

MÉMOIRE SUR LA ROSÉE.

Par M. D U F A Y.

14 Novemb.
1736.

IL semble que rien ne soit plus connu que la rosée; on donne ce nom à une vapeur humide qu'on trouve le matin sur la terre & sur les feuilles de toutes les plantes de la campagne; on appelle *serain* celle qui paroît tomber le soir, & qu'on apperçoit sur le linge & sur les habits, qu'elle humecte sensiblement, & ce n'est que celle du matin qui se nomme *rosée*. On pourroit croire, à cette distinction, qu'il y a une interruption à cette humidité, & qu'elle n'est pas égale pendant toutes les heures de la nuit; mais les observations nous font voir le contraire, & nous apprennent que s'il y a dans la nuit des intervalles de temps où l'on n'en apperçoit point, c'est qu'il y a aussi des nuits entières qui en sont exemptes, & cela tient à des causes particulières, comme le vent, le temps couvert, le froid, &c.

Christ. Lud.
Gersten Ten-
tant. Francos.
1733.

Ceux qui n'ont fait sur la rosée que les réflexions qui se présentent naturellement, pensent que toute l'humidité qu'on trouve le matin sur les plantes & sur la terre, vient effectivement d'en-haut; mais quand on examine la chose avec plus d'attention, on voit qu'il y en a au moins une grande partie qui s'éleve de la terre même & des plantes, & demeure attachée à leur superficie. M. Gersten, qui a fait une dissertation sur cette matière en particulier, a même pensé qu'il ne tomboit aucune rosée d'en-haut sur la terre, & que tout ce que nous voyons sous cette forme, s'élevoit de la terre ou des plantes, sur lesquelles elle s'arrête jusqu'à ce que la chaleur du jour l'ait dissipée.

Cette opinion n'étoit pas nouvelle, & l'on trouve dans l'Histoire de l'Académie de 1687, que quelques personnes de la Compagnie avoient avancé que la rosée sortoit de la terre, & ne tomboit point d'en-haut, parce qu'on trouve
sous

sous les cloches de verre autant de Rosée que dans les autres lieux exposés à l'air ; il est vraisemblable que depuis ce temps-là plusieurs personnes ont été dans le même sentiment, on en trouve même des traces dans plusieurs anciens Auteurs, mais ce ne fut point-là ce qui en fit venir l'idée à M. Gersten ; il avoit donné dans l'ouvrage que nous venons de citer, une explication nouvelle des élévations & des abaissements du Barometre, qui ne s'accordoit point avec la chute de la Rosée, cela lui fit penser à examiner la chose avec plus d'attention qu'on n'y en avoit apportée jusqu'alors. Il avoit déjà observé dans les jardins que l'herbe étoit remplie d'humidité le soir, & couverte de petites gouttes très-sensibles ; tandis que les feuilles des arbres & des plantes plus élevées de terre n'en avoient aucune apparence, il remarqua même que toutes les plantes n'en avoient pas également, & que sur les unes elle étoit très-abondante, tandis qu'on en appercevoit à peine sur les autres. Cette observation répétée plusieurs jours de suite, fit soupçonner à M. Gersten, que la Rosée s'élevoit de la terre & des plantes, au lieu de tomber d'en haut, comme on l'avoit cru jusqu'alors. Il fit plusieurs expériences pour s'en assurer ; il mit une cloche de verre sur un pied d'Ortie, qu'il avoit reconnu se charger de rosée plus abondamment que la plupart des autres plantes, il couvrit avec soin la terre tout autour du pied de cette Ortie, & trouva le lendemain les feuilles de la plante & l'intérieur de la cloche remplies d'humidité, quoiqu'il fût bien certain qu'il n'y avoit eu aucune communication avec l'air extérieur.

M. Gersten fut confirmé dans son opinion, tant par cette expérience que par plusieurs autres qu'il fit dans la suite, en posant sur la terre des regles de cuivre qu'il trouvoit tous les matins couvertes d'humidité dans leur surface inférieure, ou qui touchoit à la terre, quoiqu'il n'y en eut point en dessus, mais cette preuve n'étoit pas aussi convaincante que le pensoit alors M. Gersten, comme on le verra par la suite de ce Mémoire. Il suspendit aussi des lames de cuivre à différentes hauteurs de terre, & dans différentes situations,

& il trouva quelquefois de la rosée en dessus, & cependant toujours une plus grande quantité sur la surface qui étoit tournée du côté de la terre, mais ce n'étoit que lorsque la rosée étoit extrêmement abondante, qu'il s'en trouvoit de la sorte sur les lames de cuivre.

M. Gersten fit ensuite plusieurs autres expériences avec des cylindres de bois, avec du papier, des tubes de verre, des tuyaux de plomb, & divers autres corps qui lui fournirent un grand nombre d'observations curieuses. D'où il conclut que la rosée ne tombe point d'enhaut, mais que la forme sphérique ou cylindrique de certains corps fait que dans quelques circonstances leur surface supérieure se trouve plus couverte de rosée que l'inférieure, ce qu'il croit devoir être traité en particulier, & dont il remet l'explication à un autre temps. Nous ne rapporterons pas un plus grand nombre des expériences de M. Gersten, quoiqu'il y en ait plusieurs de très-curieuses, mais on verra par celles dont nous rendrons compte dans la suite, qu'il falloit, pour pouvoir en tirer des conséquences sûres & exactes, avoir connoissance de plusieurs autres faits dont la découverte étoit réservée à M. Musschenbroek, qui après avoir vérifié la plûpart des expériences de M. Gersten, se rendit d'abord à son opinion, mais il en a changé depuis, & s'est déterminé à reconnoître plusieurs especes de Rosées, dont une plus dense que toutes les autres, s'éleve des lacs, des rivières, des marais; une seconde sort des plantes & de la terre même, & une troisième tombe d'enhaut. M. Musschenbroek fonde l'existence de cette dernière sur un grand nombre d'expériences qu'il a faites sur la Terrasse de plomb de l'Observatoire d'Utrecht; il n'étoit pas possible qu'il s'élevât aucune vapeur de cette Terrasse de plomb, cependant plusieurs corps qu'il y exposa, reçurent de la rosée sur leur surface supérieure, d'où M. Musschenbroek conclut qu'il y a réellement une rosée qui tombe d'enhaut sur la terre. C'est cet objet, si simple en apparence, auquel nous sommes redevables des découvertes singulières dont nous rendrons compte dans la suite; mais avant que d'en

venir-là, je vais rapporter quelques expériences que j'ai faites pour m'assurer si la chute de la rosée est une vérité constante, ou si malgré les expériences de M. Musschenbroek, le sentiment de M. Gersten ne demeure pas dans son entier.

