suc verd, qui remplit le tube de la tige du Haricot bien portant, n'est pas remplacé par un autre suc; les espaces contenus entre les ramifications des nervûres, qui sont pleins & unis dans les feuilles vertes, sont plus vuides dans les feuilles étiolées; chaque nervûre y est bien plus sensible, parce qu'elle y est moins effacée par la plénitude des vaisseaux voisins; peut-être les feuilles paroissent-elles gonflées par l'action de ses fibres, qui se retirent; on voit au moins sous la feuille des creux, qui répondent aux éminences de sa partie supérieure.

Enfin, on ne peut parvenir à étioler le verd du parenchyme de l'écorce qui

appartient à une plante végétante. J'ai couvert une partie d'une branche de Cerifier avec une feuille d'Etain, pendant plusieurs mois, la verdure s'est parfaitement conservée sous l'écorce, mais cette verdure ne paroît plus dans les branches qui poussent dans l'obscurité.

Les parties rouges & jaunes des Tricolors ne s'étiolent point; les Bettes-rouges ont leurs feuilles rouges en terre.

Mais il y a plus encore, les feuilles qui sont à l'ombre, celles qui sont couvertes par d'autres, ne sont pas moins vertes que celles qui sont le plus exposées à la lumière; dans le fond des bois & des buissons, les plantes végétantes sont également vertes, & y paroissent même d'un verd très-foncé.

Les feuilles rubantées de quelques Gramens ont sur la même surface des raies vertes & jaunes.

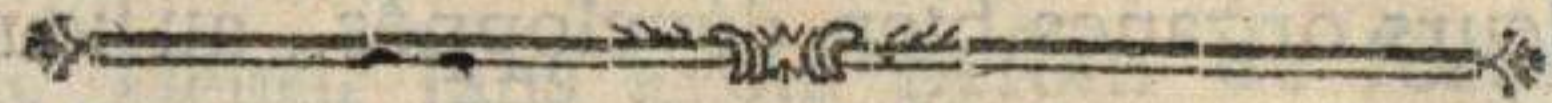
L'Eclaire, qui aime l'obscurité, a ses feuilles assez vertes.

La Clandestine , le Glayeul puant , & l'Ache de montagne , qui croissent dans les lieux obscurs , ont leurs feuilles d'un verd foncé.

Enfin , dans les boutons , on trouve les écailles vertes sous leurs enveloppes très-épaisses & très-gommeuses , comme on peut facilement le voir dans ceux des Maronniers ; les pétales sont originaiement verts avant de se développer , comme M. l'Abbé SPALLANZANI le prouve par ses observations dans la quatrième Dissertation de ses nouveaux opuscules. Je ne rappelle pas ici ce que j'ai dit des vaisseaux féveux & du parenchyme ; mais il ne paroît pas douteux qu'il ne puisse y avoir des végétaux , & des parties de végétaux , colorés en verd , quoique la lumière ne semble pas agir immédiatement sur eux.

Je ne puis m'empêcher de remarquer ici , un rapport bien singulier entre les

parties des feuilles qui donnent le plus d'air, & celles des feuilles de plantes étiolées qui verdissent les premières ; c'est dans les angles des nervûres des feuilles qu'on observe ces deux phénomènes ; c'est donc là qu'aboutissent les vaisseaux excrétoires du parenchyme ; c'est donc là que la lumière annonce qu'elle s'est combinée avec le parenchyme de la feuille, comme on le voit par l'air qu'elle fournit & par la couleur verte qu'elle a prise ; c'est donc encore une preuve, que le parenchyme, animé par la lumière, est la source de l'air. Mais j'en fournirai des preuves plus fortes.



V I.

*Observations sur les fleurs de quelques
plantes élevées dans l'obscurité.*

J'AI observé comme M. MEESE, que les plantes étiolées fleurissent; les Raves enterrées dans les caves y poussent des feuilles & y fleurissent; les Crocus fleurissent de même dans l'obscurité la plus entière, comme les Hyacinthes; j'ai eu ces plantes fleuries sous des tubes de fer-blanc, où elles avoient constamment végété.

Les Narcisses & les Tulipes élevées dans l'obscurité, & parfaitement étiolées, ne fleurissent que lorsqu'on accouche la fleur, & qu'on la sort de son étui; mais si l'on ne fait pas cette opération, les fleurs parfaitement formées

périssent avec leurs pétales & tous leurs organes bien développés, au lieu que si l'on fend leur enveloppe, elles paroissent avec toute leur couleur & leur odeur, & se conservent fort bien dans l'obscurité, où elles ont pris tout leur développement.

Il faut avouer que cette enveloppe de la fleur, qui est verte dans les plantes élevées à l'air & à la lumière, est d'un jaune pâle, lorsque les plantes ont végété dans l'obscurité; l'action de la lumière, en se combinant, donne à cette enveloppe une tension qui favorise sa rupture, & qui rend plus heureux le léger effort que la fleur peut faire pour se débarrasser de sa prison: cette enveloppe, dans l'état naturel, lorsque la fleur est sur le point de s'épanouir, se trouve au-moins assez sèche, peu souple, & elle s'applique sur la fleur; au lieu que dans la plante étiolée, cette enveloppe est fort lâche, elle se prête

beaucoup aux changemens que la fleur éprouve dans ce moment , & la fleur y fleurit fans avoir besoin de sortir de ses langes , pour paroître dans son âge mûr.

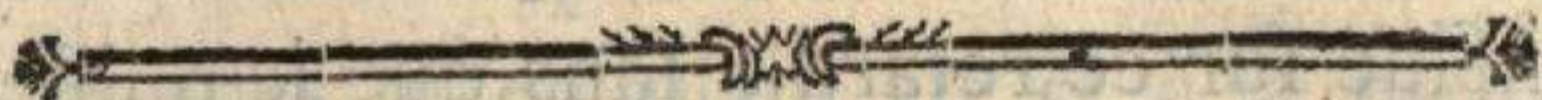
La partie des fleurs qui souffre sur-tout dans l'obscurité , c'est leur pédicule qui s'allonge ; on peut s'en appercevoir aisément dans les Crocus ; mais le pétale n'y éprouve aucun changement dans sa forme , & plusieurs fleurs n'y reçoivent aucun changement dans leurs couleurs.

Les Hyacinthes à fleurs bleues , qui ont fleuri sous les tubes de fer-blanc , m'ont fait remarquer des différences qui m'ont paru dignes d'être indiquées.

Ces Hyacinthes , qui fleurissent à la lumière , commencent à paroître vertes ; celles qui fleurissent dans l'obscurité ont leurs pétales jaunes , mais , vers leur pédicule , on voit six vaisseaux bleus , qui s'élancent vers la base du

pétale ; alors fablé de bleu , tandis que son sommet est jaune & son pédicule blanc. La couleur bleue se prépare donc fans lumière , au lieu que la couleur verte a befoin de s'unir avec la lumière pour étaler fa douce nuance. Il est vrai que dans l'obfcurité la couleur bleue ne fe répand pas fur tout le pétale ; mais , dans les Hyacinthes à fleurs bleues , expofées à la lumière , la couleur bleue monte du pédicule au sommet du pétale , & la couleur verte en difparoît peu-à-peu ; les pétales qui font le plutôt bleus , font les plus expofés au foleil ; les Hyacinthes étiolées à fleurs bleues n'ont jamais qu'une couleur jaune , fablée en bleu , fur-tout à la bafe.

Les fleurs de Tulipes confervent dans l'obfcurité toute la vivacité de leurs belles couleurs , & leurs nuances font également féparées & tranchées ; de forte qu'elles ne faliffent point le fond qu'elles peignent.



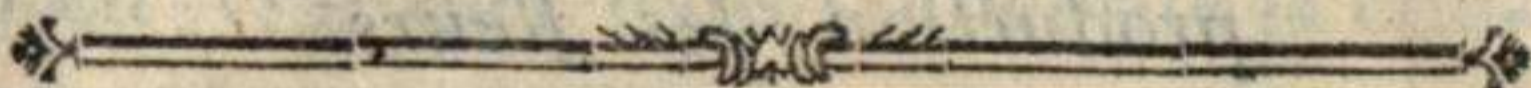
V I I.

*Action des différens rayons pour la
production des fleurs.*

JE fus curieux de voir l'influence des différens rayons sur la floraison des Haricots, après les avoir vu fleurir dans l'obscurité comme je l'ai déjà dit.

Sous les rayons violets, les Haricots, qui en reçurent continuellement l'influence, fleurirent à-peu-près dans le même tems que les naturels qui avoient été plantés avec eux, & qui avoient été toujours exposés à l'air & à la lumière; ceux que j'exposai aux rayons rouges fleurirent environ dix jours plus tard, mais comme plusieurs circonstances, différentes de celles que la différente lu-

mière rappelle à l'esprit , peuvent avoir influé sur ce retard , sans que je puisse les distinguer , je n'insisterai pas davantage sur ce résultat , que je me contente d'avoir fait connoître.

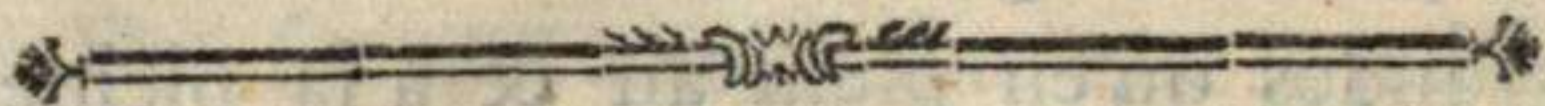


V I I I.

Plantes enfermées sous des vases de verre.

Si l'on enferme des plantes sous des récipients d'un verre très-transparent , ou si elles commencent à y naître & qu'elles continuent à s'y développer , on verra leurs tiges se tourner vers le lieu qui est constamment frappé par les rayons de la lumière du soleil , & l'on observera toujours que leurs tiges y sont plus blanches & plus longues que dans l'état naturel , que leurs feuil-

les y font un peu moins vertes & moins grandes qu'en plein air & à la pleine lumière ; enfin, que ces feuilles y font un peu plus humides , & que celles qui sont opposées à la lumière sont encore plus humides que les autres : il sembleroit donc qu'on a ici le premier degré de l'étiollement , & qu'il est produit par la seule quantité de lumière qui est réfléchiée par le verre , dans les parties correspondantes aux feuilles , à la tige de la plante , & peut-être au sol où elle croît ; il est bien certain que tous les rayons qui nous font voir le verre, sont repouffés par lui dans notre œil , & que ces rayons ne fauroient agir sur la plante ; mais si une quantité si petite peut avoir une influence si grande , on peut juger par-là du rôle que la lumière doit jouer dans la végétation , & de l'effet que doit produire , sur les plantes , son absence totale.



I X.

L'humidité contribue-t-elle à l'étiollement ?

CETTE question est plus difficile à résoudre qu'elle ne paroît d'abord , parce qu'il n'est pas bien aisé de comparer des effets différens , ou de distinguer , entre plusieurs causes toujours agissantes , celles qui influent ou n'influent pas sur un phénomène , quand on ne peut pas les faire agir seules , ou donner à chacune séparément une énergie qui puisse la faire facilement reconnoître.

M. MEESE avoit déjà vu , que les plantes qu'on arrose beaucoup s'étiolent plus que les autres ; il a observé encore que les feuilles des plantes étio-

lées absorbent moins d'eau que les feuilles des plantes dans leur état naturel ; mais personne n'a pensé à voir l'influence d'une atmosphère humide sur les feuilles , ou l'effet produit par le séjour que l'eau peut faire sur elles : cela étoit cependant important , parce que les feuilles tirent hors de l'atmosphère une eau qui doit s'y combiner ; mais comme ces feuilles en absorbent peut-être fort peu , comme elles en tirent aussi peut-être tout autant des racines ; alors , il faut qu'il en reste une partie sur les feuilles , cette quantité même d'eau sera encore augmentée par les sucs qui transudent toujours hors de la feuille ; à l'air libre & au soleil , cette eau , ces sucs sont bientôt évaporés , mais cela ne peut point arriver sous des tubes de fer-blanc , ou dans des lieux fermés , parce que l'air n'y circule pas ; & comme l'air qui y séjourne est saturé d'eau , il en résulte qu'il ne fauroit

dissoudre l'eau qui s'échappe hors des plantes qui y sont enfermées, ce qui est la cause de sa permanence sur les feuilles.

Cependant le raisonnement nous apprend, comme l'expérience, que des feuilles constamment baignées d'eau doivent en souffrir, puisque l'eau est un dissolvant de leurs parties extractives; si l'on place des plantes végétales sous un récipient dont le fond soit couvert d'eau, & dans lequel l'air puisse se saturer d'eau, on verra bientôt les feuilles s'y couvrir de taches noires & s'y gâter entièrement.

Si l'on place des plantes à l'obscurité, sous un récipient bien humecté par l'eau dont il a été mouillé, afin que l'air qu'il renferme soit promptement saturé de cette eau, & qu'on couvre d'eau le fond du vase sur lequel le récipient repose, afin que l'air ne puisse s'y renouveler; si, dans le même

tems , on place sous un tube de fer blanc une plante semblable , & semblablement avancée , dont l'air puisse se renouveler , sans y laisser aucun passage à la lumière , ce qui peut s'opérer par des tubes recourbés , qui s'ouvrent au dedans du grand tube de fer-blanc qui est fermé ; si l'on a soin encore d'essuyer fréquemment ce tube , pour en ôter l'humidité qui peut s'y être attachée : alors , on trouvera bientôt que les plantes sous le tube de fer blanc sont plus courtes , & moins effilées que celles qui sont placées sous le récipient , dont l'air est saturé d'eau ; & , en poursuivant l'expérience , on verra les plantes y vivre plus long-tems.

Si l'on enferme des plantes dans un récipient plein d'air avec de l'huile , de manière que cet air ne communique plus avec l'air extérieur , & qu'il ne puisse pas trop s'humecter par l'humidité de la terre dans laquelle cette plante

végète ; les feuilles conserveront leur état de verdure & de santé , beaucoup plus long-tems que si l'on mouille constamment leurs feuilles dans les mêmes circonstances.

Enfin , j'ai essayé d'élever des Haricots , en les enfermant dans l'air commun , sous des récipients ; en exposant les uns à la lumière , & en privant les autres de son action ; mais , en leur interceptant toute communication avec l'air extérieur par le moyen de l'eau , & en essuyant avec soin & délicatesse les feuilles d'une plante , sans essuyer celles de l'autre , qui se trouvoit , à tous égards , hors celui-là , dans les mêmes circonstances : qu'arriva-t-il ? Les deux plantes , dans l'obscurité , furent étio- lées ; mais celle qu'on essuya souffrit beaucoup moins de l'obscurité , & vécut plus long-tems : j'observai , dans des récipients exposés à la lumière , les mêmes phénomènes ; la plante essuyée

végéta plus vigoureusement. Si l'on traite de la même manière des plantes vertes , on verra que celles dont les feuilles seront essuyées se conserveront, à l'obscurité , beaucoup plus long-tems que les plantes qui n'auront pas été essuyées ; leurs feuilles ne tomberont pas si-tôt ; elles pousseront des tiges qui seront étiolées , tandis que les autres se faneront d'abord.

Les plantes aquatiques sont vertes dans l'eau , & elles y végètent vigoureusement ; les Haricots étiolés verdissent sous l'eau , quand ils sont ainsi exposés à la lumière ; mais l'action de la lumière est sans doute plus forte , pour verdir ces plantes , que l'action de l'eau pour empêcher cet effet ; d'ailleurs , l'étiollement a lieu pendant l'été , dans les ténèbres , sous des vaisseaux pleins d'un air très-sec ; mais l'étiollement seroit plus prompt , plus grand , & la destruction de la plante seroit bien

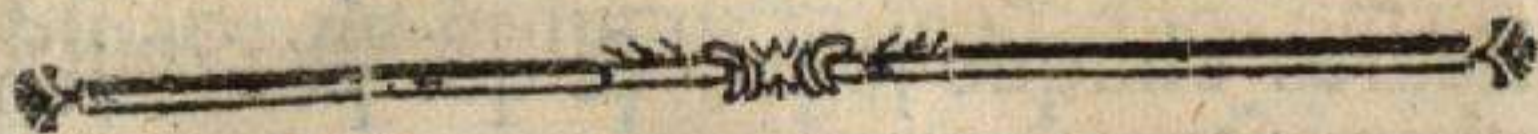
plus hâtée , si l'humidité se joignoit à l'absence de la lumière.

J'ajouterai, que les plantes transpirent beaucoup plus à l'air & au soleil qu'à la seule lumière du jour ; & beaucoup plus à la seule lumière du jour & à l'air libre, que dans l'obscurité. Si donc l'eau qui s'échappe , & qui doit s'échapper pour entretenir le bon état de la plante, séjourne sur ses feuilles , certainement elle obstruera leurs vaisseaux ; elle empêchera la succion de l'eau atmosphérique nécessaire pour la nourrir , & pour lui faire prendre , de son air fixe , la partie qui lui convient ; la plante souffrira nécessairement par cet engorgement & par cette eau , qui relâchera , dissoudra même , & pourrira ses fibres ligneuses , en croupissant dans ses vaisseaux , comme par la privation de la nourriture qu'elle devoit recevoir ; la plante fera à-peu-près dans le cas de ces feuilles qui resteroient exposées

sous

sous l'eau au soleil pendant sept ou huit heures chaque jour , & qui péroissoient au bout de six ou sept jours.

HALES avoit déjà remarqué , que les plantes transpiroient moins dans la terre pendant la nuit que pendant le jour , quoique la chaleur y fût toujours la même ; mais il ne vit pas , que la lumière seule étoit la cause de ce phénomène ; cependant , en suivant son Journal , il auroit pu remarquer que la transpiration fut toujours plus forte , quand le Ciel fut le plus serein , quoique le thermomètre fût monté moins haut. Ces expériences ont été faites sur le Musa.



X.

Phénomènes particuliers qui s'offrent à l'Observateur des plantes exposées dans des récipients pleins d'air commun, à la lumière & à l'obscurité.

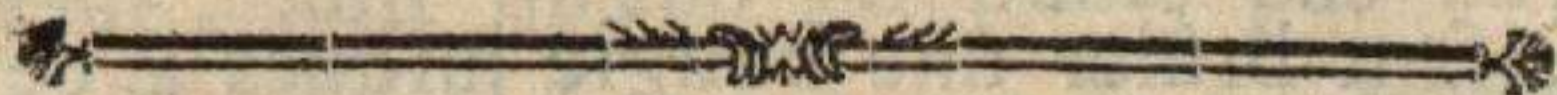
Si l'on met des plantes végétales sous des récipients pleins d'air commun, & enfermés par l'eau; si on les expose ainsi à l'obscurité & à la lumière, on verra que l'air du récipient exposé au soleil est fort diminué, tandis que l'air du récipient qui reste dans l'obscurité n'est presque point diminué, & même qu'il ne le paroît souvent point du tout.

Ce phénomène singulier annonce, qu'il y a eu du phlogistique qui a pénétré le vase, ou qu'il y en a eu d'absorbé; le premier cas est impossible,

puisque l'air, exposé seul au soleil & fermé par l'eau, n'éprouve d'autres changemens que ceux que la chaleur ou le froid peuvent lui faire éprouver; la plante, à l'obscurité, ne communique rien à cet air qui puisse opérer cette absorption, puisque l'air qui environne cette plante ne s'absorbe pas: il faut donc que l'air déphlogistiqué, produit par la plante exposée à la lumière, & qui se mêle avec l'air commun, s'empare du phlogistique que ce dernier renferme, & c'est ce qui arrive, comme on peut s'en assurer par le précipité de l'air fixe que ce mélange occasionne, que l'eau absorbe, & que la plante prend aussi en partie avec la vapeur de l'eau qui le tient dissous; enfin, ceci se démontre, parce que ce précipité d'air fixe est d'abord très-considérable, & qu'il diminue peu-à-peu avec le phlogistique, à mesure qu'il se mêle avec l'air pur de la plante, qui s'en échappe

toujours : en second lieu , parce que l'air du récipient devient plus pur quand la plante s'y conserve bien saine , le phlogistique se séparant alors de l'air commun , pour former le précipité d'air fixe par son mélange avec l'air déphlogistiqué fourni par la végétation.

Mais pourquoi , dans l'obscurité , n'y a-t-il point de diminution dans l'air du récipient ? La raison en est claire ; parce que la plante n'y végète pas , & parce que la lumière est indispensablement nécessaire pour la production de l'air déphlogistiqué , qui doit donner naissance à l'air fixe , en se mêlant avec le phlogistique contenu dans l'air commun.



X I.

Phénomènes importans , offerts par les plantes exposées dans des récipients pleins d'air phlogistiqué à l'air & à la lumière.

JE n'entre ici dans aucun détail sur la nature des airs ; cela est inutile à mon but : comme je dépeins mes opérations avec exactitude , on peut juger mes résultats sans avoir ma théorie sur les airs , qui m'auroit entraîné , sans doute , à composer un ouvrage aussi long que celui-ci ; je me fers des mots consacrés , & je leur ajoute , autant qu'il est possible , les idées qu'on a coutume de leur attacher.

Voici la manière dont j'ai fait ces expériences : j'ai phlogistiqué l'air où

j'ai voulu placer des plantes ; ou en y faisant brûler une bougie jusques à ce qu'elle s'éteignît ; ou en introduisant, sous les récipients , du foye de soufre mêlé dans le moment avec un acide , ou de la liqueur fumante de BOYLE.

Mais ce n'est point encore assez détailler ma manipulation : pour la rendre plus facile & plus sûre , je place une petite tasse , pleine d'une terre humectée suffisamment, dans laquelle sont les plantes , ou les graines qui doivent devenir les objets de mes expériences , sur un pied , qui les élève assez pour les mettre à l'abri d'être submergées quand l'eau s'élèvera , lorsque l'air sera diminué par la précipitation de l'air fixe : je plante dans cette tasse une petite bougie , que je courbe , pour l'éloigner de la tasse & des plantes qui y sont ; je l'allume ensuite , & , quand elle est bien allumée , je place sur elle le récipient , qui est posé sur un plat , dont le fond

est couvert d'eau à une certaine hauteur , afin qu'elle ne puisse pas être entièrement soutirée par le vuide qui se fait dans le récipient , pendant la combustion de la bougie ; j'ai soin de remuer ensuite le récipient dans l'eau , pour accélérer la précipitation de l'air fixe, & sa dissolution, dans l'eau ou dans sa vapeur.

Quand j'emploie la liqueur fumante de BOYLE , ou le foye de soufre avec un acide , j'en mets une petite quantité dans un verre de montre , ou bien dans une bouteille à long col , que je leste , de manière que l'eau ne puisse pas la faire flotter , & je place l'un ou l'autre sous le récipient environné d'eau, dans un plat profond , avec la plante qu'il couvre.

Le premier phénomène qui se présente , quand on phlogistique l'air d'un récipient par la combustion , c'est la grande diminution de l'air , qui est assez

promte , & qui a deux causes : la première , la raréfaction de l'air par la chaleur ; aussi s'échappe-t-il assez d'air malgré l'eau qui devroit l'enfermer ; en second lieu , la précipitation de l'air fixe , occasionnée par le mélange du phlogistique , qui s'échappe hors du corps brûlant , avec la partie pure de l'air atmosphérique ; cet air diminuera encore par la végétation , parce qu'elle occasionnera un nouveau mélange de l'air qu'elle produit avec le phlogistique existant dans le récipient.

Quand je parlerai d'*air phlogistiqué* , sans indiquer le moyen que j'aurai employé pour produire cette phlogistication , il faudra l'entendre de l'air phlogistiqué par la combustion d'un corps inflammable.

Sous des récipients semblables , dont les uns étoient pleins d'air commun & les autres d'air phlogistiqué , j'ai placé des Haricots qui avoient végété , pen-

dant le même tems, dans des tasses pleines de terre également humectée, & je les ai ainsi enfermés avec leurs tasses sous ces récipients par le moyen de l'eau; j'ai exposé des récipients pleins d'air phlogistique & d'air commun à la lumière du soleil, j'en ai exposé de même à l'obscurité: voici les phénomènes que j'ai observés.

1°. Sous les récipients exposés à la lumière, il y a eu beaucoup plus d'air absorbé par l'eau, que sous ceux qui étoient exposés à l'obscurité; il n'y a même eu qu'une quantité d'air très-petite, absorbée sous les récipients pleins d'air commun, lorsqu'ils étoient dans l'obscurité pendant les premiers jours: cela devoit être sous les récipients exposés à la lumière; les plantes, en végétant, fournissoient un air pur, qui, en s'unissant au phlogistique de l'air phlogistique, se précipitoit avec lui en air fixe; cet air fixe étoit dissous, ou par l'eau qui l'atteignoit,

ou par les vapeurs de l'eau que la chaleur du soleil faisoit élever dans les récipients exposés à l'obscurité ; la végétation y étoit très-foible , & il n'y avoit point d'air produit , ou du moins infiniment peu ; il ne pouvoit y avoir aussi d'autre précipité , que le dernier mélange occasionné par l'union plus intime du phlogistique produit par la combustion , avec ce qu'il restoit d'air pur dans l'air commun : c'est aussi pour cela , que , sous les récipients remplis seulement d'air commun , le précipité a été si petit , & si bien proportionné à la petite quantité d'air produit par la très-foible végétation de la plante.

2°. Sous les récipients exposés à la lumière & pleins d'air phlogistiqué , il y a eu un peu plus d'air absorbé par l'eau , que sous les récipients exposés à la lumière & pleins d'air commun ; quand je fais cette comparaison , je

l'établis seulement depuis l'instant où le précipité , occasionné par la combustion , a été fini , & où la diminution , produite par le refroidissement du vase , a été décidément achevée ; cependant , il est encore très-difficile d'apprécier avec exactitude la quantité de cet effet , parce que la chaleur du soleil , en dilatant l'air , en chasse assez hors du vaisseau ; & , comme les vaisseaux ne sont pas parfaitement égaux , les conclusions ne sauroient être parfaitement justes. Je n'ai pas voulu fermer les vases entièrement avec la cire , parce qu'il étoit important que l'air fixe , produit , pût être absorbé par l'eau , s'il ne l'étoit pas par ses vapeurs , afin de prévenir la mort de la plante.

3°. Sous les récipients exposés à la lumière , comme à l'obscurité , les feuilles des plantes étoient plus humides dans l'atmosphère phlogistique , que dans l'atmosphère d'air commun ; l'air

fixe , contenu dans l'eau , ne favoriseroit-il pas l'évaporation de cette eau , & n'y en auroit-il pas alors une quantité évaporée , plus grande que celle que les plantes peuvent absorber ? Cet atmosphère fort humide devient nuisible à la plante , par son séjour sur les feuilles qu'il pourrit.

J'ai commencé quelques expériences , qui tendent à me montrer que l'eau , chargée d'air fixe , s'évapore plus vite dans les mêmes circonstances , que l'eau commune , & que celle-ci s'évapore moins vite que les eaux saturées d'air fixe ; mais ce n'est pas ici le lieu d'en faire l'histoire , d'autant plus que mes travaux sur ce sujet ne sont pas finis.

4°. Tandis que les plantes , dans l'air commun , pouffoient lentement , & s'y confervoient assez bien ; dans l'air phlogistique , les feuilles se sont couvertes de Moisissures , qui se développent par-

particulièrement sur les végétaux fort humectés, & qui annoncent la prodigieuse humidité de l'atmosphère qui les environne.

5°. Mais, un phénomène qui mérite la plus grande attention, c'est que les nouvelles pousses des Haricots, enveloppés de l'atmosphère phlogistique, & conservés dans la plus profonde obscurité, ont été beaucoup plus vertes; que les pousses des autres Haricots enveloppés d'un atmosphère d'air commun, & conservés dans la même obscurité, & dans le même lieu.

Ceci me fit faire des réflexions, & m'engagea dans une nouvelle suite d'expériences: le phlogistique contribue-t-il aussi à changer la couleur des plantes élevées dans l'obscurité? Voilà ce qu'il falloit chercher; voici les moyens que j'employai.

Les plantes que j'ai élevées dans l'obscurité, & dans un air phlogistique

par la vapeur du foye de soufre dégagée par un acide, m'ont fait voir des feuilles poussées dans ces circonstances, qui étoient d'un verd très-foncé.

Les feuilles qui sortent d'entre les lobes, en s'élançant hors de terre, sous un récipient plein d'air phlogistique & dans l'obscurité, m'ont paru quelquefois vertes, dès le moment même où elles fortoient des lobes, quoiqu'elles paroissent d'abord jaunes dans leur état naturel; ce sont, sur-tout, les bords de la feuille qui se peignent en verd. Et ce qui doit être remarqué, c'est que ces premières feuilles exposées à la lumière sous un récipient plein d'air phlogistique, s'y développent de même souvent avec leur couleur verte; d'où il résulteroit, que cet air phlogistique a agi sur ces jeunes feuilles, lorsqu'elles étoient déjà enfermées sous terre dans leur berceau.

Enfin, les plantes, élevées depuis

leur naissance dans l'air phlogistique & dans l'obscurité, ont toujours eu leurs feuilles très-vertes, quand elles n'ont pas été trop affectées par l'action puissante de ce singulier atmosphère.

Il faut donc en conclure, que le phlogistique, contenu dans cet atmosphère d'air phlogistique, est la seule cause de la verdure des feuilles appartenantes aux plantes qui y végètent, puisqu'elles sont précisément dans les mêmes circonstances que les plantes qui n'ont que des feuilles jaunes, si l'on en excepte la nature de l'atmosphère qui les baigne, & qui se trouve, dans ce cas, phlogistique.

Mais si le phlogistique influe de cette manière sur la couleur des feuilles, influe-t-il de même sur la taille des plantes? C'est encore ce que j'ai observé d'une manière bien plus frappante: Toutes les plantes qui se sont développées dans un air phlogistique,

quoiqu'elles fussent dans l'obscurité ; ont été plus courtes que les plantes qui se sont développées dans l'air commun & dans l'obscurité ; il arrive même souvent , qu'elles sont beaucoup plus courtes que dans l'état naturel ; mais alors , la grosseur de la partie , comprise depuis la bifurcation de la tige jusques aux lobes , est quelquefois d'un diamètre trois fois plus grand que la partie inférieure de la tige , cette masse charnue est très-dure & d'une couleur cuivrée ; on observe de même ce phénomène , quand la plante est élevée à la lumière sous cet atmosphère phlogistique.

Mais il faut avouer aussi que les tiges des plantes élevées dans l'obscurité , dans un atmosphère phlogistique ont été assez blanches & assez transparentes , de sorte que le phlogistique agit plus sur la feuille que sur la tige pour la colorer , tandis qu'il agit plus sur
la

la tige pour la rappétiffer ; cependant les feuilles , dans tous les cas , ont été plus petites que dans l'état naturel.

En général , les plantes élevées dans l'air phlogistique & dans l'obscurité sont plus courtes , plus feuillées , plus vertes , & plus vigoureuses , que celles qui ont été élevées à l'obscurité dans l'air commun ; il arrive même , que les plantes élevées dans un atmosphère phlogistique , avec l'influence de la lumière , réussissent mieux à certains égards , que celles qui sont élevées sous un récipient dans l'air commun & à la lumière ; mais il faut lutter avec un obstacle qui m'a paru jusques-ici insurmontable ; ces plantes , élevées dans un atmosphère phlogistique , sont toujours beaucoup plus humectées que les autres , aussi n'ai-je pu prolonger la durée des plantes que j'élevois dans l'air phlogistique , au-delà de seize ou dix-huit jours , encore m'est-il arrivé souvent d'en essuyer

les feuilles tous les jours , pour éviter l'impression de cette eau , qui croupissoit sur les feuilles & sur les tiges.

Toutes les plantes vertes , mises dans l'air phlogistique , & dans l'obscurité , ont conservé leur couleur verte , & les feuilles des nouvelles pousses n'ont jamais été blanches ; il est vrai qu'elles n'ont pas été aussi vertes que celles des plantes qui avoient vécu à l'air libre & à la lumière.

Mais je ne puis dissimuler , que j'ai vu varier mes expériences d'une manière propre à me confondre ; quoique je suivisse constamment les mêmes procédés , du moins en apparence , je dois le dire , j'ai vu des résultats opposés , j'ai vu des plantes complètement étio-lées dans l'air phlogistique ; mais ces différences ne sauroient exclure les observations contraires que j'ai décrites ; elles m'imposent seulement l'obligation d'en rechercher les causes.

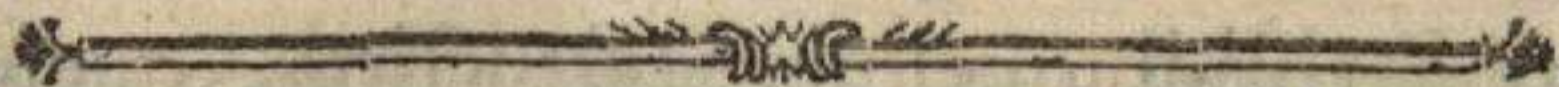
Il m'a paru que ces différences résul-
toient souvent de la différente quantité
du phlogistique uni à l'air du récipient ;
il est au moins certain , que , lorsque cette
quantité est trop forte , la plante périt
très-vîte. Si je pouvois élever les plantes
dans un atmosphère phlogistiqué , dont
je pusse graduer l'humidité , je pourrois
peut-être espérer des succès plus grands
que ceux que j'ai eu ; mais la nécessité
de se débarrasser de l'air fixe précipi-
té , ce qui ne peut avoir lieu que par
le moyen de l'eau qui le dissout , rend
mes espérances très-foibles sans les
anéantir. Si l'huile d'Olives sans odeur
abforboit une plus grande quantité d'air
fixe , elle pourroit servir utilement dans
ce but , & remplacer l'eau ; mais , alors ,
il faudroit la renouveler souvent : ce-
pendant , quoique j'aie élevé des plantes ,
en les enfermant avec de l'huile d'Oli-
ves , dans un atmosphère phlogistiqué ,
& quoiqu'elles y aient eu des feuilles

très-vertes , des tiges assez courtes & peu mouillées , elles y prospéroient peu ; & je crois que c'est parce que cette huile absorboit peu d'air fixe , que les feuilles de ces plantes ne recevoient pas assez d'air fixe , avec la vapeur de l'eau , qui doit le dissoudre , & que les plantes étoient blessées par cet acide , qui agissoit sur elles tout-à-fait à nud & sans intermède.

