

CHAPITRE III

LA PLUIE ET LA ROSÉE

En voyageant en bateau à vapeur, il arrive souvent que si l'on se dirige vers le côté du navire directement sous le vent, on se trouve au milieu d'une ondée de pluie fine. Cette averse artificielle est produite par la vapeur s'échappant du tuyau de trop-plein, que refroidit le contact de l'air froid ambiant, jusqu'à ce qu'elle se condense sous la forme de gouttelettes liquides. Toutes les averses naturelles tirent leur origine d'un procédé de condensation semblable, mais qui s'exécute dans les régions supérieures de l'atmosphère.

Il est instructif d'observer les nuages épais de vapeur qui sortent en volutes du bec d'une bouilloire ou bien du tuyau de dégagement d'une machine à vapeur. Dans la plupart des cas, on ne peut rien distinguer autour du point d'où la vapeur s'échappe, et ce n'est qu'à quelque distance de ce point que les nuages blancs font leur apparition.

Mais puisque cet espace intermédiaire se trouve directement sur le chemin de la vapeur à sa sortie du tuyau, il est clair que la vapeur doit le traverser, quoiqu'elle échappe entièrement à l'œil. En effet la vapeur

d'eau ou simplement la vapeur, quand elle est pure et non condensée, est aussi transparente, aussi incolore et aussi invisible que l'air que nous respirons ou le gaz que nous brûlons. C'est seulement quand la vapeur est partiellement condensée et cesse, par conséquent, d'être réellement de la vapeur, qu'elle apparaît dans ces simulacres de nuages qu'on appelle communément « vapeur. » Si l'on pouvait regarder l'intérieur d'une bouilloire ou d'une chaudière, on ne verrait absolument rien dans l'espace qui s'étend au-dessus de l'eau bouillante. Il suffit de faire bouillir de l'eau dans un vase en verre, tel qu'une bouteille de Florence, pour observer que la vapeur reste invisible jusqu'à l'instant où elle est exposée à une influence refroidissante, comme celle d'un courant d'air froid.

Une quantité plus ou moins considérable de cette vapeur d'eau, ou simplement vapeur dans son état invisible, est constamment présente dans l'atmosphère. Elle s'élève, dans l'air, des pièces d'eau exposées aux rayons de la chaleur solaire, exactement comme la vapeur est produite dans la chaudière par une chaleur artificielle. Que cette vapeur s'échappe en spirales rapides et en formant des bulles comme dans la marche ordinaire de l'ébullition, ou lentement et sans bruit, comme dans le cours de l'évaporation, le résultat est le même, à savoir la formation d'une vapeur d'eau invisible. Mais que l'air ainsi chargé d'humidité soit suffisamment refroidi, et l'humidité qu'il contient, auparavant invisible, apparaît sous la forme de nuage, de brume ou de brouillard. Dans certaines conditions atmosphériques, la condensation va même jusqu'à un point tel que l'humidité finit par s'abattre sur la terre sous forme de pluie. Tout le monde sait que si on tient un objet froid, tel qu'un canif en acier, au milieu d'un nuage de vapeur, la surface se couvre rapidement de gouttes d'eau condensée; dans une averse, les gouttes

de pluie sont produites par un procédé semblable de condensation, mais c'est la nature qui intervient ici.

Dans la plupart des cas, l'humidité atmosphérique commence par être à l'état de nuage visible ou de brouillard avant d'en arriver à se condenser en pluie. Cependant il arrive parfois que la pluie tombe d'un ciel clair et sans nuage. Après le coucher du soleil, par suite d'un refroidissement partiel, la vapeur répandue invisiblement à travers l'atmosphère se condense tout d'un coup en gouttes d'eau extrêmement fines : c'est ce qu'on appelle le *serein*. Mais de tels phénomènes sont rares et, en règle générale, on peut pleinement s'attendre à ce que la formation de la pluie soit précédée par celle de nuages.