Ayant remarqué plusieurs fois qu'il y avoit des gouttes de rosée tant en dedans qu'en dehors des morceaux de verre & de glace que j'exposois soit sur l'herbe, soit sur la terre sèche, je résolus de prendre toutes les précautions nécessaires pour voir d'où venoit cette humidité, & pour cela le 25 d'Octobre de cette année, par un très-beau temps, le vent étant à l'Est-sud-est, je mis à quatre heures après-midi des plaques de verre à différentes hauteurs de terre, sçavoir, à 6 pieds, à 13, à 17, à 25 & à 31. Je me servis pour cet effet d'une grande Échelle double de cette hauteur, qui étoit placée au milieu d'un parterre, & éloignée de tout bâtiment & de tous grands arbres. Ces morceaux de verre étoient posés chacun sur une planche attachée à l'échelle, aux élévations que je viens de dire, & les planches étoient disposées de sorte qu'elles ne répondoient point les unes au dessus des autres, & qu'elles ne pouvoient en aucune manière s'abriter l'une l'autre. Il y avoit un pareil morceau de verre posé immédiatement à terre au pied de l'échelle; & tout au haut, c'est-à-dire, à 31 pieds d'élévation, j'avois suspendu, par le moyen de trois bâtons disposés en triangle, une cloche de cristal conique dont l'ouverture étoit tournée vers le haut. Comme j'avois disposé dès le matin tout ce qui étoit nécessaire, je plaçai tous mes morceaux de verre à peu-près en même temps, & j'eus soin de les bien essuyer avec un linge sec. Toute cette préparation se trouva faite & les verres étoient placés à quatre heures après-midi.

A 5 heures il y avoit sur la vitre posée à terre beaucoup de gouttelettes en dessous, & une légère vapeur en dessus, il n'y avoit rien aux vitres placées plus haut, ni à la cloche de cristal. A 5 heures $\frac{1}{2}$ la vapeur étoit un peu plus abondante sur cette vitre posée à terre, & rien encore sur les autres.

A 6 heures encore plus de vapeur sur cette première vitre,

& quelques gouttelettes sur la superficie de celle qui étoit élevée de 6 pieds, les autres seches à l'ordinaire. A 7 heures l'humidité s'étoit élevée jusqu'aux autres vitres, à proportion de leur hauteur, les plus élevées en avoient très-sensiblement moins que les autres, il y en avoit même jusqu'à la cloche de cristal, mais plus en dessous, c'est-à-dire, sur la partie convexe qui étoit tournée vers la terre, qu'en dedans. J'ai remarqué que cette cloche étoit isolée, en sorte que l'humidité de l'air pouvoit y avoir un libre accès de tous côtés. A 8 heures, à 9, à 10 & à 11, les choses étoient toujours dans le même état, relativement les unes aux autres, mais en tout l'humidité augmentoit toujours sur chaque vitre. Comme il y en avoit quelques-unes qui n'étoient pas exactement planes, & qui, par conséquent, ne touchoient pas immédiatement dans tous leurs points les planches sur lesquelles elles étoient posées, on voyoit un peu d'humidité qui s'étoit attachée en dessous de ces vitres dans les endroits les plus écartés de la planche, mais elle étoit en petite quantité. Le lendemain à 5 heures du matin, la rosée étoit très-abondante sur toutes les vitres & la cloche de cristal, mais toujours dans le même ordre, & avec les mêmes circonstances.

Je laissai ces vitres dans le même état, & j'en exposai d'autres bien seches, un peu différemment des premières. J'en posai une à terre horizontalement, une tout auprès dans une situation verticale, & trois autres à 6 pieds, à 13 & à 25 sur les planches qui y étoient attachées, mais chacune de ces vitres débordoit la planche de 3 pouces, afin que la partie inférieure fût aussi exposée à l'air que la partie supérieure. A 7 heures, au lever du Soleil, il y avoit des gouttes formées tant en dessous qu'en dessus des vitres qui débordent les planches, & à peu-près autant à celles d'enhaut qu'à celles d'embas; celle qui étoit posée verticalement à terre, en avoit également de chaque côté: j'essuyai bien alors toutes ces vitres, de même que la cloche de cristal, & je les exposai de nouveau aux mêmes endroits. A 7 heures $\frac{3}{4}$ il se trouva de nouvelles gouttes par-tout, mais autant qu'on

pouvoit en juger à la vûë, il n'y en avoit pas plus en dessus qu'en dessous, si ce n'est que celle qui étoit posée horisontalement à terre, en avoit très-sensiblement plus par dessous, ce qui prouve que l'humidité continuoit encore à s'élever de terre. Le Soleil mit fin à mon expérience à 8 heures, cependant ayant remis à 9 heures la cloche de cristal renversée sur la terre, après l'avoir bien essuyée, & dans un endroit où le Soleil ne donnoit point encore, elle fut remplie au bout d'une demi-heure, tant en dessus qu'en dessous, d'un nombre infini de petites gouttelettes, quoiqu'il fût très-chaud, & que le ciel fût extrêmement pur.

Le lendemain & le jour suivant le temps fut aussi favorable, & je refis les mêmes expériences, qui me réussirent de la même manière. Cette dernière fois j'avois posé les vitres sur des quarraux de terre cuite, afin de ne pouvoir rien attribuer à l'humidité qu'on pouvoit soupçonner les jours précédents s'être élevée des planches sur lesquelles elles étoient appuyées, mais l'événement fut toujours pareil, en sorte que cette expérience, de l'exactitude de laquelle je suis bien assuré, prouve que l'humidité s'éleve de la terre, qu'elle se répand dans tout l'air qui est proche de sa surface, qu'elle s'attache aux corps qu'elle rencontre, qu'elle suit la direction de l'air qui est son véhicule, & qu'elle n'agit pas plutôt de haut en bas que de bas en haut ou latéralement, comme on le voit dans le détail dont je viens de rendre compte. J'ai voulu voir ensuite si cette humidité n'étoit pas plus abondante à une certaine distance ou élévation au dessus de la surface de la terre, qu'aux autres, & pour cela j'ai fait l'expérience suivante.