Il résulte de ces expériences , que le phlogistique produit des effets opposés à ceux que la privation de la lumière fait naître ; il colore à l'obscurité les feuilles en verd , & le verd est quelquefois plus foncé que dans l'état naturel & à la lumière ; il donne alors aux plantes des tiges plus courtes qu'elles n'ont communément ; & enfin , au lieu d'une tige effilée , l'extrémité de cette courte tige se renfle , & forme une espèce de bourrelet ; alors , les feuilles tombent , & la plante

périt ; le phlogistique trop abondant causeroit-il quelque obstruction, quelque engorgement dans les vaisseaux ? crisperoit-il les fibres extérieures ? & s'opposeroit-il à leur développement ? Il est au-moins certain que les plantes très-jeunes souffrent plus que les autres par l'action du phlogistique trop abondant, & que ce renflement est très-charnu ; il est encore certain que les graines germent mal dans cet air, & qu'il ne favorise point leur développement.





X I I.

*Plantes exposées à un atmosphère formé
par l'air inflammable.*

LES phénomènes nouveaux, que j'observai dans les plantes élevées au milieu d'un atmosphère phlogistique, me firent penser à en faire végéter dans différens airs ; mais on observe bientôt qu'elles périssent dans l'*air fixe*, parce que cet air ne peut s'unir aux plantes, que lorsqu'il est dissous dans l'eau, & qu'il ne peut leur fournir, sous cette forme aërienne, le phlogistique qu'elles doivent en retirer, & dont elles ont besoin.

Les plantes végètent mal dans l'*air déphlogistique*, & d'autant plus mal que cet air est plus privé de phlogisti-

que , parce qu'alors , en manquant de phlogistique , elles manquent de cet aliment précieux qui les anime.

L'air nitreux détruit les plantes par son acide pénétrant , qui agit sur la résine du parenchyme ; toutes ces tentatives instruisent peu ; mais une vérité négative est une découverte , tout comme une vérité positive , & l'on apprend autant pour la connoissance d'une cause , lorsqu'on fait ce qui lui nuit , que lorsqu'on apperçoit ce qui la favorise.

Les idées que j'ai sur *l'air inflammable* me firent espérer des succès plus positifs , & les effets que l'air phlogistique avoit produit sur les plantes , me firent entrevoir ceux que ce nouvel air me fourniroit : Je plaçai , sous des récipiens pleins en grande partie d'air inflammable , des vases , dans lesquels il y avoit des Haricots sortant de terre , & je les enfermai par le moyen de l'eau :

j'en placai dans l'obscurité & à la lumière. Je trouvai que les Haricots , placés dans cet atmosphère chargé d'air inflammable & dans l'obscurité , me présentèrent , au bout de quinze jours , tous les phénomènes des Haricots placés dans un atmosphère phlogistique , & dans l'obscurité ; ces Haricots avoient des feuilles vertes , sur-tout vers leurs ramifications ; ces feuilles étoient petites , leur tige fût blanche , mais beaucoup plus courte que dans les Haricots étiolés ; & ces tiges furent sur-tout renflées jusques à la place des lobes.

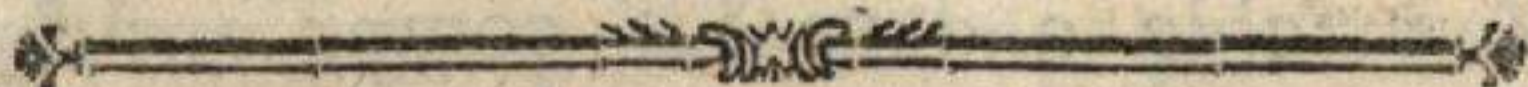
Je voulus placer, une plante qui avoit huit feuilles, dans cet air & à la lumière ; mais elle y périt, & les feuilles y jaunirent d'abord.

Les plantes périssent dans l'air inflammable qui est pur , parce qu'elles n'y trouvent d'abord aucun air fixe qui puisse s'en précipiter ; mais , quand il est mêlé avec l'air commun pendant

quelque tems , il y souffre certainement une assez grande altération , & même , quand on le conserve sur l'eau , dans cet état de mélange , pendant quelques années , il s'y diminue considérablement , comme je m'en suis assuré ; ce qui n'arrive pas à l'air commun. En mêlant donc une portion d'air commun avec l'air inflammable , les jeunes plantes y végéteront bien , au moyen du phlogistique de l'air commun qui leur fournira d'abord , par son mélange avec l'air déphlogistiqué , que ces plantes donneront , la petite quantité d'air fixe nécessaire à leur entretien ; pendant ce tems , l'air inflammable se décompose , & il n'est pas possible de douter de sa décomposition , puisqu'il a produit , dans l'obscurité , sur les plantes qu'il environnoit , le même effet que l'air phlogistiqué avoit produit sur elles dans les mêmes circonstances ; comme l'air , que j'ai appelé phlogistiqué , ne

différoit de l'air commun que par le phlogistique qu'il avoit reçu par le foye de soufre , ou la combustion de la bougie , il est clair que l'état des plantes , élevées dans l'air phlogistiqué & dans l'obscurité , si différent de l'état de celles qui avoient été élevées dans l'air commun , ne pouvoit être attribué qu'au phlogistique ajouté à l'air commun ; & comme ces effets , produits sur les plantes élevées dans l'air inflammable & dans l'obscurité , sont les mêmes que ceux qu'on observe dans les plantes élevées dans l'air phlogistiqué , il est clair que le phlogistique de l'air inflammable a influé sur ces plantes , & , par conséquent , qu'il s'est séparé de sa base , & qu'il a agi comme en étant séparé ; mais ce qui prouve cette vérité , c'est la grande diminution qu'éprouva cet atmosphère composé , & qui surpassa alors sensiblement la quantité d'air commun qui en faisoit partie.

Enfin , l'on voit par-là , que l'air inflammable a dans ses composans le phlogistique ; que ce phlogistique peut en être séparé , lorsque l'air inflammable est uni à l'air commun & enfermé par l'eau ; enfin , que , dans ces circonstances , la végétation hâte cette décomposition ; ce qui prouveroit encore la grande affinité que les élémens des végétaux ont avec le phlogistique : mais , qui en doutera , lorsqu'on pense qu'ils font la source de la résine , de toute la matière combustible , & des esprits ardens.



X I I I.

Les plantes absorbent du phlogistique.

LES modifications , que les plantes éprouvent par l'action du phlogistique sur elles , montrent évidemment qu'il se combine avec elles ; c'est lui qui les colore & les accourcit dans l'obscurité ; c'est lui qui renfle la partie de leurs tiges qui s'accroît si fort ; enfin , c'est lui qui les rend susceptibles de cette humidité , qu'elles n'éprouvent que dans ces circonstances : il est au - moins certain que le phlogistique brunit les couleurs ; il est certain , que , dans les pays brûlés par le soleil de l'Equateur , & où les plantes sucent avec l'air fixe , qui y est plus abondant , une quantité de phlogistique plus grande , elles peuvent

aussi fucer , par son moyen , avec plus d'avidité , l'humidité contenue dans l'atmosphère où elles végètent , & se passer plus aisément de la pluie qui leur nuiroit.

On ne peut , il est vrai , déterminer la quantité de phlogistique qui est absorbée par les plantes , parce qu'il faudroit déterminer la quantité de l'air fixe qui le contient , & qui est soutirée avec l'humidité de l'atmosphère par elles : mais on peut assurer , qu'une quantité trop grande de phlogistique fait périr les plantes ; je n'en ai jamais pu élever dans un air mêlé avec la vapeur , sortant pendant une heure , de la liqueur fumante de BOYLE , contenue dans un verre de montre ; mais , d'un autre côté , les plantes périssent de même dans un air privé de phlogistique , comme dans un atmosphère qui ne peut se décharger de l'air fixe , précipité par le mélange du phlogisti-

que de l'air commun avec l'air plus pur qui sort des plantes. C'est sans doute ce qui a donné lieu aux expériences contradictoires de MM. PRIESTLEY & SCHEELE; ce dernier, dont le nom doit faire époque dans les fastes de la Chymie, comme celui du premier en Physique; ce dernier, dis-je, n'a pas pensé que l'air fixe, précipité hors de l'atmosphère qui enveloppoit les plantes, ne pouvoit pas s'échapper des vaisseaux où elles étoient renfermées avec lui, que ces vaisseaux ne contenoient pas assez d'air commun, & qu'ils n'avoient pas une ouverture assez large, afin de laisser des moyens suffisans à l'eau pour absorber l'air fixe qui se formoit & qui tuoit la plante, parce qu'il ne l'enveloppoit point dissous dans l'eau, & d'une manière propre à la nourrir; mais qu'il reposoit sur elle dans son état naturel, &, par conséquent, d'une manière propre à lui nuire, comme je l'ai déjà observé.

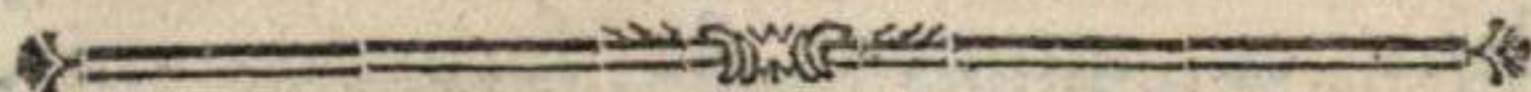
Si l'on enferme deux plantes , par le moyen de l'eau , dans des récipients semblables , & dont la capacité soit égale , mais dont l'un soit rempli avec un air phlogistiqué , & l'autre avec l'air commun ; la plante , placée dans le premier récipient , végète , pour l'ordinaire , vigoureusement , quand le phlogistique n'est pas en trop grande quantité ; mais elle languit bientôt dans le récipient plein d'air commun ; ce qui arrive , lorsque le phlogistique en a été précipité sous la forme d'air fixe , par son mélange avec l'air pur fourni par la plante ; aussi ranime-t-on cette plante , en introduisant du phlogistique sous ce récipient épuisé de phlogistique ; ce que l'on fera avec l'air phlogistiqué dont j'ai parlé , & avec la vapeur du foye de soufre dégagée par un acide.

On observera encore qu'une petite plante vivra plus long-tems avec vi-

gueur , sous un récipient donné plein d'air commun , que plusieurs de ces plantes , ou qu'une grande plante chargée de beaucoup de feuilles ; parce que , dans le premier cas , il y a peu d'air pur produit , & peu de phlogistique précipité avec l'air fixe ; au lieu que , dans les autres , il y a beaucoup plus d'air pur produit , & beaucoup de phlogistique précipité ; d'où il résulte , que le phlogistique de ce volume d'air doit être plus vite absorbé , & que les plantes , qui en sont privées plutôt , doivent y périr aussi plus vite.

Enfin ; c'est sans-doute au phlogistique contenu dans l'air commun , qu'il faut attribuer les traces de verd qu'on observe dans les feuilles des plantes étiolées ; c'est encore ce phlogistique de l'air fixe , qui se combine peut-être d'abord avec les sucs de la plante , qu'il faut regarder comme la cause de la couleur verte de la fève , qu'on observe

ferve dans la Fève qui germe , & qui , dans ce moment de fermentation , donne naissance à beaucoup d'air fixe ; c'est aussi peut-être la raison pour laquelle l'étiollement est plus complet quand l'humidité est plus grande , parce que l'eau , qui nage dans l'air , absorbe beaucoup d'air fixe , en ôte beaucoup à la plante , qui l'attend lorsqu'il se précipite , ou , ne le lui fait recevoir qu'extrêmement délayé , & par conséquent d'une façon qui diminue son efficace ; enfin , c'est peut-être à ce phlogistique , plus abondant dans un atmosphère qui se renouvelle , qu'est dû l'air mieux portant & la couleur un peu moins jaune , mais un peu plus verte des plantes étiolées , dans un lieu obscur où l'air circule librement , tandis que ces plantes m'ont paru plus jaunes & moins vertes , lorsqu'elles ont été étiolées dans un vase bien fermé , & dont l'air ne pouvoit pas se renouveler.



X I V.

*Action des différens sels acides sur les
feuilles des plantes étiolées & vertes.*

J'AI cherché vainement à combiner la plante végétante étiolée avec divers corps ; il y a un très-grand nombre de ces combinaisons qui sont impossibles , parce qu'elles causeroient la mort de la plante ; telles sont les vapeurs spiritueuses , qui dissoudroient la partie résineuse de ces plantes , & qui les noirciroient en les surchargeant de phlogistique.

Les vapeurs salines anéantissent bientôt les plantes qui sont exposées à leur action ; l'air même , qu'on appelle *fixe* sous sa forme d'air , les fait périr ; ainsi j'ai été bientôt forcé de quitter les

recherches que je voulois faire sur la plante vivante , & de les tourner sur la plante morte & sur ses parties , ou , du moins , sur la plante ou ses parties arrachées au sol qui les alimentoit.

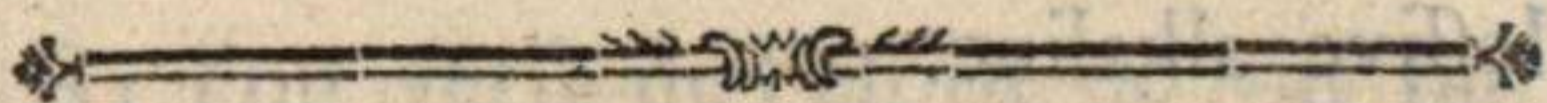
L'acide sulfureux , par sa vapeur comme par son contact , donne sur le champ aux feuilles vertes la couleur des feuilles sèches ; mais il ne change pas la couleur des feuilles bien étiolées ; il n'agiroit donc que sur la partie colorante verte , qu'il priveroit de son phlogistique , en la rendant plus volatile par son union avec elle.

Les feuilles vertes , plongées dans les vapeurs de l'acide vitriolique , de l'acide nitreux & de l'acide marin , passent subitement du verd au jaune ; mais les feuilles étiolées n'en souffrent point d'abord ; elles blanchissent au bout de quelques jours , & y perdent la petite portion de phlogistique qu'elles pouvoient avoir.

Les feuilles vertes , plongées dans une eau chargée d'acide vitriolique , nitreux , ou marin , prennent la couleur de feuilles très-sèches en passant du verd au fauve , & ensuite au blanc ; l'acide vitriolique , parfaitement sans couleur , brunit pendant ce changement , ce qui annonçeroit qu'il s'est chargé du phlogistique qui s'échappoit de la feuille , mais ces acides ne changent en aucune manière les Haricots étiolés & les cœurs de Laitue.

Les feuilles rouges , soit celles qui prennent cette couleur lorsqu'elles sont sur le point de tomber , comme celles du Poirier sauvageon , ou de la Vigne de Canada , ou celles qui dans leur tendre enfance ont cette couleur , comme les feuilles de Chêne , d'Abricotier , conservent leur rougeur quand elles sont plongées dans l'acide vitriolique ; cette rougeur même s'y exalte , quoique l'acide étendu d'eau se colore en rose.

L'air nitreux mêlé à l'air commun , de manière que celui-ci soit saturé par le phlogistique de celui-là , change en bleu la feuille verte du Rosier ; c'est le seul cas de cette espèce que j'aie observé.



X V.

Action des sels alkali sur les feuilles des plantes étiolées & vertes.

LES feuilles vertes , plongées dans une lessive saturée d'alkali purifié , y conservent leur couleur verte , la lessive y jaunit & prend une teinte verte.

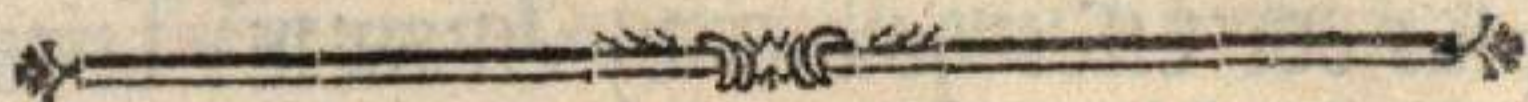
Les feuilles panachées en jaune , comme celles du Sicomore , y brunissent dans leur partie jaune.

Les feuilles qui ont jauni par dépérissement y brunissent tout-à-fait , &

prennent la couleur qu'elles auroient eue, quand elles auroient été tout-à-fait sèches.

Les feuilles rouges, soit celles qui sont rouges par vieillesse, comme celles qui sont telles parce qu'elles sont très-jeunes, verdissent dans la lessive alkaline.

Enfin, si l'on met un cœur de Laitue appelée Romaine, & dont les feuilles soient parfaitement étiolées, dans une lessive alkaline, ces feuilles y verdissent beaucoup, & la couleur verte en est sombre; mais j'avoue que je n'ai point pu observer ce changement de couleur dans les feuilles étiolées des Haricots. Ce fait mérite une grande attention.



X V I.

Teinture des feuilles étiolées.

SI l'on verse de l'esprit de vin sur les feuilles vertes, l'esprit de vin est bientôt coloré en verd, par la dissolution de leurs parties résineuses; si l'on verse de l'esprit de vin sur les feuilles étiolées, il est bientôt coloré en jaune, parce qu'il dissout la partie résineuse de ces feuilles; ce qui montre que la partie de la feuille, qui est colorée en verd, est seulement la partie résineuse; comme je le ferai voir plus particulièrement dans un Mémoire suivant.

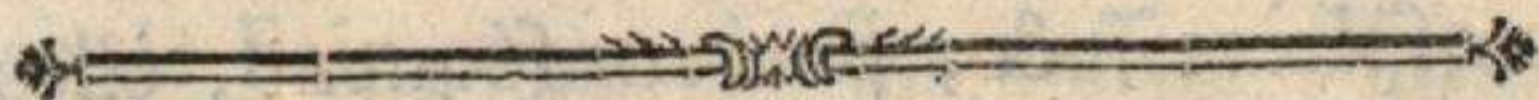
L'acide vitriolique, versé en petite quantité sur la teinture verte des feuilles vertes, fixe cette couleur, de manière que diverses circonstances qui

peuvent l'altérer sans lui, ne produisent plus cet effet quand il y est mêlé : mais cet acide, versé sur la teinture en plus grande quantité, la noircit, l'acide marin la brunit, l'acide sulfureux & l'acide nitreux la jaunissent. L'alkali fixe en précipite la couleur verte, l'alkali volatil la jaunit; mais on verra tous ces détails dans un Mémoire particulier.

La teinture jaune faite avec les feuilles étiolées brunit, si on la mêle avec l'acide vitriolique & l'acide marin; mais elle verdit si on y mêle un alkali.

Enfin, ces deux teintures, exposées à la lumière du soleil, sont également altérées par son action, comme nous le ferons voir en détail dans un autre endroit; la première teinture passe du verd au jaune, & la seconde du jaune assez foncé au jaune pâle, mais la lessive alkaline, versée sur la teinture verte & jaunie par l'action du soleil, la reverdit encore; cette même lessive

alkaline verdit de même la teinture jaune faite par l'esprit de vin , avec les feuilles étiolées , avant qu'elle soit blanchie par l'action de la lumière du soleil , comme après y avoir été exposée.



X V I I.

Les plantes étiolées donnent-elles de l'air en végétant ?

TANDIS que les feuilles vertes des plantes qui végètent , exposées sous l'eau au soleil , donnent un air très-pur , les feuilles des plantes étiolées ne donnent point d'air par les mêmes moyens ; les feuilles jaunes des plantes les plus jeunes n'en donnent point non plus ; d'où il résulte que leur manière de végéter est différente , & que la privation de la lumière influe à cet égard

sur leur végétation. Outre cela, leur tissu paroît différent; comme elles absorbent peu d'eau ou d'humidité hors de l'air; elles tirent par conséquent peu d'air fixe à combiner, puisque cet air fixe est dissous dans l'eau de l'atmosphère; & , par conséquent, elles n'ont aucun air à produire par la végétation.

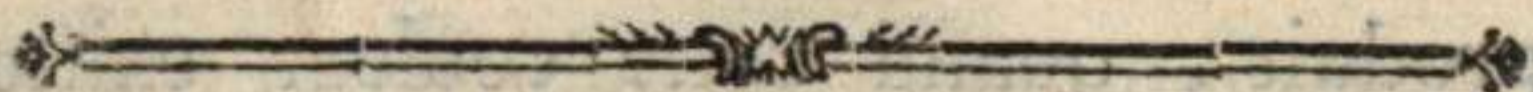
Premièrement, parce que les éléments pour le former y manquent, savoir la lumière & une quantité suffisante d'air fixe; secondement, parce que la combinaison ne peut pas s'y faire, les organes des feuilles étiolées n'ont pas l'énergie qu'ils devroient avoir, car ces plantes, exposées à l'air & à la lumière du soleil trop brusquement, y périssent sans verdier; & parce qu'elles ne verdissent qu'au bout d'un certain tems, quand elles sont familiarisées peu-à-peu avec la lumière; ce tems est sans-doute nécessaire pour donner,

aux organes des plantes étiolés , la vigueur & les qualités propres à produire la couleur verte , & l'air qui se produit , quand cette couleur existe dans les feuilles ; on éprouve , au moins , que si les feuilles vertes cessent de donner de l'air , quand elles cessent d'être exposées à l'action de la lumière , elles en fournissent aussi-tôt qu'elles sont exposées à son action.

Mais s'il arrive que les feuilles étiolées donnent de l'air , c'est un air gâté ; c'est de l'air fixe , produit naturel des premiers momens de la fermentation ; il faut voir ces détails dans mon premier Mémoire.

Enfin , tandis que les feuilles vertes , coupées à la plante ,URNAGENT à l'eau sur laquelle on les pose , les feuilles étiolées , plus pleines d'eau , ou d'une humeur aqueuse , mais contenant moins d'air , s'enfoncent bientôt au fond du vase ; ce qui prouve encore qu'elles

manquent de cet air produit par une végétation parfaite.



X V I I I.

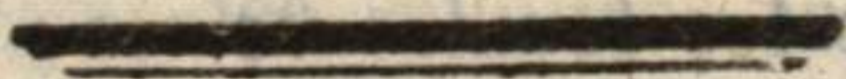
De la fermentation des plantes étiolées.

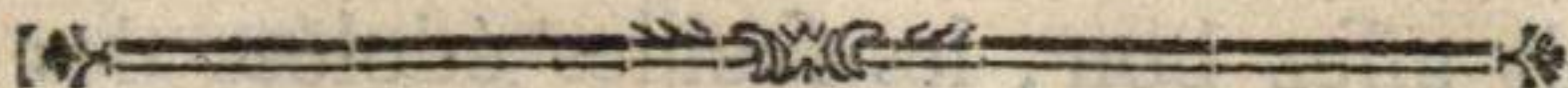
LES dernières observations que j'ai rapportées, me fournirent l'occasion de rechercher, si les plantes étiolées étoient plus promptes à fermenter que les plantes vertes, & je ne tardai pas à m'affurer, que l'air produit par elles étoit celui de la fermentation; puisqu'elles donnoient à l'eau une mauvaise odeur, & qu'elles en troubloient la transparence.

Je vis, ensuite, que, quoique les feuilles vertes conservassent leur couleur & leur fraîcheur sous l'eau, pendant un jour ou deux, quoiqu'elles fussent ex-

posées au soleil , où elles donnoient un air assez bon , les feuilles étiolées des plantes analogues , mises dans les mêmes circonstances , troubloient l'eau au bout de quatre ou cinq heures ; elles ont jauni l'eau , tandis que les vertes commençoient à peine à la troubler , & elles étoient réduites en bouillie , pendant que les vertes commençoient seulement à souffrir de ce séjour.

Les tiges des plantes étiolées offrent les mêmes phénomènes que leurs feuilles.





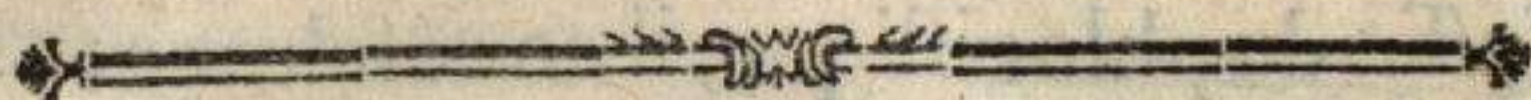
X I X.

Du goût & des sels des plantes étiolées.

LES effets de la privation de la lumière sur les plantes ne s'étendent pas seulement à la couleur, ils se manifestent encore dans leur goût; l'amertume de diverses plantes s'adoucit, lorsqu'on leur ôte l'influence du soleil; telles sont la Chicorée & la Dent-de-lion : les cœurs de la Laitue sont plus doux que ses feuilles vertes ; les Cardons, les Cardes d'Artichauts, le Sallery ont besoin d'être étiolés pour être agréables au goût. Les fruits crus à l'ombre sont moins sapides que les autres : il est donc clair que la lumière peut modifier la faveur des fruits ; & qu'elle la modifie en diminuant son

acreté; mais , comme cette acrimonie est l'effet du phlogistique, il en résulte encore ici , que l'étiollement peut être considéré comme ayant , pour une de ses causes , la privation du phlogistique qu'il reçoit de la lumière , & par la combinaison de la lumière avec l'air fixe.

A l'égard de l'odeur , j'ai trouvé que les Narcisses , qui avoient été étiolées , avoient fourni des fleurs d'une odeur aussi suave que les Narcisses qui avoient végété à la lumière ; les moyens de la NATURE , pour produire ces deux modifications , ne sont pas les mêmes , & cela ne doit pas surprendre : la manière d'agir des qualités sapides & des olfactoires sur nos nerfs ne sont pas les mêmes , & les nerfs qu'elles modifient sont différens ; les qualités olfactoires sont bien plus subtiles , & dépendent sûrement de combinaisons plus particulières & plus intimes , le phlogistique y semble moins intimement combiné.



X X.

*Analyse comparée des plantes vertes
& des plantes étiolées.*

P O U R ne négliger aucun moyen de trouver les rapports des plantes vertes & des plantes étiolées, je pensai d'en faire l'analyse chymique; en voici les résultats: cette analyse a été faite par M. TINGRY, habile démonstrateur en Chymie, qui a eu souvent la complaisance de m'aider de ses connoissances, & de me fournir des moyens pour faire mes expériences.

Je choisies les feuilles de Raves, qui étoient végétantes & bien vertes, &, après les avoir fait sécher & monder, elles furent mises sur le feu dans une cornue, & elles fournirent.

1°. Un

1°. Un phlegme d'une odeur légumineuse.

2°. Une légère portion d'une liqueur acide.

3°. De l'alkali volatil très-sensible ; il verdissoit le fyrop de violettes, & il fut accompagné d'une huile très-fluide, qui répandoit l'odeur du pain brûlé.

4°. On eut ensuite une huile plus épaisse, mais toujours liquide, accompagnée d'alkali volatil en liqueur, plus fort que dans le produit précédent.

5°. Enfin, on obtint l'alkali volatil crySTALLISÉ en crySTaux aiguillés, & en petits cubes dans le col de la cornue.

L'acide paroissoit très-sensiblement dans le second produit ; car, en jettant de l'alkali fixe dans cette liqueur, on y appercevoit un mouvement très-marqué.

J'avois planté des Raves en terre dans une cave très-obscure ; elles y

pouffèrent vigoureuſement des tiges parfaitement étiolées , elles furent miſes comme les autres dans une cornue , à laquelle fut adapté le récipient de **GLAUBER** ; la cornue fut placée dans un fourneau de reverbère , le feu en fut ſoigneuſement gradué , & voici les produits.

1°. Un phlegme aſſez odorant , & aſſez ſemblable par ſon odeur au premier produit des feuilles vertes.

2°. Lorſque le phlegme a commencé de ſe colorer , le ſyrop de violettes étendu d'eau , placé ſous le bec du récipient , a verdi ſenſiblement ; mais les gouttes de ce produit , reçues ſur une liqueur acide , n'y produiſoient aucune efferveſcence : la cauſe du changement de couleur ſeroit-elle due à une vapeur d'alkali volatil ?

3°. Il a paſſé quelques gouttes d'alkali volatil , chargées de quelques globules d'une huile aſſez fluide , peu co-

lorée , & qui répandoit une forte odeur de pain brûlé ; ce produit faisoit effervescence avec les acides.

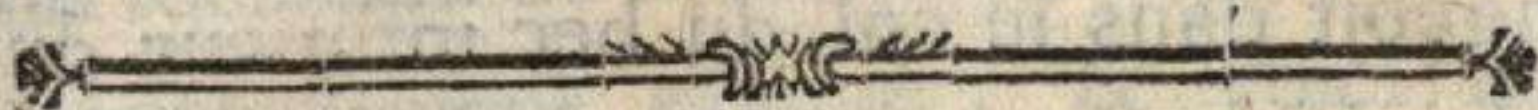
4°. Il parut une liqueur plus colorée , plus odorante , accompagnée de particules d'une huile plus épaisse , & qui se figeoit dans le col du bec inférieur du récipient.

Cette coagulation fournit le principe salin dégagé d'huile , mais ce sel parut neutre ; il ne fit aucune effervescence avec les acides , cependant il jaunît le syrop de violettes , comme cela arrive quand on le mêle avec quelques sels neutres ; cette liqueur neutre fut le quart du produit.

5°. Sur la fin de la distillation , l'alkali volatil fut plus apparent , la liqueur qui en étoit imprégnée faisoit une forte effervescence avec les acides , même avec le vinaigre concentré ; & , quoique la liqueur fut moins colorée que celle qu'on obtient par la distillation

des feuilles vertes , elle n'affectoit pas moins l'odorat.

6°. Cette liqueur fut enfin suivie d'alkali volatil , qui se crystallisa en petite quantité dans le col de la cornue.



X X I.

Conséquences tirées de ces deux analyses.

QUOIQUE la ressemblance entre les produits de ces deux analyses soit assez grande , cependant il y a des différences capitales , & qui doivent être développées.

1°. La liqueur de la seconde opération est jaunâtre , tandis que la liqueur de la première étoit colorée en rouge brun. Cela ne viendrait-il point de ce que la liqueur des feuilles étiolées est

moins phlogistiquée ? On fait du moins que l'abondance du phlogistique est la cause des couleurs brunes.

2°. Les feuilles vertes fournissent plus d'huile, & par conséquent elles doivent contenir plus de phlogistique.

3°. L'alkali volatil est moins abondant & moins fort dans l'analyse des feuilles étiolées, que dans celle des feuilles vertes, & nous avons vu l'influence de la lessive alkaline pour verdir les feuilles étiolées.

4°. Dans l'analyse des feuilles étiolées, on observe, entre les produits, des intervalles pendant lesquels il ne passe qu'une liqueur neutre, tandis que, dans la première analyse, l'alkali volatil est toujours dominant; à la vérité, il n'a pas toujours la même force, ce qui pourroit faire présumer, qu'il se forme aussi un sel neutre, par la combinaison de l'acide avec l'alkali volatil, au-moins en faisant évaporer l'alkali volatil hors

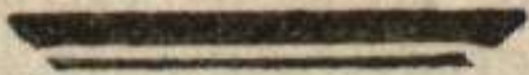
de la liqueur de la première analyse ; & , en traitant le reste par l'alkali fixe , on obtient une seconde vapeur alkaline qui dénonce le sel neutre.

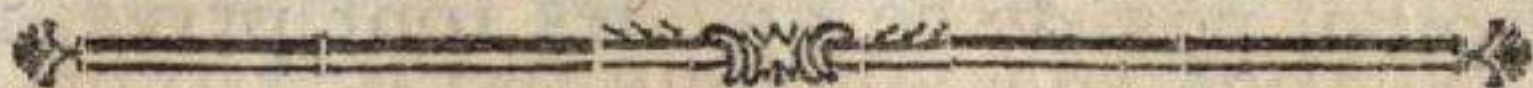
Ne feroit-il pas possible , que cette liqueur neutre fût produite par l'union de l'acide de l'air fixe , qui pénètre en petite quantité les feuilles étiolées , avec l'alkali qui s'y développe ? Ne pourroit-on pas imaginer aussi que cette union n'a pas lieu , ou du moins qu'elle est beaucoup moindre dans les plantes exposées à la lumière ? Il semble au moins que le phlogistique , qui a une affinité plus forte avec l'acide , que l'acide avec les alkalis , doit s'unir alors avec cet acide , & le fixer dans la plante , pour former cet acide phlogistiqué , cette espèce de soufre qui est une partie composante de la résine du parenchyme.

5°. Si les plantes étiolées fournissent beaucoup moins d'alkali volatil

que les plantes vertes , cela ne viendrait-il pas de ce qu'elles sont privées de la partie colorante verte , qui en est la source principale , comme l'analyse de cette matière le fait voir ?

Voilà des idées à réaliser par des expériences ; mais je ne dissimule pas qu'elles me paroissent très-difficiles à tenter & à suivre avec exactitude : je ne les perds pas de vue ; leur solution nous apprendra une partie de l'énigme de la végétation.





X X I I.

*Vapeurs aëriiformes , produites dans
l'analyse ignée par les plantes étio-
lées & par les plantes vertes.*

Si l'on prend la même quantité de Haricots étiolés & d'Haricots verts ; si l'on met chacune d'elles dans un matras , auquel on adapte un grand tube recourbé , de manière que l'air ne puisse s'en échapper ; si l'on place ces matras sur le feu , & qu'on plonge leur tubes recourbés dans l'eau , pour recevoir les produits aëriiformes , par le moyen des vaisseaux pleins d'eau avec lesquels on couvre l'orifice des tubes recourbés , au-dessous du niveau de l'eau du vase , afin d'intercepter toute communication avec l'air extérieur ;

alors , après avoir laissé échapper hors des matras l'air commun qui se raréfie par la chaleur ,

1°. On obtient de l'air fixe , ou un air miscible à l'eau , qui sort sans doute des fucs de la plante , avec lesquels il étoit mêlé & qu'ils avoient soutiré de l'atmosphère. On en obtient moins des plantes sèches que des plantes fraîches ; & on cesse d'en avoir , quand la chaleur est assez forte pour vaporiser la partie résineuse , ou huileuse ; mais , quoi qu'il en soit , les plantes étiolées , toujours plus aqueuses que les plantes vertes , fournissent aussi plus d'air fixe , soit parce qu'il n'a pas été décomposé par sa combinaison avec la lumière ; soit que ces plantes sont dans un état plus près d'une fermentation décidée.

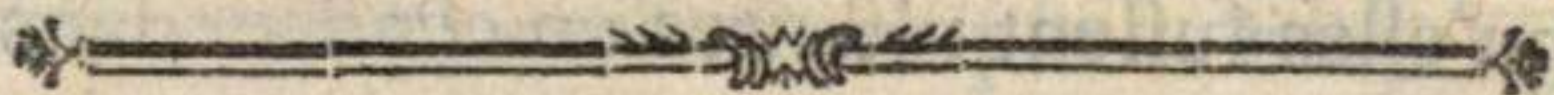
2°. Il paroît ensuite une vapeur blanche & opaque qui remplit le matras , & qui n'est qu'une huile très-légère , ou la vapeur mêlée avec la vapeur

aqueuse ; cette vapeur est aussi en moindre quantité dans le matras , où se trouvent les plantes étiolées , que dans l'autre ; cette vapeur s'enflamme dans tous les deux.

3°. L'air inflammable paroît enfin avec la vaporisation de la partie huileuse ; les plantes étiolées en fournissent comme les plantes vertes , mais les premières en fournissent un tiers moins , & l'air inflammable qu'elles donnent est moins fort , & a moins d'odeur que celui des plantes vertes.