On a avancé bien des opinions pour expliquer quelle est la condition précise de l'eau à l'état de nuage. Il fut un temps où l'on supposait communément qu'un nuage était fait d'une multitude de bulles très minces, ou de petits globules d'eau qui resteraient suspendus dans l'air en raison de leur petitesse et de leur structure creuse. Aujourd'hui il semble probable que l'eau est simplement condensée en parties très ténues, ses particules extrêmement fines restant suspendues dans l'air humide ambiant comme le ferait une fine poussière. C'est en effet de ce nom que M. Tyndall a désigné ces particules qu'il appelle *poussière d'eau*. Dans les régions supérieures de l'atmosphère la vapeur d'eau des nuages se congèle fréquemment, comme le démontrent les caractères optiques de certains nuages qui accusent une structure cristalline.

Quand un courant d'air chaud chargé d'humidité s'élève de la surface de la terre et atteint des régions plus hautes et plus froides, la portion supérieure du courant ascendant dépose son humidité sous une forme visible et produit ainsi un nuage planant au sommet d'une

colonne invisible qui le soutient. Si la température s'abaisse ou que la marche du courant soit arrêtée, le nuage descend, et regagnant les régions plus basses et plus chaudes, revient à son état primitif de vapeur invisible et se dissipe. Observez les nuages de vapeur qui s'échappent de la cheminée d'une locomotive et vous verrez qu'à mesure qu'ils s'éloignent en flottant dans l'air, ils disparaissent graduellement. En réalité ils sont absorbés par l'atmosphère, et plus l'air se trouve sec et chaud, plus il boit avidement leur humidité.

Mais si un courant d'air chaud et humide rencontre un courant plus froid, sa température s'abaisse et il perd plus ou moins de son humidité. Les vents du sud-ouest, après avoir passé sur les eaux relativement chaudes de l'Atlantique, arrivent en France chargés d'humidité et tout prêts à déposer une partie de leur charge dès qu'ils seront suffisamment refroidis, comme ils peuvent l'être, par exemple, par la rencontre d'un vent d'est froid. Les vents du sud-ouest sont donc ceux qui nous apportent le plus souvent la pluie.

Si fantastiques et variées sont les formes que présentent les nuages qu'elles semblent à première vue défier toute classification scientifique. Cependant en 1802, un météorologiste éminent, M. Luke Howard, proposa dans un essai « *On the Modifications of Clouds* » (*Sur les Modifications des Nuages*) un système de nomenclature et de classification ; ce système a été depuis lors si communément adopté que les termes dont il s'est servi sont fréquemment employés dans les descriptions populaires de paysage. En se reportant à la figure 11, on acquerra des formes typiques des nuages une notion meilleure que ne pourraient en donner les plus longues descriptions techniques.

On peut voir souvent des nuages blancs, délicats et floconneux flotter dans les régions supérieures de l'at-

mosphère où ils sont réunis en groupes courant dans des directions plus ou moins parallèles. Fréquemment les nuages de cette classe rappellent par leurs filaments bouclés l'aspect de plumes d'oiseau ou d'une touffe de cheveux; aussi leur a-t-on donné le nom de *cirrus*¹. Quand leurs flocons arrondis s'étendent en lignes irrégulières et moutonnées, on que dit le ciel est *pommelé*. Les *cirrus* sont toujours très élevés, parfois à quinze ou seize mille mètres au-dessus de la surface de la terre, et on peut les voir souvent portés par quelque courant des couches supérieures de l'atmosphère, se mouvoir dans une direction opposée à celle du vent qui souffle au-dessus de la surface. Ce sont ces nuages que l'on suppose



FIG. 11. — Différentes formes des nuages; ces formes : *stratus*, *cumulus*, *cirrus*, *nimbus*, sont respectivement représentées par 1, 2, 3 ou 4 oiseaux.

1. *Cirrus*, boucle.

faits de particules de glace extrêmement fines (p. 42), parce qu'ils produisent, quand ils viennent à se placer entre nous et le soleil ou la lune, ces cercles colorés connus sous le nom de halos.

