

16338

O B S E R V A T I O N S

S U R

L A N E I G E E T L A P L U I E ;

L E U R I N F L U E N C E S U R L A V É G É T A T I O N ,

E T L E U R C O M B I N A I S O N A V E C L ' O X I G È N E ;

Par le C.^{en} J. H. H A S S E N F R A T Z ,*Instituteur de Physique de l'École polytechnique.*

Tous les peuples qui habitent les parties de la terre sur lesquelles il tombe de la neige, s'accordent à considérer ce météore comme un des moyens employés par la nature pour donner aux plantes plus de force et à leur développement plus d'activité. Plusieurs même se persuadent que les hivers qui ne produisent point de neige présagent une récolte faible et une végétation languissante. Ils attribuent son influence à des sels qu'ils disent exister dans cette eau congelée.

De la neige recueillie en grande masse, fondue, évaporée dans des vases de verre, n'ayant laissé aucun résidu, a fait regarder cette présomption comme chimérique; et, par la suite d'un raisonnement poussé trop loin, on a été conduit à nier toute espèce d'influence de la neige sur la végétation.

Il faut, dans les phénomènes transmis par les générations successives; distinguer les résultats provenant de l'observation, d'avec l'explication qu'on a cherché à leur donner.

Il est des phénomènes dont l'ensemble et les détails se présentent à

A

AB Science

nos sens dans tout leur éclat, et qui ne peuvent former aucun doute à l'esprit de l'observateur le moins attentif ; il en est d'autres qui ne laissent apercevoir que quelques traces qu'on ne peut distinguer qu'avec des instrumens particuliers, que par un enchaînement de faits qui y conduisent directement, ou qu'après une suite d'observations souvent réitérées.

Lorsque ces traces ont été observées par un grand nombre d'individus, par plusieurs générations, quelqu'inexactement qu'elles aient été transmises, quelqu'obscur que soit la tradition, il faut que le physicien se garde de prononcer avec trop de précipitation ; plus le nombre d'observateurs est grand, plus il y a d'uniformité dans le sentiment qu'ils ont du phénomène, plus le savant doit mettre de soin à le discuter avant de le contredire.

L'influence de la neige sur les végétaux est soumise à l'examen d'un nombre d'observateurs trop considérable pour croire qu'il soit possible qu'il y ait une si grande uniformité d'opinions, s'il n'y avait réellement des effets conformes à ceux que l'on suppose. Je vais dans ce mémoire examiner ces effets ; j'essaierai d'en expliquer la cause, et je chercherai quel rapport existe entre l'explication donnée depuis long-temps par les cultivateurs, et une analyse plus approfondie de la neige.

Qu'après un hiver très-froid, très-rigoureux, la végétation soit d'autant plus active, plus forte, que les plantes ont été couvertes d'une plus grande épaisseur de neige, c'est une vérité de fait, c'est un résultat d'expériences que tous les cultivateurs ont constatées.

Il en est une cause simple et naturelle :

Toutes les plantes sont susceptibles de supporter un froid plus ou moins grand ; il en est qui ne peuvent être exposées à la température de la glace fondante sans périr, il en est d'autres sur lesquelles les froids les plus violens ne produisent aucune altération.

Chaque plante a donc une limite de résistance au froid, une certaine température au-delà de laquelle elle ne peut être exposée sans être gelée et sans périr.

Plusieurs plantes exposées à un froid voisin de la température qui doit les geler, ne périssent pas ; mais elles contractent par le froid

cuisant qu'elles ont éprouvé une maladie de langueur dont elles se ressentent pendant toute la durée de leur existence.

Si l'on expose à l'action d'un grand froid, une série de plantes qui aient des facultés de supporter des froids différens, il périra dans cette série un nombre de plantes d'autant plus grand que le froid aura été plus considérable; mais si par le moyen d'une couverture on peut intercepter le froid et empêcher que les plantes ne soient exposées à une diminution de chaleur aussi grande que celle qui existe à l'extérieur, plusieurs des plantes qui auraient péri, seront conservées, plusieurs de celles qui auraient été malades, seront saines et bien portantes, et leur nombre sera d'autant plus grand que la couverture aura intercepté plus de froid.

Le globe terrestre a une chaleur accumulée dans son intérieur: cette chaleur s'aperçoit dans tous les souterrains assez profonds pour que le froid ou la chaleur extérieure ne puisse y pénétrer. Cette température est de 13 degrés à l'échelle décimale du thermomètre de mercure. La neige est très-peu conductrice de la chaleur; le froid la pénètre difficilement; sa température, lorsqu'elle se fond, est de zéro de degré au thermomètre de mercure.