Il résulte de-là , que , sous le même poids de feuilles étiolées & de feuilles vertes , les premières contiennent moins de matières phlogistiquées , & qu'elles sont chargées d'une beaucoup plus grande quantité de matières aqueuses.

Il est inutile de donner les mesures des produits , parce qu'ils varient suivant le degré de sécheresse de la plante , son âge & la graduation du feu.



X X I I I.

*Différens rapports propres à faire con-
noître la quantité de matière contenue
dans les plantes vertes & dans les
plantes étiolées.*

APRÈS avoir cherché la nature des composans qui forment les plantes vertes & les plantes étiolées, je voulus favoir quels étoient les rapports de la quantité de matière, & des différentes matières contenues dans les plantes étiolées & les plantes vertes, s'il étoit possible d'arriver à cette connoissance.

Je cherchai d'abord le produit des *cendres*; après avoir mis dans mes matras une quantité donnée de plantes étiolées & de plantes vertes, je les

exposai à l'action du feu , jusques à ce qu'elles fussent réduites en cendres dans le matras.

I. Six deniers huit grains de tiges & de feuilles de Haricots étiolés ont fourni , en cendres , un grain & deux tiers.

II. Six deniers huit grains de tiges & de feuilles de Haricots verds ont fourni , en cendres , deux grains & demi.

Il est donc évident qu'il y a plus de matière fixe au feu dans les plantes vertes , que dans les plantes étiolées , ou plutôt , qu'il y a moins de matières aqueuses , & que la combinaison de la lumière & de l'air fixe contribue , par l'affinité de ses produits avec la matière fixe , à la fixer dans les plantes , si ce n'est peut-être à former cette matière fixe elle-même.

Mais , puisqu'il y avoit une si grande différence entre la matière fixe au feu

des plantes étiolées, & celle qui fut retirée de plantes vertes par ce moyen; il étoit important de savoir, qu'elle étoit la quantité de matière vaporifiable par la seule dessiccation dans ces deux genres de plantes; je pris donc des quantités égales de ces plantes, que je fis sécher à une chaleur douce dans des vaisseaux de verre, & je trouvai que

I. Deux deniers six grains de tiges & de feuilles de Haricots étiolés furent réduits, après la dessiccation, à quatre grains & un quart.

II. Deux deniers cinq grains de tiges & de feuilles de Haricots verts furent réduits, après la dessiccation, à dix grains & un quart.

J'appelle *desséchées au point où se trouvèrent les feuilles de l'expérience précédente*, celles qui se réduisent facilement en poudre, quand on les froisse entre les doigts.

On voit par-là combien il y a plus de liqueurs aqueuses dans les plantes étiolées , que dans les plantes vertes , & , par conséquent , qu'il s'y trouve bien moins de matière combinée , & fixe.

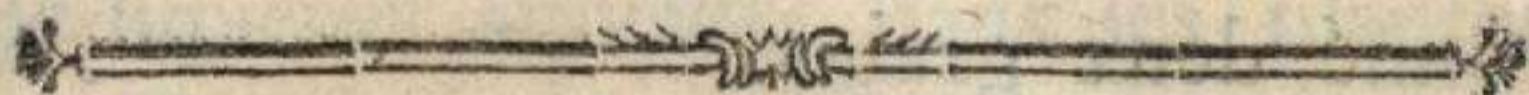
Puisqu'il y a moins de matières fixes dans les feuilles étiolées , que dans les feuilles vertes , la différence tombe-t-elle sur la matière résineuse , ou sur la matière extractive ? Pour savoir cela , il falloit extraire cette matière résineuse hors des feuilles par le moyen de l'esprit de vin , qui est son dissolvant , & , lorsque l'esprit de vin ne seroit plus teint , en sortir les feuilles , & les dessécher ; alors , la différence du poids combinée avec le résultat précédent donnera à-peu-près la quantité de résine , & ce qui restera fera la partie extractive , qui variera sans doute suivant la qualité des feuilles.

I. Deux deniers six grains de feuilles & de tiges de Haricots étiolés , épuisées

par l'esprit de vin & desséchées , ont donné deux grains.

II. Deux deniers six grains de feuilles & de tiges de Haricots verts , épuisées par l'esprit de vin & desséchées , ont donné cinq grains & demi.

Il est clair , que la partie résineuse ne fut pas évaporée par la dessiccation précédente , & que ce qui a teint l'esprit de vin ne s'y trouvoit plus avant la dessiccation ; de sorte que le restant nous indiquera bien à-peu-près ce qui se trouve indissoluble dans l'esprit de vin ; & l'on voit que cela fait un peu plus de la moitié du premier résultat pour les feuilles vertes , & la moitié pour les feuilles étiolées ; de sorte que l'on peut dire que les feuilles vertes , de toute manière , ont plus de résine que les feuilles étiolées.



X X I V.

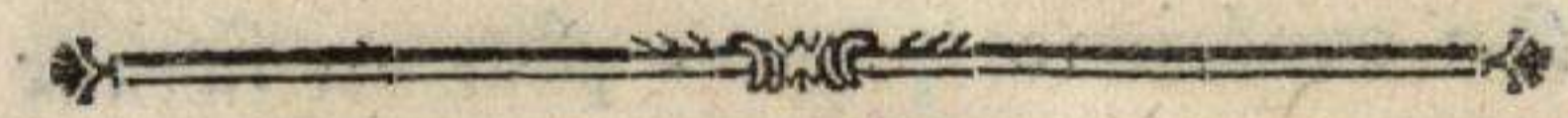
Couleur verte produite artificiellement.

M. GEOFFROY nous apprend, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris pour l'année 1707, que la couleur verte des végétaux est une huile très-raréfiée, unie aux fels fixes & volatils de la sève, & il tire cette conclusion de cette expérience; ayant délayé de l'huile de Thym dans l'esprit de vin, & y ayant versé de l'huile de Tartre, ce mélange prit une couleur verte; mais il n'avoit pas vu, comme moi, que l'alkali seul produit toujours cet effet sur les parties étiolées des plantes, sur les teintures vertes décolorées à la lumière, sur les huiles essentielles, & même sur les teintures jaunes

des

des végétaux étiolés ; de forte que son expérience prouve plus en faveur des miennes qu'elles confirment, qu'en faveur de son opinion qu'elles n'établissent pas : car l'huile de Thym, délayée dans l'esprit de vin, n'offre autre chose au Chymiste que la partie résineuse des feuilles étiolées dissoutes dans l'esprit de vin.

Je dois ajouter ici, que les sels alkalis verdissent de même la couleur jaune du Bouillon blanc, & que la vapeur de l'acide nitreux verdit, & rougit enfin l'huile de Menthe qui s'en imprègne.



X X V.

Causes de la disparition de la couleur verte dans les plantes vertes.

LA pourriture des plantes fait toujours disparoître leur couleur verte, & les rend jaunes, comme celles qui sont étiolées, en les faisant passer par le verd foncé & par le noir; on ne peut en douter, si l'on a vu des plantes, entassées dans l'eau, subir tous les degrés de la fermentation; mais ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que ce changement de couleur est dû à une perte manifeste de leur phlogistique; elle s'annonce de deux manières, 1^o. par la couleur, qui devient d'abord plus foncée, & l'on fait que le phlogistique, qui surabonde, rend plus foncées les couleurs des

corps ; auffi cette couleur noire est-elle un des premiers signes de la fermentation des foins ferrés humides , & de tous les végétaux qui commencent à fermenter.

2°. Le phlogistique se manifeste encore mieux par l'air inflammable , qui s'échappe , & dont on peut facilement allumer les bulles sur l'eau qui baigne les végétaux ; il est vrai que le phlogistique est combiné dans l'air inflammable , mais je ne crois pas qu'on puisse douter de sa présence , & de la formation de l'air inflammable par le dégagement du phlogistique pendant la fermentation.

3°. On peut prévenir cette pourriture , ou cette fermentation , & , par conséquent , cette décoloration , par l'addition seule du principe inflammable dans le mélange , comme on l'observe sur-tout dans les cuves d'Indigo.

4°. Enfin , le résidu des végétaux

pourris ne brûle point ; ou brûle très-mal ; il ne s'enflamme point , non plus que les végétaux dont on a extrait la partie résineuse par le moyen de l'esprit de vin , & qui ont été ensuite très-lavés. Il paroîtroit donc , par ces faits , que le phlogistique influe sur la couleur des végétaux.

Les feuilles qui sont sur le point de tomber, comme celles du Peuplier, jaunissent ; toutes les feuilles perdent alors leur verdure , & passent au fauve foncé ; mais ne seroit-ce point parce qu'elles cessent de combiner de nouveaux fucs & de s'associer un nouveau phlogistique ? Ne seroit-ce point , parce qu'en perdant les nouveaux fucs qu'elles tirent de l'air & de la terre , elles perdent l'affinité qu'elles avoient avec le phlogistique de la lumière , & par conséquent n'en combinent plus ; de sorte que ces feuilles vertes , exposées aux injures de l'air , à l'humidité , sont aussi

dans le cas de fermenter , de perdre leur phlogistique, & de passer du verd au jaune ?

Mais il y a ici un phénomène qu'il ne faut pas perdre de vue ; c'est que les feuilles vertes , qui sèchent à l'ombre , & qui y sèchent promptement , conservent leur couleur verte ; cela doit être dans mes principes , si ce que j'ai dit est vrai ; car alors l'humidité de l'air ne fauroit leur nuire dans ce moment, ainsi, les fluides contenus dans la feuille , & qui pourroient contribuer à la faire gâter , s'évaporeront ; il n'y aura donc plus de fermentation , & par conséquent il n'y aura aucune cause extérieure qui puisse contribuer à diviser les élémens combinés, & à faire fortir le phlogistique , qui doit concourir pour la formation de la couleur verte, que la feuille conserve alors.

Je ne puis dissimuler, que les feuilles qui sèchent au soleil , & les plantes qui

s'y fanent , comme la paille , y perdent leur couleur verte ; mais , alors , il faut distinguer les plantes qui sèchent vîte , comme les foins ; celles-ci conservent une grande partie de leur couleur verte , parce que les fluides que ces plantes renferment , sont bientôt évaporés , & parce qu'elles sont fort minces ; aussi ne souffrent-elles point de fermentation : mais si les foins restent long-tems exposés à l'air , à l'humidité & au soleil , alors ils blanchissent comme la paille ; la paille elle-même jaunit sur pied , parce que la plante dont elle est la tige a fini de végéter , & que la fermentation , excitée dans ces fucs , en expulse le phlogistique qui la verdissoit.

Je voulus faire des expériences sur cette matière , pour décider la question. Je pris de grandes tiges de Chanvre ; toute la partie , exposée à l'action immédiate de l'air & de la lumière , perdit sa couleur verte , & ce qui étoit mis à

l'abri de l'action immédiate de l'air , & privé de la lumière , ne la perdit pas : toutes les feuilles , d'un rameau d'arbre coupé & exposé au soleil perdirent leur couleur verte , & celles qui furent seulement garanties de l'action de la lumière la conservèrent ; mais je veux faire connoître plus particulièrement les circonstances de cette expérience : j'avois à ma fenêtre un contrevent brisé , pour me garantir de l'action du soleil ; il ne joignoit pas en bas ; de sorte que je pus faire passer , au travers de l'ouverture , une partie d'un rameau de Poirier , qui fut exposé au soleil pendant plusieurs heures , tandis que l'autre partie , qui étoit du côté de la chambre , resta dans une lumière très-foible , & seulement réfléchie ; il arriva , au bout de quelques jours , que les feuilles exposées au soleil prirent une couleur de fauve pâle , & que les autres conservèrent leur couleur verte ; mais

la chaleur étant très-forte derrière le contrevent, qui étoit toujours échauffé pendant qu'il étoit frappé par les rayons du soleil, l'évaporation pût avoir lieu également, & se faire très-vîte; les feuilles y furent seulement plus à l'abri de l'humidité de l'air extérieur, ce qui dût garantir les feuilles de cette fermentation propre à en bannir le phlogistique, au lieu que la partie du rameau, placée hors du contrevent, étoit exposée à l'humidité de l'air de la nuit, sans en être garantie par aucun moyen.

Cette expérience, comme celle que j'ai faite sur le Chanvre, me semble prouver encore, que la lumière détruit, dans les feuilles des plantes, la couleur verte; lorsque ces feuilles sont détachées de la plante, & qu'elles ne végétent plus, sans-doute la lumière agit alors sur la partie colorante, qu'elle détruit; car, comme je l'ai déjà insinué, & comme je le prouverai dans un Mé-

moire particulier , la lumière seule détruit la couleur verte , que l'esprit de vin tire des feuilles , & elle ne détruit cette couleur qu'en favorisant la sortie du phlogistique ; d'où il résulte encore , que la partie colorante verte des feuilles est le produit du phlogistique , & que la lumière , qui ne se combine pas , détruit ce que la lumière produit , quand elle se combine avec son ouvrage ; l'addition d'une nouvelle quantité de phlogistique favorise la volatilisation de celui qui étoit fixé ; c'est ainsi que l'écorce de tous les arbres perd sa couleur verte , & prend une couleur grise ; mais je reviendrai à l'examen de ces phénomènes.

Le rouissement du Chanvre peut donc , jusqu'à un certain point , être considéré comme une fermentation qu'on emploie , & qu'on hâte en plongeant dans l'eau le chanvre qu'on veut rouir ; elle devient même beaucoup plus

promte , lorsque l'eau fermente , parce que le phlogistique en sort plutôt , par la rupture de l'union des fibres ligneuses avec la résine qui est ainsi fort accélérée; c'est ce qu'opéreroit le soleil seul au bout d'un tems plus long , & c'est ce que fait beaucoup plutôt , & beaucoup mieux encore, l'esprit de vin; en enlevant , aux parties du Chanvre verd qu'on y plonge , toute leur résine , la filasse est alors beaucoup plus blanche , beaucoup plus propre à être filée , & beaucoup plus facile à séparer ; enfin , l'on peut achever le rouissement , & anéantir la couleur verte , extraite par l'esprit de vin , en l'exposant à la lumière du soleil , qui la fait disparoître dans quelques minutes , comme je l'ai dit.

De même tous les fruits , en mûrissant , perdent leur couleur verte ; & il me paroît qu'ils la perdent encore par la dissipation du phlogistique , ou par son emploi pour un autre objet que celui

de la coloration verte ; il est certain que les fruits , au sortir de la fleur , sont très-verds , & entièrement verds dans toute leur substance , comme les feuilles ; ensuite, en grossissant, le centre blanchit , comme si le phlogistique de la lumière y parvenoit moins ; les fruits, en grossissant encore davantage , font voir la partie parenchymateuse colorée en verd, s'éloignant toujours davantage du centre ; enfin , quand le fruit mûrit tout-à-fait , il perd absolument sa couleur verte, il passe au jaune, ou à d'autres couleurs ; mais aussi , en mûrissant , le fruit éprouve des changemens particuliers ; ses graines augmentent alors beaucoup plus qu'elles n'ont fait auparavant, elles se perfectionnent ; & comme elles ont des rapports avec toute la nature du fruit , elles doivent attirer à elles tout le phlogistique que le fruit auroit combiné pour faire la couleur verte , dont elles sont chargées en com-

paraison de la pulpe : les fruits , en acquérant du volume , reçoivent une grande quantité de sève aqueuse , qui noie la matière colorante phlogistiquée , & l'on fait , par expérience , que les plantes qu'on arrose beaucoup sont moins vertes que les autres ; enfin , les fruits qui mûrissent fermentent , & , au lieu de combiner beaucoup de phlogistique , ils doivent perdre celui qu'ils ont , soit en le volatilifant , soit en formant l'air fixe , qui est le produit de la fermentation , & qui donne naissance à cet air gâté , que les fruits enfermés sous l'eau produisent ; aussi les fruits , qui , à leur naissance , combinoient tout le phlogistique à leur profit , qui le soutiroient de l'air fixe qu'ils sucoient dans l'humidité de l'atmosphère , & qui le rendoient au soleil en air déphlogistiqué , ne rendent plus qu'un air fixe , quand ils sont mûrs , parce qu'ils fermentent sans cesse , & ne peuvent

plus combiner l'air fixe avec la lumière.

On peut donc conclure de tout ceci, que, dans tous les cas, le phlogistique est une des causes de la couleur verte des végétaux; mais nous aurons lieu de nous en convaincre plus fortement, par l'examen particulier que nous ferons de l'influence de la lumière sur toutes les parties des végétaux.



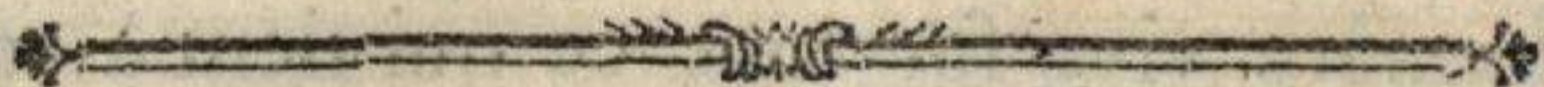
MÉMOIRE QUATRIÈME.

Sur l'Étiollement , ou , Réflexions sur
les faits exposés dans le Mémoire
précédent.

I.*Considérations générales.*

APRÈS avoir parcouru tous les faits sur l'étiollement , que j'ai décrit dans le Mémoire précédent , il est naturel de les rassembler , de les comparer , de chercher les résultats qu'ils peuvent offrir ; mais , quoiqu'ils soient nombreux & variés , on est encore bien embarrassé pour en tirer des con-

séquences , propres à répandre une lumière vive sur tout ce qui tient à ce phénomène singulier ; si les faits sont nombreux , ils sont encore trop isolés pour pouvoir les lier , & en faire un chapitre complet dans l'histoire de la végétation ; cependant , ces faits sont assez importants pour lui fournir des paragraphes , extrêmement propres à faciliter l'intelligence de quelques phénomènes qu'elle nous présente.



I I.

Comparaison des circonstances qui influent sur les plantes vertes & sur celles qui sont étiolées.

Il est, d'abord, très-remarquable, que les plantes vertes & les plantes étiolées reçoivent également l'influence de tous les corps étrangers qui doivent agir sur elles, si l'on en excepte la lumière dont on prive les plantes qui s'étioilent : j'en ai vu souvent qui étoient plantées dans la même terre, arrosées par la même eau, & qui en recevoient la même quantité, qui étoient environnées du même air qui pouvoit se renouveler ; de sorte que, dans la terre, les racines de ces deux plantes étoient, à tous égards, dans les mêmes circonstances,

circonstances,

circonstances , & hors de terre leurs tiges n'étoient uniquement privées que de la lumière.

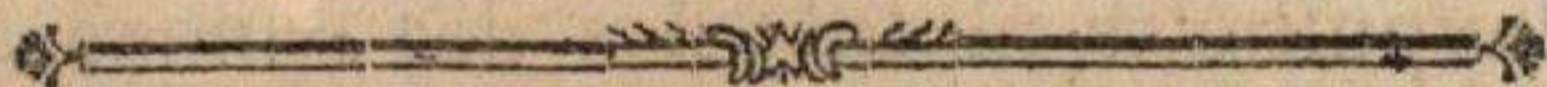
Il est vrai que l'action de la lumière , & sa combinaison dans la plante , peut & doit varier l'affinité des parties de la plante avec les corps auxquels ces parties se combinent , & changer , par conséquent , la nature de leurs combinaisons ; car on fait que le mélange d'un corps avec un autre lui donne des propriétés qu'il n'avoit pas , & le met dans le cas de s'unir à des corps avec lesquels il n'auroit pu se combiner auparavant : ainsi , le marbre dissous dans un acide devient miscible à l'eau , ce qui n'auroit pu arriver avant que l'acide l'eût dissous.

Mais c'est précisément cette influence marquée de la lumière sur toutes les parties du végétal , qui rend le problème de l'étiollement si compliqué &

si difficile ; en supprimant l'influence de la lumière , on voit bien l'effet produit par cette suppression , mais on ne peut pas pénétrer la manière dont la lumière agit ; j'ai insinué des soupçons , je donnerai une hypothèse ; mais des soupçons ne démontrent rien , & les hypothèses ne sont pas des commentaires exacts de la NATURE.

Pour sauver une contradiction apparente , entre ce que j'ai dit sur la ressemblance des circonstances où sont les plantes vertes & les plantes étiolées , sous la terre dans laquelle elles végètent , avec une de mes observations , qui prouve que les racines des plantes étiolées sont plus effilées , plus foibles & moins nombreuses que dans l'état naturel ; je dois ajouter , que , comme les racines suivent l'état des feuilles & des tiges de la plante à laquelle elles appartiennent ; il est clair que les racines d'une plante étiolée doivent souffrir

beaucoup d'appartenir à une plante dont les tiges sont si effilées, & dont les feuilles sont si rares & en si mauvais état; qui sont, en un mot, si mauvaises nourrices des bouches qui leur fournissent le peu de vie dont elles jouissent.



III.

Réflexions sur l'influence des différens rayons prismatiques dans la végétation.

LA grandeur des tiges, & leur blancheur, sont d'autant plus grandes que l'illumination de la plante est moindre; ce phénomène, que les premières recherches sur l'étiollement avoient établi, se trouve encore confirmé par l'action des différens rayons sur la végétation; mais il paroît que la coloration des

feuilles en verd ne fuit absolument pas cette règle ; les rayons les plus éclairans , comme le jaune & le rouge , n'ont pas été ceux qui ont donné aux feuilles la teinte verte la plus foncée ; le rayon violet , qui éclaire le moins , a produit cet effet , d'où il sembleroit résulter que la couleur des feuilles fera d'autant plus foncée , qu'il y aura moins de lumière réfléchie , & plus de lumière pénétrant la feuille de la plante ; c'est aussi pour cela , que le rayon violet a donné aux feuilles une nuance verte plus foncée que la lumière, même naturelle, qui enferme en elle le rayon violet ; ce qui mérite sur-tout d'être remarqué , c'est que ce rayon n'influe point par sa chaleur propre , puisqu'il est moins chaud que les autres ; & , ce qu'il ne faut pas perdre de vue , c'est que le mouvement de ce rayon , dont la réfrangibilité est plus grande que celle des autres , doit être plus lent ; d'où il pourroit résulter

que la masse de ses molécules est peut-être plus grande , & que chacune d'elles est moins élastique , moins propre à être réfléchie , quand elles agissent solitairement , que la masse des autres corpuscules lumineux : ceci peut faire soupçonner très-probablement , que le rayon violet est plus composé que les autres , ou plutôt que la matière qui le forme est moins homogène , & qu'il offre plus de prise que les autres au jeu des affinités , en offrant plus de liens propres à l'unir aux différentes parties des végétaux : enfin , ce qui est frappant , la couleur du rayon violet , qui se rapproche assez de la couleur des corps fortement phlogistiqués , n'annonceroit-elle pas que ce rayon est une ébauche du phlogistique , comme j'aurai occasion de le remarquer à la fin de cet ouvrage ; au moins j'espère de faire voir , par des expériences , que le rayon violet est beaucoup plus phlogistiquant que

les autres rayons ; il me semble donc que je peux en conclure qu'il est plus composé , qu'il doit être , par conséquent , moins chaud , parce que la matière du feu y est moins à elle-même , qu'il paroît qu'elle y est sûrement plus combinée & en moindre quantité , puisqu'elle y est unie à d'autres corps.

Ceci prouveroit peut-être encore l'action du phlogistique pour verdir les végétaux , & feroit soupçonner que le rayon violet agit presque seul , pour produire cet effet ; il est vrai que son action est diminuée par l'action des autres rayons combinés avec lui , mais aussi il est aidé par les autres rayons pour diminuer la hauteur des tiges , & leur blancheur : d'où il résulte , que les mêmes principes , qui tendent à verdir les feuilles , ne sont peut-être pas exactement ceux qui concourent à former leur taille.

On ne peut s'empêcher de soupçon-

ner encore , que chaque rayon a des propriétés particulières , ou des rapports qui lui sont propres avec les corps auxquels ils peuvent se combiner ; car , s'ils ont une intensité d'illumination différente , si leurs molécules ont une rapidité particulière , si elles paroissent plus ou moins phlogistiquées , on soupçonnera raisonnablement , qu'en conséquence de ces qualités , qui sont différentes dans chacun d'eux , ils ont des rapports différens avec les corps sur lesquels ils peuvent agir. On pourroit peut-être même parvenir à établir ces propriétés , si l'on pouvoit parvenir à bien tamiser chacun des rayons , & à les faire agir pendant quelque tems , par le moyen du prisme , sur les végétaux & sur les autres corps.

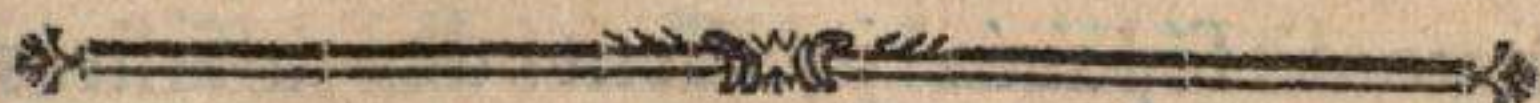
La lumière éprouve , dans les liqueurs très-phlogistiquées , une réfrangibilité plus grande que leurs densités ne paroissent l'annoncer ; ce qui me fournit

un nouveau fait pour prouver l'action immédiate de la lumière sur ces liqueurs , & qui paroît indiquer qu'elle doit s'arrêter , sur-tout , dans la partie résineuse du végétal , qui est plus phlogistiquée que le reste : mais cette partie résineuse est la partie verte ; donc , je puis encore plus fortement conclure , que la lumière ne colore en verd les végétaux , qu'en se combinant dans cette partie verte , avec laquelle elle a une affinité décidée , comme étant un corps très-phlogistiqué.

Enfin , le phosphorisme de plusieurs corps , exposés à la lumière , prouve au moins que ces corps ont la propriété de s'approprier les élémens de la lumière , & de les conserver sans les altérer. Il y a plus ; on fait que divers corps , & en particulier les diamans , s'imprègnent sur-tout du rayon prismatique qui les éclaire , de manière qu'ils réfléchissent seulement ce rayon ; d'où

il résulte évidemment encore , que les rayons séparés jouissent des affinités de la lumière totale ; ce qui rendra encore plus probable tout ce que j'ai dit , & tout ce que je dirai dans la suite sur ce sujet.

Il sembleroit de-là , encore , que , comme les terres sèches sont rendues phosphoriques par l'action du soleil sur elles , elles doivent combiner de la lumière , & fournir aux plantes végétales , par leurs racines , une matière combinée avec ses corpuscules ; ce qui doit , par conséquent , contribuer à colorer en verd ces vaisseaux , qu'on apperçoit dans les graines qui germent , & dans les plantes qu'on étiole ; mais ce qui confirme cette opinion , c'est que la partie colorante contient assez de terre , & que cette terre est vraiment phosphorique.



I V.

Comment la lumière agit-elle dans la coloration des végétaux ?

CE problème est difficile à résoudre ; mais les faits observés laissent entrevoir quelques espérances de proposer des idées satisfaisantes, qui pourront servir d'éléments à sa solution.

Le premier fait est celui-ci ; si l'on met dans l'obscurité une seule branche d'une plante, un seul rameau d'une branche, ou un seul bouton d'un rameau ; il n'y a d'étiolé que les nouvelles feuilles & les nouvelles tiges qui poussent à l'obscurité ; tandis que le reste de la plante est parfaitement verd. Il paroît donc de-là, que la matière colorante ne circule pas dans la

plante, & qu'il faut l'action immédiate de la lumière, sur les parties de la plante qui en éprouvent les effets, pour se colorer en verd, en se combinant avec elles.

Mais un second fait confirme singulièrement cette opinion; car, si l'on couvre une partie d'une jeune feuille d'un Narcisse, avec une lame d'étain, toute la feuille sera verte, à l'exception de la partie couverte; & certainement la circulation seroit plus facile à imaginer encore dans une même feuille que dans une même plante.

Le troisième fait, qui démontre l'action immédiate de la lumière, pour colorer la partie qu'elle touche; c'est la promptitude avec laquelle les parties étiolées verdissent, quand elles sont exposées à la lumière; elle est telle, que les sucs circulans n'auroient pu s'imprégner assez de cette substance pour produire cet effet: puisqu'au bout

d'une heure, on en apperçoit déjà l'influence, & qu'on l'apperçoit seulement sur les parties de la plante exposées à son action.

Le quatrième fait qui me frappe, c'est que les feuilles vertes, dont on couvre une partie bien verte avec une feuille d'étain, perdent une partie de cette couleur verte; tandis que le reste de la feuille conserve la belle nuance verte qu'elle avoit auparavant.

La lumière pénètre donc l'épiderme, s'insinue dans les vaisseaux du parenchyme, & s'unit à la matière qu'ils renferment; il y a plus, la lumière, en phlogistiquant peut-être l'air, augmenteroit sans-cesse la masse d'air fixe qui doit être tirée, par les feuilles, avec l'eau de l'atmosphère qui se dissout, & déposeroit dans leurs vaisseaux le phlogistique qu'il contenoit, & qui lui ôtoit la qualité d'air pur, qu'il reprend en sortant hors des feuilles.

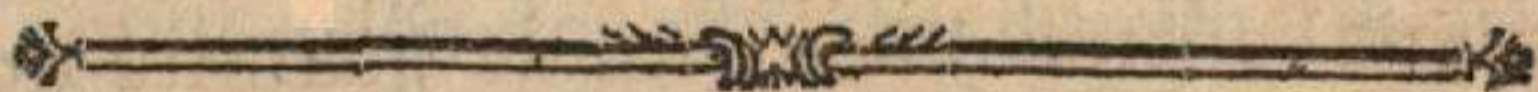
Il sembleroit même que la sève verte , qu'on apperçoit dans les graines, qui germent , & dans la tige des plantes étiolées , est l'effet produit par l'air fixe , que les fucs de la terre fournissent à la graine & à la plante , mais cette quantité est trop petite pour colorer toute la plante ; il faut de plus l'action immédiate de la lumière , pour se combiner avec les élémens végétaux , que la sève ne peut verdir , & qui ont besoin d'une nouvelle matière phlogistiquante.

Enfin , il me semble que si le soleil d'été agit avec plus d'influence que le soleil d'automne , ce n'est pas , que , comme corps lumineux , il ne dût produire les mêmes effets , s'il restoit pendant le même tems sur l'horizon ; mais que c'est encore parce que , comme corps échauffant , il a moins d'influence pour évaporer les parties aqueuses des feuilles , pour communiquer ainsi

plus d'air fixe aux plantes , en leur facilitant les moyens d'absorber plus d'air fixe avec une nouvelle humidité , en leur faisant rendre l'eau atmosphérique & airée qu'elles avoient sucé.

La chaleur & l'humidité contribuent ainsi à l'étiollement , en ce qu'elles favorisent l'entrée d'une grande quantité de sucs dans la plante , qui en est même surchargée , gonflée , qui , par conséquent , s'allonge & se dilate , lorsque ces sucs ne sont pas élaborés par les élémens que la lumière leur offre , & qu'ils ne peuvent pas s'évaporer , n'étant plus exposés autant à son action : il résulte que la plante périt , comme si elle étoit atteinte d'une espèce d'hydropisie ; aussi , cette abondance même de sucs appauvris , hâte sa pourriture & sa mort ; on ne peut en douter , puisqu'il est prouvé , que , dans l'obscurité , la transpiration insensible des plantes est fort diminuée ; d'où il doit

résulter encore , que ces plantes , qui transpirent moins , doivent aussi pomper beaucoup moins ; de sorte qu'elles ne renferment que des sucres croupissans , qui menacent leur vie , & qui les empoisonnent à chaque instant.



V.

La lumière paroît agir sur les végétaux comme corps phlogistiquant , qui se combine avec eux en cette qualité.

Si l'analogie est un moyen de découvrir la vérité en Physique , qui mérite de la confiance : cette ressource s'offre à présent à moi dans la carrière embarrassée que je voudrois déblayer ; je l'appuierai sur des expériences ; mais comme elles ont pour objet des corps différens , peut-être tâchera-t-on d'in-

firmer les conséquences que j'en tire ; cependant , si je prouve que la lumière agit quelquefois comme corps phlogistiquant , & que le phlogistique produit aussi sur les plantes des effets analogues à ceux que la lumière paroît y produire , il me semble que j'aurai déjà fait un grand pas , & que j'aurai approché de la solution du problème.

1°. La lumière agit quelquefois comme corps phlogistiquant ; il n'y a point de réduction de chaux métalliques sans addition de phlogistique , au moins , nos connoissances chymiques ne permettent pas d'en douter ; la lumière cependant réduit le précipité *per se* , le précipité rouge , le Turbith minéral , la Lune cornée ; elle rend la chaux de fer altérable par l'aimant , lorsqu'elle est exposée à l'action du miroir ardent.

2°. Le phlogistique noircit la Lune cornée , la dissolution d'argent unie avec la craie , ou la magnésie du Nitre ,
le

le magistère de Bismut, &c. la lumière produit les mêmes effets avec autant de rapidité & d'énergie.

3°. Le phlogistique change la couleur des rubans & des bois exposés à son action ; la lumière produit encore d'autres effets à-peu-près semblables, comme j'en donnerai les détails ailleurs, dans des Mémoires particuliers.

4°. Le rayon violet produit ces effets d'une manière plus grande & plus prompte que les autres rayons.

5°. Enfin, il paroît que le phlogistique est le principe des saveurs & des couleurs : tout ce que j'ai déjà dit a démontré que la lumière étoit la cause de la couleur verte des végétaux ; j'ai prouvé de même, que les fruits & les herbes, qui avoient été privés de l'action de la lumière, avoient beaucoup moins de saveur.

Dirai-je que, comme le phlogistique

alkalife le salpêtre , la lumière augmente la quantité d'alkali qu'on trouve dans la partie colorante verte , & qu'elle produit celui que fournissent les graines ? Non ; je le soupçonne seulement , & je le soupçonne très-légèrement.

Le phlogistique produit sur les plantes les mêmes effets que la lumière ; il paroît même qu'il les exagère ; il teint souvent en verd foncé les feuilles exposées avec lui dans l'obscurité ; il accourcit leur taille ; il rallentit leurs progrès ; il occasionne même , par une nourriture trop abondante, cette réplétion qui forme un bourrelet , & qui annonce , certainement , une combinaison particulière : je l'ai prouvé par mes expériences.

Après ceci , je pourrai croire avoir rempli la tâche que je me suis imposée ; mais j'ai encore diverses observations à faire , qui augmenteront la probabilité de mon opinion.

Il paroît , d'abord , par la couleur des plantes vertes , que le phlogistique y abonde plus que dans les étiolées ; c'est une propriété du phlogistique de brunir la couleur des corps où il est en grande quantité.