Bien différent du *cirrus* est le *cumulus*¹ si connu, nuage épais fait d'entassements qui dressent comme des tours leurs formes convexes ou concaves reposant sur une base presque horizontale. Différents encore sont ces nuages s'étageant en assises continues que l'on voit souvent s'étendre au loin dans une direction horizontale, d'où leur nom de *stratus*².

Il arrive fréquemment que les nuages observés ne rentrent dans aucune catégorie de la classification précédente. Il se peut qu'au lieu d'appartenir à une classe précise, ils combinent les caractères de deux groupes ou davantage; dans ce cas, on forme les désignations expressives en combinant les termes élémentaires qui précèdent. Ainsi le bel effet de ce ciel strié et comme écaillé de lames d'argent que l'on voit parfois aux heures déclinantes du jour, est dû à de nombreux nuages détachés aux formes composites appelées *cirro-cumulus*³. On peut avoir de même un *strato-cirrus* et un *strato-cumulus*, mais ces mots s'expliquent assez d'eux-mêmes. Le nuage pluvieux à la marche lourde, qu'on appelle le *nimbus*⁴, est une forme composite décrite parfois comme un *cumulo-cirro-stratus*. C'est ce nuage ou système de nuages d'un gris sombre, véritable réservoir de pluie.

Dans les comptes-rendus météorologiques, il est utile de pouvoir indiquer approximativement l'étendue du ciel

1. *Cumulus*, amas.

2. *Stratus* ou *stratum*, assise.

3. C'est ce que les Anglais désignent par l'expression populaire et intraduisible de « Macquerel Sky. »

4. *Nimbus*, nuage pluvieux.

que couvre un nuage à un moment donné. On y réussit en se servant d'une échelle arbitraire. Ainsi un ciel bleu clair est représenté par zéro, un ciel complètement obscurci par 10, les chiffres intermédiaires de 0 à 10 exprimant la proportion variable de l'état nuageux.

On a montré que quand la vapeur d'eau se condense dans les régions supérieures de l'atmosphère, elle donne naissance aux nuages. Mais si la condensation s'opère près de la surface de la terre, elle produit ces vapeurs visibles connues sous le nom de *brume* ou *brouillard*. En dehors de leur lieu de naissance, il n'y a guère de différence, s'il y en a, entre un nuage et un brouillard. Un brouillard est un nuage formé à la surface du sol; un nuage est un brouillard flottant dans les régions élevées de l'air.

Quand la température de l'air humide aux alentours de la surface de la terre est suffisamment abaissée, l'humidité peut se condenser sous forme de brume ou de brouillard. C'est ainsi que les brouillards sont établis comme à demeure fixe au-dessus des bancs qui s'étendent au large de la côte de Terre-Neuve; ils y sont produits par la rencontre de l'air humide et chaud du Gulf-Stream¹ et de l'air froid du courant du Labrador. De même, les « icebergs » sont souvent enveloppés de brouillards, simplement parce qu'une telle masse de glace refroidit l'air ambiant et précipite ainsi son humidité. De même encore les montagnes sont fréquemment environnées de vapeurs, parce que l'air chaud se refroidit, en remontant leurs versants, au point où son humidité se condense partiellement. C'est ainsi enfin que la position d'une rivière est souvent marquée par la brume; peu importe alors que la

1. On expliquera au chapitre XI que le Gulf-Stream est un courant d'eau chaude qui sort du golfe du Mexique et coule à travers l'Atlantique; le courant du Labrador est un courant d'eau froide descendant du Nord le long de la côte du Labrador.

température de l'eau soit inférieure ou supérieure à celle de l'air qui l'environne : dans le premier cas, l'air est refroidi par le contact de l'eau et se décharge de son humidité; dans le second, de l'eau relativement chaude se dégage plus de vapeur que l'air n'en peut absorber à la température donnée. Les Iles Britanniques dont des eaux tièdes baignent le littoral occidental sont particulièrement sujettes aux brouillards, et, de tous les endroits, les grandes villes situées sur des rivières en sont le plus affectées, parce que la chaleur artificielle et l'humidité de l'air au-dessus d'un fleuve déterminent des conditions favorables à la production des brouillards dès que l'air est suffisamment refroidi. Le brouillard proverbial de Londres doit son épaisseur et sa couleur sombre à la fumée, c'est-à-dire aux particules de matière carbonique disséminées dans l'atmosphère et mélangées avec de l'eau partiellement condensée.