Lorsque la surface de la terre est couverte d'une épaisseur de neige considérable, le froid de l'air qui la touche tend à refroidir sa masse; la chaleur interne du globe tend à l'échauffer. Il se fait donc à travers la masse de neige, un combat de chaleur dont le résultat ordinaire est de fondre une portion de la neige et de porter à zéro la température du milieu dans lequel sont les plantes.

Ainsi la neige a la propriété de maintenir les plantes qu'elle couvre à la température de la glace fondante, de les préserver de l'influence d'un plus grand froid, de leur procurer une humidité continuelle, d'empêcher qu'un grand nombre ne périsse, qu'un plus grand nombre encore ne soit languissant, et de donner en conséquence plus de force et de vigueur aux végétaux, qu'ils n'en auraient eu s'ils n'eussent pas été couverts de neige.

L'on voit donc que l'on peut expliquer une partie de l'influence de la neige sur la végétation, sans avoir recours aux sels, au nitre que

On prétend qu'elle contient, et que l'expérience, l'analyse ont prouvé ne point exister.

L'explication de l'influence de la neige par l'humidité continuelle qu'elle procure aux plantes, est un résultat d'observations qui doit n'avoir point échappé aux cultivateurs attentifs de tous les temps; mais la connaissance de l'influence qu'elle a par sa non conductibilité de la chaleur, est la suite des expériences toutes récentes faites sur le calorique; les anciens n'avaient ni séries de faits, ni instrumens adaptés à cette espèce de recherche, il fallait qu'ils se servissent des données, des résultats, des expériences et des autres instrumens qu'ils avaient.

Ils ont observé que l'air rouillait les métaux de la même manière que les acides, d'où ils ont conclu qu'il y avait un acide dans l'air; ils ont remarqué qu'il se formait spontanément du nitre sur des masses calcaires, d'où ils ont conclu que l'acide de l'air était un nitre; et cette conclusion était bien peu éloignée de la vérité, puisque les expériences les plus récentes, les découvertes les plus signalées, celles qui ont fait faire les progrès les plus rapides à la physique, ont prouvé que l'air était formé des deux élémens qui entrent dans la composition de l'acide nitrique, l'oxygène et l'azoth.

Avouons donc qu'il fallait une grande finesse d'esprit, une grande sagacité chez les physiciens qui nous ont précédés, pour avoir trouvé depuis long-temps, par l'accumulation de plusieurs phénomènes indirects, ce que l'analyse la plus exacte nous démontre aujourd'hui.

Si la neige n'eût eu que la propriété de conserver les végétaux et de les empêcher de périr par la rigueur du froid, il est peu probable que les anciens philosophes l'eussent considérée comme déposant sur la terre des sels nitreux, pouvant sur-tout s'assurer, par une expérience très-simple, qu'elle ne contenait point de sel; car ils n'ont pas attribué cette propriété à l'eau de pluie; mais ils ont remarqué que la neige brûlait le cuir, à la manière des acides, ainsi que plusieurs corps que l'on y plongeait: étant conduits à conclure qu'il y avait du nitre dans l'air, il était naturel qu'ils attribuassent à ce nitre contenu dans l'air, les qualités brûlantes de la neige, et par sifite son influence sur la végétation.

Le citoyen *Gayton* m'ayant engagé à rechercher la cause de la différence des effets de la neige et de l'eau de pluie sur plusieurs substances, j'ai trouvé qu'ils étaient occasionnés par l'oxigénation de la neige, et que c'était à une combinaison particulière d'oxigène dans cette eau congelée, qu'on devait attribuer ces effets.

J'ai mis mille grammes de neige dans un flacon, et mille grammes d'eau distillée dans un autre; j'ai versé dans chacun de ces flacons une quantité égale d'une même dissolution de teinture de tournesol; j'ai placé les deux flacons dans un endroit échauffé; après la fusion, j'ai remarqué que la teinture était plus rouge dans l'eau de neige que dans l'eau distillée.

J'ai répété l'expérience une seconde fois avec le même succès.

J'ai mis dans un flacon mille grammes d'eau distillée, et mille grammes de neige dans un autre; j'ai mis dans chacun de ces flacons 6,5 grammes de sulfate de fer bien pur et bien net; il s'est précipité dans le premier 0,150 grammes d'oxide de fer et 0,010 grammes dans le second.