Le 26 d'Octobre, le temps étant très-beau, le vent au Nord, mais foible, je coupai quatre morceaux de drap vert de 6 pouces de long & de 4 pouces de large, que je rendis d'un poids parfaitement égal, j'en suspendis un à 6 pouces de terre, le 2.^d à 6 pieds, le 3.^e à 13 pieds, & le 4.^e à 25; ils étoient tous attachés par deux angles à des fils, & chaque fil à un bâton fixé dans une situation horisontale, dont la

direction étoit la même, afin qu'ils fussent également frappés par le vent; je les disposai de la sorte à 4 heures du soir, & je les y laissai jusqu'au lendemain 8 heures, parce que j'avois observé la veille que l'humidité avoit toujours été en augmentant jusqu'à cette heure-là, je les détachai alors, & les pesai avec soin; celui qui étoit à 25 pieds de hauteur, avoit augmenté de poids de 54 grains, celui qui étoit à 13 pieds, de 56, celui qui avoit été à 6 pieds, de 66, & celui qui n'étoit qu'à un demi-pied de terre, de 53 seulement. Je refis l'expérience le lendemain aux mêmes hauteurs, à l'exception du dernier, que j'élevai de terre d'un pied; le jour suivant au matin, ce dernier n'avoit augmenté de poids que de 7 grains, celui de 6 pieds, de 9 grains, celui de 13 pieds, de 10 grains, & celui de 25 pieds, de 6 grains; il avoit fait cette nuit-là un peu plus de vent que la veille, & c'est vraisemblablement ce qui avoit si fort diminué la quantité de la rosée. N'ayant pas trouvé que ces deux expériences fussent suffisantes à cause de la petitesse des morceaux d'étoffe que j'avois employés, & par conséquent la petite quantité de rosée qui avoit pû s'y attacher, je me déterminai à la faire plus en grand, & avec toutes les précautions que je crus nécessaires pour m'assurer de son exactitude.

Ce fut le 28 d'Octobre que je m'y préparai, le temps étoit aussi beau que les jours précédents, & le vent étoit le même, je pris trois serviettes de toile ouvrée ou damassée égales, de 3 pieds $\frac{1}{2}$ de long sur 2 pieds $\frac{1}{2}$ de large, je leur attachai à chaque angle un bout de ficelle menuë, & je les exposai au Soleil, qui étoit très-vif pour la saison, depuis 9 heures du matin jusqu'à 3 heures après-midi, elles étoient à la même hauteur & dans la même direction, afin qu'elles fussent d'une égale sécheresse, je les pesai ensuite très-exactement l'une après l'autre, & je fis un poids ou une tare égale à chacune, après quoi je les attachai par les ficelles des angles à des chassis que j'avois préparés exprès, & dont chaque tringle qui les composoit, étoit éloignée de trois doigts du bord de la serviette; j'allai ensuite porter ces chassis & les

attacher fortement sur des perches que j'avois auparavant arrêtées à la grande échelle, de manière qu'à moins d'un très-grand vent il ne pouvoit y arriver aucun dérangement. L'une de ces serviettes étoit à 28 pieds de haut, la seconde à 17, & la dernière à un pied de terre; elles étoient toutes trois dans une situation horifontale, & les perches qui les supportoient, étoient disposées de sorte que les serviettes étoient de toutes parts exposées à l'air libre, & que les supérieures ne couvroient en aucune façon les inférieures. Le temps fut très-beau & le ciel pur toute la nuit, le lendemain je trouvai que la serviette la plus élevée avoit augmenté de poids de 4 onces 6 gros 6 grains, celle de 17 pieds, de 4 onces demi-gros 6 grains, & celle qui n'étoit qu'à un pied de terre, de 5 onces 2 gros $\frac{1}{2}$. Je ne puis rien reprocher à cette expérience, qui a été faite avec toute l'exactitude possible & dans les circonstances les plus favorables, car le temps fut aussi beau qu'on le pouvoit desirer, & la rosée très-abondante; il en résulte, comme on vient de le voir, que ce fut à un pied de terre qu'il y eut le plus d'humidité, mais qu'il y en eut moins à 17 pieds qu'à 25. Les deux premières expériences ne donnent pas la même proportion, quoiqu'en général elles ayent fait voir que l'humidité est plus abondante en bas qu'en haut. Je ne voudrois pas néanmoins inférer de ce petit nombre d'expériences, que les choses se passent toujours de la même manière, il semble au contraire, par la diversité des résultats, que cela est sujet à de grandes variétés, ce qui n'a rien d'étonnant, puisque cela doit dépendre des moindres agitations de l'air, de la hauteur du vent, de sa force, de sa direction, & d'une infinité d'autres causes semblables.

Si l'on veut tirer de ces expériences quelques conséquences sur la chute ou l'élévation de la Rosée, il est certain qu'elles favorisent la dernière opinion, car en général il y a une plus grande quantité de vapeur en bas qu'en haut, & cela n'arriveroit pas si cette humidité venoit de quelque endroit supérieur à la serviette la plus élevée.

J'avois auffi exposé ce même jour-là deux vitres bien séchées, l'une à un pouce de terre sur un appui de bois, & l'autre à 13 pieds, débordant de 3 pouces de dessus une planche isolée; à 5 heures $\frac{1}{2}$ il y avoit de l'humidité en dessus & en dessous du verre qui étoit à un pouce de terre, mais plus en dessous qu'en dessus, & il n'y en avoit pas la moindre apparence sur la vitre qui étoit à 13 pieds. A 6 heures il y avoit des gouttes formées dessus & dessous celle qui étoit près de terre, & sur l'autre le commencement d'une très-légere vapeur. A 9 heures les gouttes étoient formées sur l'une & sur l'autre, mais celles de la vitre d'embas étoient beaucoup plus grosses & plus nombreuses, & toujours plus en dessous qu'en dessus.

Le lendemain cette expérience des vitres réussit encore de la même manière, & fut encore plus marquée, car le temps avoit été couvert tout le jour, il y eut peu de rosée, & à 11 heures du soir il n'y en avoit presque aucune trace sur la vitre, qui étoit élevée de 13 pieds, quoiqu'il y en eut eu dès 9 heures sur celle qui n'étoit qu'à un pouce de terre. Les cinq jours suivants le temps fut encore très-favorable, & je répétai toujours les mêmes expériences sans y trouver jamais la moindre variété, les vitres inférieures furent toujours les premières sur lesquelles l'humidité s'attacha, & elle commença toujours par la surface inférieure de celle qui étoit la plus proche de terre.