Ensuite je vois , par l'analyse , que les plantes vertes contiennent plus de matières huileuses que les plantes étiolées ; d'où il résulte encore qu'elles doivent contenir plus de phlogistique , & l'on n'en doutera pas , si l'on fait brûler & les unes & les autres , même après les avoir séchées ; les plantes étiolées brûlent très-mal en comparaison des vertes.

La matière colorante verte est une source de l'alkali volatil dans les plantes ; elle seule en fournit , avec les pollen & les graines , ou même leur germe , comme M. TINGRY l'a observé. Mais qu'est-ce qui volatilise les corps , si ce n'est le phlogistique ; & les plantes

étiolées donnent beaucoup moins de cet alkali que les plantes vertes.

Enfin, les plantes étiolées diffèrent encore des plantes vertes par la quantité d'air inflammable qu'elles fournissent ; la quantité de cet air, produite par les plantes étiolées, est beaucoup moindre que celle qui est produite par les plantes vertes ; en second lieu, les plantes vertes ont réellement une plus grande quantité de résine que les plantes étiolées ; ce qui annonce encore une plus grande quantité de phlogistique ; mais, comme les plantes vertes ne diffèrent des étiolées, dans le cours de leur vie, que par l'influence de la lumière qu'elles reçoivent, ne semble-t-il pas en résulter, que, si les plantes vertes, à tous ces égards, montrent une plus grande quantité de matières phlogistiquées ; cette différence dans les plantes étiolées, vient uniquement de ce que la lumière en a rempli les

unes , & qu'elle n'a pu en donner aux autres.

Il faut encore se rappeler ce que j'ai déjà dit ; que la partie verte de la plante est sa partie résineuse , que c'est elle qui est vraiment phlogistiquée , & qui , par sa nature phlogistiquée , devoit attirer la lumière , la fixer en elle , s'en rendre le dépositaire.

L'on fait de même que la lumière est , sur-tout , attirée par les corps phlogistiquans : si les plantes étiolées ont aussi leur partie résineuse , elles en ont une beaucoup moindre quantité , & il leur manque la matière colorante.

Il faut encore observer, que les plantes étiolées ont moins de faveur & d'odeur que les plantes vertes , ce qui annonce toujours qu'elles sont privées de la partie phlogistiquante qu'elles reçoivent de la lumière , puisque le phlogistique est le principe des faveurs &

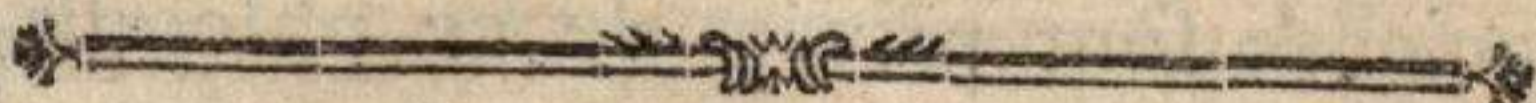
des odeurs : cependant , il faut remarquer que la plante conserve sa couleur verte , quoi qu'on lui ait ôté son principe recteur ; mais cette quantité de phlogistique , nécessaire pour produire le principe recteur , ne sert point du tout à la production de la couleur. Les fleurs ont de l'odeur , quoique les plantes qui les produisent soient étiolées.

Il faut observer , encore , que l'on voit évidemment l'action de la lumière , & sa combinaison , dans les produits végétaux ; au moins , on apperçoit sensiblement sa suppression , comme je l'ai déjà dit ; mais on y distingue , en particulier , son action sur le corps résineux ; car , comme M. BONNET le remarque , le bois qui se forme dans l'obscurité n'est point endurci , & l'on fait que cet endurcissement tient à la résine ; sans doute , elle y est alors moins abondante & moins parfaite.

Enfin , si les plantes étiolées ne fruc-

tifient point , c'est , sans doute , parce qu'elles sont privées de ce phlogistique , qui doit donner aux poussières la vertu fécondante , propre à développer la plante ; il est au moins certain , que les capsules qui les contiennent , sont exposées à la lumière , que l'action du soleil contribue à les ouvrir , & que c'est sous les auspices de cet Astre bienfaisant , que la fécondation s'achève.

Pourrai-je dire , que , si les plantes étiolées fermentent beaucoup plutôt que les autres , & passent d'abord à la fermentation putride , c'est parce que le phlogistique y est en moindre quantité que dans les plantes vertes , & qu'il y est beaucoup moins enchaîné , parce que les matières y sont moins combinées ?



V I.

Quel est le siège de l'Étiollement dans les plantes qui sont privées de l'influence de la lumière du soleil ?

ON ne fauroit douter que le parenchyme ne soit le siège de l'étiollement; l'écorce, l'épiderme des feuilles sont sans couleur, quand elles sont détachées du reste de la feuille; si donc les feuilles sont vertes, c'est parce que le parenchyme qui les couvre les peint de ses couleurs, comme il peindroit une glace qu'on poseroit sur lui; d'ailleurs, dans les plantes étiolées, c'est ce parenchyme qui est jaune.

C'est donc la partie vasculaire, la partie où se fait la plus grande circulation, les plus grandes excrétions &

sécrétions , qui est aussi la partie qui éprouve la plus grande influence de la lumière , qui souffre le plus de son absence ; il résulte donc de-là , que cette partie est entièrement dérangée par cette privation , qu'elle ne fournit plus d'air , qu'elle absorbe moins d'humidité , qu'elle transpire moins , & qu'elle ne produit que très-peu de moëlle , ou plutôt point du tout ; car j'étends les raisonnemens que je fais sur le parenchyme des feuilles au parenchyme qui est sous l'écorce.

Mais , ce qui démontre sur-tout le dérangement du parenchyme dans les plantes étiolées , c'est la grande différence qui se trouve dans la quantité de matière que leurs feuilles contiennent , relativement aux plantes vertes : les dernières en possèdent beaucoup plus , comme je l'ai prouvé ; cependant les vaisseaux sont les mêmes , également développés , également placés ;

ils font leur fonction , la charpente de la plante est parfaitement semblable : les plantes ne diffèrent que dans la quantité , la qualité & la couleur de la matière contenue dans les mailles de leur parenchyme , qui est l'ame de la végétation , & qui est la seule partie verte.

Il est évident que l'absence d'un des composans , dans un composé , doit nuire à la combinaison ; combien donc ne nuira pas l'absence de la lumière , de ce composant si actif ? s'il a , comme le phlogistique , de grandes affinités avec les autres ; & s'il fournit des moyens d'union avec tous ceux qui n'auroient point sans lui d'affinités avec les autres ; quand il ne leur sert pas d'intermède ?

Il ne faut donc plus être étonné , si les feuilles des plantes étiolées sont très-petites ; la matière leur manque pour être grandes : si elles sont mal façonnées , elles n'ont pas l'énergie

nécessaire pour se développer dans toutes leurs parties : si la partie supérieure des tiges est plus étiolée que l'inférieure, les ressources manquent de bonne heure à la plante malade ; elle nourrit mieux les parties qui sont près de la terre qui les porte, mais elle ne peut élancer à sa sommité les sucs nourriciers nécessaires pour la soutenir.

Quand l'organisation du parenchyme est si fort dérangée ; quand, au lieu d'un tissu serré, pourvu d'une matière assez sèche, il n'offre qu'un tissu fort lâche, des vaisseaux obstrués, gonflés & paralytiques ; les fibres de la plante & ses vaisseaux doivent s'en ressentir.

Les sucs nourriciers ne sauroient être viciés sans vicier aussi à leur tour les parties qu'ils nourrissent ; si ces sucs manquent des élémens propres à constituer l'irritabilité, l'élasticité nécessaires

aux fibres & aux vaisseaux , pour élaborer convenablement la nourriture salutaire qui doit leur donner la vigueur & la vie ; non-seulement le réseau vasculaire fera plus lâche , mais les vaisseaux , eux-mêmes , seront remplis par une matière sans consistance , qui les dilatera , qui les allongera , & qui les gonflera plus qu'elle ne pourra les nourrir ; la plante étiolée est un enfant nourri de lait , qui se développe avec rapidité , mais qui a des muscles sans roideur , & des membres sans énergie.

Tel est aussi l'état des plantes germinantes ; elles sont naturellement des plantes étiolées , elles sortent jaunes hors de terre ; elles ont un tissu lâche qui favorise leur développement : elles croissent alors avec une grande rapidité , il leur faut ce tissu lâche pour diminuer l'impression que feroit d'abord sur elles des fucs trop acres & trop phlogistiqués ; car l'étiollement

n'énerve les fibres qu'en appauvrissant les fucs nourriciers ; la végétation naturelle , au contraire , ne les fortifie qu'en leur fournissant une nourriture qui exerce leur irritabilité : mais aussi , par-là même , elles sont arrêtées dans leur accroissement ; les fibres , frappées par le phlogistique de la lumière , tendent plus à se gonfler qu'à s'allonger , comme tout ce qui est irritable ; ces fibres , en devenant toujours plus fortes & plus irritables , prennent de la roideur , & leur accroissement devient continuellement plus lent. C'est un fait reconnu , que le phlogistique donne de la roideur & de la dureté aux corps avec lesquels il se combine , comme il est démontré qu'il brunit leurs couleurs ; l'acier nous en fournit un exemple.

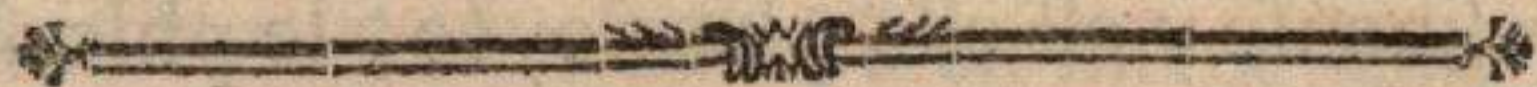
On ne peut s'empêcher de remarquer ici , que le moment où l'étiollement est le plus grand , c'est celui où les

plantes croissent avec le plus de vi-
 gueur ; cela doit être , si mes prin-
 cipes ont quelques fondemens : en
 effet , le moment où il se combine le
 plus de matière pour former la plante ,
 doit être aussi celui où elle fera le plus
 affectée par la privation d'un des com-
 posans nécessaires à sa santé & à sa
 vigueur ; ainsi les plantes les plus jeu-
 nes , & qui tendent le plus à se déve-
 lopper , sont celles où la combinaison
 des matières nourricières est la plus
 grande ; c'est aussi dans ce tems-là que
 les plantes s'étiolent davantage : mais ce
 qui démontre la vérité de cette idée ,
 c'est que les plantes , qui , par leur na-
 ture , combinent le plus de matière
 nourricière , relativement à leur taille ,
 sont encore celles qui s'étiolent le plus ,
 comme on le voit dans les plantes her-
 bacées , qui , toutes choses d'ailleurs
 égales , s'étiolent plus complètement
 que les autres.

Il paroît donc , que plus il y a de parenchyme formé , plus l'étiollement est considérable , & plus aussi la plante souffre de ce dérangement ; mais , ce qui est plus frappant , c'est que ce parenchyme est la partie de la plante destinée par la **NATURE**, pour s'unir avec la lumière , puisqu'elle a plus d'affinité avec les corps phlogistiqués qu'avec les autres ; c'est au moins cette partie que la jeune plante , qui sort de terre , offre au pinceau du soleil ; & c'est elle qui en est peinte sur-le-champ, car la plumule, les feuilles féminales , ont , comme les plantes étiolées , un fond jaune que le soleil a bientôt verdi.

Et je n'avance point une idée sans preuve ; je prouverai que la lumière n'agit que sur la partie résineuse des bois pour brunir leurs couleurs , & que , dès qu'on les a privés de cette résine , ils ne souffrent plus aucun changement apparent par l'action de la lumière :

Les matières végétales, qui ont éprouvé la fermentation putride, dont la résine a été détruite, ne souffrent aucune altération dans leur couleur; la partie rouge des feuilles des Tricolors ne s'étiolle point, parce que cette couleur est uniquement gommeuse; il arrive la même chose aux pétales, dont la couleur se dissout dans l'eau; de sorte que je puis conclure avec fondement, que la lumière agit sur le parenchyme, & en particulier sur sa partie résineuse.



V I I.

*Comparaison des fruits qui mûrissent
avec les feuilles étiolées.*

CE n'est que par des comparaisons tirées de la NATURE, qu'on peut la pénétrer : son meilleur commentaire pour les passages obscurs , c'est elle-même ; quand elle fournit des passages parallèles qui sont plus clairs. Ne sembleroit-il pas que les rapports qui se trouvent entre les fruits qui jaunissent en mûrissant , & les plantes étiolées , jettent quelque lumière sur le phénomène qui nous occupe ?

D'abord , les fruits qui jaunissent en mûrissant sont plus succulens que les fruits verts , plus près de pourrir ; ils sont plus gommeux que résineux , plus

dissolubles dans l'eau ; peut-être la partie résineuse y est-elle plus noyée , le phlogistique y a-t-il moins d'énergie ; parce qu'il y est moins en masse , la fibre se relâche , la masse du fruit s'augmente , il se développe un acide , qui tend à paroître , dans le même tems que le phlogistique est sur le point de s'échapper ; c'est l'histoire des feuilles étiolées.

L'acide même dans le fruit semble se développer , là où le soleil attire le plus d'humeur ; aussi tous les fruits d'un tissu lâche sont-ils rouges dans leurs parties exposées au soleil , comme les Pêches & les Cerises ; c'est ce qui arrive à ces feuilles qui tombent lorsqu'elles sont rouges , ou à celles qui sont rouges quand elles sont jeunes , parce qu'alors elles sont fort aqueuses ; au reste , dans tous ces cas , les alkalis verdissent cette couleur rouge , & la partie rouge est gomme-résineuse.

Les fruits verds passent aussi du verd

au jaune en mûrissant ; leur goût , d'abord acerbe , s'adoucit en même tems , par l'abondance de l'humeur qui noye le phlogistique contenu dans la pulpe ; il paroît que cette abondance d'humeur , dans les plantes étiolées , est aussi la cause adoucissante de ce qu'elles avoient d'abord d'acerbe. Il est encore vrai que les fruits crûs au soleil ont plus de goût que les fruits crûs à l'ombre ; parce que le phlogistique , principe des saveurs , s'y combine en plus grande quantité ; mais comme , aussi , le soleil y attire beaucoup plus de fucs , ce qu'il pourroit y avoir d'âcre dans le phlogistique est bien compensé par l'abondance du fluide aqueux qui s'y accumule , qui le tempère en le séparant , en le répandant dans une plus grande masse : si l'on y fait bien attention , le Sellery , la Dent-de-lion qui s'adoucissent lorsqu'on les met en terre , ont crû au soleil , ils ont reçu

de lui le phlogistique qui leur donnoit la faveur, & l'étiollement qu'ils ont souffert les a adoucis, en noyant le phlogistique, & en le divisant; les plantes qui ont crû dans l'obscurité, depuis leur naissance, n'ont presque point de goût; parce qu'elles n'ont presque rien reçu ni combiné qui pût leur donner de la faveur.

Plus les fruits reçoivent de lumière, & plus la lumière qu'ils reçoivent a d'énergie, plus aussi ils ont de goût; parce qu'en se combinant avec les fucs qu'elle y attire en plus grande quantité, elle leur donne la faveur qu'ils tirent d'elle: c'est ce qu'on observe dans les fruits qui croissent dans les abris, où la lumière agit directement, & par réflexion; mais on le remarque sur-tout dans les fruits qui croissent entre les Tropiques; ils ont tous une faveur bien plus forte, l'esprit recteur y est plus exalté, leurs liqueurs sont plus

embrasantes que dans les fruits de nos climats, qui ne paroissent nourris que par une huile douce; tandis que le feu, circulant dans les vaisseaux des plantes qui croissent sous l'équateur, leur laisse son âcreté & sa causticité.

Les fruits verts, comme les feuilles vertes, donnent un air pur, ou du moins un air aussi bon que l'air atmosphérique; au lieu que les plantes étiolées, ainsi que les fruits mûrs, ne donnent que l'air fourni par la fermentation; ce qui annonçeroit que la partie muqueuse, en se perfectionnant, tend toujours à la fermentation; que les principes de vie s'altèrent; que la végétation n'a toute sa vigueur, que lorsque ses produits portent sa livrée, qui est la couleur verte; enfin, que le prolongement de la jeunesse, dans les plantes étiolées, n'est qu'une vieillesse anticipée, ou l'accélération de la mort.

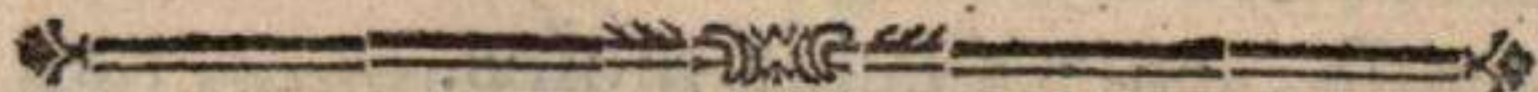
Il résulte de-là, que la lumière ne

fauroit influer sur la germination, comme l'expérience le prouve : il y a plus ; la lumière retarderoit même la germination, en empêchant l'étiollement ; en arrêtant ce principe fermentescible qui est la cause de la germination, ou du moins en diminuant considérablement son effet ; j'ai prouvé que les feuilles étio-
 lées & les jeunes feuilles fermentent beaucoup plus vîte que celles qui ont acquis toute leur grandeur ; si l'on pouvoit parvenir à faire tomber, par le moyen d'un miroir ardent, une beaucoup plus grande quantité de lumière sur une plante sans la brûler, ou sans lui nuire pendant quelque tems, je suis convaincu que cette plante seroit plus courte que celles de son espèce, qui seroient moins éclairées. Ne seroit-ce point une des causes de l'accourcissement des plantes sur les hautes montagnes ? Elles y reçoivent plus de lumière que dans la plaine, parce que

l'atmosphère , moins haute & moins épaisse , en réfléchit moins.

Je finirai cet article en remarquant ; que le phlogistique est d'une manière concrète dans les feuilles & dans les fruits verts , puisqu'il y est sous la forme de résine ; mais que , dans les feuilles étiolées & dans les fruits mûrs , il y est plus différé , moins fixe ; qu'il y tend toujours à s'échapper : ce qui paroît par la fermentation , par la formation facile des esprits ardents qu'on tire des fruits mûrs , & qu'on ne sauroit tirer des fruits verts.

Enfin ; on peut presque étioler une plante verte à la lumière par une grande abondance d'eau ; sa couleur verte sera plus pâle , sa tige plus allongée & moins solide ; parce que la matière phlogistiquée est alors moins rassemblée.



V I I I.

Les plantes étiolées ne fournissent point d'air.

SI l'action de la lumière est nécessaire, comme nous l'avons prouvé, pour produire l'air que fournissent les plantes qui y sont exposées ; il est clair que les plantes étiolées n'en devroient point donner ; c'est aussi ce que l'expérience nous a appris : mais ce phénomène nous conduit à quelques réflexions, qui me paroissent importantes.

Les feuilles féminales, les feuilles jeunes donnent très-peu d'air pur ; les premières n'en donnent point, quand elles sortent de terre, & les secondes fort peu ; les premières n'étoient pas faites pour en donner, le soleil n'avoit

point agi sur elles, elles n'avoient point pompé, avec l'humidité de l'atmosphère, l'air fixe, qui devoit déposer en elles son phlogistique, & ressortir métamorphosé en air pur; les secondes n'avoient pas encore acquis des organes assez parfaits pour cette sécrétion & cette excrétion; &, comme elles étoient moins résineuses, elles devoient moins attirer la lumière nécessaire pour produire cet air.

Il en sera de même des plantes étio-
lées, auxquelles, l'air fixe de leur fermentation, & celui qui y monte par les racines, ne fournissent que la partie verte de la sève, qu'on observe dans les principaux vaisseaux; mais, ce qui mérite d'être remarqué, & ce qui montre que le principe éducteur de l'air est le principe colorant des plantes, comme la partie colorée en verd est la source de cet air pur que les plantes fournissent au soleil; c'est que les

plantes étiolées , qui sont exposées à la lumière , & qui y verdissent , offrent leurs premiers points verts aux angles des nervûres , d'où l'air pur commence à sortir , quand les plantes vertes sont exposées , sous l'eau , au soleil ; il résulteroit donc de-là , que là où la sève abonde , & elle doit abonder à l'insertion des petits vaisseaux dans les gros ; là , aussi , le phlogistique de l'air fixe vient se déposer , s'unir à celui de la lumière , & colorer en verd les places où la combinaison s'est faite ; là , encore , l'air , produit par cette combinaison , doit , sur-tout , sortir en grande abondance.

Enfin ; lorsque les plantes étiolées fournissent de l'air , c'est encore par ces points verts , placés aux angles des nervûres , qu'il commence à sortir ; ce qui prouve que l'air pur se prépare toujours dans les places colorées en verd , & qu'il ne se prépare que là ; de sorte que , si cet

air paroît d'abord dans ces angles sur les feuilles vertes, c'est sûrement parce que c'est là où se fait la plus grande combinaison de la lumière, de l'air fixe contenu dans l'eau atmosphérique absorbée par la feuille, & des sucres qui circulent dans la plante elle-même.

Je ne répéterai pas, que les plantes étiolées, qui absorbent peu d'eau, & par conséquent, peu d'air fixe, doivent fournir fort peu de phlogistique dans la combinaison nécessaire pour la vie de la feuille; cependant, comme il y en a toujours un peu de combiné, il y a toujours aussi, sur les feuilles étiolées, quelques traces de verdure.

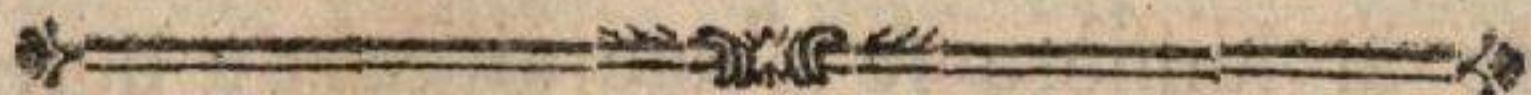
Comme les plantes étiolées ne fournissent point d'air pur, ne feroit-ce pas parce qu'il n'y a point de combinaison de phlogistique, ou parce qu'il n'y en a point de précipité sur elles? Il est au moins certain, que c'est seulement dans ces deux cas qu'il y a

de l'air produit , & que cet air varie dans sa nature , suivant le genre de la combinaison ou du précipité.

Dirai-je que l'acide , de l'air fixe qui s'unit sans se décomposer au phlogistique de la lumière , qui ne ressort pas en air pur , forme la résine des feuilles , le phlogistique des graines , les esprits ardents qui se séparent des liqueurs fermentées ?

Les pétales ne donnent point d'air , sous l'eau , à la lumière , quoiqu'ils en contiennent beaucoup , & qu'ils en fournissent par la voie de l'expression ; mais leur constitution organique est différente de celle des feuilles ; leur parenchyme est dissoluble dans l'eau , il est gomme-résineux , au lieu que celui des feuilles est tout-à-fait résineux : il n'est donc pas surprenant que les pétales ne fournissent point d'air ; l'humidité de l'air est absorbée , par eux , en petite quantité ; il se réunit à la

matière gommeuse, & le phlogistique de la lumière se porte ailleurs ; il se concentre dans les poussières : il est très-rare que les pétales soient d'une couleur noire ou bien foncée , parce que l'absorption du phlogistique , pour la coloration , nuiroit trop à la fructification, qui est le but de la NATURE. Il résulte de - là , que les pétales ne peuvent s'étioler , parce qu'ils n'ont pas besoin de ce phlogistique pour se développer ; mais aussi , que les fleurs des plantes étiolées doivent être stériles , parce qu'elles sont privées du phlogistique qui doit vivifier leurs graines.



I X.

Causes qui ne changent pas la couleur des plantes vertes, quoiqu'elles paraissent devoir la changer.

Nous avons vu que la couleur verte des feuilles étoit changée, toutes les fois qu'il y avoit quelque cause qui favorisoit la volatilisation du phlogistique, soit que la fermentation y intervînt, soit qu'il y eût d'autres moyens agissans sur elles; mais il y a un phénomène qui mérite encore d'être examiné.

Les feuilles vertes des arbres & des arbuſtes, qui ſont expoſées avec leurs branches végétantes à l'obſcurité, tombent ſans ſ'étioler; les feuilles vertes des plantes herbacées ſ'étiolent plus

ou moins ; j'ai déjà donné l'explication de cette différence , lorsque j'ai dit que l'étiollement étoit toujours proportionnel à la quantité de matière combinée ; & l'expérience , d'accord avec le raisonnement , nous a fait voir que les feuilles , des herbes qui combinoient plus de matière , dans le même tems , que les feuilles des arbres & des arbuſtes ; s'étioloient auſſi beaucoup plus que ces dernières.

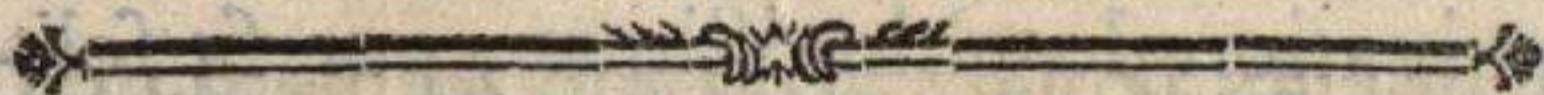
Au reſte , ſi l'on enfermoit des jeunes feuilles d'arbres & d'arbuſtes , elles s'étioleroient dans l'obſcurité comme les nouvelles feuilles qui pouſſent alors , parce qu'elles ont encore de la matière à combiner pour arriver à leur perfection ; mais les feuilles parfaites tombent , & conſervent leur couleur verte , quand elles ſont ainſi condamnées aux ténèbres ; le phlogiſtique de la matière verte ne peut ſe diſſiper alors pour lui ôter ſa couleur , ſans une cauſe ſuffi-

sante qui puisse opérer cet effet , & les ténèbres ne sauroient être cette cause efficace ; si la feuille tombe , c'est parce que ses vaisseaux , obstrués , distendus , & qui ne peuvent se débarrasser de l'humeur qui les remplit , rompent les liens qui les tiennent attachés à leurs tiges.

Une feuille verte de Narcisse jaunit, dans la partie couverte par une feuille d'Étain , parce qu'elle reçoit toujours de nouveaux fucs , qui ne peuvent facilement s'échapper , qui ne reçoivent point de phlogistique de la lumière ni de l'air fixe , contenu dans l'eau atmosphérique , & qui noient celui qui y étoit déjà contenu , de manière qu'y étant trop isolé , & dans une quantité trop petite , il cesse de produire la couleur qu'il forme lorsqu'il est en quantité suffisante , & dans un état de rapprochement convenable. Aussi, cette partie a-t-elle beaucoup moins de consistance
que

que les autres , & se ressent-elle de la privation du phlogistique , par sa solidité comme par sa couleur.

La gelée & l'ébullition ne changent pas toujours la couleur verte des feuilles , parce que ni l'une ni l'autre n'en chassent le phlogistique ; la première , en gèle la partie aqueuse ; la seconde , en précipite la matière verte ; mais l'action immédiate du feu change toujours la couleur des feuilles , avant qu'elles éprouvent la chaleur de l'eau bouillante , parce qu'elles souffrent alors son action sans enveloppe ; la feuille se noircit ; son phlogistique se dégage , il s'accumule à sa surface , & tend à se volatiliser.



X.

*Considérations propres à fortifier les
raisonnemens précédens.*

ON ne peut s'empêcher de remarquer une affinité singulière entre les plantes & la lumière.

1^o. Toutes les plantes se tournent vers la lumière, & semblent venir au-devant d'elle pour recevoir ses rayons, comme M. BONNET l'a démontré, en nous faisant voir ces Êtres, que nous appelons *insensibles*, se courber, s'allonger, pour recevoir leurs couleurs avec les rayons bienfaisans & nourriciers du soleil. M. l'Abbé CORTI représente les Tremelles, qui marchent après la lumière pour l'atteindre & pour la fucer.

2°. M. BONNET nous montre, dans plusieurs feuilles, un mouvement produit par l'action de la lumière sur elles : fermées pendant la nuit, elles s'ouvrent quand le soleil paroît, pour recevoir ses salutaires influences.

3°. L'union de la lumière, avec les feuilles des plantes, semble prouvée par leur couleur, quand elles ont reçu son action : le phlogistique, en se combinant avec le jaune, produit toujours une couleur verte ou bleue.

4°. Les corps, qui ont une grande affinité avec le phlogistique, l'enlèvent aux feuilles, & lui donnent presque la couleur des plantes étiolées : l'acide vitriolique, par exemple, dans lequel on met des feuilles vertes, noircit, & la feuille y prend bientôt la couleur du safran de Mars ; mais il blanchit seulement les feuilles étiolées, & il y brunit beaucoup moins.

5°. Enfin, les plantes périssent dans

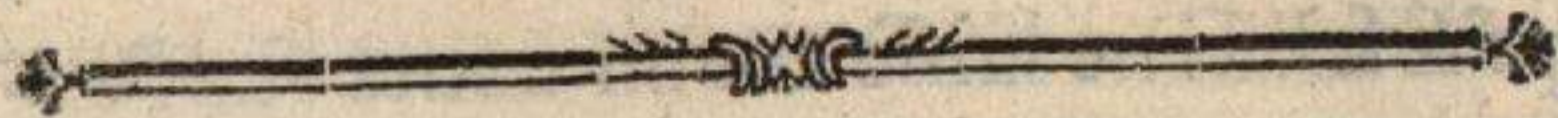
l'air déphlogistiqué ; elles n'y trouvent point les moyens de se procurer le phlogistique dont elles ont besoin , parce qu'elles n'y trouvent pas l'air fixe , qui leur fournit ainsi ce phlogistique , par le moyen de l'air pur que les plantes laissent échapper.

C'est ici le cas d'observer que le TOUT-PUISSANT ne fait rien en vain ; & que , dans tout ce qu'il fait , il est le TOUT-SAGE & le TOUT-BON ; IL incarçère toutes les molécules de la lumière dans les plantes , pour en former la matière inflammable qui doit servir à tous les usages , aussi nombreux qu'importans , dans lesquels le feu est indispensable ; c'est dans le réseau verd du parenchyme où s'affimile le corpuscule lumineux qui crée la résine , & c'est cette résine qui constitue la partie inflammable du bois , du charbon & de tous les corps combustibles du règne végétal : ainsi

cette lumière , que nous avons béni cent fois avec son Divin AUTEUR, quand nous avons admiré ses jeux sublimes dans nos riantes perspectives , ses indispensables effets dans la production des végétaux par sa chaleur : cette lumière , dis-je , vient encore éclairer nos maisons , & tromper l'hiver en bannissant ses frimats ; elle fournit aux animaux, dans les plantes, le phlogistique du suif & de la cire ; elle remplit le bois de la chaleur qui nous ranime : mais c'est l'Homme , qui corrompt tout , qui la fait servir dans la poudre à canon pour éclairer & produire les massacres que sa méchanceté combine de sang-froid. Disons-le encore , & réjouissons-nous en le disant, DIEU est le seul BON , le seul SAGE, le seul PUISSANT , & l'Homme n'a pas même la connoissance des biens dont il jouit ; au milieu des bienfaits de l'ETRE TOUT-BON , il ne fait

pas apprendre à devenir bon lui-même; il ne fait pas comprendre que la bonté seule peut l'approcher un peu de cet ETRE qui n'a jamais cessé d'être BON, & qui ne cessera jamais *de nous rendre ainsi témoignage de ce qu'il est, en nous faisant du bien.* (*)

(*) Actes, Chap. XIV, v. 17.



X I.

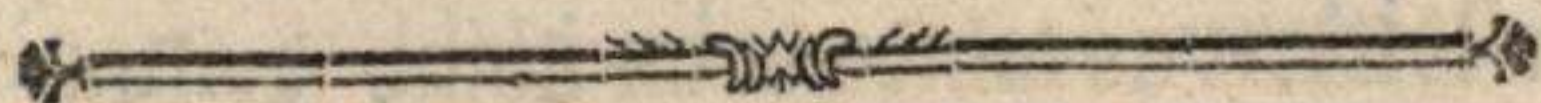
Hypothèse pour expliquer la couleur verte des feuilles & leur étiolement dans l'obscurité.

JE ne crains pas de donner le nom d'*Hypothèse* aux idées que je vais exposer ; il fera voir , que je ne veux pas qu'on les estime plus que je ne les estime moi-même.

La NATURE n'agit guère comme nous dans nos laboratoires , ses procédés sont bien plus simples & plus profondément réfléchis ; mais , quand il y a quelques rapports entre ses formules & les nôtres , ou qu'il paroît seulement qu'il peut y en avoir , je crois qu'il convient de les saisir , en se défiant beaucoup de leurs ressemblances ; à moins que la

NATURE ne s'explique si clairement, qu'ELLE ne laisse aucun doute sur l'explication qu'on donne de sa manière d'agir, & sur le jugement que l'on peut en porter.

Il m'a semblé qu'on pouvoit expliquer la manière dont les plantes se colorent en verd, par les principes que fournit la théorie du Bleu de Prusse. Afin de le faire sentir, comme cela se présente à mon esprit, je donnerai d'abord l'analyse du Bleu de Prusse; je la chercherai dans les végétaux, & je tâcherai de déduire de ces principes les cas particuliers.



X I I.

Analyse abrégée du Bleu de Prusse.

LE Bleu de Prusse est le Fer ou un autre métal dissous par un acide , mais précipité hors de cet acide par un alkali chargé de phlogistique ; pendant l'opération , on éprouve une odeur sensible de foye de soufre.

Suivant les belles expériences de M. MAQUER , la partie colorante est dans la lessive alkaline & phlogistiquée.

On pourroit regarder ce bleu comme une espèce de foye de soufre , composé par l'union de l'acide & du phlogistique , combiné avec une terre martiale ; c'est au moins l'idée des Auteurs de la Chymie de Dijon. Et , comme les foyes de soufre sont assez communs

dans la NATURE , j'ai cru qu'il ne falloit pas écarter cette idée , qui mérite bien qu'on la confidère.

Quand l'alkali précipitant n'est pas phlogiftiqué , le fer précipité est plus ou moins jaunâtre ; il est même encore alors diffoluble dans les acides.

Mais fi l'alkali qu'on emploie pour précipiter le fer est phlogiftiqué , alors le précipité fera d'autant plus bleu , que l'alkali fera plus chargé de phlogiftique ; il arrivera même qu'il fera verd , fi l'alkali n'est pas bien faturé de phlogiftique ; ou bien lorsque la matière jaune , ou la chaux martiale , abondera , alors encore le précipité fera verdi.