Tant que l'eau persiste dans l'état de nuage ou de brouillard, ses particules sont si ténues qu'elles demeurent suspendues en l'air ou s'élèvent au souffle du plus léger courant. Mais quand ces gouttelettes se réunissent, elles forment des gouttes trop lourdes pour rester en l'air et elles sont précipitées sur la terre sous forme de pluie. La « chute de pluie », ou la quantité de pluie qui tombe sur une localité quelconque, est un élément très important dans la détermination de son climat.

Que veut dire un météorologiste quand il dit, dans son langage technique, que la chute de pluie annuelle à Paris, est d'environ 67 centimètres? Il veut dire simplement par là que si l'on pouvait recueillir toute la pluie qui tombe sur un terrain uni à Paris durant une année moyenne, sans que rien s'en perdît par évaporation, écoulement à la surface ou infiltration à l'intérieur, cette pluie formerait à la fin de l'année une couche recouvrant ce terrain à la

hauteur uniforme de 67 centimètres. L'accumulation de la pluie d'une année constituerait ainsi une masse d'eau considérable. Si l'on se rappelle que 1 centimètre de pluie représente environ 100 000 kilogrammes ou 100 mètres cubes d'eau par hectare, on verra que chaque hectare de la capitale ne reçoit pas moins par an, quand l'année n'est ni très humide ni très sèche, de 6 700 000 kilogrammes ou 6 700 mètres cubes de pluie. Paris couvrant 7802 hectares, la chute totale de pluie ne s'y élève donc pas à moins de 52 273 400 mètres cubes.

En traversant la France de l'est à l'ouest, on trouve en général que la chute de pluie augmente à mesure que l'on se rapproche de la mer. Ainsi dans le bassin de la Seine, la couche de pluie varie d'environ 80 centimètres dans la partie maritime à 67 centimètres à Paris et à 40 centimètres dans la Champagne. Si l'on considère l'ensemble du bassin de la Seine, on peut dire que la moyenne annuelle de pluie y est d'à peu près 63 centimètres (moyenne de la France 77). Or la superficie du bassin, comme on l'a déjà dit, est d'environ 77 000 kilomètres carrés. Supposez donc une nappe d'eau d'une profondeur uniforme de 622 mètres recouvrant la superficie de Paris; ou bien encore sur une base carrée de trois kilomètres de côté (la distance du Louvre à l'Observatoire) une tour gigantesque à quadruple face entièrement remplie d'eau douce et qui s'élèverait à 5400 mètres: ce lac ou cette énorme colonne représenterait la quantité d'eau qui tombe sur la surface du bassin de la Seine dans l'espace de douze mois. Et il faut avoir présent à l'esprit que chaque goutte de cette eau a existé à un moment dans l'atmosphère à l'état de vapeur invisible. En un sens on peut donc dire avec vérité que la Seine a sa source dans l'air.

Si l'on franchit les limites occidentales du bassin de la Seine, on trouve que la chute de pluie devient de plus

en plus forte jusqu'au promontoire occidental de la Bretagne où elle dépasse 90 centimètres. Néanmoins, c'est dans les Cévennes et dans le massif de la Lozère, dans le voisinage des sources de l'Ardèche, que le maximum est atteint en France; on a relevé 2^m,46 à Villefort en 1864.

En examinant la distribution de la pluie, on découvre qu'elle est réglée en partie par la configuration physique du pays et en partie par la nature des vents dominants. Dans le voisinage des montagnes, la couche de pluie est supérieure parce que, comme on l'a déjà indiqué, l'air humide entraîné sur le versant de la montagne subit un refroidissement dans cette ascension et se décharge en conséquence de son humidité.