Il me paroît que ces observations répétées tant de fois, & toujours uniformes, ne laissent plus aucun doute sur la nature de la rosée, du moins en ce qui concerne sa chute ou son élévation, & je crois qu'on peut être assuré qu'elle s'éleve de la terre & des plantes; que cette humidité ou cette vapeur consiste en une infinité de petits globules aqueux d'une extrême légèreté dont l'air se charge, & qu'il entraîne avec lui par-tout où il est porté par son mouvement de fluctuation: ainsi les corps qui sont rencontrés par cette vapeur aqueuse, la reçoivent dans toutes les parties de leur surface, sans qu'il arrive que ce soit plutôt dans la surface
supérieure

supérieure que dans l'inférieure, ou les parties latérales, comme il est prouvé par toutes les expériences que nous avons rapportées.

M. Musschenbroek n'a abandonné ce sentiment que parce qu'il a trouvé de la rosée sur les corps qu'il a exposés sur une terrasse de plomb, de laquelle il ne se pouvoit élever aucune humidité; mais aussi cette rosée ne venoit pas de la terrasse, elle s'étoit élevée de la terre & des plantes des environs, elle étoit parvenue successivement & par le véhicule de l'air jusqu'à la terrasse de plomb, elle s'étoit ensuite répandue dans tout l'air qui étoit au dessus de cette terrasse, & s'attachoit aux corps exposés pour la recevoir; mais il est certain que si M. Musschenbroek avoit fait attention à l'heure à laquelle la rosée commençoit à s'apercevoir sur la terrasse, il auroit remarqué qu'elle étoit sensible long-temps auparavant au pied de la tour, sur le haut de laquelle il faisoit l'observation; je ne doute pas même que s'il eût élevé une glace ou une vitre à 6 pieds au dessus de la terrasse de plomb, il n'eût trouvé des gouttes de rosée attachées à la surface inférieure de cette glace aussi-tôt & en aussi grande quantité que sur la surface supérieure: c'est ce dont je ne puis pas douter, par les expériences que j'ai faites sur le haut de mon échelle; mais pour m'en assurer encore plus positivement, & pour ne plus laisser aucun doute sur cette matière, j'ai refait depuis les mêmes expériences à Paris sur une terrasse de plomb. J'ai suspendu une glace sur un cadre de bois, élevé seulement de 2 pieds, & j'ai toujours trouvé les gouttes de rosée à peu près en égale quantité en dessous qu'en dessus de cette glace; ce qui est différent des expériences faites à la campagne, où la surface inférieure étoit toujours plus promptement & plus abondamment humectée que la supérieure; mais la raison de cette différence est bien sensible, car à la campagne les vapeurs aqueuses s'élevoient directement de terre, & venoient s'attacher à la surface inférieure de la vitre; mais il n'en est pas de même sur une terrasse garnie de plomb, & entourée de bâtiments élevés,

cet air chargé de vapeurs humides ne peut y parvenir que par de longs détours & une fluctuation très-irrégulière ; il n'y a donc pas plus de raison pour qu'elle s'attache en dessous qu'en dessus de la vitre ; ainsi elle doit nécessairement y arriver plus tard qu'elle ne feroit proche de terre & dans un lieu isolé, & s'appliquer indistinctement à toutes les parties de la surface des corps qu'elle rencontre en son chemin.

Malgré tout ce que nous venons de voir, je ne prétends pas que la rosée ne soit que d'une espèce, & je ne nie pas qu'il puisse y en avoir dont les parties soient assez grosses, & aient assez de pesanteur pour tomber sur la terre ; cependant je crois qu'alors elle sera visible, & formera ce que nous connoissons sous le nom de *brouillard* ; mais il n'est pas question présentement de cette espèce de rosée, si tant est qu'on la veuille comprendre sous ce nom : je ne parle uniquement que de celle qui est connue de tout le monde, qui est absolument imperceptible aux yeux, & qui n'est sensible que parce qu'elle humecte les corps qui sont exposés à l'air pendant la nuit.

J'ai cru qu'il étoit nécessaire de commencer ce Mémoire par les notions générales que je viens de donner sur la rosée ; & quoique mon premier objet n'ait pas été de faire des recherches sur la nature de la rosée, il m'a semblé qu'il étoit à propos d'établir d'abord ce que c'est, & d'où elle vient, avant que de passer à ce que j'ai à en dire par rapport à la nature des corps auxquels elle s'attache ; c'est ce que nous allons examiner présentement, & je vais rapporter des faits que je puis annoncer comme très-nouveaux & très-surprenants, qui m'ont été communiqués par une lettre que M. Musschenbroek me fit l'honneur de m'écrire le 16 Juillet 1735. J'ai vérifié avec grand soin les expériences contenues dans cette lettre, & j'y en ai ajouté d'autres depuis, qui appuient & confirment celles de M. Musschenbroek, ainsi que nous le verrons dans la suite. Nous allons commencer par donner l'extrait de la lettre dont il est question.

M. Musschenbroek voulut s'assurer s'il tomboit de la

rosée d'en haut, parce que, quoiqu'il eût embrassé l'opinion de M. Gersten dans ses éléments de Physique, il crut devoir faire encore quelques expériences pour en connoître plus précisément la vérité. Il exposa sur la terrasse de plomb de l'Observatoire d'Utrecht différents corps pour recevoir la rosée. Le résultat d'une expérience aussi simple fut beaucoup plus singulier qu'il ne s'y attendoit, & que l'on n'eût pu le prévoir, car quelques-uns de ces corps reçurent la rosée très-abondamment, d'autres n'en reçurent que très-peu, & d'autres enfin demeurèrent aussi secs que lorsqu'ils avoient été exposés. Les corps qui reçurent le plus de rosée furent une planche vernissée, une table d'ardoise, un plat de porcelaine, un vaisseau de crystal, un morceau de talc, du plomb peint en blanc à l'huile. Ceux qui n'en reçurent point, furent la pierre bleue de Namur, un plat de vermeil, un d'argent poli, un autre d'argent blanchi avec une lessive de sel de tartre, un plat d'étain poli, & un autre poncé, une plaque de laiton, & une autre de fer, toutes deux polies, & un miroir de métal.