Dans le précipité verd , l'acide diffout la partie jaune , & le précipité devient bleu ; parce que le précipité verd n'avoit cette couleur que par le mélange de la matière jaune avec la bleue ; auffi , quand la première est dif-

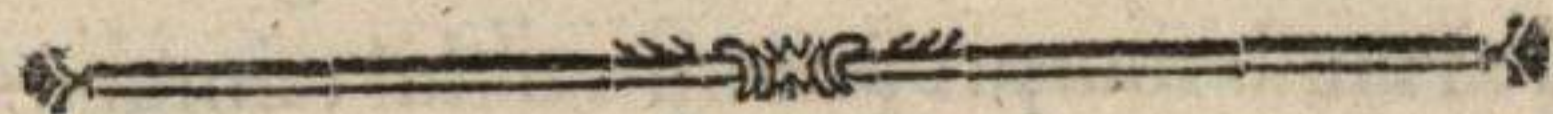
foute par l'acide , la seconde , qui est inattaquable par les acides , paroît avec la couleur bleue qui lui est propre.

Tous les acides végétaux , l'acide même de l'air fixe , l'eau commune peuvent dissoudre le fer , & cette dissolution , précipitée par un alkali phlogistique , fournit dans tous ces cas du Bleu de Prusse , comme M. DE FOURCROI l'a observé.

Le fer , dépouillé de sa partie colorante bleue , est en état de chaux , & le bleu n'est que le phlogistique uni à une terre ; car les alkalis qui ne sont pas phlogistiqués jaunissent le Bleu de Prusse , en le privant du phlogistique qui le peignoit en bleu , & l'alkali qu'on y verse devient alors phlogistique.

Enfin , l'analyse du Bleu de Prusse est la même que l'analyse végétale , comme on peut le voir dans le Dictionnaire de Chymie de M. MAQUER ; mais , ce qui mérite d'être remarqué ,

c'est que la matière colorante du Bleu de Prusse fournit l'alkali volatil, comme la matière verte des végétaux, & que le charbon de ce Bleu donne aussi du fer, comme celui des plantes : les produits aërifformes des végétaux & du Bleu de Prusse sont encore semblables ; l'air fixe, l'air inflammable s'en échappent, & cet air inflammable, suivant les observations de M. LANDRIANI, ne détonne que dans l'air déphlogistiqué, comme l'air inflammable des marais.



XIII.

Recherches sur la couleur verte des plantes, considérée comme un Bleu de Prusse.

L'Indigo, le Pastel, & toutes les plantes qui donnent la couleur bleue, sont originaiement verds, & la couleur bleue, qu'elles fournissent, ne peut en être extraite que par la fermentation spiritueuse, qui en dégage le phlogistique, & peut-être même avec lui l'alkali volatil; de forte que l'art achève ici l'opération de la NATURE, pour produire le bleu, ébauché dans la couleur verte, comme dans le précipité verd, dont j'ai parlé précédemment.

Mais comment l'art achève-t-il cette opération de la NATURE? Comment

change-t-il le verd de la végétation en un bleu propre pour la teinture? Nous voyons que c'est par l'addition du phlogistique & de l'alkali volatil, qui forment des sels ammoniacaux, comme l'odorat l'annonce; alors les résines du parenchyme se décomposant pour fournir ces élémens, leurs débris, chargés de la partie colorante, se déposent avec un peu de terre, la partie colorante jaune, qui formoit le verd avec le bleu, est détruite, elle est séparée de la partie muqueuse qui lui servoit de moyen d'union. Voilà ce que les Auteurs, qui ont écrit sur l'Indigo pour obtenir le prix de l'Académie des Sciences de Paris, nous apprennent dans les *Mémoires des Savans Etrangers*, publiés par cette Académie, *Tome IX*.

Le Pastel donne les mêmes résultats généraux; la partie bleue est indissoluble à l'eau, les acides & les alkalis la développent; mais la partie jaune est

dissoluble dans l'eau , & retient le bleu mêlé avec elle sous la nuance verte ; la distillation du Pastel donne de même une partie bleue & une partie jaune, de l'alkali volatil, une huile, de l'alkali fixe, une terre en partie soluble dans l'eau, & en partie insoluble ; le bleu paroît dans les vaisseaux aussi-tôt que les sels ammoniacaux, qui lient les parties bleues & jaunes, sont évaporés, & que l'alkali volatil se fait sentir. La matière colorée en bleu verdit hors du vase quand on y joint l'alkali, parce que ce dernier, en se phlogistiquant, lui enlève du phlogistique ; la partie dorée reste enfin dissoute dans l'eau, & la partie bleue se précipite : telles sont les recherches de M. PLANER sur la couleur bleue du Pastel ; on peut les voir dans les Mémoires de l'Académie Electorale de Mayence, imprimés à Erfurt.

Les autres feuilles vertes, sur-tout

celles des crucifères, traitées comme celles de l'Indigo & du Pastel, pendant les plus fortes chaleurs, donnent une fécule verte, qui ressembleroit à tous égards à celle de l'Indigo, si elle étoit bleue: car, comme M. HECQUET D'ORVAL l'observe dans son Mémoire couronné, 1°. sa fécule verte cuivre sous l'ongle, 2°. elle est dissoluble par les acides vitrioliques & nitreux: mais elle diffère de la fécule de l'Indigo, en ce que la première se dissout presque entièrement dans l'esprit de vin, & qu'elle le colore en verd: il paroît que, dans le cas de ces feuilles, la partie jaune & la partie verte sont également unies à la résine, ou plutôt que la résine unit tellement les parties jaunes & bleues, qu'elles sont inféparables, tant qu'elles subsistent, & que le verd par conséquent y paroît toujours.

L'analyse du Bleu de Prusse & de l'Indigo offrent des rapports bien singuliers;

guliers ; que de traits de ressemblance ,
aussi l'esprit hésite ; mais écoutons en-
core M. BERGMANN , qui a traité ce
sujet avec la supériorité de son génie
& de ses connoissances : il a trouvé
les mêmes rapports entre le Bleu de
Prusse & l'Indigo.

Il observe , que , si l'acide vitriolique
n'attaque pas le Bleu de Prusse , il dissout
l'Indigo sans altérer sa couleur ; que
l'acide nitreux décolore ces deux bleus ;
que l'acide du vinaigre décolore le Bleu
de Prusse , mais plus difficilement celui
de l'Indigo ; que le Bleu de Prusse &
l'Indigo sont des compositions mar-
tiales , différemment combinées avec le
phlogistique , & dont l'union est plus
ou moins étroite ; que l'adhésion du
phlogistique au fer est plus grande
dans le Bleu de Prusse , & que l'Indigo
tient aussi du fer dans ses molécules
bleues ou jaunes : enfin , que l'Indigo
est jauni par l'acide marin.

On comprend aisément, que ces expériences intéressantes ne m'ont pas détourné de mon opinion; elles m'ont, au contraire, prouvé sa vraisemblance, & j'ai cru devoir les faire connoître pour donner une plus grande réalité à mon songe. Il ne me reste plus qu'à faire voir, que les plantes renferment en elles tous les ingrédiens nécessaires pour produire, avec le secours de la lumière, la couleur verte dont elles sont peintes.

1°. M. MARGRAF a prouvé que la couleur bleue du Pastel se trouve dans ses feuilles les plus tendres.

2°. L'analyse de la partie colorée des feuilles, est la même que celle du Bleu de Prusse.

3°. On trouve dans les plantes le fer, qui peut être aisément dissous par l'acide de l'air fixe, pénétrant les feuilles, avec l'humidité qu'elles absorbent, & l'on obtient ce fer en chaux; mais

on peut le revivifier en le phlogiftiquant, il avoit été calciné, peut-être, par la dissolution, avant d'être exposé à l'action du feu.

4°. L'alkali fixe & l'alkali volatil font dans la partie colorante des feuilles, & ils y font dans une quantité assez grande.

5°. Dans les graines qui germent, comme dans les plantes étiolées, on trouve la partie jaune du Bleu de Prusse sans la partie colorante bleue; le fer, dissous par l'acide de l'air fixe, ou par celui de la lymphe, y est dans l'état de chaux, & non dans celui de précipité par l'alkali phlogiftiqué; on le trouve seulement comme le précipité formé par l'alkali purifié.

6°. La lumière, le phlogistique du foie de soufre, de l'air phlogiftiqué, donnent aux plantes qui végètent leur couleur verte; seroit-ce en opérant le précipité bleu sans s'unir à l'alkali, ou

bien le phlogistique s'unit-il à l'alkali avant de produire le précipité ? Je vois assez que les deux cas peuvent avoir lieu ; mais , sur-tout , le second ; parce qu'il faut pourtant un certain tems pour opérer le changement , & , par conséquent , on sent la nécessité de ce tems , s'il y a une combinaison ; il est vrai qu'une feuille de Rosier , exposée dans l'air commun , saturé du phlogistique de l'air nitreux , y devient bleue en très-peu de tems ; mais ceci ne peut avoir lieu que parce que le phlogistique pénètre dans la feuille , par ses pores , en grande quantité , & s'ajoute à celui qui l'a verdie.

7°. La couleur des feuilles est verte , parce que le phlogistique , qui s'est combiné avec la partie jaune de la feuille , n'y est pas bien abondant. Cependant , il y a des feuilles qui sont assez bleues ; le Pastel a un verd bleu , de même que l'Aquilégia ; les feuilles de l'Yerake , ou

Gommier du Sénégal , font , fuivant M. ADANSON , d'un verd bleuâtre ; le Choux commun & le Choux - fleur , ont fouvent une couleur verte , mêlée de bleu ; il y a une Morelle à feuilles bleues ; le Mélinet , plante des Alpes , a une feuille verte bleuâtre , piquetée de blanc ; l'Erable à fucre a la partie fupérieure de fes feuilles d'une couleur verte affez pâle ; mais l'inférieure , qui pompe l'air fixe avec l'humidité de l'air , eft bleuâtre.

Le lait du Tithymâle devient bleu à l'air ; en fuceroit-il le phlogiftique ?

Diverses feuilles de plantes teignent en bleu , comme LINNEUS nous l'apprend : telles font la Campanule & la Confoude , avec l'Alun , le Galéga , les fommets des fleurs de Treffe , la Corolle du Cyanus , le Crotonlacmus , le Frêne.

8°. Les acides , dans lesquels on plonge les feuilles , leur enlèvent leur

phlogistique , & leur ôtent leur couleur verte , qui est bientôt changée en une couleur de Safran de Mars , qu'on voit passer d'abord au jaune ; tandis que les feuilles étiolées , qui n'ont pas ce phlogistique , blanchissent seulement un peu , lorsque les acides agissent sur elles. L'Indigo verdit dans l'acide vitriolique , parce que cet acide lui enlève son phlogistique : la Manganèse , cet aimant du phlogistique , produit le même effet sur lui , & sur la pâte du Pastel.

9°. Je dois avouer ici , que l'alkali verdit quelques plantes étiolées , & quelques liqueurs vertes qui ont perdu leur couleur au soleil , parce qu'il est , sans doute , le terme d'union du phlogistique , avec ces plantes & ces liqueurs ; mais l'alkali phlogistiqué a seulement donné une nuance plus foncée à la teinte jaune des plantes étiolées.

10°. Après avoir coloré en verd les plantes étiolées , en leur faisant com-

biner la lumière ou les procédés phlogistiquans , & , en l'ajoutant à cette dissolution martiale , qui paroît entrer dans la composition des feuilles , nous verrons les feuilles vertes reprendre leur couleur jaune , si on les force à se séparer de leur phlogistique & de leur alkali : c'est au moins le phénomène que présentent les feuilles qui éprouvent la fermentation putride ; elles sont ramenées de l'état d'enfance à celui d'étiollement , & l'on ne peut douter de la dissipation de l'alkali , par l'odeur qui se répand , & de celle du phlogistique , par l'air inflammable qui se produit alors ; d'où il résulte que nous avons vu presque la décomposition & la composition du Bleu de Prusse dans les feuilles ; du moins , nous avons eu lieu de soupçonner très-fortement , que cette combinaison & cette décomposition pouvoient se faire.

L'Indigo démontre tout ceci ; car

les cuves d'Indigo , en fermentant , passent au verd , parce que le phlogistique se dissipe par la fermentation , & si cette fermentation augmente , alors les cuves passent au jaune ; mais on peut les ranimer , leur rendre leur couleur bleue , par les procédés phlogistiquans ; le meilleur de tous seroit sûrement l'alkali phlogistiqué.

Dirai-je , enfin , que les plantes pourries & étiolées démontrent la petite quantité de phlogistique qu'elles contiennent dans cet état , par la petite quantité de matières inflammables qu'elles renferment alors ; elles brûlent au moins très-mal , & , quand la putréfaction a été poussée assez loin , elles ne brûlent point du tout.

Enfin , il me semble pouvoir observer , que , comme les alkalis dissolvent les résines , il est possible que l'alkali , contenu dans les plantes , se phlogistique en dissolvant une partie de ses résines ,

& que ce moyen de phlogification s'ajoute à ceux que fournissent le soleil & le phlogistique de l'air fixe, décomposé par la végétation ; c'est bien sûrement par ce moyen que se phlogistique l'alkali qui verdit les cœurs de Laitue ; & l'on ne peut disconvenir, que le parenchyme n'offre une quantité de résine assez abondante.

Voici quelques phénomènes qui méritent encore d'être examinés, par leurs rapports avec tout ce que j'ai dit sur ce sujet.

Une goutte de teinture de Gayac, versée sur l'esprit de nitre dulcifié fraîchement fait, devient bleue, puis verte, puis jaune ; le précipité est d'une couleur verte tirant sur le bleu ; le bleu du mélange augmente avec le nombre des gouttes de la teinture de Gayac : la résine seule de Gayac, exposée à la vapeur de l'esprit de nitre, devient bleue : on trouve ces expé-

riences dans le *Journal Allemand de Chymie*, au second cayer.

Il paroît clairement, par ces expériences, que le phlogistique de l'acide nitreux est la cause de la couleur bleue produite dans la teinture de Gayac & dans sa résine; car la partie de l'esprit de Nitre qui s'évapore, est sa partie la plus phlogistiquée: cela est d'autant plus vrai, que l'acide nitreux, loin de donner une couleur au corps, l'enlève sur-le-champ à ceux sur lesquels il s'applique, & sur lesquels il agit par son acide: mais ceci se démontre encore mieux par la feuille de Rosier, qui devient bleue dans l'air commun saturé d'air nitreux, ou plutôt du phlogistique de l'acide nitreux; car on fait que l'acide se précipite dans le moment du mélange: il faut avouer, cependant, que la feuille de Rosier jaunit dans l'air phlogistiqué; de sorte qu'il faut que le phlogistique, fourni à l'air commun par l'air nitreux,

ait des propriétés différentes que le phlogistique fourni à l'air par la combustion. Plusieurs autres feuilles d'arbres & d'arbuſtes ne m'ont point fourni ce phénomène de la feuille de Roſier, & j'en ignore abſolument la cauſe.

On tire du Bleu de la Soude, en combinant ſa partie verte avec du phlogistique, comme M. CADET le prouve dans les *Mémoires de l'Académie de Paris* pour l'année 1769.

Le Tourneſol, qui eſt verd, devient bleu par l'action de l'alkali volatil de l'urine.

La couleur rouge de la Rave eſt produite par une combinaison du fer avec un ſel ammoniacal; ſi on ratiffe la Rave, elle devient bleue, comme l'obſerve M. DEMESTE dans ſes *Lettres ſur la Chymie*; ne ſeroit-ce point un Bleu de Pruſſe formé par la décomposition du ſel ammoniacal; on obſerve ce même phénomène dans la Bourache, qui de-

vient bleue en la coupant : la même chose s'observe encore par les mêmes causes dans le Chou-rouge : c'est sans-doute ainsi que le suc du Boletus-Bovinus devient bleu , quand on coupe ce Champignon.

CRONSTED dans les *Mémoires de Suède* , T. XVIII , tire une couleur bleue des tiges du Bled-noir , ou du Melampyron , qu'il expose au premier degré de putréfaction , ou qu'il fait bouillir dans l'eau ; la couleur bleue qu'il en a retirée , n'est point changée par l'acide vitriolique , ni par les alkalis ; il est clair , ici , que le phlogistique se sépare quand les élémens se divisent , & qu'il se porte sur la matière jaune du végétal , qu'il rend bleue ; si les feuilles du Bled-noir ont jauni , on ne peut plus en obtenir la couleur bleue ; sans-doute il s'est alors dissipé une quantité trop grande de phlogistique.

Le Nostoch donne assez de sel vo-

latil concret ; si on le laisse pourrir , il fournit au bout de vingt jours une liqueur rouge , qui devient bleue dix jours après ; mais il faut bien remarquer ceci , la première liqueur est acide , & la seconde est alkaline. M. GEOFFROY me fournit cette observation & cette analyse dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences* pour 1708 : il nous apprend encore , dans l'*Histoire de cette Académie* pour l'année 1728 , qu'il avoit vu un échalaïs de bois de Chêne vermoulu , qui étoit d'une couleur verte ; il parle d'un bois blanc à demi-pourri , dont un des côtés s'étoit coloré en verd-foyeux ; M. DU HAMEL dit que des Trembles pourris étoient devenus verts intérieurement.

Enfin , M. MORAND a trouvé un vrai Bleu de Prusse végétal natif , & il le fait connoître dans l'*Histoire de l'Académie des Sciences* pour 1769. Dans une fouille faite pour le pont de

Neuilly , il trouva des racines & des branches de Salicaire , sous l'écorce desquelles il découvrit quelques grumeaux d'une belle couleur bleue ; ses expériences lui démontrèrent que c'étoit un vrai Bleu de Prusse.

J'ai trouvé un Bleu de Prusse végétal semblable dans un morceau de bois , que l'humidité avoit rendu blanc ; sans doute la fermentation avoit favorisé la dissipation du phlogistique , qui s'étoit porté sur la partie parenchymateuse , ou résineuse , comme sur la résine de Gayac , dans les expériences rapportées plus haut : ce bois bleu ne teint point l'eau , il verdit l'esprit de vin , & sa couleur se perd au soleil ; l'acide vitriolique verdit ce bois bleu ; l'acide nitreux le jaunit en se verdissant ; l'acide marin exalte sa couleur ; l'alkali fixe & l'alkali volatil le jaunissent , & ils se phlogistiquent.

Peut-on douter que ce bois ne ren-

ferme un vrai Bleu de Prusse ; & si la NATURE le fabrique , dans ce cas ; avec les mêmes ingrédiens , ne le formera-t-elle pas dans les feuilles & dans le parenchyme de l'écorce , en ajoutant , peut - être , par quelque autre moyen , la quantité de phlogistique que la lumière ne peut lui fournir , comme il arrive dans les vaisseaux verts des graines germantes & des plantes étio- lées ?

CRONSTEDT est le premier Minéralogiste qui parle du Bleu de Prusse natif ; M. WOLFE en a trouvé en Ecoſſe en poudre très - fine ; M. SAGE en a découvert dans la Tourbe de Picardie. La couleur du Bleu de Prusse d'Ecoſſe , est assez foncée.

Les acides minéraux , comme M. SAGE l'observe , enlèvent très - promptement la couleur du Bleu de Prusse natif , & l'on trouve au fond du vase une terre martiale brunâtre ; le principe

colorant est beaucoup moins inhérent dans le Bleu de Prusse natif, que dans celui qu'on doit à l'art, puisque les acides avivent la couleur de ce dernier, loin de l'altérer; mais l'action des acides, sur les végétaux verts, est à-peu-près la même que celle qu'ils exercent sur le Bleu de Prusse natif, comme je l'ai déjà observé.

Je n'ajoute plus rien, je rappelle seulement que j'ai donné une hypothèse; mais je prie les Chymistes de l'examiner: quoiqu'ils trouvent, ils feront faire des progrès à l'Histoire de la végétation & à la bonne Philosophie.



MÉMOIRE CINQUIÈME.

Considérations sur quelques mouvemens des feuilles & des pétales.

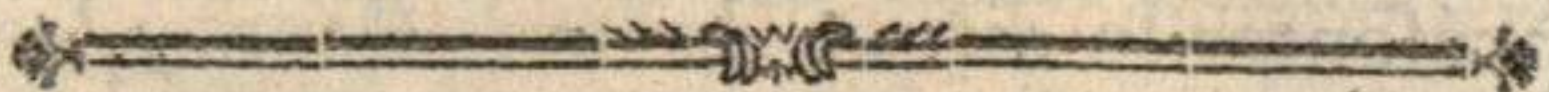
I.

Réflexions générales.

AVANT d'examiner l'influence de la lumière solaire sur les parties mortes des végétaux , il me paroît important de jeter un coup - d'œil sur quelques mouvemens particuliers , qu'on observe dans les plantes végétantes ; soit pour y chercher une confirmation des idées que nous avons déjà examinées , si les faits la présentent , soit pour montrer

que ces idées s'en éloignent, ou qu'elles n'ont aucun rapport avec eux.

Les vérités négatives sont aussi utiles que les affirmatives; elles flattent peut-être moins l'Observateur, qui souhaite laisser une pierre, taillée de sa main, dans l'édifice des Sciences; elles intéressent moins ceux qui desirent les progrès de l'esprit humain & l'augmentation du nombre de nos idées; mais elles honorent la candeur du Philosophe, qui ose montrer, au bout de ses longs travaux, le petit succès de ses efforts; elles resserrent le nombre des données pour le problème qu'on veut résoudre; en diminuant le nombre des tentatives à faire, on laisse plus de tems pour employer utilement celles qui promettent une exploitation plus riche & plus abondante: enfin, on écarte une source d'erreurs, & , par conséquent, on renverse une foule d'obstacles, qu'on auroit pu rencontrer dans la recherche de la vérité.



I I.

*Mouvements observés dans les plantes
dont il sera question ici.*

ENTRE les divers mouvemens qu'on observe dans les plantes , il y en a deux bien remarquables , & qui ont , peut-être , quelques rapports avec tout ce que j'ai dit précédemment.

Le premier , est celui qui fait garder aux jeunes tiges , & à leurs feuilles , une espèce de parallélisme avec le terrain sur lequel végète la plante dont elles sortent ; de manière que si l'on trouble ce parallélisme , les tiges & leurs feuilles le reprennent bientôt après , par un mouvement qui leur est propre.

Le second , est le mouvement qu'on appelle de *nutatio* , par lequel les tiges

se courbent devant le soleil pour lui présenter le disque de leurs fleurs ; les feuilles semblent venir au-devant de ses rayons pour s'en imprégner ; en sorte que la plante paroît suivre les mouvemens de cet Astre bienfaisant , où elle puise sa vie & ses couleurs : on observe facilement ce phénomène dans le Tournefol , dans les Bleds , &c.

Le troisième , est l'ouverture de quelques fleurs , qui se fait seulement pendant le jour , & à diverses heures du jour ; tandis que ces mêmes fleurs se ferment à l'approche de la nuit , ou pendant la nuit.

Ces faits sont frappans ; tout ce que j'ai déjà dit les aura rappelé à mes Lecteurs ; on s'attend peut-être que je les examine : j'en parlerai ; mais on verra que je n'ai rien observé de neuf sur les deux premiers mouvemens que je viens d'indiquer , & que je me contente de hasarder quelques réflexions sur les cir-

constances qu'on en a fait connoître. A l'égard du troisieme, je l'ai suivi de plus près, & peut-être que l'histoire que j'en donnerai fera propre à intéresser.



I I I.

Sur le parallélisme des jeunes tiges & des feuilles des plantes au terrain.

DODART découvrit, en 1699, & publia, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris pour l'année 1700, que les arbres poussent leurs branches inférieures dans une direction paralelle au terrain qui les nourrit.

M. BONNET a démontré, dans le second Mémoire de ses *Recherches sur l'usage des feuilles*, que ce parallélif-

me des tiges & des feuilles est essentiel à toutes les plantes ; enforte que , dans toutes les plantes qu'il a observées , à l'exception du Guy , la surface supérieure des feuilles regarde le ciel ; tandis que leur surface inférieure est opposée à la surface du sol sur lequel elles végètent : il a même observé mille fois , que les plus grands efforts , qu'on peut faire pour déranger ce parallélisme , sont inutiles , & que les feuilles reprennent d'abord la position naturelle qui peut le leur procurer.

Entre une foule d'observations ingénieuses , faites par ce grand Naturaliste sur ce sujet ; il nous apprend que les feuilles des plantes herbacées se retournent plus promptement , pour reprendre leur parallélisme , que les feuilles des arbres & des arbustes , quand on l'a dérangé.

Il a vu , de même , que les feuilles privées de ce parallélisme se retour-

noient pour le reprendre , pendant la nuit comme pendant le jour ; qu'elles se retournoient alors , plutôt dans un tems chaud & ferein , que dans un tems pluvieux ; & qu'elles ne se retournoient jamais plus vîte que lorsqu'elles étoient exposées à un soleil ardent.

Ces faits n'annoncent pas que la lumière du soleil soit l'unique cause du parallélisme de la surface inférieure des feuilles au terrein ; mais ils prouvent au moins qu'elle y influe beaucoup , puisqu'elle contribue autant au mouvement qui le leur rend , quand on le leur a fait perdre.

Plusieurs raisons me paroissent encore propres à fortifier cet apperçu. 1°. Les expériences de M. GUETTARD semblent démontrer la grande influence de la lumière solaire , pour augmenter la transpiration des feuilles , & par conséquent pour diminuer la quantité de la liqueur qu'elles contiennent , &

pour donner plus d'énergie à la cause qui tire cette liqueur : il résulte donc de-là , que , comme cette liqueur passe des racines dans la tige , de la tige dans les branches , & des branches dans le pédicule des feuilles , elle doit faire toujours effort pour surmonter l'obstacle qu'elle rencontre dans ses canaux naturels , & qui peut consister dans la torsion du pédicule , ou de la branche , soit dans le dérangement opéré sur la circulation , soit enfin dans la différence de l'action de l'air & de la lumière pour modifier les feuilles , leurs surfaces , & , par conséquent , leurs fucs ; ainsi , donc , la lumière solaire , en augmentant l'énergie de la force aspirante des feuilles , augmente en même tems la force de la circulation , & les moyens pour rétablir les vaisseaux dans leur premier état ; peut-être aussi agit-elle seulement comme stimulant sur un corps irritable , & fait-elle tendre ainsi

les fibres végétales à reprendre leur situation naturelle ; quoi qu'il en soit , les feuilles , qui ont éprouvé souvent ces retournemens pour reprendre leur parallélisme , périssent bientôt , ou parce que la circulation y a été gênée , suspendue , ou parce que les vaisseaux même y ont souffert , ou parce que les parties , qui ne devoient pas éprouver l'action immédiate de la lumière pendant long-tems , en ont été trop irritées , ou enfin , peut-être , par toutes ces causes réunies.

2°. On observe que les feuilles , qui donnent le plus d'air quand elles sont exposées sous l'eau au soleil , comme les feuilles des plantes herbacées , sont aussi celles qui reprennent le plus vite leur parallélisme quand elles l'ont perdu ; ne seroit-ce point parce qu'elles attirent à elles plus de sucs nourriciers , & que leurs vaisseaux sont nécessités par une plus grande force à reprendre

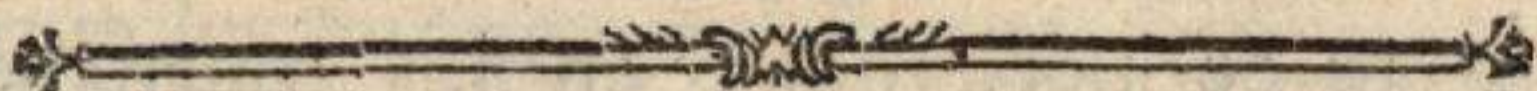
leur situation naturelle ? ou bien encore, comme le tissu de ces feuilles est plus lâche , par conséquent plus irritable , ne seroit-ce pas à leur irritabilité qu'il faudroit attribuer cet effet ? un fluide , qui traverse des vaisseaux sans s'y arrêter , peut n'y produire aucun effet sensible ; mais si ce fluide y est retenu , il peut y fermenter , & devenir fortement irritable ; ce seroit le cas de la lymphe végétale , qui fournit alors beaucoup plus d'air fixe. Dans ces deux cas , qui se réunissent peut-être , les jeunes feuilles doivent se retourner plus vîte que les autres , & elles le font aussi , parce qu'elles combinent plus de matières que les grandes , à proportion de leurs surfaces , parce qu'elles ont un pédicule plus souple , & parce que leurs fibres sont plus irritables , & doivent être plus irritées par une plus grande abondance de sève. Si ces jeunes feuilles fournissent beaucoup moins

d'air que les autres , c'est parce qu'elles fabriquent moins de parties résineuses , qui en font le laboratoire , & que tout y concourt à fortifier leur charpente, composée de matières ligneuses , qui sont alors presque entièrement extractives , comme je l'ai déjà remarqué dans mon premier Mémoire.

3°. Les feuilles se retournent dans l'humidité , & elles y reprennent leur parallélisme , quand il a été dérangé ; parce que les sucs des plantes circulent toujours dans leurs vaisseaux , qu'elles pompent l'humidité de l'air qui les environne , & qu'elles sont également irritables ; mais le retournement est alors moins prompt , parce que l'action du soleil augmenté beaucoup l'énergie de toutes ces causes.

4°. Enfin , comme le pédicule & les tiges des feuilles sont formés par des faisceaux de fibres , appliquées les unes sur les autres , l'humidité de l'air &

celle de la sève n'agiroient-elles pas sur ces fibres comme sur des cordes à boyaux ? Ne feroit-il pas possible qu'une humeur plus abondante parce qu'elle est retenue , & plus agissante sur les fibres parce qu'elle y est plus fortement appliquée , forçassent alors les feuilles à reprendre une situation qu'elles avoient perdue ? Ce soupçon me paroît bien léger , parce que les fibres végétales sont toujours humides ; mais , dans ce cas , il feroit possible , cependant , que l'humidité , augmentée par une liqueur plus vaporisée , fût une nouvelle cause , qui se combinât avec les précédentes , pour produire ce retournement.



I V.

Sur le mouvement de nutation.

M. BONNET nous apprend que la nutation des feuilles est plus sensible dans les plantes herbacées que dans les arbres : il a observé encore , que les feuilles ne se tournent jamais vers les lieux qui leur interceptent l'influence immédiate du soleil.

J'ai remarqué pendant l'hiver , sur ma cheminée , que les feuilles des Hyacinthes & des Narcisses , que j'y élevois dans la Mouffe , se tournoient toujours vers la fenêtre , de manière que la pointe sembloit se courber vers elle ; j'ai observé encore constamment , que ces feuilles tendoient toujours à se courber du côté du feu , malgré l'atten-

tion qu'on avoit pour les empêcher de suivre ce penchant , en les tournant toujours de manière qu'elles appuyassent leurs feuilles courbées.

Ne sembleroit-il point que la chaleur influe sur ce mouvement ; qu'il n'est point produit par une torsion des tiges ou des feuilles , mais seulement , peut-être , comme DE LA HIRE l'avoit cru , par un raccourcissement des tiges & des feuilles , qui est l'effet naturel d'un desséchement plus prompt dans une de leurs parties que dans les autres ?

J'ajouterois à ce soupçon , qui me paroît fondé , un autre moyen qui pourra se combiner avec lui , & qui rendra peut-être l'explication de ce mouvement plus facile. J'ai prouvé , dans le premier Mémoire , que l'action du soleil , sur les parties vertes des plantes , en soutiroit beaucoup d'air ; j'ai fait voir que les parties des plantes , dont l'air avoit été soutiré de cette

manière, étoient beaucoup plus flasques que les autres; qu'elles avoient moins de fermeté, parce que les vésicules du parenchyme s'étant vidées, ne leur donnoient plus, par leur tension, cette roideur qu'elles ont naturellement. Ne pourroit-il donc pas arriver, que cette action du soleil, sur ces parties des plantes, y occasionnât une évacuation d'air, qui n'a pas lieu dans la partie opposée; qu'elle diminuât la fermeté de cette partie privée d'air, & qu'elle la fît, par conséquent, pencher constamment du côté où elle s'opère?

Si l'on fait faire à des plantes, végétant dans des vases, & qui s'inclinent devant le soleil, en éprouvant son action, un demi-tour, de manière que la partie opposée au soleil soit exposée à tous ses rayons; on voit alors, comme M. MUSTEL l'a observé, cette plante se redresser, pour s'incliner de nouveau, d'une manière

opposée à l'inclinaison qu'elle avoit eu d'abord , si le soleil continue d'agir sur elle.

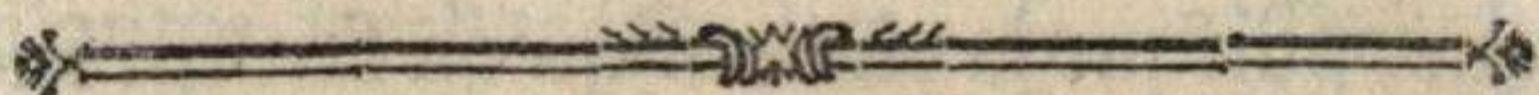
On apperçoit clairement ici une cause des mouvemens des plantes pour suivre le soleil ; on découvre pourquoi les plantes herbacées , qui fournissent le plus d'air , sont aussi celles qui sont le plus héliotropes ; on explique de même pourquoi les plantes graminées , qui donnent tant d'air , sont encore , entre les plantes herbacées , celles qui sont aussi observer , sur-tout , ce mouvement de nutation ; je ne dis pas que ce soupçon soit la vérité , mais je crois qu'il est extrêmement probable.

Il me paroît que cette action du soleil, pour soutirer l'air hors des plantes , agit sur-tout dans ce cas , parce que ce mouvement de nutation n'a lieu que lorsque le soleil agit immédiatement sur la plante , parce que la plante se redresse dans l'obscurité ; enfin , parce
qu'il

qu'il n'y a que les plantes herbacées, ou les jeunes poussees des arbres & leurs feuilles, qui éprouvent ce mouvement, & que cet air ne peut être soutiré que de la partie parenchymateuse verte; il faut observer encore, que, puisque la chaleur qu'on fait éprouver aux plantes, soit par une bougie, soit par un autre corps échauffant, ne peut y occasionner ce mouvement de nutation, comme M. MUSTEL l'a remarqué, il en résulte nécessairement que le soleil seul, par son action, peut produire cet effet.

Ne pourroit-on pas dire encore, que les Tremelles, qui viennent toujours au-devant de la lumière, comme M. CORTI l'a démontré, doivent ce mouvement à l'air qu'elles rendent avec tant d'abondance? L'air qui sort à flots hors des pôres de ces plantes, quand elles sont exposées à l'action du soleil, n'y occasionneroit-il pas un mouvement

continuel , qui les détermineroit à se rassembler sous les rayons bienfaisans de l'Astre qui les fait vivre ? mais ceci fera le sujet de quelques expériences particulières.



V.