Cette règle se vérifie dans le bassin même de la Seine. Aux Settons, dans le Morvan, à une altitude de 596 mètres, on a mesuré, en 1868, 2 mètres de pluie, tandis qu'à Avallon, à une altitude de 240 mètres, la hauteur de la pluie ne dépassait pas, la même année, 61 centimètres. Aussi les cartes représentant la distribution des pluies en France donnent-elles généralement une idée assez exacte du relief du sol; elles sont, pour l'œil, de véritables cartes hypsométriques où la hauteur de la couche de pluie correspond au niveau des terrains. Un plateau, c'est-à-dire une plaine élevée environnée de montagnes, ne reçoit généralement que peu de pluie, parce que les vents, quand ils y arrivent, ont plus ou moins déposé leur humidité en passant sur le cercle des montagnes voisines. Pour la même raison, il ne tombe d'ordinaire que peu de pluie sur le versant directement sous le vent d'une montagne, et nombre de montagnes ont, en conséquence, un versant humide et un versant sec, le versant humide étant naturellement celui dans la direction duquel soufflent les vents prédominants. Quant à l'influence des vents sur la pluie, il est

évident qu'après être passé sur une vaste étendue d'eau relativement chaude, l'air doit s'être chargé d'humidité, et que cette humidité se précipitera, dès qu'elle sera exposée à des influences réfrigérantes. Aussi les vents du sud et de l'ouest apportent la pluie dans la plus grande partie de l'Europe, comme en Angleterre et en France, et la chute de pluie est le plus considérable dans les régions de l'ouest les plus exposées, telles que les côtes du Portugal, de l'Espagne, de la France, de la Grande-Bretagne et de la Norvège. Une statistique intéressante met en lumière l'influence du vent du sud-ouest sur la quantité de pluie : on a calculé qu'à Paris, « sur cent jours, le vent du nord amène 13 jours de pluie ; le vent du nord-est, 9 ; le vent d'est, 11 ; le vent du sud-est, 29 ; le vent du sud, 39 ; le vent du sud-ouest, 85 ; le vent d'ouest, 54 ; le vent du nord-ouest, 18¹. »

C'est dans les régions où la chaleur du soleil est intense et où circulent dans l'atmosphère de puissants courants d'un air brûlant saturé de vapeur d'eau, que l'on rencontre les pluies les plus fortes. Mais les grandes pluies tropicales n'ont lieu généralement qu'à des époques déterminées, durant la *saison des pluies*, et ne sont pas disséminées dans l'année entière comme dans la zone tempérée.

Les monts Khasi, à 160 kilomètres environ au nord-est de Calcutta, présentent la chute de pluie la plus considérable du monde. Sir J. Hooker y enregistra plus de 12^m,50 durant un séjour de neuf mois et la couche totale annuelle y atteint à peu près 13^m,10. D'autre part, il y a certaines localités où la quantité de pluie est très médiocre ou même nulle ; au premier rang parmi ces régions sans pluie sont la Haute-Égypte, le Sahara, le désert de Gobi dans l'Asie centrale et le

1. Niox, *Notions de géologie, de climatologie, etc.*

littoral du Pérou. A mesure qu'on s'éloigne des régions les plus chaudes de la terre, soit vers le nord, soit vers le sud, la chute de pluie, en règle générale, diminue, en sorte qu'on peut dire avec une vérité relative que la quantité de pluie est le plus considérable là où les jours pluvieux sont le moins nombreux.

Dans les régions tempérées le chiffre des jours pluvieux varie avec les localités et les saisons. Mais il n'est pas aisé de savoir exactement ce que signifie une expression aussi vague, « une journée pluvieuse. » Aussi, afin d'assurer l'uniformité des observations, M. Symons a-t-il proposé aux météorologistes de considérer comme « jour pluvieux » toute journée où la quantité de pluie atteint $\frac{1}{4}$ de millimètre environ.

Une observation qu'on a souvent lieu de faire, c'est que la quantité de pluie varie non seulement avec les localités, mais dans une même localité avec les époques. Une année peut être beaucoup plus humide qu'une autre. On en vit un exemple remarquable dans la chute de pluie exceptionnelle de 1872 : l'abondance des pluies fut extraordinaire dans la plupart des régions et sans précédent dans quelques-unes. On croit que jamais, depuis l'origine des observations, qui remontent maintenant à deux siècles, on n'avait enregistré une telle chute de pluie.