Une planche peinte à l'huile, & placée à côté de tous ces autres corps, avoit reçu de la rosée, mais elle ne couloit point comme elle faisoit sur les vases de crystal & de porcelaine, parce qu'elle étoit arrêtée par les inégalités de la peinture : il étoit arrivé la même chose à des planches de sapin, qui néanmoins paroissoient sensiblement humectées. Le laiton brut & le fer brut avoient sur leur surface des gouttes de rosée très-distinctes ; mais rien n'étoit plus singulier qu'un plat de porcelaine, dans lequel il y avoit six livres de mercure coulant, car on voyoit un ruisseau de liqueur sur les bords du plat, qui régnoit tout autour du mercure, & il n'y en avoit pas la moindre apparence sur le mercure ; du drap blanc & du drap écarlate en avoient amassé considérablement, ce qu'on reconnoissoit par le poids, & ils n'en avoient pas également. Cette différence sera examinée plus au long dans la suite ; mais pour faire voir qu'il y a de la rosée pendant tout le cours de la nuit, nous dirons seulement en

passant, qu'un morceau de drap écarlate de quatre pieds en carré, avoit augmenté de poids le 1^{er} de Juin à 9 heures du soir, de 7 gros 24 grains, à 11 heures de 12 gros 10 grains, à une heure après minuit de 15 gros 18 grains, à 3 heures de 18 gros 30 grains, & à 4 heures de 21 gros 25 grains. On peut juger aisément que cette augmentation ne suit pas la même proportion tous les jours, ni dans toutes les saisons, & on doit s'attendre à trouver dans la rosée autant de variété que dans la pluie, les vents, & les autres météores.

M. Musschenbroek, dans une seconde lettre du 27^{me} d'Août de cette année, me fait part de quelques autres observations qu'il a faites sur le même sujet. Il a exposé à l'air, sur une planche de cuivre polie, & avec toutes les précautions que l'on peut attendre de sa sagacité, des morceaux de 8 pouces $\frac{1}{2}$ en carré, chacun de différents cuirs & de différentes couleurs, comme de maroquin rouge, de jaune, de bleu, de noir, du chamois, du cuir de Russie, & du veau blanc. Ayant répété deux fois les mêmes expériences, il en a résulté que l'épaisseur des cuirs, leur dureté, leur sécheresse, ni leur souplesse, ne faisoient rien à la quantité de la rosée; le maroquin rouge en reçut le plus, le noir & le bleu n'en reçurent qu'environ la moitié. M. Musschenbroek ajoute qu'ayant appris par les expériences de M. Gray & par les miennes, les différences qui résultoient des couleurs par rapport à l'électricité, il voulut s'assurer si elles ne faisoient aucun effet sur la rosée comme couleurs, c'est-à-dire, comme réfléchissant en plus grande quantité, des rayons d'une espèce que d'une autre, & pour cela il prit plusieurs petites écuelles de bois semblables & très-égales, & les enduisit intérieurement de différentes couleurs délayées dans l'huile de lin; sçavoir, la 1^{re} de cinabre pur, la 2^{de} d'orpiment, la 3^{me} de massicot, la 4^{me} de verdet-gris, la 5^{me} de bleu de Prusse, la 6^{me} de lacque de Florence, la 7^{me} de noir de fumée, & il en ajouta une huitième qui n'étoit point peinte. Toutes ces écuelles furent posées sur la plaque de cuivre, & avec les mêmes précautions que l'avoient été les cuirs; la rosée y

tomba très-inégalement ; ce fut sur celle qui n'étoit point peinte qu'elle tomba en plus grande quantité, & la blanche & la jaune en reçurent le moins ; celle qui étoit enduite de cinabre n'en eut que très-peu davantage, & cependant le maroquin rouge en avoit attiré plus que tous les autres ; ainsi il résulte de ces expériences que ce sont les matieres qui servent à colorer, & non les couleurs en elles-mêmes qui font que certains corps reçoivent la rosée plus abondamment que d'autres. Nous avons vu la même chose par rapport à l'électricité ; & quoique M. Gray eût cru remarquer des différences résultantes des couleurs, j'ai prouvé par plusieurs expériences, qu'elles ne résultoient que des ingrédients de différente nature, qui entroient dans la teinture ou dans la couleur.

Ce fait étant bien établi par les observations que nous venons de rapporter, je crois qu'on ne doit pas attribuer non plus cette différence dans la quantité de la rosée, à la figure des corps qui la reçoivent, comme M. Gersten l'a pensé ; mais les expériences sur lesquelles il appuyoit son opinion, ne sont point assez décisives, comme on le peut voir dans l'ouvrage que nous avons cité plus haut ; & celles que nous venons de rapporter, font voir que cette inégalité ne vient que de la différence des matieres qui sont exposées à la rosée.

La première chose que j'ai faite après avoir reçu la lettre de M. Musschenbroek, a été de répéter les expériences qu'elle contenoit, & pour cela j'ai exposé à la rosée des vaisseaux d'argent, de cuivre, de crystal, de porcelaine, & plusieurs autres matieres dont il est inutile de faire l'énumération, parce que tout le surprenant de cette observation est qu'il y ait un corps qui ne reçoive point la rosée, tandis qu'un autre qui est placé à côté, la reçoit abondamment : ce fait une fois bien constaté, il ne sera plus étonnant qu'il y ait d'autres corps qui la reçoivent en plus ou moins grande quantité.