*Sur l'épanouissement journalier de
quelques fleurs.*

ON peut considérer l'épanouissement des fleurs , ou relativement à la saison pendant laquelle il s'opère , ou relativement à l'heure du jour qui en est le témoin : quoique ces deux circonstances puissent être liées entr'elles , & qu'elles doivent l'être , puisque les plantes tropiques , dont les fleurs s'épanouissent le matin dans leur patrie , ne s'ouvrent qu'à midi , ou vers le soir , dans nos

climats, je ne veux point m'arrêter à rechercher le rôle qu'une lumière plus ou moins abondante peut y jouer : je me propose seulement d'examiner, si la lumière a quelque influence sur l'épanouissement quotidien de quelques fleurs, comme des Crocus & des Tulipes, qui s'ouvrent tous les matins pendant qu'elles végètent, & qui se ferment tous les soirs.

Il faut se rappeler ici ce que j'ai dit dans mon Mémoire troisième, sur les Hyacinthes qui fleurissent dans une obscurité totale, de même que sur les Narcisses & les Tulipes, qui fleurissent de même dans les ténèbres, quand leurs fleurs sont sorties de leurs enveloppes.

Les expériences que je vais rapporter ont été faites sur des Crocus, & sur ces petites Tulipes à odeur, dont le fond est rouge, & qui ont une petite bordure jaune.

 V I.

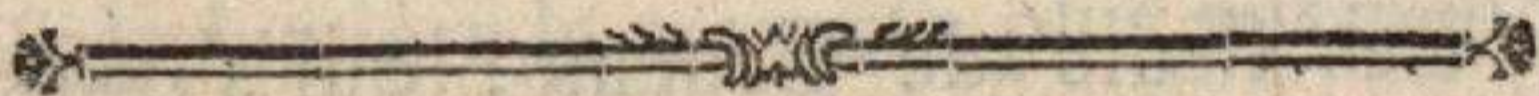
La lumière n'est pas indispensablement nécessaire pour l'épanouissement journalier des Crocus & des Tulipes.

SI les fleurs des Crocus & des Tulipes s'ouvroient seulement par l'influence de la lumière solaire sur elles, elles seroient toujours ouvertes ; 1°. quand elles sont éclairées par le soleil ; mais on peut voir facilement dans les jardins, que ces fleurs ne s'ouvrent pas d'abord que le soleil paroît, ni même aussi-tôt qu'il les frappe de ses rayons, quand l'air est froid.

2°. Ces fleurs s'épanouissent dans les lieux obscurs, lorsqu'elles peuvent y éprouver un certain degré de chaleur : au mois de Janvier, j'ai vu des

fleurs de *Crocus* qui se font épanouies à cinq heures du soir dans ma chambre, quoiqu'il n'y eût point d'autre lumière que celle que le ciel pouvoit lui fournir.

3°. Enfin, j'ai vu un grand nombre de fleurs de *Crocus* s'épanouir sous des tubes de fer-blanc bien fermés, quand elles pouvoient y éprouver un certain degré de chaleur.



V I I.

La chaleur détermine l'épanouissement des fleurs de Crocus & de Tulipes.

PUISQUE les fleurs des *Crocus* & des *Tulipes* s'épanouissent sous les tubes de fer-blanc, quand elles sont exposées à une certaine chaleur, il est évident que la chaleur influe, sur-tout, pour produire cet épanouissement; j'ai donc

cherché quel étoit le degré de chaleur qui le favorisoit ? J'ai trouvé que ces fleurs commençoient à s'épanouir à l'air libre comme dans l'obscurité, lorsque la chaleur qui les modifioit faisoit monter le thermomètre à huit degrés au-dessus de zéro ; & qu'elles se fermoient, quand la chaleur diminuoit assez pour faire descendre le thermomètre entre sept & huit degrés au-dessus de zéro.

Les fleurs de Crocus, qui s'épanouissent dans quinze ou vingt minutes, quand le thermomètre se soutient à quinze degrés, exigent une heure & demie pour s'épanouir, quand le thermomètre est à onze degrés.

Au reste, il y a de grandes variétés dans ces observations, parce que l'épanouissement des fleurs dépend beaucoup de l'état où elles se trouvent, de leur fraîcheur, de leur âge, & de mille circonstances de ce genre.

Les fleurs des Anémones & des Tu-

lipes offrent des phénomènes tout-à-fait semblables à ceux que les Crocus nous ont fait observer.

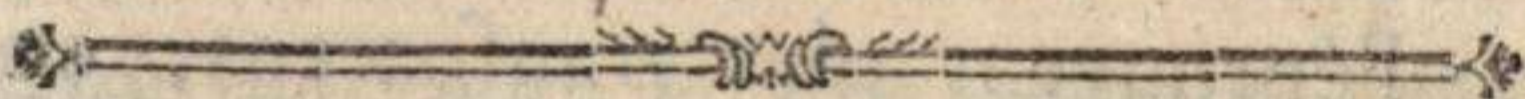
La chaleur agit sur un seul pétale comme sur la fleur entière.

La chaleur, qui fait monter le thermomètre à quinze degrés au-dessus de zéro, rend les pétales de ces fleurs qui l'éprouvent plus transparens; en les dilatant, elle tend leur épiderme, & la lumière la traverse plus aisément.

Les pétales qui s'épanouissent à cette chaleur deviennent fort humides, &, lorsqu'on les touche, on sent qu'ils sont couverts d'une humeur fort onctueuse qui s'échappe hors de leurs pôres.

Enfin, cette chaleur rend ces pétales paralytiques, toutes leurs fibres sont alors tellement relâchées, qu'elles prennent toutes les formes qu'on veut leur donner, & se plient dans tous les sens qu'on souhaite, sans opposer la moindre résistance: cependant, ces fibres sont

assez fortes dans leur état naturel , puisqu'il faut le poids d'une once , placée sur la partie convexe d'un pétale de Tulipes , pour lui faire perdre sa convexité , & que les trois quarts d'une once sont nécessaires pour produire le même effet sur un pétale de Crocus.



V I I I.

Circonstances particulières de ce phénomène.

JE l'ai déjà dit ; les fleurs des Crocus , qui commencent à s'ouvrir , s'épanouissent toujours plus vite que les autres ; il sembleroit même qu'il faut un degré de chaleur moindre pour produire cet effet sur elles , à cet âge , que lorsqu'elles sont plus vieilles.

J'ai vu des fleurs de Crocus qui ont

commencé de s'épanouir le 5 Février, & qui se font ouvertes tous les jours jusqu'au douze, qu'elles ont commencé de se flétrir.

Une fleur de *Crocus* se fit appercevoir, le 5 Février, à la hauteur des feuilles vertes poussées hors de l'oignon; elle s'épanouit seulement le 11, pour la première fois.

Les fleurs de *Crocus*, qui commencent à se faner, se flétrissent d'abord dans la sommité du pétale; ensuite ils se resserrent, au point que leur longueur est diminuée d'un demi-pouce, & que leur largeur perd une moitié de son étendue.

Quand ces fleurs sont flétries, elles sont toujours fermées.

Ces pétales sont formés en cueillrons; le mouvement de charnière se fait sentir à six lignes de la sommité du pétale. La partie, qui forme la charnière, est la plus charnue & la plus

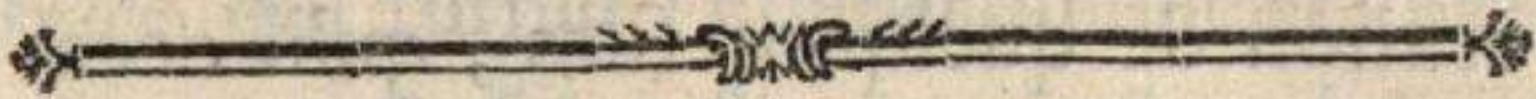
épaisse. La partie qui fait le cueilleron perd sa concavité à mesure que le pétale s'ouvre.

Il faut observer, enfin, que tous les vaisseaux du pétale partent de la base, en s'étendant pour embrasser par leur ramification toutes ses parties : ces ramifications, qui s'échappent du vaisseau principal placé dans le milieu du pétale, forment, avec le vaisseau qui leur donne naissance, un angle aigu ; leur diamètre semble diminuer en s'éloignant de leur source.

Les gros vaisseaux sont verts à la base, & pleins de sève.

La partie la plus roide du pétale, est celle qui forme le sommet.





I X.

Conséquences de ces faits.

IL paroît clairement, par toutes mes expériences, que la lumière solaire n'influe sur l'épanouissement de ces fleurs, que par la chaleur qu'elle leur communique ; j'ai prouvé, dans mon premier Mémoire, que la lumière solaire ne sou tiroit point d'air hors des pétales, & j'en avois conclu qu'il ne s'y formoit pas ; il résulte donc de cela, que l'action de la lumière sur les pétales n'est pas la même que celle qu'elle a sur les feuilles, qu'elle ne s'y combine pas de la même manière, & qu'on ne peut déterminer encore si la combinaison s'y opère véritablement : mais on peut toujours conclure que la lumière agit sur ces fleurs,

comme un corps échauffant, que l'évaporation de quelques fucs, qu'il occasionne dans les pétales, diminue la tension produite par cette pléthore naturelle, qu'elle relâche alors les pétales, & leur permet de se courber.

Cette explication paroîtra très-probable, si l'on fait attention aux faits rapportés dans le paragraphe VI de ce Mémoire; on y voit les fleurs s'épanouir à l'obscurité, lorsqu'elles éprouvent un certain degré de chaleur; on touche l'évaporation produite dans les pétales par la chaleur; on suit leur épanouissement, qui est toujours proportionnel à l'évaporation qu'ils éprouvent; on sent qu'ils perdent toute consistance, dès que la chaleur qui agit sur eux s'augmente jusqu'à un certain point; on observe que la partie la plus charnue, la plus humide, est aussi celle qui ressent les premiers effets de la chaleur; elle souffre d'abord l'évapora-

tion de ces suc , & c'est-là où la courbure qui forme l'épanouissement commence à se faire sentir ; enfin , les pétales , qui ne peuvent plus s'ouvrir par caducité , sont précisément dans le même état de flaccidité que ceux qui ont éprouvé une forte évaporation ; ce qui devoit être , parce que leurs vaisseaux , qui ne reçoivent plus de nourriture , doivent se vider , & perdre avec la vie tout leur ressort.

Je ne veux pas en conclure , que tous les pétales sont semblables à ceux des Crocus & des Tulipes , & que toutes les feuilles éprouvent les mêmes effets quand elles s'épanouissent : je ne doute pas au moins , par exemple , que les fleurs , dont la lumière modifie les couleurs , n'éprouvent alors aussi les effets de son influence pour s'épanouir : mais les Crocus & les Tulipes , sur lesquels j'ai fait ces expériences , ont leurs mêmes couleurs , soit qu'ils aient vé-

gété dans l'obscurité ou à la lumière , soit que leurs feuilles aient été parfaitement vertes , ou tout-à-fait étiolées.

N'oublions pas de faire remarquer , que la Belle-de-nuit ne fleurit que dans les ténèbres , & à la fraîcheur. Gardons-nous donc du danger des analogies , & du penchant qu'on a pour former des règles générales : étudions les faits particuliers : lisons la NATURE dans ses sublimes productions ; mais ne la lisons jamais dans nos étroits cerveaux.



MÉMOIRE SIXIÈME.

Sur l'influence de la lumière pour
changer la couleur des bois.

IL y a long-tems qu'on observe, dans les appartemens, l'influence de la lumière pour changer la couleur des bois; mais on n'a pas suivi ce phénomène avec l'attention qu'il mérite, & l'on n'a pas senti son importance pour l'histoire de la végétation & de la lumière. J'ai cru devoir m'en occuper; & il me semble que mes observations pourront intéresser la curiosité du Physicien, si elles ne fixent pas avec plaisir l'œil avide de l'Économe.

I.
Instrumens employés dans ces expériences.

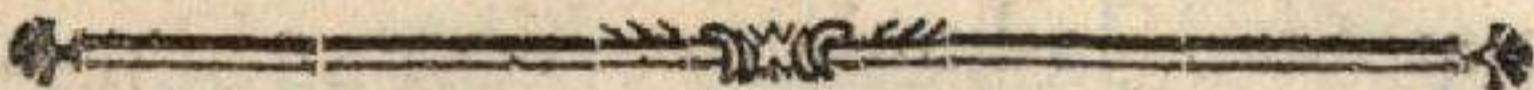
JE me suis servi pour ces expériences de bandes de bois proprement rabottées; je les ai toujours choisies dans la partie du bois parfait, & je n'ai employé l'écorce ou l'aubier que lorsque j'en ai averti: je me suis servi d'une feuille de plomb laminé, pour intercepter l'action immédiate de la lumière, aux parties de la surface des bois que je voulois en priver; &, comme je dispofois cette feuille en forme d'étui fermé par un bout, je pouvois facilement, en tirant cet étui métallique, comparer l'effet des rayons solaires, sur les parties qui en avoient reçu l'action, avec

avec l'état des parties de ce bois qui en avoient été garanties.

Quand j'ai voulu faire ces expériences sur plusieurs bois dans le même tems : cette méthode auroit été trop longue ; j'ai fait faire alors une boîte dont la forme étoit celle d'un quarré long , dont la hauteur intérieure des côtés étoit très-petite , pour éviter les ombres , & dont la largeur étoit, comme la hauteur, celle des bandes de bois que je voulois y ranger ; alors , par le moyen d'une règle , mobile à ma volonté , mais fixée toujours à la même place , je couvrois à la fois un pouce de la partie du milieu de chacune des bandes de bois que j'avois rangées dans la boîte.

Je voulus encore juger l'effet de la lumière , sur plusieurs corps , au travers de différentes glaces : pour cela , je fis faire une caisse parallépipède , dont la base a un pied en quarré , & dont la hauteur a vingt pouces ; elle est ter-

minée extérieurement, dans trois côtés, par une feuille de fer-blanc ; le quatrième côté, est un feuillet de verre qui peut avoir les trois quarts d'une ligne d'épaisseur : j'ai inféré dans cette caisse quatre autres caisses, ayant la même hauteur, faites avec le même verre, mais différentes par leur largeur, puisque chacune d'elles étoit placée à cinq lignes de distance l'une de l'autre : elles étoient fixées sur la base de la caisse, par une rainure faite dans la base elle-même de la caisse, & où elles s'enchassoient : toutes ces caisses étoient couvertes par une planche semblable à celle de la base, qui interceptoit tous les rayons de lumière qui auroient pu entrer par le sommet de la caisse.



I I.

Phénomène général.

LES premières expériences que j'ai faites ont eu pour objet le Sapin : j'étois frappé de la couleur brune qui teignoit des boifages d'appartemens, qui avoient été une fois si blancs ; je voulus voir ce qu'une lumière plus vive pourroit produire.

Je pris pour cela des liteaux de Sapin, dont je couvris une partie avec une lame de plomb laminé ; je les exposai à l'action immédiate du soleil, & , au bout de quelques minutes, j'observai les traces de l'action de la lumière ; je vis ses premières nuances s'augmenter & se brunir d'autant plus,

que ces liteaux restèrent plus long-tems exposés à la lumière.

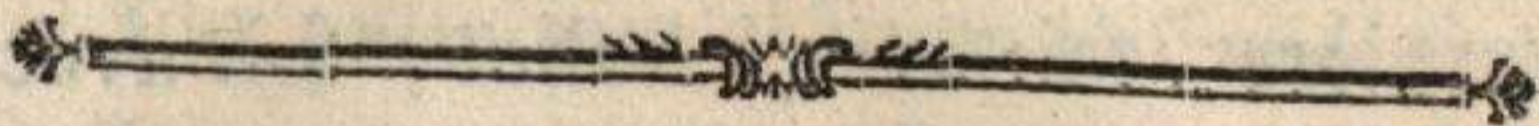
Les premières teintes obscures sont celles qui paroissent se former le plus vite ; mais elles brunissent ensuite toujours davantage en restant au soleil , comme je m'en suis assuré en couvrant avec du Plomb laminé des parties de bois déjà brunies par l'action de la lumière , à laquelle elles avoient été exposées pendant un an ; & même il y en eut qui avoient déjà souffert l'impression de la lumière pendant trois ans. Je continuai à les exposer à la lumière avec ces précautions ; je trouvai bientôt que la partie du bois bruni , qui étoit couverte par la lame de Plomb , conservoit sa couleur ; tandis que les parties de ce même bois bruni , qui étoient exposées à l'action immédiate de la lumière , changeoient sensiblement encore , & se brunissoient davantage.

La partie blanche du bois , qu'on retrouve bientôt sous la partie qui a été brunie au soleil , quand on enlève cette dernière , soit avec le rabot , soit avec un canif , brunit lorsqu'on l'expose à la lumière , comme la partie extérieure qui n'a jamais éprouvé l'influence immédiate de la lumière.

Le Sapin , qui est blanc lorsqu'il est exposé au soleil , jaunit , roussit ; cette couleur rousse devient toujours plus foncée ; & enfin sa couleur , au bout d'un tems assez long , au bout de plusieurs années , approcheroit assez d'un rouge fort brun.

Tous les bois que j'ai pu me procurer , & sur lesquels j'ai fait des expériences en les exposant à la lumière , ont tous éprouvés des changemens dans leurs couleurs ; mais ces changemens ont toujours varié suivant la nature des bois , soit pour la promptitude des changemens , soit pour leur

intensité, soit pour la nature même de la couleur qu'ils y prenoient.



III.

La lumière seule est-elle la cause de ces changemens de couleur ?

AVANT d'entrer dans les détails de ce phénomène, il importe de prévenir une difficulté qui doit s'élever naturellement dans l'esprit; ce changement de couleur, attribué à la lumière, ne pourroit-il pas être l'effet de l'action de l'air, ou de l'eau contenue dans l'air, ou de la chaleur ?

1°. L'air seul est insuffisant pour opérer, sur le Sapin & sur les autres bois, les changemens de couleur dont j'ai parlé; un morceau de Sapin, exposé à l'air & dans l'obscurité, ne

change jamais ; si l'on observe un morceau de Sapin mis en œuvre , & enchassé dans sa mortaise , on trouvera , en défaisant la mortaise , que le morceau enchassé dans la mortaise a conservé sa blancheur , tandis que la partie extérieure a jauni : un morceau de Sapin sous une lame de Plomb , où l'air joue , ne change point de couleur , quoique la partie exposée à la lumière brunisse d'abord : enfin , si l'on place sous le récipient d'une pompe pneumatique un morceau de Sapin , dont une partie soit couverte avec une lame de Plomb & une autre à nud , si l'on vuide ce récipient d'air , la partie du bois , exposée dans cet état à l'action de la lumière solaire , changera de couleur , quoique la portion de ce même bois , couverte avec une lame de Plomb , ne change point du tout de couleur & garde sa blancheur.

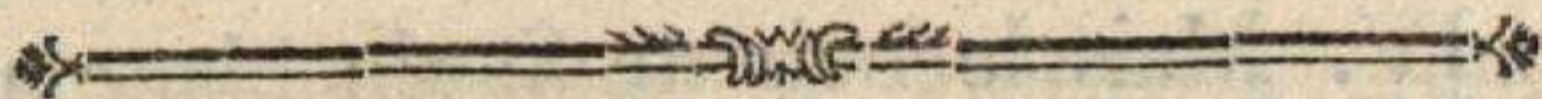
2^o. L'eau contenue dans l'air n'est

pas une cause de ce changement de couleur ; nous verrons , au contraire , qu'elle y feroit plutôt un obstacle ; cependant les bois , plongés dans l'eau & tenus sous l'eau , changent de couleur dans la partie qui est exposée à l'action du soleil ; mais ils ne changent en aucune manière dans les parties couvertes avec une feuille de Plomb , quoique l'eau pénètre sous elle.

3°. La *chaleur* seule du soleil n'influe pas sur le changement de couleur des bois ; les bois ne changent point sous la lame de Plomb exposée au soleil , quoiqu'ils changent dans les parties que cette lame ne couvre pas ; cependant la chaleur , sous cette lame , est au moins aussi forte que sur la surface du bois qui n'en est pas couverte : outre cela , une chaleur de 30 à 35° du thermomètre de RÉAUMUR , sans l'action immédiate du soleil , ne feroit jamais changer la couleur du bois ,

quoique l'action solaire les change à un degré de chaleur dont l'intensité est bien moindre.

Il est vrai, cependant, qu'une chaleur plus forte produiroit cet effet sur les bois; mais c'est seulement en leur faisant éprouver une espèce de combustion, ce qui n'est pas le cas dont il s'agit ici.



I V.

Tems nécessaire à la lumière du soleil pour changer la couleur des différens bois.

ENTRE tous les bois sur lesquels j'ai pu faire des expériences, pour découvrir l'influence que la lumière solaire pouvoit avoir en agissant immédiatement sur eux; ceux sur lesquels cette impression a été incroyablement prompte, sont :

I. Le bois d'Epinevinette , qui commence à changer au bout de trois ou quatre minutes.

II. Le bois d'Acacia , qui commence à changer au bout de quatre ou cinq minutes.

III. Le bois de Larze ou Larix qui commence à changer au bout de quatre ou cinq minutes.

IV. Mais le bois de Sapin blanc a commencé de changer de couleur au bout de quarante minutes.

V. Le bois d'Abricotier a commencé de changer de couleur au bout d'une heure quinze minutes.

VI. Le bois de Saule a commencé de changer de couleur au bout de quatre heures.

VII. Le bois de Fernamboue a commencé de changer de couleur au bout de quatre heures.

VIII. Le bois d'Erable a commencé de changer de couleur au bout de quatre heures.

IX. Le bois de Cerifier a commencé de changer de couleur au bout de quatre heures.

X. Le bois de Houx a commencé de changer de couleur au bout de quatre heures.

XI. Le bois d'If a commencé de changer de couleur au bout de quatre heures.

XII. Le bois de Poirier a commencé de changer de couleur au bout de quatre heures.

XIII. Le bois de Sassafras a commencé de changer de couleur au bout de quatre heures.

XIV. Le bois de Gayac a commencé de changer de couleur au bout de quatre heures.

XV. Le bois de Mahogany a commencé de changer de couleur au bout de quatre heures.

XVI. Le bois de Rose a commencé de changer de couleur au bout de cinq heures.

XVII. Le bois de Tremble a commencé de changer de couleur au bout de cinq heures.

XVIII. Le bois de Prunier a commencé de changer de couleur au bout de cinq heures.

XIX. Le bois de Tilleul a commencé de changer de couleur au bout de neuf heures.

XX. Le bois de Palesandre clair a commencé de changer de couleur au bout de neuf heures.

XXI. Le bois de Quassie a commencé de changer de couleur au bout de douze heures.

XXII. Le bois de Fayard a commencé de changer de couleur au bout de quatorze heures.

XXIII. Le bois de Chêne a commencé de changer de couleur au bout de quatorze heures.

XXIV. Le bois de Noyer a commencé de changer de couleur au bout de dix-huit heures.

XXV. Le bois de Verne a commencé de changer de couleur au bout de dix-neuf heures.

XXVI. Le bois de Palefandre noir a commencé de changer de couleur au bout de vingt heures.

XXVII. Le bois de Santal rouge a commencé de changer de couleur au bout de vingt-trois heures.

XXVIII. Le bois de Violette a commencé de changer de couleur au bout de vingt-quatre heures.

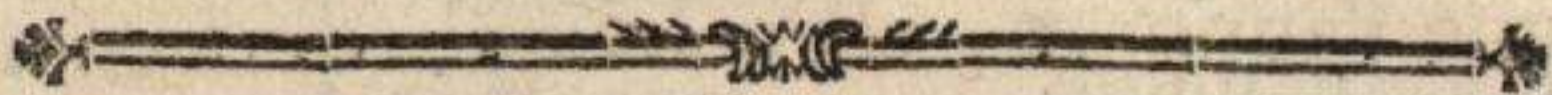
XXIX. Le bois d'Ormeau a commencé de changer de couleur au bout de vingt-neuf heures.

XXX. Le bois d'Amandier a commencé de changer de couleur au bout de vingt-neuf heures.

XXXI. Le bois d'Ebène a commencé de changer de couleur au bout de trente heures.

Dans ces expériences , le tems désigne la durée de l'action immédiate

du soleil sur les bois ; & le changement que j'annonce , est celui qui commence à se faire sentir. Il faut observer encore , que ces expériences varient suivant la nature des bois , leur âge , le degré de leur dessication , qu'on ne peut déterminer ; de sorte qu'il seroit très-difficile de répéter ces expériences d'une manière précisément semblable aux miennes.



V.

Intensité dans les changemens de couleurs que les bois éprouvent au soleil.

IL est difficile d'apprécier les nuances des couleurs, lorsqu'on n'a point d'objet fixe de comparaison, comme les nuances prismatiques, ou les couleurs des pierres précieuses; cependant, si je n'indique pas la différence des nuances d'une manière décidée, je ferai connoître au moins ceux qui ont le plus changé, pendant l'espace d'un mois, par l'action immédiate du soleil sur eux.

La première classe sera composée des bois qui sont les plus changés, & qui le sont d'une manière très-forte; en sorte qu'ils perdent presque leur

couleur première & brunissent considérablement.

Le Gayac.

Le Coheupo blanc.

Le Cornouiller.

Le Plane.

Le Bois rouge.

Le Chataignier.

Le Pin.

L'Ormeau.

L'Alifier.

Le Bois néphrétique.

Le Santal rouge.

Le Santal citrin.

Le Meurier blanc.

Le Fufain.

Le Coudrier.

Le faux Acacia.

Le Charme.

Le Laurier.

Le Maronnier.

Le Pommier.

Le Saule.

L'Epinevinette.

L'Epinevinette.

L'Abricotier.

Le Larze.

Je place dans la seconde classe les bois qui ont beaucoup moins changé dans le même tems , quoiqu'ils aient été légèrement brunis.

Le Mahogany.

Le Serpentin.

Le Quassie.

Le Lierre.

L'If.

L'Olivier.

Le Bouis.

Le Sassafras.

L'Oranger.

Le Bois de Rose.

Le Santal blanc.

L'Aloës.

Le Cèdre.

La Squine.

Le Lilac.

L'Amandier.

L'Ebène verd.

Enfin , je mets dans la troisième classe les bois qui n'ont point été changés au bout de ce tems-là ; mais qui ont subi l'action de la lumière pendant un tems beaucoup plus long , & qui n'ont éprouvé alors qu'un changement très-léger.

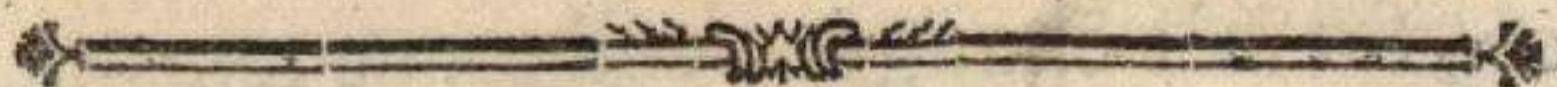
Le Guy.

Le Sureau.

Le Bois de Vigne.

Le Réglisse.





V I.

Nuances particulières de quelques bois.

IL y a eu des bois qui ont pris des nuances remarquables par l'action de la lumière sur eux.

Le Gayac y verdit.

Le Chêne & le Cèdre blanchissent.

Le bois néphrétique brunit dans sa partie blanche ; mais la partie brune brunit plus encore que la première.

Le bois du Pêcher brunit plus dans ses veines foncées que dans le fonds sur lequel elles rampent.

L'effet de la lumière, sur les bois, varie donc suivant leur couleur ; l'action du soleil, pendant six heures, sur du Noyer brun tiré du cœur de l'arbre, changea très-peu ce bois brun ;

mais la partie blanche , près de l'écorce , fut très-changée pendant ce tems-là.

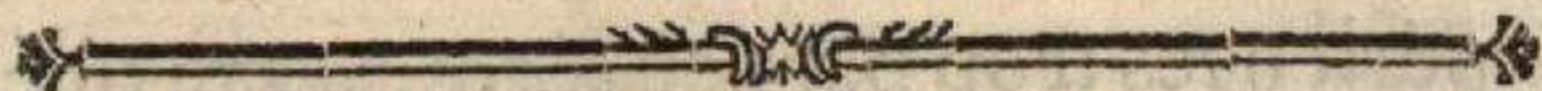
Le Noyer , fraîchement coupé , brunit beaucoup plus que le sec , & surtout celui qui est près de l'écorce , ce qui pourroit être attribué à la desiccation qui s'opère alors.

Le Sapin jaune , près de l'écorce , a moins bruni que le Sapin blanc du cœur de l'arbre ; le Sapin vieux & sec brunit beaucoup plus que le Sapin jeune & frais.

L'Acacia frais brunit moins que l'Acacia sec , j'entends le faux Acacia.

En général , les bois blancs se dorment , les bois bruns blanchissent , les bois rouges & violets jaunissent ou noircissent.





V I I.

Les bois qui sont jeunes , sont-ils moins altérés que les vieux par la lumière solaire ?

JE dois observer ici , une fois pour toutes , qu'afin de juger l'altération de la couleur des bois par la lumière , je couvre toujours , avec une lame de Plomb , une portion du bois que je soumetts à son action , afin d'avoir un terme de comparaison plus exact , pour déterminer l'altération de la partie qui a souffert l'action de la lumière.

Il m'a semblé , par les exemples que je viens de rapporter , que les bois secs & vieux sont plutôt brunis par la lumière que les bois jeunes & humides ; cependant , je ne voudrois pas l'affirmer

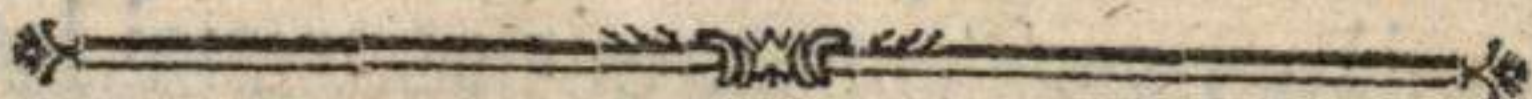
trop fortement , ni trop généraliser des expériences trop particulières, parce que les bois employés dans ces différentes expériences, n'étoient pas du même âge.

J'ai eu pourtant occasion de faire une expérience qui me paroît donner assez de force à ma conclusion : j'ai pris une branche d'Epinevinette , sur laquelle j'ai fait diverses entailles à diverses profondeurs , suivant les différentes couches que je pouvois observer dans le bois ; j'ai couvert une partie de ces entailles avec mes lames de Plomb , & j'ai trouvé que le bois le plus jeune étoit celui qui s'altéroit le moins ; mais cette expérience n'est pas sans exception.

Ceci me conduisit, cependant, à faire une expérience assez remarquable , c'est que les bois que j'humectois , en les trempant dans l'eau , se décoloroient moins vite que les autres ; peut-être falloit-il que l'humidité qu'ils contrac-

toient fut dissipée pour laisser agir la lumière ; ceci montreroit pourquoi les jeunes bois sont moins altérés par l'action du soleil que les autres ; comme ils sont plus humides , il faut plus de tems afin que l'eau qu'ils renferment puisse se dissiper ; & le tems nécessaire , pour cette évaporation , met peut-être la différence qu'on observe , entre l'altération qu'éprouvent les bois vieux & celle qu'éprouvent les jeunes ; d'autant plus , qu'en desséchant les bois jeunes , avant de les exposer à la lumière , ils sont altérés aussi vîte que les vieux qui sont naturellement plus secs.

Enfin , il est certain que l'Aubier dans les bois , ou bien la partie la plus jaune dans l'Epinevinette , la partie la plus blanche dans le Sapin & dans les arbres dont le bois est brun ; il est certain , dis-je , que l'Aubier est toujours la partie du bois que la lumière change le moins , & le moins vîte.



V I I I.

Influence de la lumière solaire sur les bois en différentes circonstances.

L'ALTÉRATION de la couleur des bois est toujours proportionnelle à l'*intensité* de la lumière qu'ils reçoivent ; le bois d'Epinevinette , qui éprouve du changement au bout de trois ou quatre minutes , quand il est exposé à l'action des rayons solaires, se trouve changé au bout d'une demi-minute , quand il reçoit cette lumière au-travers d'une Lentille , par laquelle les rayons sont ferrés au point d'exciter une chaleur que la peau peut supporter.

La lumière *réfléchie* brunit aussi le bois d'Epinevinette , mais beaucoup moins vite que la lumière directe.

Enfin , la lumière du jour ordinaire , sans l'action immédiate du soleil , & dans un moment où le ciel étoit couvert, brunit un morceau de bois d'Epinevinette , bien sec , au bout de trois quarts d'heures ; un morceau de bois de Sapin au bout de trois heures & un quart , un morceau de bois d'Abricotier au bout de quatre heures , & un morceau d'Acacia au bout de quatre heures.

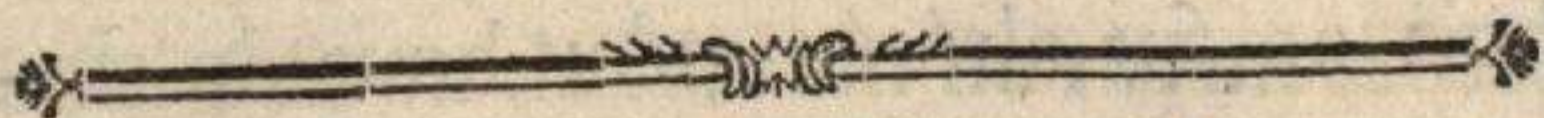
Ce qui donne des rapports bien différens , entre l'action de la lumière solaire & celle d'un jour couvert sur les différens bois ; car , en partant des résultats que j'ai donnés plus haut & ceux-ci , il se trouve que l'action de la lumière solaire est à l'action de la lumière du jour environ

pour le bois d'Epinevinette	comme	1:9
de Sapin		1:5
d'Abricotier		1:4
d'Acacia		1:12

Il sembleroit , que , plus l'action de la lumière immédiate du soleil agit promptement sur les bois , & plus la différence sensible d'action est grande sur eux ; les bois de l'Epinevinette & de l'Acacia , qui sont si vîte changés par l'action de la lumière solaire , offrent une différence de 1:9 ou de 1:12 , tandis qu'elle n'est que de 1:5 pour le Sapin & l'Abricotier ; les premiers éprouvent cependant un changement de couleur au bout de trois ou quatre minutes , & il faut trois quarts d'heure , & même une heure , pour opérer , par ce moyen , un changement sur les autres.

Ce phénomène est certainement singulier ; mais il montre que les affinités ont besoin , pour se développer dans certains cas , que les corps qui les ont entr'eux , soient dans un certain degré d'énergie pour s'y livrer , ce qui n'est pas nécessaire de même pour les autres ; au reste , on observe ce

phénomène dans divers autres mélanges chymiques.



I X.

Effets de la lumière solaire au travers de divers corps transparens pour altérer la couleur des bois.