Comme l'oxide de fer est précipité de la dissolution de sulfate par l'oxigène, il s'ensuit que la neige contenait plus d'oxigène que l'eau distillée; et il suit de la première expérience, que cette quantité d'oxigène était assez considérable pour rougir la teinture de tournesol.

Il est bien démontré par ces deux expériences, que la neige est de l'eau oxigénée, et qu'elle doit en conséquence avoir sur la végétation une action différente de celle de la glace ordinaire.

Les expériences d'*Ingenhouse* sur la germination des graines, nous ont appris qu'il fallait absolument la présence et le contact de l'oxigène, pour que la graine pût se développer.

Elles ont fait voir encore, que plus l'oxigène était abondant, et plus rapidement les graines se développaient.

La plupart des plantes qu'on laisse parvenir à leur maturité parfaite; répandent sur la terre une partie de leur semence. Ces graines abandonnées, exposées à l'action du froid, sont conservées par la neige qui les couvre, en même temps qu'elles trouvent dans l'eau qu'elle produit en fondant, une portion d'oxigène qui agit puissamment sur le principe

de la germination, et détermine des graines qui auraient péri, à croître, se développer et augmenter le nombre des plantes qui couvrent la surface de la terre.

Un nombre assez considérable des plantes que nous avons eu l'art d'approprier à notre nourriture, à nos besoins, sont semées dans les mois de vendémiaire, brumaire et même frimaire; plusieurs de ces graines germent avant que les froids portent leur action sur elles et qu'elles altèrent le principe de leur vie: la neige qui couvre les autres, agissant sur le germe par son oxigénation, l'oblige à se développer et à augmenter le nombre des plantes utiles que le cultivateur confiait à la terre, et conséquemment à multiplier leur produit.

Voilà donc trois effets bien distincts de la neige sur la végétation, trois effets qui contribuent chacun séparément à augmenter chaque année le nombre des plantes qui croissent, à leur donner plus de vigueur, et conséquemment à multiplier nos récoltes. Ces effets sont 1.^o d'empêcher que les plantes ne soient attaquées par le froid, ne soient altérées ou ne périssent par la force de son action; 2.^o de fournir aux végétaux une humidité continuelle qui contribue à leur procurer les substances nécessaires à leur nutrition, et à les entretenir dans un état de force et d'embonpoint inaltéré; 3.^o de faire germer un bien plus grand nombre de semences, et conséquemment d'augmenter le nombre des plantes qui croissent sur le sol.

Je dois, avant de finir ce mémoire, y consigner quelques expériences importantes à la végétation, que j'ai faites sur l'eau de pluie.

L'eau de pluie n'agit point sur la teinture de tournesol ni sur le sulfate de fer comme la neige; d'où il paraîtrait qu'elle ne participerait pas à la propriété que lui donne son oxigénation; cependant l'eau de pluie contient aussi de l'oxigène, mais dans un état de dissolution et non de combinaison comme dans la neige; car de l'eau de pluie soumise à l'action du vide, a laissé dégager de l'air qui contenait des proportions d'oxigène beaucoup plus grandes que l'eau de rivière, de source et même l'air atmosphérique.

L'air atmosphérique, exposé à l'action du phosphore à froid, d'après la méthode indiquée par *Berthollet*, diminue de 0,20 de son volume,

c'est-à-dire que le phosphore arrache à l'azoth vingt parties d'oxigène sur cent parties d'air atmosphérique.

L'air retiré de l'eau de Seine, éprouvé par le même eudiomètre, a donné la même diminution.

L'air retiré de l'eau de pluie, au contraire, a diminué par le phosphore à froid de 0,32 à 0,40; 0,35 étant la moyenne d'un grand nombre d'expériences : d'où il suit que la proportion d'oxigène dans l'air obtenu de l'eau de pluie fraîchement tombée, est plus grande et plus considérable que celle qui est contenue dans l'air atmosphérique et dans l'air des autres eaux.

Puisque l'eau de pluie diffère ainsi de l'eau ordinaire par l'oxigène qu'elle tient en dissolution, et que l'oxigène a de l'influence sur la germination, et même sur la végétation, ainsi que les expériences d'*Ingenhouse* et de *Senebier* le prouvent, il est naturel de lui attribuer une partie de l'action particulière qu'elle a sur la végétation, différente de celle des eaux avec lesquelles on arrose.

A P A R I S,

D E L' I M P R I M E R I E D E L A R É P U B L I Q U E,

Fructidor, an IV.