Ayant donc reconnu par des observations réitérées un grand nombre de fois, & jamais démenties par aucune expérience, que les vaisseaux de crystal étoient ceux qui recevoient

le plus de rosée, & que ceux de quelque métal que ce fût, étant bien polis, n'en recevoient jamais une goutte, je voulus voir si cet effet si singulier ne venoit point de ce que la rosée, mouillant le verre plus exactement que le métal, y adhéroit plus fortement, en sorte qu'elle s'évaporoit plus promptement de dessus ce dernier, ce qui faisoit qu'on n'y en trouvoit point le matin, quoiqu'il y en fût réellement tombé pendant la nuit autant que sur l'autre. Je fis faire pour cet effet un grand entonnoir de crystal qui avoit 14 pouces $\frac{1}{2}$ de diametre, & un autre d'étain bien poli, de même grandeur, & parfaitement semblable dans toutes ses dimensions; je posai chacun de ces entonnoirs sur un trépied de fer vernissé, élevé de terre d'un pied & demi, & je plaçai sous ces entonnoirs des vaisseaux semblables & égaux; sçavoir, un de crystal sous l'entonnoir de crystal, & un d'étain poli sous celui d'étain; ces petits vases avoient un col étroit, afin que la liqueur qui y auroit coulé, ne pût pas s'évaporer, & ce col s'élargissoit par en haut pour recevoir le bout de l'entonnoir. Je plaçai ces entonnoirs ainsi préparés avec leurs trépieds, tantôt sur un pré nouvellement fauché, & tantôt sur la terre; mais l'espece de rosée ou d'humidité qui s'éleve d'en bas, troubla mes premieres expériences, elle s'attachoit aux parois extérieures des entonnoirs, & couloit dans les vaisseaux qui étoient au dessous: cela m'obligea d'entourer ces entonnoirs extérieurement à un pouce de leur pointe, d'une espece de bourlet de coton qui arrêtoit cette humidité en s'en imbibant, & l'empêchoit de se mêler avec celle qui tomboit dans le vase par l'intérieur de l'entonnoir. Il n'y a que les inconveniens imprévus que l'on rencontre dans les expériences, qui fassent imaginer ces sortes de petits expédients, dont on ne sçauroit néanmoins supprimer le détail, tant pour faire voir que l'on n'a négligé aucune des circonstances qui pouvoient contribuer à l'exactitude de l'observation, que pour en faciliter l'exécution à ceux qui seroient tentés de les faire eux-mêmes, d'autant plus que celles-ci sont assez singulieres pour exciter la curiosité des Physiciens,

& assez faciles pour que tout le monde soit à portée de les exécuter sans peine.

Ce seroit un détail très-ennuyeux pour la Compagnie, que de lui rendre compte de chaque observation que j'ai répétée plusieurs jours de suite, & en différents temps de l'année; il me suffit de dire que j'ai souvent trouvé dans le vase qui étoit placé sous l'entonnoir de crystal 7 gros, & même quelquefois plus d'une once de liqueur, & qu'il n'y en a jamais eu une seule goutte sous l'entonnoir d'étain, lorsqu'il n'avoit fait que de la rosée pendant la nuit; car on juge bien que lorsqu'il pleuvoit, il y avoit de l'eau dans les deux vases, & cela prouvoit la grande égalité de leur surface, n'y ayant quelquefois pas 10 grains de différence sur 4 ou 5 onces d'eau que je trouvois le matin dans les vases de dessous.

J'ai souvent été visiter mes entonnoirs à différentes heures de la nuit, je trouvois presque toujours des gouttes plus ou moins grosses sur celui de crystal, & jamais la moindre apparence d'humidité sur celui d'étain; ainsi cette différence ne peut certainement pas être attribuée à l'évaporation qui se feroit plus promptement de dessus l'un que de dessus l'autre, & il faudroit qu'elle se fît bien promptement sur l'entonnoir de métal pour que l'humidité n'eût pas le temps de s'écouler sur une pente aussi considérable que l'est celle des parois de l'entonnoir; d'ailleurs lorsqu'il avoit plu, & que par conséquent l'un & l'autre avoient été également mouillés, je ne me suis pas aperçu que celui d'étain fût sensiblement plutôt sec que l'autre; ainsi on doit conclure que la rosée ne s'attache point en effet sur l'entonnoir d'étain.

Je ne dirai pas la même chose de l'humidité qui s'élève de terre, car on en trouve quelquefois une assez grande quantité attachée au dessous des vaisseaux de métal; & lorsque j'ai renversé mes entonnoirs pour recevoir celle-là en particulier, j'en ai souvent trouvé qui s'étoit élevée jusqu'à la pointe intérieure de l'entonnoir d'étain; mais ceci demande un examen & un travail particulier, car je crois avec M. Gersten & M. Musschenbroek, que l'humidité qui s'élève

de toutes les plantes, n'est pas de même nature, & peut-être ne seroit-il pas inutile de ramasser séparément la vapeur qui sort des plantes dont la propriété est bien reconnue; elle pourroit tenir quelque chose de la nature de ces plantes, & par-là être de quelque usage dans la Médecine. Si quelqu'un vouloit faire des observations sur cette matiere, rien ne seroit si facile que de ramasser une assez grande quantité de cette humidité; car après avoir reconnu si elle s'attache plus abondamment sur le verre que sur le métal, il n'y a qu'à couvrir d'un chapiteau aveugle & percé par le haut, la plante dont on veut recueillir la vapeur: elle s'attachera aux parois intérieures, & de là coulera dans le canal du chapiteau, d'où on la retirera ensuite par l'ouverture du haut du chapiteau en le renversant; on bouchera ce trou pendant l'expérience, afin que la rosée extérieure ne se mêle point à celle d'en bas, & on aura soin de bien essuyer le chapiteau en dehors avant que de le renverser; par ce moyen on aura très-facilement, & sans aucun mélange, l'humidité ou la rosée qui sort de chaque plante; mais ce n'est point l'objet actuel de ce Mémoire, je dirai seulement qu'il y a des nuits où cette vapeur qui s'élève des plantes est très-abondante, quoiqu'il ne s'en trouve que très-peu dans les vaisseaux exposés pour recevoir celle d'en haut: on juge facilement que cela dépend du plus ou moins de chaleur, du vent, de la pluie, & d'autres pareils accidents météorologiques, dont il n'est pas question maintenant; nous nous contenterons d'ajouter encore quelque chose sur l'espece d'humidité qui est connue sous le nom de *rosée*.

Nous avons dit que la rosée s'attache plus abondamment sur le verre que sur tous les autres corps, & qu'il ne s'en trouve jamais sur les métaux polis; sans prétendre encore rien inférer du rapport que je vais faire remarquer, je ne puis m'empêcher de rappeler ici que j'ai fait voir dans mon premier Mémoire sur l'électricité, que tous les corps qui sont dans la nature, & qui ont assez de dureté pour être frottés, peuvent devenir électriques par eux-mêmes, à l'exception
seulement

seulement des métaux. J'avois aussi donné en 1730 un Mémoire sur ce que j'avois découvert que la propriété que l'on avoit jusqu'à présent cru particulière à la pierre de Boulogne, de conserver la lumière dans l'obscurité, étoit commune à tous les corps en général, si l'on en excepte aussi les métaux. Qu'il me soit permis de rapprocher seulement ces trois observations. J'avoue que je suis bien éloigné de voir le rapport qu'il peut y avoir entre des propriétés si différentes; mais aussi je ne voudrois pas nier qu'il n'y en eût, & nos connoissances sont encore si bornées sur les points les plus essentiels de la Physique, qu'il y auroit de la témérité à nier ce que nous croyons ne pas voir assez clairement.