IL étoit curieux de savoir l'influence de la lumière solaire sur les bois , lorsqu'elle auroit traversé une couche d'eau assez épaisse. Je plaçai donc un morceau de bois d'Epinevinette , sous une de mes bouteilles décrites précédemment , que j'avois rempli d'eau & exposé au soleil , le bois ne commença d'y brunir qu'au bout d'un quart d'heure : quand l'eau fut rougie avec du Carmin , le brunissement du bois ne commença , sous une bouteille semblable ,

qu'au bout de vingt minutes , & lorsque l'eau fut rendue violette , par le moyen du Tournesol ; la couleur du bois ne fut altérée qu'au bout de cinquante minutes : de sorte que , environ

I. La lumière solaire fut à cette lumière au travers de l'eau commune comme 1:5.

II. La lumière solaire fut à cette lumière au travers de l'eau rouge comme 1:6.

III. La lumière solaire fut à cette lumière au travers de l'eau violette comme 1:16.

J'ignore si cette différence est produite par la différence de l'illumination , ou par la qualité particulière du rayon ; il me paroît , comme je l'ai déjà remarqué , que la différence de l'illumination doit produire un grand effet ; elle est au moins comme 1:5 , quand la lumière traverse les verres & l'eau commune ; ainsi , la différence de cette

proportion , pour les autres rayons , vient , ou des matières qui sont dissoutes dans l'eau pour produire une lumière colorée , ou de l'action du rayon coloré qui se combine avec le bois ; mais il paroîtroit plutôt que ces deux causes se réunissent pour agir ensemble sur le bois , & l'on semble entraîné à le croire , quand on réfléchit à la prodigieuse différence qu'il y a dans l'influence du rayon violet , qui étoit si grande pour verdir les feuilles , & qui étoit cependant si foible sur les tiges des plantes exposées à son action ; l'on fait , au moins , que les tiges sont bien plus ligneuses que les feuilles ; de sorte que , si ce rayon violet agit si puissamment pour verdir les feuilles , il est clair qu'il doit avoir la plus petite action pour modifier le bois.

Après avoir observé l'altération produite dans la couleur des bois par une lumière solaire , transmise au travers de

l'eau, j'ai cherché les effets de la lumière transmise au travers des verres : j'ai toujours employé le bois d'Epinevine, parce que c'est celui sur lequel la lumière agit le plus fortement & le plus vite : je couvris d'abord ce bois avec des verres , de manière qu'ils le touchassent.

I. Sous une glace d'une ligne, l'altération a commencé au bout de quatre minutes & demie.

II. Sous deux glaces d'une ligne, l'altération a commencé au bout de cinq minutes.

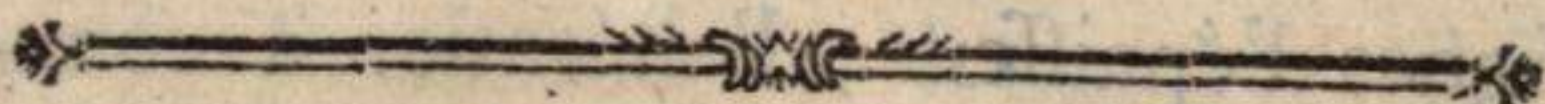
III. Sous trois glaces d'une ligne, l'altération a commencé au bout de cinq minutes & demie.

IV. Sous deux glaces , qui avoient l'épaisseur de trois lignes, l'altération a commencé au bout de sept minutes.

V. Sous une glace bleue , de trois lignes d'épaisseur , l'altération a commencé au bout de deux heures.

VI. Sous une glace verte , de trois lignes d'épaisseur , l'altération a commencé au bout de quatre heures.

On voit par ces expériences , combien la nature de la glace influe sur cette altération ; deux glaces , qui ont l'épaisseur de trois lignes , mettent un obstacle plus grand à l'influence de la lumière , que trois glaces d'une ligne chacune ; plus les glaces seront belles , & moins elles diminueront l'action de la lumière , parce qu'elles réfléchiront moins de rayons.



X.

*Effets de la lumière solaire au travers
des corps qui paroissent opaques ,
pour altérer la couleur des bois.*

LA lumière ne passe-t-elle qu'au travers des corps transparens ? Ne peut-elle se combiner que lorsqu'elle agit immédiatement sur les corps exposés à son action ? Ces questions étoient capitales , & il n'étoit pas si aisé de les résoudre ; mais je ne désespérai pas du succès ; je pris donc un morceau de Sapin , je l'enveloppai en différentes places avec un nombre de tours, plus ou moins grand , d'un ruban violet ; d'abord , je n'en mis qu'un , ensuite deux , ensuite trois , puis quatre , & je continuai jusqu'à six ; j'exposai au soleil ce

morceau

morceau de bois , & au bout de quelques jours le ruban violet commença de se blanchir , quoiqu'il fût placé sous un autre ruban semblable , qui étoit déjà très-blanc dès le second jour ; je vis bientôt le bois s'altérer un peu sous ces rubans ; enfin , au bout de trois mois , j'ai vu le bois altéré au travers de l'épaisseur que trois rubans , placés l'un sur l'autre , peuvent avoir , & le quatrième ruban, placé sous cette triple enveloppe de rubans , commençoit à s'altérer comme le bois , mais l'altération de la couleur du bois , n'a pas pu avoir lieu , lorsque le bois a été couvert par quatre épaisseurs de rubans mis l'un sur l'autre : elle a été complète sous le premier ruban , très-forte sous le second , mais elle a diminué sous le troisième , & elle a été nulle sous le quatrième.

On dira peut-être que la lumière passoit au travers des pores des ru-

bans ; je n'en doute pas , & c'est précisément , ce que je voulois montrer ; il est évident que tous les rayons ne sont pas réfléchis ; il y en a plusieurs qui passent , & qui se combinent , aussi est-il vraisemblable , que tous les rayons qui ne se réfléchissent pas , se combinent avec le corps qui en est pénétré.

Mais les rubans offrant un tissu lâche , il falloit tenter si un tissu plus ferré présenteroit les mêmes phénomènes : j'ai donc employé un tissu plus ferré ; je me suis servi de papier , & de différens papiers ; voici comment j'ai fait mon expérience : j'ai pris un liteau de sapin qui avoit trois pieds , je l'ai partagé en dix-sept parties égales , j'ai couvert alternativement une d'elles avec une bande de papier diversément coloré , de manière qu'une partie de cet espace fut couvert de deux papiers , tandis que l'autre n'étoit couvert que par un seul ; le côté du liteau , où

le papier avoit deux doubles , étoit le même pour chacune des divisions : ces papiers étoient fortement attachés par les deux bouts avec du fil , & retenus par deux pointes d'épingle , de forte qu'on ne pouvoit imaginer aisément que l'air extérieur pût y jouer.

Au bout d'une année le papier *noir* n'avoit souffert aucune altération dans sa couleur , & le bois qu'il couvroit conserva sa première blancheur.

Le papier *violet* perdit toute sa couleur , la portion même qui étoit couverte par le premier double de ce papier fut blanchie , & le bois jauni partout ; mais sur-tout dans la partie qui n'étoit couverte que par une seule épaisseur de ce papier.

Le papier *verd* a conservé une partie de sa couleur ; cependant le papier qui étoit couvert en avoit perdu quelques nuances, mais la couleur du bois fut très-peu altérée dans la place qui n'étoit

couverte que par un seul papier, & point-du-tout là où il étoit double.

Le papier *jaune* a été entièrement décoloré dans la partie exposée à la lumière, & point-du-tout dans celle qui étoit couverte par le papier lui-même : le bois couvert d'un seul papier a été altéré dans sa couleur, mais peu là où il étoit double.

Le papier *rouge* a souffert peu de changemens dans sa couleur, le bois qu'il couvroit n'en a point éprouvé.

Le papier d'Hollande, *blanc* & épais, a roussi extrêmement, la couleur du bois a été altérée là où il n'étoit couvert que par un seul papier, mais elle n'a point été changée là où il y en avoit deux.

Le papier *brouillard gris* a moins préservé que les autres la couleur du bois ; mais la partie du bois où la couleur étoit le moins changée, a été celle qui étoit couverte par les deux papiers.

Les intervalles du linceul qui n'ont pas été couverts, ont tous pris la même couleur, mais ce qu'il importe de remarquer; c'est que la lumière a agi, non-seulement sur la partie qui n'étoit pas couverte, mais encore environ dans l'espace d'une ligne sous la partie couverte.

Je ne dirai rien ici de la décoloration des papiers, j'en parlerai ailleurs; je n'ose pas parler de l'influence des différentes couleurs, parce que la matière colorante & le papier n'ont pas été les mêmes dans les différentes expériences que j'ai rapporté, & ne pouvoient pas l'être: cependant on voit clairement, que, dans tous les cas où la matière colorante a été détruite, & où la lumière a pu pénétrer le bois au travers du papier, elle y a laissé son empreinte; ceci prouve bien fortement, que la lumière peut traverser des tissus assez serrés, tels que celui

d'une feuille de papier , & même des tissus assez épais , tels que deux feuilles de papier ; qu'il y en a qu'elle ne peut pénétrer pour passer au-delà , comme les feuilles de papier peint en noir & en rouge ; qu'elle pénètre les papiers peints , lorsqu'elle a détruit la couleur qui lui fermoit le passage , ou avec laquelle elle se combinait : enfin , qu'elle ne perd point ses qualités , en traversant ces pores , puisqu'elle agit sur le bois , comme si elle y étoit tombée directement , & qu'elle y produit , au bout d'un tems plus long les mêmes effets.

Ces expériences me firent voir , comment le parenchyme , qui est sous l'épiderme des plantes herbacées , pouvoit être coloré en verd par la combinaison de la lumière , qui traverse cette épiderme ; car si la combinaison se fait lorsque la lumière traverse une glace , & même plusieurs glaces ; si les plantes

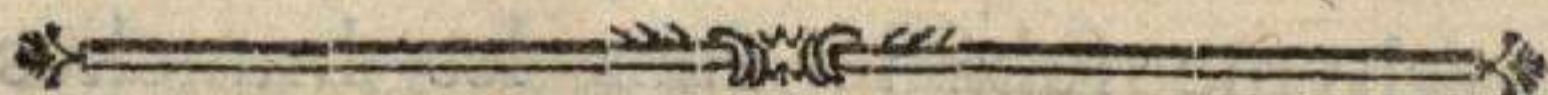
se colorent en verd, quand elles sont élevées sous des glaces, si les bois blancs se brunissent sous ces glaces, sous trois doubles de rubans, & sous des papiers colorés; à plus forte raison la lumière pénétrera-t-elle dans le parenchyme des feuilles & des tiges des plantes herbacées, & se combinera-t-elle avec lui?

Mais j'espérois aller plus loin; je comptois établir, par des expériences directes, que la lumière agissoit sur le parenchyme au travers de l'écorce des arbres, & que c'étoit à cela qu'on devoit sa couleur verte: j'enlevai donc une partie d'écorce à une branche de Sureau, je choisis celle-ci parce qu'elle est assez mince, je l'appliquai fraîche sur un morceau de bois d'Epinevinette; j'appliquai encore sur ce bois un morceau de son écorce, mais cette écorce diminua considérablement l'action de la lumière sur le bois; au bout d'un

tems assez long j'eus bien de la peine à observer quelque changement dans le bois couvert ; cependant le changement fut sensible , & il devoit avoir lieu , parce que le tissu des écorces est fort lâche ; mais ce changement devoit être aussi très-petit , 1°. parce que le tems de l'action de la lumière fut très-court , relativement aux obstacles qu'elle rencontroit dans l'écorce , 2°. l'écorce n'étoit pas parfaitement adhérente au bois , 3°. cette écorce étoit humide , & nous avons vu que l'humidité nuisoit aux changemens que la couleur des bois peut souffrir par l'influence de la lumière , 4°. le parenchyme est bien plus tendre que le bois , bien plus susceptible de l'impression de la lumière , 5°. l'écorce étant verte pouvoit combiner la lumière , & en laisser passer une quantité trop petite ; les feuilles vertes la combinent toujours pendant quelque tems , quoiqu'elles soient coupées.

Enfin , si la couleur verte du parenchyme subsiste dans les branches qu'on prive de la lumière , c'est que la couleur verte une fois formée ne s'évanouit pas plus dans le parenchyme que dans les feuilles ; mais , d'un autre côté , toutes les branches , ou rameaux qui ont végété dans l'obscurité , ont un parenchyme aussi jaune que les feuilles étiolées qui y pendent.

Il faut ajouter , qu'en laissant l'écorce sur le bois qu'on veut colorer par la lumière qui passe au travers , l'expérience cesse bientôt de devenir concluante , parce que l'écorce , en se desséchant , cesse d'adhérer au bois sur lequel , on la pose , qu'elle se gerce , s'éclate , se récroquebille ; de sorte qu'il est presque impossible alors de pouvoir conclure solidement quelque chose , de ce qu'on peut observer de relatif à cet objet.



X I.

Effets de la lumière au travers de plusieurs glaces placées à différentes distances sur les bois.

IL faut se rappeler ici , ou relire , la description de la caisse que j'avois imaginée pour mes expériences , §. I : elle fut exposée au soleil pendant trois mois , & j'ai suivi les impressions de la lumière sur elle : voici ce qu'elle me fit observer :

1°. Que la partie inférieure de cette caisse , immédiatement exposée à la lumière , étoit devenue brune.

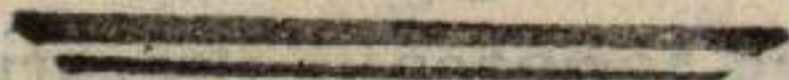
2°. Que la portion de Sapin , qui est derrière la première glace , étoit presque aussi jaunie que celle qui étoit exposée à l'action immédiate de la lu-

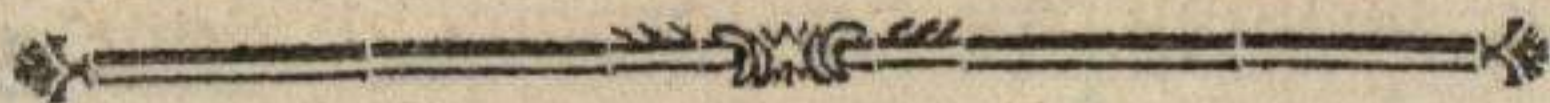
mière , & que les portions qui suivoient étoient d'autant moins jaunies ou altérées par la lumière , qu'elles en avoient été séparées par un plus grand nombre de glaces ; mais la partie du Sapin , qui étoit derrière la neuvième glace , à onze pouces & demi de la première , & sur laquelle la lumière agissoit au travers de toutes ces glaces ; cette partie si éloignée & si garantie , avoit encore des traces légères d'altération.

3°. La planche supérieure de la caisse , qui regarde sa partie intérieure , & qui n'a pu recevoir que la lumière réfléchie , est infiniment peu altérée dans sa couleur.

4°. La partie de la caisse , qui a toujours été dans l'ombre , est plus altérée dans sa couleur que la partie supérieure , & l'on y voit les bornes de l'ombre , tracées par la force de la couleur brune , qui est plus vigoureuse par-tout où la lumière agit immédiatement.

5°. Enfin , les traces de l'impression de la lumière , sur la planche dont il s'agit , sont proportionnelles à la force de l'action de la lumière & à sa durée ; elle m'a paru de trois dixièmes de lignes dans les parties exposées immédiatement à l'action de la lumière.



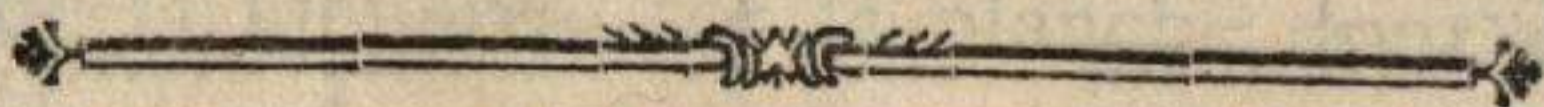


X I I.

Observations particulières.

LES bois bien rabotés & bien polis sont plus vîte altérés par la lumière que ceux qui sont couverts d'aspérités ; la lumière paroît toucher les premiers par un plus grand nombre de points, & comme ils paroissent plus blancs, les altérations qu'ils souffrent doivent aussi être plus sensibles.

Les bois pourris offrent des phénomènes particuliers ; ceux qui commencent à se pourrir sont altérés par la lumière presque autant que les autres ; mais s'ils tombent tout-à-fait en poussière, alors ils ne changent point, ou presque point.



X I I I.

*Quelle est la partie du végétal altérée
par la lumière ?*

ON fait que les feuilles coupées blanchissent à la lumière du soleil, je l'ai vu, & j'ai cherché d'en rendre raison; les fruits, de même, pourrissent lorsqu'ils restent exposés à la lumière du soleil après leur maturité, & en pourrissant ils perdent leurs couleurs; mais ce n'est pas ce que nous avons ici à examiner; je souhaite découvrir quelles étoient les parties solides des plantes exposées à la lumière, qui souffrent les altérations observées dans les bois; de sorte que je ne me suis attaché qu'à observer les parties qui avoient de l'analogie avec les bois, ou qui paroïssent lui appartenir.

J'ai d'abord considéré 1°. l'écorce, & sur-tout celle de l'Epinevinette; j'ai employé, dans mes expériences, les mêmes procédés que dans celles que j'ai rapportées sur les bois; j'ai donc trouvé, que la partie brune de l'écorce & son épiderme étoient desséchées quand on les exposoit au soleil; qu'au bout de plusieurs heures le soleil n'y produisoit d'autres changemens que ceux qui pouvoient résulter de leur desséchement; mais, qu'au bout d'un tems assez long, elles blanchissoient & s'exfolioient.

2°. Le *parenchyme* de l'écorce ne fut point altéré dans sa couleur tant qu'il fut humide; mais, dès qu'il fut sec, il passa au jaune, au gris, comme le Chanvre rouï.

3°. L'*Aubier*, la partie la plus jaune dans l'Epinevinette; la plus blanche dans le Sapin & dans les bois bruns, est toujours la partie que la lumière change le moins & le moins vite.

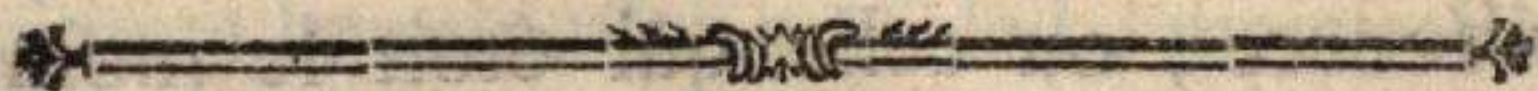
4°. La *moëlle* rougeâtre de l'Epinevinette brunit assez au soleil, mais celle qui est blanche y change très-peu; celle du Sureau n'est presque point altérée, même au bout d'un tems très-long.

L'expérience que je fis ne me laissa aucun doute sur ces changemens; je choisîs une branche d'Epinevinette qui avoit un pouce de diamètre; j'en écorçai une partie, en observant avec attention qu'il y eut quelques parties de l'écorce sans épiderme; d'autres avec le parenchyme à nud; d'autres sans ce parenchyme; d'autres où il restoit cette partie d'une couleur jaune-brune, dans laquelle sont les vaisseaux propres; & enfin, le bois entaillé à diverses profondeurs.

Dans l'espace de sept à huit heures, que le soleil donna sur cette branche, tout se sécha; mais la partie verte ne souffrit presque pas d'autre altération; il faut que la lumière agisse sur elle bien plus long-tems,

long-tems , la partie la plus jaune de l'écorce , ou celle qui étoit le moins Aubier , commençoit à brunir ; mais , ensuite , l'altération s'accrut pour l'intensité , en raison de la proximité avec laquelle elle s'étoit fait appercevoir , en s'approchant du bois ; je jugeois de toutes ces observations , parce que je les comparois avec des parties analogues de branches d'Epinevinette , couvertes d'une lame de Plomb , & exposées à la même chaleur ; de sorte que je n'ai pu avoir aucun doute sur la conclusion.

Il résulte clairement de - là , que la partie ligneuse des plantes , est , de toutes leurs parties , la plus altérée dans sa couleur par la lumière , & que le bois le plus vieux en est le plus affecté.



X I V.

De la nature du corps altérée par la lumière dans les plantes & dans les bois.

TOUTES les parties des plantes, & les bois en particulier, sont composés de deux matières bien remarquables entre plusieurs autres ; l'une, dissoluble dans l'eau qu'on appelle *extractive* ; l'autre, dissoluble dans l'esprit de vin qu'on appelle *résineuse*, ou *résino-extractive*. Les expériences que j'ai déjà rapportées annoncent, que la partie résineuse doit être la plus altérée par la lumière ; puisque la partie ligneuse, qui est la plus résineuse, est celle dont la couleur est la plus changée par l'action de la lumière ; mais comme un apperçu n'est

pas une démonstration , j'ai cherché à constater la solidité de mes soupçons.

Si l'on met , dans l'esprit de vin rectifié , du bois d'Epinevinette , dont les morceaux soient assez minces pour être bien pénétrés par cette liqueur , & si l'on renouvelle cette liqueur jusqu'à ce qu'elle ne soit plus teinte en jaune par ce bois , & que le bois lui-même ait pris une teinte grise : après avoir tiré ce bois hors de l'esprit de vin & l'avoir séché , si on l'expose à la lumière solaire , comme j'ai eu coutume de faire précédemment , en couvrant une de ses parties avec une lame de Plomb , pour empêcher l'action immédiate de la lumière sur elle ; ce bois , qui changeoit si vite & si fort auparavant , ne souffre plus aucune altération dans sa couleur , quelque soit le tems qu'il reste exposé à la lumière solaire.

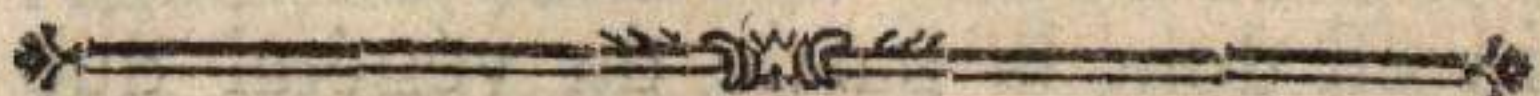
Mais , si l'on met ce bois dans l'eau avec les mêmes précautions , & qu'on

renouvelle cette eau jusqu'à ce que le bois ne la teigne plus : ce bois , alors exposé au soleil , a sa couleur plus vite changée que le bois ordinaire , quoiqu'il paroisse plus jaune quand il est ainsi séparé de sa partie extractive.

Enfin , si ce même bois , dont l'eau a tiré la partie extractive , est mis dans l'esprit de vin , & qu'on lui ôte toute sa partie résineuse , dont il semble alors se défaire plus facilement , la partie restante de ce bois , épuisé par l'eau & l'esprit de vin , n'est plus brunie par l'action de la lumière.

La poussière de ce bois rapé change de couleur à la lumière , comme le bois lui-même ; mais , si l'esprit de vin a enlevé à cette poussière tout ce qu'il peut en dissoudre , alors la lumière ne fauroit la brunir ; cependant , elle brunit toujours cette poussière , lorsqu'elle a été long - tems macérée dans l'eau , que j'avois soin de renouveler très-souvent , pour éviter la fermentation.

La partie dissoluble dans l'esprit de vin est donc la partie du végétal que la lumière affecte ; mais , ce qui complète cette démonstration , c'est 1°. que la partie des feuilles colorées par la lumière , est aussi la partie dissoluble dans l'esprit de vin , comme je le ferai voir sur - tout , 2°. c'est que l'action de la lumière solaire décolore absolument la teinture de l'esprit de vin faite avec le bois ; de sorte que l'action du soleil agit sur le même corps également où qu'il soit , dans le bois , sa place naturelle , comme dans l'esprit qui l'enlève au premier. 3°. Cette teinture conserve sa couleur dans l'obscurité , quoiqu'elle y éprouve le même degré de chaleur que celle qui est exposée au soleil.



X V.

Faits propres à confirmer les précédens.

L'AUBIER, qui renferme moins de matières résineuses que les bois parfaits, dont l'esprit de vin soutire par conséquent une moindre quantité de résine, comme on peut s'en assurer par la couleur de la teinture, mais sur-tout par la perte que les bois font dans l'esprit de vin & que les poids indiquent; l'Aubier, dis-je, devoit être moins affecté dans sa couleur par la lumière, puisqu'il contient moins de parties sur lesquelles elle puisse agir. Voilà ce que la raison nous faisoit soupçonner; mais c'est aussi ce que l'expérience nous a appris comme je l'ai déjà dit.

Les bois vernis avec un vernis transf-

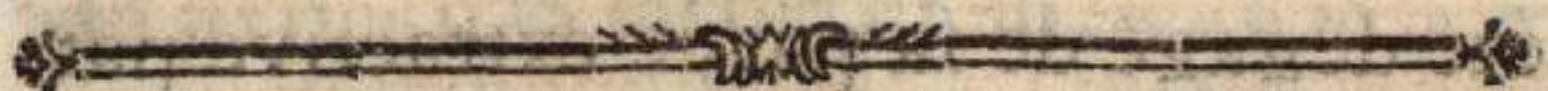
parent, ou imprégnés d'huiles essentielles, ont bruni à la lumière plus vite & plus fortement que les autres, parce qu'on augmentoit ainsi la matière résineuse avec laquelle la lumière a tant d'affinité.

J'ai fait l'expérience avec soin; j'ai enduit les bois avec la colle de poisson dissoute dans l'esprit de vin; le vernis a très-bien pris sur le Sapin; mais il a manqué auprès d'un nœud: il m'a été absolument impossible de faire tenir ce vernis sur le bois d'Epinevinette; il le traversoit comme une éponge, sans se fixer sur sa surface: il paroîtroit que cela dépend de la résine contenue dans ce bois en très-grande abondance, que l'esprit de vin dissout avec une prodigieuse facilité; ceci arrivoit au moins au Sapin que j'ai vernis près des nœuds, où la térébentine se dégorge pour l'ordinaire: il résulte donc encore, que plus un bois renferme de

parties dissolubles, & facilement dissolubles dans l'esprit de vin, plus aussi la lumière agit sur lui pour le décolorer.

Si l'on fait une teinture de la partie corticale de l'Epinevinette dans l'esprit de vin, cette teinture est jaune citron; mais elle se dissipe promptement au soleil, quoique la partie corticale d'où la teinture est tirée soit difficilement altérée dans sa couleur par l'action du soleil; ce qui n'arrive, vraisemblablement, que parce que la matière résineuse se trouve alors engagée dans la partie extractive de l'écorce, qui est beaucoup plus abondante dans l'écorce que dans le bois vieux; car, comme je l'ai déjà observé, la résine est une des productions les plus parfaites de la NATURE, & la dernière qu'elle élabore avec abondance; cette partie extractive enveloppe davantage la partie résineuse de l'écorce, & la défend contre l'action du soleil: on ne peut en

douter , quand on voit que le bois , qui a été dégagé de sa partie extractive par l'action de l'eau , est beaucoup plus vite altéré par la lumière , que celui qui a toute sa partie extractive ; aussi , par la même raison , la partie résineuse se dégage beaucoup plus vite dans l'esprit de vin , parce qu'elle n'est plus embarrassée dans la partie extractive.



X V I.

*Observations sur l'influence de l'eau ,
de l'esprit de vin & de la lumière
pour modifier la partie résineuse des
plantes & celle qui est altérée dans
sa couleur par l'action solaire.*

ON apperçoit bientôt la grande différence qu'il y a entre la matière résineuse & la matière extractive des plantes ; la seconde, qui colore peu l'esprit de vin , colore le plus l'eau & la colore le plus vite.

Lorsque le bois d'Epinevinette & ses rapures ont été épuisés de leurs parties colorantes par l'esprit de vin , ils ne teignent plus l'eau en jaune ; mais ce bois & ces rapures , épuisés par l'eau de leurs parties colorantes

extractives , jaunissent parfaitement l'esprit de vin ; l'eau contenue dans l'esprit de vin se charge peut-être de la partie extractive & la dissout, ou l'esprit de vin agit sur cette partie gomme-résineuse.

Les rapures extrêmement fines du bois d'Epinevinette ou d'autres bois, qui sont parfaitement décolorées à la lumière , après y avoir été exposées long-tems , qu'on y a remué souvent , & dont la couleur jaune est entièrement disparue , ne teignent plus en jaune l'esprit de vin dans lequel on les met , quand elles sont ainsi brunies ; mais il faut que les rapures soient aussi fines qu'il est possible de les avoir , parce que , si la lumière ne pénètre pas tout le bois , la partie jaune qui reste cachée teindra l'esprit de vin.

Si l'on met dans l'esprit de vin un morceau de bois brun au soleil , il y reprend sa couleur jaune ; mais il ne changera point dans l'esprit de vin.

Il paroît de-là , que la lumière altère la résine des bois dans sa partie colorante , & qu'elle ne lui ôte pas sa propriété d'être dissoute par l'esprit de vin ; ceci prouve encore que la lumière n'agit que sur la partie résineuse , puisque l'eau ne sauroit rendre au bois bruni par la lumière sa couleur naturelle ; si l'eau dissolvoit la partie brunie comme l'esprit de vin , il faudroit que le bois reparût dans les deux cas avec sa couleur naturelle , ce qui ne s'observe jamais.

X V I I.

Conséquences hypothétiques de ces observations.

LA lumière agit sur la résine des bois , pour altérer leurs couleurs ; elle doit agir sur-tout sur cette partie qui est plus phlogistiquée que les autres , en raison de l'affinité plus grande qu'elle a avec tous les corps phlogistiqués ; cette affinité est prouvée par la réfrangibilité de ses rayons , dans des liqueurs phlogistiquées , qui est plus grande qu'elle ne devrait être relativement à leur densité ; mais je crois la prouver encore par mes expériences ; puisque les bois changent d'autant plus vite de couleur , & d'une quantité d'autant plus grande qu'ils sont plus résineux , plus pénétrés

de vernis ; en un mot , qu'ils ont cette matière phlogistiquée qui est plus propre à fixer davantage la lumière dans leurs pores : les huiles essentielles , l'esprit de vin donnent aussi aux bois la même qualité ; enfin , les bois de Sapin , qui sont les plus blancs , & dont on a soutiré la Térébenthine , sont encore ceux qui sont le moins altérés par la lumière ; enfin l'Aubier , qui est moins résineux que le reste du bois , est aussi moins affecté par la lumière , parce qu'il est moins résineux.

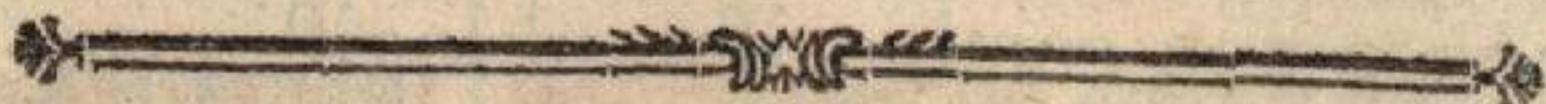
Il paroît donc que la lumière agit ici comme corps phlogistiquant, soit qu'elle attire le phlogistique du corps qu'elle pénètre , soit qu'elle en devienne le phlogistique par sa combinaison ; quoi qu'il en soit , la présence du phlogistique qui s'accumule, s'annonce dans quelques bois par la couleur brune qu'ils contractent , & le phlogistique qui se dissipe dans ceux qui prennent une couleur plus

blanche ; mais , dans tous les deux cas , la lumière se combine : dans l'un , elle paroît sous une forme fixe , & dans l'autre , elle est volatilifée avec le corps qui lui sert de base , & qui la rend peut-être le phlogistique.

Dès que la lumière a cette affinité avec les corps phlogistiqués , il doit en résulter une combinaison qui peut donner lieu à un nouveau composé , qui se fixe comme dans le végétal vivant qu'elle colore en verd ; ou qui volatilise le corps auquel elle s'unit , parce qu'il n'est plus retenu par ce principe vital , qui empêche sa dissipation par des réparations , ou par des combinaisons toujours nouvelles & plus faciles ; peut-être la fermentation , dans un degré très-foible , est-elle la cause de cette prompte combinaison des mixtes ? Peut-être cette fermentation , qui tendroit toujours à s'accroître , est-elle arrêtée par l'irritabilité des parties du végétal

vivant ? Peut-être la lumière met-elle en jeu cette irritabilité , & fournit-elle en même tems une partie du phlogistique qui constitue la résine ? Peut-être je m'arrête ; mais si ces *peut-être* sont vraisemblables , il est clair , que , dans le végétal mort , cette fermentation s'accroît considérablement ; tout alors se désunit , tout se sépare , tout se volatilise , & il n'y a plus de combinaison formée avec des êtres nouveaux , pour la conservation du mixte , qui doit s'évanouir à nos yeux au bout d'un certain tems.





X V I I I.

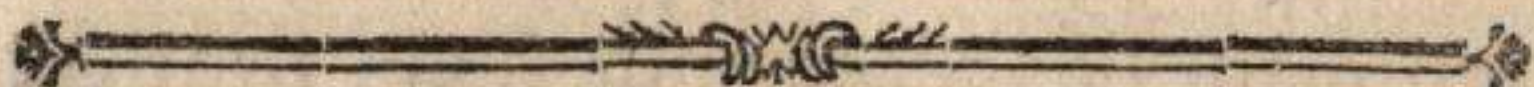
Conséquences rigoureuses des observations précédentes relativement à la destruction des parties des bois exposés à la lumière.

ON ne peut déterminer , si les bois exposés à la lumière y diminuent de poids , parce que , comme ils contiennent beaucoup d'eau , & que cette eau est dissipée par la chaleur qu'ils éprouvent au soleil , on ne peut séparer ce qui est l'effet de la diminution produite par l'action de la lumière , de la diminution produite par l'action de la chaleur : mais ce qui ôte les doutes sur la force dissolvante que la lumière exerce sur les bois , c'est qu'ils se détruisent , que leurs parties se désunissent ,

que la couleur qu'ils contractent annonce une combinaison phlogistique, & par conséquent une combinaison qui doit favoriser leur volatilisation; enfin, il ne faut pas oublier, que, lorsque les bois tombent en poussière, & qu'ils sont parvenus au dernier point de destruction, la lumière n'a presque plus aucune affinité avec eux, qu'elle ne peut plus rien leur enlever; ce qui annonce que la partie résineuse, & par conséquent aussi la partie phlogistiquée ont été volatilisées: j'avoue que l'action de l'air, & de l'humidité de l'air, en favorisant la fermentation des bois, doit concourir à leur destruction, retarder même l'effet des impressions de la lumière sur eux, comme je l'ai remarqué; cependant, ces réflexions & ces faits ne me permettent pas de douter que la lumière n'y joue aussi son rôle, & que ce rôle ne soit assez grand.