Cette idée de l'électricité m'ayant frappé dès le commencement de mon travail sur la rosée, j'ai voulu voir quel effet feroient les matieres résineuses qui sont aussi très-électriques, quoique d'une électricité différente de celle du verre, comme je l'ai remarqué; pour cet effet j'ai pris un entonnoir de fer blanc de la grandeur & de la figure de ceux d'étain & de cristal, je l'ai couvert par-dedans & par-dehors de 40 ou 50 couches d'une dissolution de gomme-laque dans l'esprit de vin, enforte qu'il y en avoit environ une ligne d'épaisseur de chaque côté; j'ai mis sous cet entonnoir un vase pareil à celui qui étoit sous les autres, que j'avois pareillement enduit de gomme-laque, & je l'ai exposé sur un trépied de même que les deux autres: il a reçu de la rosée, mais en moindre quantité que celui de cristal, & cela n'alloit ordinairement qu'à la moitié de ce qui tomboit dans le premier. On peut m'objecter que le fer blanc qui faisoit la base de cet entonnoir, étoit peut-être la cause de ce qu'il y avoit moins de rosée que s'il eût été de laque pure; j'avoue que cela peut être, mais jusqu'à présent je n'ai pas eu occasion de faire l'expérience autrement, & je rapporte simplement celle que j'ai faite.

Pour m'assurer si la différence étoit toujours la même, & dans toutes les circonstances, entre les matieres vitrifiées & les métaux, j'ai placé une soucoupe de porcelaine au milieu

d'un plat d'argent, & immédiatement à côté un vaisseau d'argent assez semblable à la soucoupe sur un plat de porcelaine; l'événement fut entièrement conforme à ce que nous avons vu jusqu'à présent; la soucoupe de porcelaine posée sur le plat d'argent fut toute couverte de rosée, sans que le plat qui la débordoit de 4 pouces tout autour en eût une seule goutte, & le plat de porcelaine en reçut à l'ordinaire, tandis que le vaisseau d'argent qui étoit au milieu, étoit aussi sec que lorsqu'il avoit été exposé.

Je voulus voir si une soucoupe de porcelaine posée de cette sorte sur un plat de métal, recevoit plus de rosée qu'elle n'auroit fait si elle y eût été exposée toute seule, car il semble que celle qui ne tombe point sur le plat, peut être détournée vers la porcelaine, & par-là augmenter la quantité de celle qui y tomberoit naturellement. Pour cela j'ai pris deux grands cristaux de montre parfaitement égaux, que j'ai exposés, la partie concave en dehors, l'un sur une assiette d'argent, & l'autre sur une de porcelaine. J'avois entouré d'une virole d'argent poli celui qui étoit placé sur l'assiette d'argent, afin qu'il ne pût pas s'attacher de rosée à la partie convexe de ce cristal, & que par ce moyen l'expérience fût aussi exacte qu'elle pouvoit l'être. J'exposai pendant plusieurs jours de suite ces deux cristaux disposés comme je viens de le dire, & je trouvai toujours cinq ou six fois plus de rosée sur celui qui étoit sur l'assiette de porcelaine que sur l'autre; il arrivoit même quelque chose d'assez singulier à l'égard de celui qui étoit sur l'assiette d'argent, car le peu de rosée qui se trouvoit dedans, n'étoit que vers le centre en petites gouttes, & il y avoit au bord un espace de 5 ou 6 lignes qui étoit entièrement sec, & vers lequel les gouttes alloient en diminuant de grosseur, comme si la virole d'argent qui entourait ce bord, sans néanmoins le surpasser ni le couvrir, eût repoussé la rosée, & l'eût empêchée de s'attacher à la partie du verre qui la touchoit immédiatement. J'ai recommencé plus de trente fois cette expérience, & toujours avec le même succès.

En voici une qui a encore quelque chose de plus singulier, & qui confirme ce que nous venons de voir. J'ai fait une plaque de 6 pouces en quarré & d'une ligne d'épaisseur, elle étoit formée de deux autres de 6 pouces de long chacune & de 3 pouces de large, jointes l'une à l'autre par la tranche, & assujetties ensemble de cette sorte par deux petites coulisses; l'une de ces deux demi-plaques étoit de laiton poli, & l'autre de glace. Je posai tantôt sur la terre, tantôt sur une planche, ou sur d'autres corps, cette plaque composée de deux matieres si hétérogenes, du moins relativement à la rosée; on devine aisément par tout ce que nous avons vu jusqu'à présent, que la partie de glace se trouvoit couverte de rosée, & que celle de cuivre n'en avoit point; mais on va voir quelque chose de plus, car ayant posé sur cette plaque des lames de glace qui portoient par un bout sur le cuivre, & par l'autre sur la glace, ce dernier bout recevoit la rosée très-abondamment, & le bout qui portoit sur le cuivre, n'en recevoit point du tout. Comme cette expérience ne me donnoit aucune peine, je l'ai répétée presque tous les jours que l'occasion s'en est présentée, jamais il n'y a eu de différence, si ce n'est qu'il arrivoit quelquefois que la lame de glace ne portoit pas par l'extrémité sur la partie de cuivre, elle en étoit même quelquefois écartée d'une ligne, alors il s'attachoit quelques gouttes de rosée sur ce bout de la lame, mais jamais sur la partie qui touchoit immédiatement au cuivre, comme si le métal étoit entouré d'une athmosphère qui écartât la rosée, non-seulement de dessus le métal, mais aussi de tout ce qui se rencontre dans la sphere de son activité.

Je ne parlerai point de ce qui arrive, lorsqu'au lieu de rosée, il y a de la gelée blanche ou du brouillard, ce détail seroit un peu trop long, & d'ailleurs je n'ai point encore un assez grand nombre d'observations là-dessus pour en pouvoir dire rien de bien positif; je dirai seulement maintenant qu'il n'en est pas du brouillard comme de la rosée, que le brouillard tombe sur l'entonnoir de métal, mais toujours en beau-

372 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
coup moindre quantité que sur celui de verre ; à l'égard de
la gelée blanche, elle paroît sur l'un & sur l'autre sous des
formes très-différentes, & qui méritent attention, nous en
dirons quelque chose dans une autre occasion.