Je crois, par exemple, que la lu-

mière favorise l'exfoliation des bois , en diminuant l'adhérence de leurs feuilletts par son action sur la résine , qui les unit ; c'est ainsi que la lumière fournit aux Guêpes la matière de leurs nids ; elles l'enlèvent sur les bois exposés au soleil , & en particulier sur les écorces des arbres ; c'est-là qu'on trouve cette pellicule qui est d'une couleur grise tirant un peu sur le noir ou sur le roux ; telle est au moins la couleur universelle des bois minces épuisés de résine par l'esprit de vin , & telle est toujours aussi la couleur des guêpiers ; ainsi l'action de la lumière sur les bois s'unit à l'adresse des Guêpes , pour faire les murs & les édifices de leurs hordes cruelles , & pour fabriquer les berceaux de leur race sanguinaire.



X I X.

La couleur & la qualité intérieure des bois ne paroissent pas déterminer l'action de la lumière sur eux.

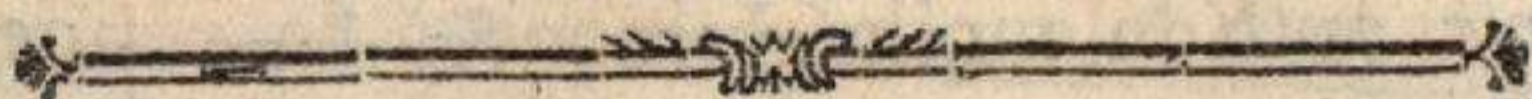
LA couleur des bois paroît influencer fort peu sur les effets que la lumière peut produire sur eux ; parmi ceux qui en sont le plus affectés , on trouve le bois de l'Epinevinette , qui est jaune ; celui de l'Acacia , qui est brun clair : le bois de Fernambouc , qui est rouge , & celui du Houx , qui est blanc , changent de couleur dans le même tems : le bois d'Ebène , qui est noir & qui devroit par conséquent absorber tous les rayons , n'est un peu altéré par la lumière qu'au bout de trente heures. Cependant , dans les bois bruns , qui ont des veines

blanches, & dans tous les bois qui ont des veines brunes, ce sont les veines brunes & blanches qui sont le plus affectées par la lumière.

La constitution apparente des bois ne paroît pas favoriser davantage l'influence de la lumière pour les modifier : le Saule, qui est peu résineux, n'est pas plus vite altéré dans sa couleur, par la lumière, que le Gayac qui est fort chargé de résine ; il sembleroit donc, comme je l'ai déjà observé, que l'action de la lumière sur les bois, est en raison d'une certaine combinaison de la résine avec la partie extractive ; ainsi, lorsque la résine sera plus à découvert, l'action de la lumière sera plus prompte, comme il arrive dans les bois dont l'eau a enlevé une partie de la matière extractive ; & la nature du Gayac montre la solidité de ce soupçon, ce bois contient beaucoup de parties extractives, & il en contient sûre-

ment plus , relativement à sa résine , que le Saule relativement à la résine qui entre dans sa composition.

C'est aussi pour cela , que le cœur du bois est plus vite altéré par la lumière que l'Aubier ; dans le premier cas , il y a plus de résine dans le bois , & elle est moins enveloppée par la matière extractive que dans l'Aubier , comme je l'ai déjà remarqué ; c'est encore pour cela , que le Sapin qui est fort résineux , est moins vite altéré par la lumière que l'Acacia , qui contient moins de résine ; mais , dans le Sapin , la résine coule entre les lames du bois , elle n'entre pas en si grande quantité dans son tissu.



X X.

*Considérations sur la dureté des bois
relativement à leur couleur & à l'im-
pression de la lumière sur eux.*

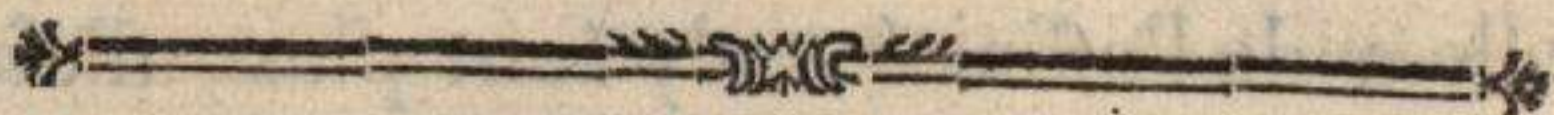
IL est clair, par ce que j'ai dit, que les bois les plus résineux, qui sont les plus durs, ne font pas toujours les plus affectés par la lumière, parce que cette résine est engagée dans la partie extractive; il résulte donc de-là, que comme la couleur & la dureté des bois dépendent de ces deux conditions, la lumière ne fauroit avoir des rapports avec elles, qu'autant que ces deux conditions seront bien déterminées.

En général, les bois blancs font les plus légers & les plus lâches; l'Au-

bier, ou la partie la plus près de l'écorce, est aussi la moins dure, & dans quelques arbres, elle est aussi la plus blanche.

Les rapports de dureté avec la couleur font, en général, du blanc au rouge, & du rouge au noir; le Bouis, qui tire sur le verd, & le Houx font des exceptions parmi les bois blancs, & le Prunier parmi les bois rouges.





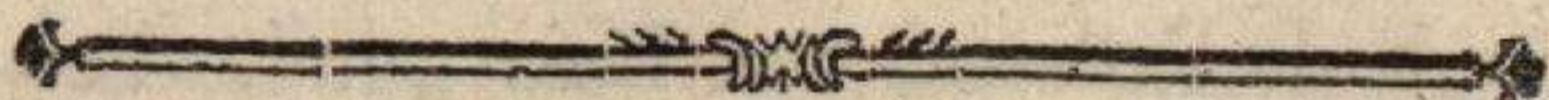
X X I.

*Considérations sur les bois pourris &
sur la moëlle.*

LES bois pourris qui tombent en poussière, dont la couleur n'est plus altérée par la lumière, ne teignent presque plus l'esprit de vin dans lequel on les met. J'ai observé que ces bois sont dans cet état, parce que la partie phlogistiquée, contenue dans la résine, s'est dissipée; mais, comme ces bois luisent, quand ils sont près de cet état, il paroît que le phlogistique qui se dissipe, & qui reste uni à l'acide de la résine, forme alors avec lui un pyrophore qui s'allume, dès qu'il se dégage; ainsi la lumière ne peut plus se combiner avec ce bois, puisque les

parties phlogistiquées , avec lesquelles elle a de l'affinité , n'y font plus , d'où il résulte par conséquent que la lumière ne fauroit changer sa couleur , puisque ce changement est opéré par la combinaison de la lumière avec le corps résineux ; mais , comme le corps résineux est anéanti , la combinaison de la lumière avec lui ne peut avoir lieu.

La moëlle , par la même raison , ne fauroit être altérée par la lumière , elle ne paroît presque contenir aucune partie phlogistiquée , au moins elle ne teint l'esprit de vin en aucune manière ; il paroît donc qu'il n'en tire aucune partie résineuse , ou du moins qu'il n'en tire qu'une quantité très-petite.



X X I I.

Action des acides sur les bois.

LE bois d'Epinevinette, mis dans l'acide vitriolique étendu d'eau, conserve sa couleur; il se forme autour de lui une espèce d'auréole jaune & verte, qui s'étend & colore peu-à-peu toute la liqueur; il teint encore après cela l'eau & l'esprit de vin.

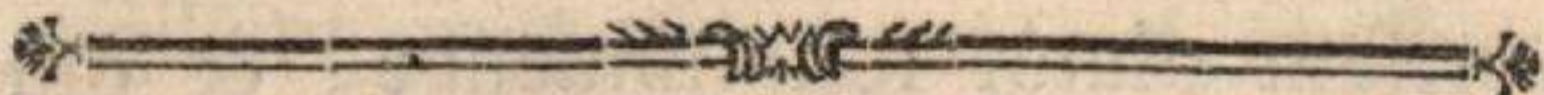
Ce bois, mis dans une lessive alcaline, ou dans l'alkali volatil, s'y noircit comme à la lumière; il teint alors peu l'esprit de vin, & il ne colore point l'eau.

L'acide vitriolique pur donne aux bois des couleurs foncées; il noircit le Sapin, il rougit le Prunier & le Pommier; il rend le bois de Rosier bleu.

L'acide nitreux rend les bois bleus; mais cette couleur est passagère.

Une lessive alcaline peut ôter ces couleurs données aux bois par les acides , & leur rendre leurs couleurs naturelles ; de sorte qu'on peut faire passer un morceau de bois blanc , comme celui du Tilleul , du blanc au noir , par l'acide vitriolique , & ensuite du noir au blanc par la lessive alcaline ; ces expériences ont été rapportées dans les Mémoires de l'Académie de Bavière.

Quoique ces expériences éclairent ce sujet , on y voit pourtant que l'acide produit sur le bois l'effet qu'il produit sur toutes les résines ; il les noircit ; mais , en concluons - nous que la lumière agisse comme un acide ou un alkali ? c'est ce que nous examinerons ensuite , & peut-être ne prendrons-nous aucun parti.



X X I I I.

Considérations relatives aux arts.

Nos appartemens feroient agréablement décorés par des boifages de Sapin , si ce bois confervoit fa couleur , & s'il pouvoit braver les impreffions de la lumière ; mais , au bout de quelque tems , il perd cette couleur agréable , & l'on est forcé de le couvrir d'un enduit coloré , moins agréable pour le goût , & plus menaçant pour la vue ; il est fâcheux que nos vernis réfineux ne puiffent pas nous conferver cette couleur ; il feroit à fouhaiter que les Artistes s'occupaffent des moyens propres à défendre les bois de l'action de la lumière , fans nuire à leur couleur naturelle ; mais , alors , il faudroit éviter

l'usage des matières résineuses qui favorisent plutôt son influence , & qui aident à son énergie pour en altérer les couleurs.

Afin de donner aux ouvrages de marquetterie un éclat & une harmonie plus durables , il faudroit préférer l'emploi des bois sur lesquels la lumière a une moindre prise , & qu'elle altère moins dans leurs couleurs : cette attention est capitale , puisqu'il y a des différences si grandes entre les bois de la même couleur , comme on peut en juger par la Table que j'ai donnée , dans laquelle j'ai marqué le tems nécessaire pour altérer les bois les plus utiles , en les exposant au soleil ; mais il faudroit rendre cette Table plus étendue ; il faudroit la faire pour l'action de la lumière du jour ; il faudroit encore chercher s'il n'y auroit pas quelques moyens plus efficaces que la cire , pour donner à la couleur des bois polis cette immutabilité désirée.

La cire est ce que je connois de meilleur pour remplir ce but, on l'emploieroit utilement pour le Sapin; mais ce qu'on connoît de meilleur, n'est pas toujours ce qu'il y a de mieux.

C'est ainsi que le Physicien peut aider l'Artiste, en lui fournissant des indices pour aller plus loin; mais c'est à l'Artiste à suivre la route qui lui est ouverte.

Fin du second Volume.

The first object of the present
 work is to give a general
 idea of the nature and extent
 of the various kinds of
 diseases which are
 common to the human
 race, and to show the
 manner in which they
 are propagated, and
 the means of preventing
 and curing them.

 ADDITION PREMIERE.

Ou considérations relatives à des observations nouvelles de M. PRIESTLEY sur les Conferves.

LA suspension de l'impression de mon ouvrage, ayant renvoyé sa publication, m'a procuré la facilité de lire le second volume d'*Experiments and observations relating to various branches of natural Philosophy with a continuation of the observations on air* de M. PRIESTLEY; & cette lecture m'a engagé à faire quelques additions à mon second volume, qui étoit alors imprimé depuis longtemps.

Je dois d'abord dire que M. PRIESTLEY y reconnoît, comme moi, que ce qu'il appeloit précédemment une ma-

tière verte, est véritablement une plante qu'il caractérise du nom de *Conferve*; de sorte que ce que j'ai pu dire sur la manière de l'envisager, dans son premier volume, est fortifié de son autorité pour en établir l'évidence.

J'ajouterai encore, qu'il a vu, comme moi, que ces plantes ne croissent pas dans les récipients pleins d'eau, fermés avec le mercure, ou dans des bouteilles parfaitement bien bouchées; que la lumière est indispensablement nécessaire pour le développement de cette plante, & que les eaux chargées de matières pourrissantes favorisent ses progrès, comme je l'ai dit dans ce volume, page quinzième; il est vrai que je l'ai conclu d'une observation faite sur des matières végétales putréfiées, tandis qu'il a étendu cette expérience aux substances animales également soumises à la putréfaction, & qu'il a obtenu les mêmes résultats.

ADDITION SECONDE.

Ou conséquences tirées d'une foule d'observations nouvelles de M. PRIESTLEY, qui établissent les idées que j'ai développées dans mon premier volume & dans celui-ci.

QUOIQUE je n'aie point les idées de M. PRIESTLEY sur la production de l'air fourni par les plantes exposées sous l'eau au soleil ; quoique je n'admette pas que l'air commun de l'atmosphère se tamise dans les feuilles des végétaux pour y déposer sa portion phlogistiquée , & en sortir air déphlogistiqué après cette dépuracion : cependant , les expériences que M. PRIESTLEY rapporte comme des preuves de son opinjon , non-seulement

ne me paroissent pas l'établir , mais , au contraire , elles me sembleroient confirmer la mienne , & démontrer que l'air fixe , dissous dans l'eau , est la nourriture que les plantes tirent de l'air qui les baigne , & la source de l'air pur qu'elles fournissent par l'élaboration qu'elles lui font subir.

Je me garde bien de prononcer entre M. PRIESTLEY & moi ; c'est lui que je charge du soin de nous juger , quand il m'aura lu : il aura toutes les pièces du procès , & il pourra mieux qu'un autre éclaircir cette importante question.

Je ne suivrai d'autre ordre que celui de M. PRIESTLEY lui-même.

J'ai décrit les événemens qui se passent dans la vie de quelques plantes enfermées dans l'air inflammable ; voyez la p. 135 de ce volume : ils ont bien des rapports avec les observations de M. PRIESTLEY ; mais je n'avois pas vu que

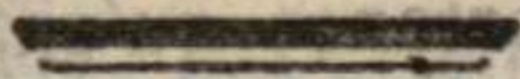
l'air inflammable lui-même fût entièrement changé en air pur : comme il faut plusieurs jours pour produire cet effet ; comme il ne s'opère que peu-à-peu , & que l'inflammabilité diminue insensiblement ; comme il détonne fans addition d'air commun , lorsque la plante y a végété pendant quelques jours , suivant mes observations dans le volume premier de cet ouvrage ; comme M. PRIESTLEY lui-même nous apprend que l'air inflammable peut phlogistiquer l'air commun par sa décomposition , qu'il passe même alors par l'état d'air phlogistiqué , & que toutes ces variations n'arrivent que pendant la diminution considérable de cet air : j'en conclus ce que j'ai toujours pensé , c'est que le phlogistique contenu dans l'air inflammable le quitte peu-à-peu , pour s'unir à l'air pur qui s'échappe hors de la plante ; alors se forme l'air fixe , qui favorise la végétation de la plante

enfermée avec lui, & qui diminue l'air inflammable : cet air fixe donne naissance à un nouvel air pur, qui occasionne une nouvelle diminution du phlogistique de l'air inflammable, & par conséquent de sa masse ; cet air pur formera avec le phlogistique dégagé un nouvel air fixe, qui sera une nouvelle source d'une nouvelle quantité d'air fixe pour alimenter la plante, & renouveler cette suite d'effets nécessaires à son entretien, & à la purification de l'atmosphère inflammable dont elle est environnée.

L'air inflammable ne pourroit trouver dans les vaisseaux étroits de la plante les moyens de vaincre la forte adhésion de ses principes constituans, tandis que l'air fixe combiné avec l'eau est déjà arrivé au point où la séparation des élémens qui le composent est sur le point de s'opérer, comme on peut le voir dans toutes les eaux qui contiennent de l'air pur, & qui le doivent uni-

quement à la décomposition de l'air fixe qui y aborde de toutes parts.

Une observation importante que j'avois faite, sur l'influence de l'air inflammable pour verdir les feuilles des plantes, est confirmée ici par une observation presque analogue. M. PRIESTLEY a vu les plantes, végétant dans cet air, peintes d'un très-beau verd; & il a vu, au contraire, que les plantes qui végeoient dans l'air déphlogistique commençoient à blanchir, & périffoient bientôt; d'où il résulte une nouvelle preuve de ce que j'ai dit, que le phlogistique étoit essentiel pour verdir les plantes, & que l'air fixe le leur fournit.





ADDITION TROISIEME.

*Ou essai de recherches sur l'influence
de la lumière pour retarder la fer-
mentation.*

J'AI dit, dans le troisieme volume de cet ouvrage, au premier Chapitre du dernier Mémoire, p.342, que j'avois lieu de croire, que, toutes choses d'ailleurs égales, la fermentation se fait moins vite dans les vaisseaux exposés à l'air & à la lumière du soleil, que dans les vaisseaux exposés à l'air dans l'obscurité; certainement cette découverte est aussi importante qu'elle est difficile à constater. Quoique j'aie fait plusieurs expériences, j'étois mécontent de ce que j'avois obtenu: je ne trouvois pas mes résultats assez tranchans, mes

preuves assez fortes ; aussi , en annonçant ma découverte , je graduois franchement sa valeur , & je comptois pousser plus loin mes efforts , pour la vérifier , avant d'en faire part au Public.

Depuis lors , la suspension de l'impression de mon ouvrage m'ayant donné le tems de faire quelques expériences sur ce sujet , & M. PRIESTLEY m'ayant fourni , dans son dernier volume , plusieurs expériences qui pouvoient servir de preuves aux miennes , quoiqu'il ne les eût pas faites dans le but que je me propose , j'ai cru important , & pour mon ouvrage & pour le progrès de nos connoissances , de publier ce que j'ai vu.

Comme les expériences de M. PRIESTLEY n'ont point été faites pour établir l'influence de la lumière dans la fermentation , il n'a pu y apporter toutes les précautions qu'il auroit em-

ployé, s'il avoit eu les vues que je me propose : je dois le dire, afin d'éviter à l'illustre Physicien Anglois un reproche qu'il ne mérite pas.

M. PRIESTLEY cherchoit les effets de différentes substances végétales, mises dans l'eau pour produire les Conerves dont j'ai parlé ; & , comme il plaça ces corps dans des vaisseaux, dont les uns furent exposés au soleil, tandis que les autres étoient exposés à l'obscurité, il a eu des résultats propres à éclairer ceux que je cherchois : j'ai cru devoir les faire connoître avant de raconter ce que j'ai fait dans ce but.

Il a donc trouvé que les Choux, placés dans l'eau, fournissoient plus d'air à l'obscurité qu'à la lumière ; qu'ils contractoient, dans le premier cas, une odeur qu'ils n'avoient pas dans le second, & qu'ils étoient aussi alors plus vite pourris. Des Oignons lui fournirent des résultats semblables ; mais

il en vit aussi de contraires : cependant les Turnips , les baies de Morelle , les Abricots confirmèrent les premiers résultats. En général, toutes les expériences ne sont pas consonantes : mais , comme plusieurs quadrent avec les miennes , elles s'appuient réciproquement ; & , comme ce fait s'accorde avec les autres , il en paroît plus probable. Si la fermentation chasse le phlogistique , il est clair que la lumière , qui en fournit , doit diminuer l'effet produit par la diminution de ce phlogistique ; mais il vaut mieux prouver un fait , que de le présenter seulement comme probable.

J'avois remarqué dans les expériences nombreuses que j'ai faites sur les feuilles , mises sous l'eau au soleil & dans l'obscurité , que , lorsque la chaleur étoit à-peu-près égale , les feuilles exposées au soleil se conservoient plus long-tems : que l'eau , dans laquelle elles étoient placées , se troubloit plus tard ;

& que l'air qu'elles y donnoient étoit un air plus pur ; qu'enfin , pour l'ordinaire , elles en furniffoient beaucoup plutôt que ces mêmes feuilles expofées à l'obfcurité : voilà ce que j'ai vu mille fois.

Mais j'obfervois auffi , comme je l'ai dit , que les feuilles tendres , comme celles des Epinars , donnoient dans l'obfcurité affez d'air , quand elles y éprouvoient la chaleur du foleil au travers du vafe de fayance qui leur en interceptoit l'action immédiate , & je prouvois que cet air étoit produit par la fermentation de ces feuilles , puifque cet air étoit ce qu'on appelle *air fixe* , & que l'eau avoit une odeur affez forte & une couleur affez trouble : ces expériences me firent foupçonner l'influence de la lumière folaire fur la fermentation des corps ; & j'imaginai qu'il feroit poffible que les rayons folaires empêchaffent , ou du moins re-

tardassent , les effets de cette fermentation.

Dans cette idée , je fis plusieurs expériences pour fonder la valeur de ce soupçon ; & , quoique j'eusse mis , dès le même jour , des feuilles vertes de Haricots & d'Epinars dans mes récipients, sous l'eau , de manière que les uns fussent exposés à l'action immédiate du soleil , tandis que les autres en seroient garantis par un vase de fayance , j'en avois même mis dans ma chambre dans une caisse obscure ; cependant , les feuilles exposées à l'obscurité furent , dans les deux cas , les premières à se gâter , comme je l'ai déjà dit.

Mais , comme les feuilles vertes donnent de l'air pur quand elles sont exposées au soleil sous l'eau , comme elles continuent d'en donner tant qu'elles sont vertes , ou plutôt tant qu'elles conservent quelque force végétative , ou enfin tant qu'elles ont quelque appa-

rence de vie , & qu'elles combinent l'air fixe dissous dans l'eau , je compris que cette suspension qu'elles éprouvoient dans leur fermentation , quand elles sont exposées ainsi au soleil , étoit produite par l'action du soleil , qui , en opérant la combinaison de l'air fixe dans la feuille , y entretenoit un reste de vigueur ; ce qui ne pouvoit avoir lieu pour les feuilles dans l'obscurité , où la feuille péroissoit , parce qu'elle étoit privée de cette source de vie. Il en résulroit bien toujours , que la lumière étoit un moyen conservateur de la vie des plantes ; mais la question n'étoit pas décidée.

Il falloit employer des feuilles sèches ; & alors , si l'on observoit le même phénomène , il est clair qu'on devoit avoir des conclusions plus rigoureuses : c'est encore ce qu'on observera ; mais je suis allé plus loin ; les graines , la viande m'ont fait voir les mêmes phénomènes.

Voici les Tables de quelques expériences faites dans ce but.

Je mis , le 24 Juillet , une feuille de Fève sous l'eau , dans un vase de verre plein d'eau & exposé au soleil ; je mis une semblable feuille de Fève , dans les mêmes circonstances & à l'obscurité , sous un vase de fayance , où elle y éprouva une chaleur semblable.

Feuilles de Fèves sous l'eau au soleil.

Le 25 elle avoit fourni de l'air pur.

26 de même.

27 l'eau troublée légèrement.

28 l'eau rouffie.

Feuilles de Fèves sous l'eau à l'obscurité.

Le 25 rien.

26 air fixe , eau très-troublée.

27 l'air augmenté , l'eau épaisse.

28 sept ou huit fois plus d'air que dans l'autre ; il étoit fixe & inflammable.

Les feuilles de Fèves , placées dans l'eau , communiquant avec l'air extérieur , présentèrent presque entièrement les mêmes phénomènes.

J'ai varié cette expérience , en substituant six graines de Haricots à la feuille de Fèves , & en plaçant les unes au soleil dans des vases pleins d'eau & sous l'eau , & les autres à l'obscurité sous des vases de fayance.

Vase plein d'eau au soleil.

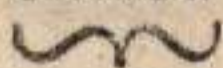
Juillet.


- 24 les grains d'Haricots mis sous l'eau.
- 25 l'eau parfaitement claire.
- 26 l'eau se trouble un peu.
- 27 un peu d'air fixe fourni , odeur mauvaise.
- 28 l'eau se trouble davantage , l'air n'augmente pas.
- 29 l'air augmente , un peu inflammable.
- 30 les grains surnagent.

Vase

Vase plein d'eau à l'obscurité.

Juillet.



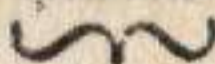
- 24 les grains d'Haricots mis sous l'eau.
- 25 eau fort troublée , avec odeur.
- 26 air fixe fourni avec abondance.
- 27 air fort augmenté , inflammable.
- 28 de même.
- 29 les grains furnagent.

Les graines d'Haricots , placés dans l'eau , communiquant avec l'air , ont fait observer les mêmes effets , relativement aux changemens de l'eau & à son odeur.

Enfin , j'ai mis deux morceaux de chair de bœuf dans des vases pleins d'eau & sous l'eau ; j'en ai exposé un au soleil , & l'autre a été mis dans l'obscurité , sous un vase de fayance.

Vase plein d'eau au soleil.

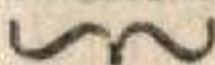
Juillet.



- 24 la chair de bœuf mise sous l'eau.
- 25 eau troublée , air fixe produit.
- 26 eau troublée davantage , air fixe produit , odeur.
- 27 air fixe produit , la chair furnage.
- 28 air fixe produit , eau beaucoup plus troublée.
- 29 de même.
- 30 air inflammable.

Vase plein d'eau dans l'obscurité.

Juillet.



- 24 la chair de bœuf mise sous l'eau.
- 25 l'eau fort troublée , l'air fixe produit , odeur très-forte.
- 26 la chair furnage , beaucoup d'air fourni.
- 27 air inflammable.
- 28 de même.
- 29 il continue avec grande abondance.

ADDITION QUATRIEME.

Noms de quelques plantes dont les feuilles , ou leurs tiges , ou leurs calices , se colorent en bleu ou en violet bleuâtre , avec une observation capitale sur le changement de couleur de la résine de Gayac en bleu.

J'AVOIS indiqué quelques plantes , dont les feuilles ou les tiges prenoient une teinte bleuâtre ; ma liste est augmentée par celle que m'a fournie obligamment M. Gosse , habile Botaniste de notre ville.

Amethystea cærulea.

Alopecurus agrestis.

Agrostis spica venti.

Aira aquatica.

Arundo calamagrostis.

Cynofurus cæruleus.

Eryngium amethystinum.

—— maritimum.

—— tricuspidatum.

—— Alpinum.

Festuca amethystina.

Globularia alypum.

—— vulgaris.

—— cordifolia.

Hyacinthus amethystinus.

Melica cærulea.

Scabiosa fuccifa.

Sedum dasyphyllum.

Scilla bifolia.

Soldanella Alpina.

Trachælium cæruleum.

Il faut observer que cette couleur bleue se manifeste , sur-tout , dans ces plantes , lorsqu'elles ont acquis toute leur vigueur , & même lorsqu'elles approchent de leur fin ; alors le phlogistique est le plus abondant , alors il peut

tifient point , c'est , fans doute , parce qu'elles font privées de ce phlogistique , qui doit donner aux poussières la vertu fécondante , propre à développer la plante ; il est au moins certain , que les capsules qui les contiennent , font exposées à la lumière , que l'action du soleil contribue à les ouvrir , & que c'est sous les auspices de cet Astre bienfaisant , que la fécondation s'achève.

Pourrai-je dire , que , si les plantes étiolées fermentent beaucoup plutôt que les autres , & passent d'abord à la fermentation putride , c'est parce que le phlogistique y est en moindre quantité que dans les plantes vertes , & qu'il y est beaucoup moins enchaîné , parce que les matières y sont moins combinées ?



V I.

Quel est le siège de l'Étiollement dans les plantes qui sont privées de l'influence de la lumière du soleil?

ON ne fauroit douter que le parenchyme ne soit le siège de l'étiollement : l'écorce , l'épiderme des feuilles sont sans couleur , quand elles sont détachées du reste de la feuille ; si donc les feuilles sont vertes , c'est parce que le parenchyme qui les couvre les peint de ses couleurs , comme il peindroit une glace qu'on poseroit sur lui ; d'ailleurs , dans les plantes étiolées , c'est le parenchyme qui est jaune.

C'est donc la partie vasculaire , la partie où se fait la plus grande circulation , les plus grandes excrétions &

La chair, mise dans des vases pleins d'eau, communiquant avec l'air extérieur, a fait observer à-peu-près les mêmes effets, relativement aux changemens de l'eau & à son odeur.

Ces expériences ne sont pas tranchantes; mais, comme elles me fournissent des résultats semblables à ceux que j'avois eu précédemment, elles donnent assez de probabilité à mes idées, sur l'action de la lumière pour suspendre la fermentation.

Je ne ferai qu'une seule observation. Les graines & la viande furnagent après avoir donné beaucoup d'air; cela auroit pu produire l'effet contraire: cet air qui s'échappe devoit augmenter la pesanteur spécifique de ces corps; pourquoi donc furnagent-ils? Ne seroit-ce point, comme je le dis à la fin de mon troisième volume, au paragraphe VI du dernier Mémoire, parce que l'air fourni n'est point un air con-

tenu dans le corps d'où il s'échappe ; mais un air qui se forme dans sa dissolution par la fermentation , comme cela arrive dans les dissolutions métalliques ? Je me contente d'annoncer cette idée à présent ; mais je me réserve de l'examiner plus en détail.

verd ; il en mit aussi dans un morceau de tube de Baromètre , qu'il ferma de manière à intercepter toute communication avec l'air extérieur : la résine y devint plus bleue , dans l'endroit qui ne fut pas exposé à l'action immédiate du soleil , que dans celui qui l'éprouvoit entièrement ; mais la résine s'y fondit.

Il est clair que la lumière agit sur cette résine pour la colorer en bleu & en verd , comme le phlogistique de l'acide nitreux fumant , par sa vapeur , ou de l'acide nitreux dulcifié , mêlé avec la teinture de Gayac : mais , ce qui le prouve mieux encore , c'est que la couleur bleue de la teinture bleue passe au verd aussi-tôt que le flacon est débouché , parce qu'alors une partie du phlogistique s'échappe , & qu'il n'en reste que ce qu'il faut pour former la couleur verte ; enfin , quand le phlogistique s'est totalement évaporé par

son affinité avec l'air, la teinture, mêlée avec l'acide nitreux dulcifié, prend une couleur jaune; on ne peut en douter, si l'on pense que l'acide nitreux dulcifié n'est autre chose que l'acide chargé du phlogistique de l'esprit de vin, comme le reste de la distillation le prouve; la résine arrache à l'acide ce phlogistique qui la teint en bleu, & l'air, à son tour, quand il le peut, l'arrache à la résine; c'est aussi pour cela qu'il faut que l'acide nitreux dulcifié qu'on emploie pour colorer la résine en bleu soit fraîchement fait, & n'ait pas perdu son phlogistique dans un flacon qu'on ouvre souvent, ou qui contienne beaucoup d'air; car si l'on expose de l'acide nitreux dulcifié à l'air, qu'il y perde son phlogistique, qu'il colore en rouge le Tournefol; alors il ne peut plus colorer en bleu la teinture de Gayac.

Il faut avouer, cependant, que M. HAGEMAN dit qu'il a cherché à colorer

sécrétions , qui est aussi la partie qui éprouve la plus grande influence de la lumière , qui souffre le plus de son absence ; il résulte donc de-là , que cette partie est entièrement dérangée par cette privation , qu'elle ne fournit plus d'air , qu'elle absorbe moins d'humidité , & qu'elle transpire beaucoup moins ; car j'étends les raisonnemens que je fais sur le parenchyme des feuilles au parenchyme qui est sous l'écorce.

Mais , ce qui démontre sur-tout le dérangement du parenchyme dans les plantes étiolées , c'est la grande différence qui se trouve dans la quantité de matière que leurs feuilles contiennent , relativement aux plantes vertes : les dernières en possèdent beaucoup plus , comme je l'ai prouvé ; cependant, les vaisseaux sont les mêmes , également développés , également placés ; ils font leur fonction , la charpente de

la plante est parfaitement semblable : les plantes ne diffèrent que dans la quantité, la qualité & la couleur de la matière contenue dans les mailles de leur parenchyme, qui est l'ame de la végétation, & qui est la seule partie verte.

Il est évident que l'absence d'un des composans, dans un composé, doit nuire à la combinaison; combien donc ne nuira pas l'absence de la lumière, de ce composant si actif? s'il a, comme le phlogistique, de grandes affinités avec les autres; & s'il fournit des moyens d'union avec tous ceux qui n'auroient point sans lui d'affinités avec les autres, quand il ne leur sert pas d'intermède?

Il ne faut donc plus être étonné, si les feuilles des plantes étiolées sont très-petites; la matière leur manque pour être grandes: si elles sont mal façonnées, elles n'ont pas l'énergie

agir le plus efficacement pour achever , par sa quantité , le bleu de Prusse , qui n'est pas complet ; on s'en apperçoit sur-tout dans quelques Chaumes.

Je dois rapporter encore une observation importante de M. TILLET , dans son Précis des expériences faites par ordre du Roi de France à Trianon , où il dit , que les plantes de Bled , attaquées de la maladie qu'on appelle *carie* , se font reconnoître , parce que leurs épis prennent une couleur bleuâtre , & que le grain lui-même est d'un verd très-foncé ; ce qui annonce une surabondance de phlogistique : on ne peut en douter , en creusant ce grain , qu'on trouve rempli d'une matière grasse noirâtre , d'où s'exhale une matière fétide : peut-être pourroit-on guérir ces plantes malades en les privant de l'action du soleil , ou même de la lumière du jour ; c'est une expérience curieuse à tenter.

L'observation que j'ai lue , dans l'ex-

cellent Journal de Chymie de M. CRELL, n'est pas moins importante, & ne confirme pas moins ma théorie sur la coloration des plantes en verd, & sur celle de la teinture de Gayac & de sa résine en bleu, par le moyen de l'acide nitreux dulcifié, que M. DEHNE avoit décrite, & que j'explique dans ce volume, p. 265; elle mérite d'être méditée profondément & suivie avec avec soin: je n'ai à présent que le tems de la faire connoître; on en trouve les détails dans la quatrième partie des *Neuesten entdeckungen in der Chemie*.

M. HAGEMAN de Brême a observé que la résine de Gayac, pulvérisée dans un mortier de bois, & placée, par hafard, près d'une fenêtré, s'étoit colorée en bleu, là où elle étoit frappée par la lumière: il exposa cette même résine pulvérisée au soleil, sur un morceau de papier, où elle prit une couleur de bleu cendré, qui jouoit un peu le

en bleu la résine de Gayac par la vapeur du phlogistique , dégagé hors du foie de soufre & d'autres corps , mais qu'il n'a pu y parvenir ; peut-être l'expérience étoit-elle mal faite , peut-être le phlogistique ne peut-il pas pénétrer ainsi la résine , comme quand il y est porté sous la forme dissolvante. Quoi qu'il en soit , on ne peut douter que le phlogistique de l'acide nitreux dulcifié ne soit la cause de cette couleur bleue , puisque cet acide déphlogistiqué ne sauroit plus teindre en bleu la teinture dont j'ai parlé.

F I N.





MEMOIRES
PHYSICO
CHYMICOUS

TOM III

FA 2068