*Expér. XIX.
page 46, Edit.
Françoise.*

Une observation rapportée par M. Hales dans sa Statique
des végétaux, me fit venir l'idée de plusieurs autres expé-
riences ; il dit qu'ayant exposé à la rosée deux vases d'un
pied de diametre remplis de terre ; l'un des deux qui conte-
noit de la terre humide, avoit reçu plus de rosée que l'autre
dans lequel la terre étoit plus sèche ; il ajoute qu'il tomba
une fois plus de rosée sur une surface remplie d'eau que sur
une surface de pareille étendue remplie de terre humide. Il
faut avouer que ces faits s'écartent de l'analogie que nous
avons fait remarquer plus haut entre la chute de la rosée &
les effets de l'électricité, car il n'y a rien de moins électrique
que l'eau ; & s'il est vrai qu'elle attire la rosée plus fortement
que toute autre matiere, ce sera une très-forte objection à
l'espece de rapport que nous avons trouvé entre ces deux
propriétés ; c'est pourquoi on ne sçauroit être trop en garde
contre ces rapports apparents, ces systêmes prématurés qui
nous peuvent faire tomber dans l'erreur : ce seroit peu s'ils
ne faisoient que nous tromper, & nous faire hasarder une
mauvaise explication d'un fait véritable ; mais cela peut
aller jusqu'à nous déguiser les expériences mêmes, & à nous
les faire voir différentes de ce qu'elles sont en effet, c'est
pourquoi je rapporterai simplement les faits dont je suis as-
suré pour les avoir répétés plusieurs fois, & je me garderai
bien, jusqu'à ce que j'en aie un beaucoup plus grand nombre,
d'établir entre eux aucun rapport, ni de former aucune hy-
pothèse pour les expliquer.

Pour vérifier l'expérience de M. Hales, j'ai fait faire
deux vaisseaux de glace de 8 pouces en quarré & de 3 pouces
de haut, parfaitement égaux, & dont les jointures étoient
exactement cimentées, à dessein d'en exposer un à la rosée,
vuide & sec, & l'autre avec de l'eau dedans ; je voulois aussi
mettre deux pouces de hauteur d'eau dans l'un, & six lignes

seulement dans l'autre ; différents accidents qui me sont arrivés dans l'exécution de ces expériences, m'ont obligé de les différer pour quelque temps. J'ai préparé aussi des morceaux de cristal d'une surface égale, mais de différentes épaisseurs, pour voir si les uns attireront une plus grande quantité de rosée que les autres ; j'ai déjà même fait quelques expériences dans cette vue ; mais comme je me suis fait une loi de n'en rapporter aucune qu'après l'avoir éprouvée un grand nombre de fois, je différerai pareillement à en rendre compte.

Je ne m'en suis pas tenu aux expériences sur la rosée, j'en ai fait plusieurs sur l'évaporation & sur la distillation des liqueurs, & je ne sçauois dire combien ces dernières m'ont coûté de peines & de soins, sans que je sois encore parfaitement content de la manière dont je les ai faites. J'ai fait construire une cucurbite qui avoit deux cols ou ouvertures de diamètres très égaux, j'ai ajusté sur l'un des cols de cette cucurbite un chapiteau de verre, & sur l'autre un chapiteau d'argent que j'avois fait faire d'une capacité égale à celui de verre, autant qu'il étoit possible ; cette cucurbite ainsi ajustée, étoit placée au bain-marie & au feu de lampe, je l'ai remplie successivement d'eau de pluie & d'eau de rivière, il en a toujours passé beaucoup davantage par le chapiteau de verre que par celui d'argent. Quoique cette expérience s'accordât extrêmement avec celles que j'avois faites sur la rosée, je n'en fus pas moins scrupuleux à en examiner toutes les circonstances ; je vis que le chapiteau d'argent s'échauffoit beaucoup plus promptement & plus fortement que celui de verre, ce qui pouvoit empêcher la condensation des vapeurs élevées ; je jugeai qu'il falloit remédier à cet inconvénient, j'ajustai à force de mastic, de ciment, de vernis, un réfrigérant commun à ces deux chapiteaux, un siphon fournissoit de l'eau froide dans ce réfrigérant à mesure que la chaude s'écouloit par un robinet ; par ce moyen la quantité d'eau qui passoit par le chapiteau d'argent n'excédoit plus aussi considérablement celle qui passoit par le chapiteau

de verre, cependant il y en avoit toujours un sixieme ou un septieme de plus. L'embarras inexprimable qu'il y avoit à luter & à déluter ces chapiteaux ainsi joints ensemble, à cimenter le réfrigérent où il se faisoit toujours quelque faute, m'a empêché de répéter ces expériences autant de fois que je l'aurois souhaité, cela me détermina à prendre un autre parti qui étoit plus facile, & qui me paroissoit promettre encore plus d'exactitude.

Je pris une cucurbite ordinaire, & je fis faire un chapiteau à deux becs diamétralement opposés, qui s'ajustoit exactement dessus. Deux rainures profondes qui commençoient au sommet du chapiteau, & alloient jusqu'au bas de sa gouttière, le séparoient, pour ainsi dire, en deux, de sorte que les vapeurs qui s'étoient élevées & condensées dans une moitié du chapiteau, couloient nécessairement par le bec qui étoit de ce côté là, sans pouvoir jamais se mêler avec celles qui se condensaient dans l'autre moitié. Tout étant ainsi disposé, je fis émailler l'une des deux moitiés de ce chapiteau, & je fis gratter & éclaircir l'autre du mieux qu'il fut possible. Quoique toute cette opération paroisse assez simple, on auroit de la peine à imaginer toutes les difficultés qui se sont rencontrées dans l'exécution. Je rendrai compte, dans un second Mémoire, du résultat des expériences que j'ai faites avec cette espece de chapiteau, de même que d'un grand nombre d'autres sur l'évaporation & la distillation des différentes liqueurs aqueuses ou spiritueuses, & j'y ajouterai plusieurs autres faits assez singuliers, qui nous conduiront peut-être à la connoissance de quelque nouvelle propriété de la matiere.