Il est curieux de comparer la quantité de pluie de 1872 avec celle de l'année suivante qui fut remarquablement sèche. Ainsi M. Symons a enregistré la quantité de pluie tombée dans Camden Square à Londres, comme atteignant 0^m,84 en 1872 et seulement 0^m,56 en 1873. Mais si frappante que soit ici la différence, elle fut encore plus marquée dans d'autres localités. Ainsi à Barnsley, la chute de pluie en 1872 fut de 1^m,05 et en 1873 de 0^m,37 seulement ; en d'autres termes, la quantité de pluie dans cette année sèche ne fut que 38 pour 100 de celle de l'année précédente.

Il ne sera peut être pas sans utilité, avant de quitter ce sujet, d'expliquer comment on peut déterminer dans une station quelconque la chute de pluie. Quoique l'opération soit extrêmement simple, on a imaginé de nombreux genres de pluviomètres. La figure ci-jointe (fig. 12) en représente une forme très simple recommandée dans les *Instructions in the Use of Meteorological instruments* (1875), composées par M. R. H. Scott, Directeur du *Meteorological Office*. L'instrument ne

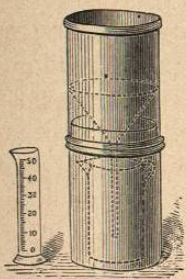


FIG. 12. — Pluviomètre.

consiste guère qu'en un tuyau métallique et circulaire pour recevoir la pluie et un réceptacle pour l'emmagasiner. Toute la pluie qui tombe sur l'orifice ouvert est recueillie et n'est exposée, une fois recueillie, qu'à une faible diminution par évaporation. La surface du collecteur varie selon les formes de l'appareil; le *Meteorological Office* emploie un tuyau de vingt centimètres de diamètre. Au moyen du cylindre qui entoure le sommet du tuyau, on peut recueillir la neige, mais il y a des difficultés sérieuses à faire des observations exactes sur la chute de la neige. Une remarque curieuse, c'est que des pluviomètres, placés à des hauteurs différentes dans une même localité, recueillent des quantités de pluie inégales, le pluviomètre placé à un niveau plus bas marquant toujours une quantité supérieure à celle indiquée par le pluviomètre plus élevé. Dans tous les cas, il faut, naturellement, placer l'instrument dans une situation aussi exposée que possible. Tous les matins à neuf heures on transporte du collecteur à un vase en verre gradué, la pluie reçue durant les vingt-quatre heures précédentes et on enregistre soigneusement la quantité recueillie.

Une partie de la pluie qui tombe dans une région

quelconque, telle que le bassin de la Seine, se perd par évaporation et passe invisiblement dans l'air; en même temps une autre partie s'infiltré à travers le sol et semble aussi s'y perdre, et enfin une certaine quantité s'écoule à la surface vers des niveaux plus bas. D'après des calculs dignes de foi, les fleuves ne conduisent à la mer que le tiers environ de l'eau qui tombe sur leur bassin sous forme de pluie, l'évaporation et les végétaux absorbant les deux autres tiers. La pluie disparaît ainsi de trois manières, mais la proportion entre les trois quantités varie considérablement selon les localités et selon les époques dans une même localité. Elle dépend du climat et de la saison, de la nature du sol et de la configuration physique de la région. Mais quelle que soit la proportion, la pluie absorbée par le sol et celle qui s'écoule à la surface contribuent tôt ou tard à la formation de sources et de ruisseaux¹. C'est de la sorte que la pluie alimente indirectement les rivières, puisque les rivières elles-mêmes, comme nous l'avons déjà vu, sont surtout alimentées par les sources et les ruisseaux. Plus il tombe de pluie sur la surface, plus est considérable, par conséquent, le débit de la rivière. « Les rivières, a dit le capitaine Maury, sont les pluviomètres de la nature. »

L'humidité atmosphérique se condense fréquemment sous d'autres formes que celle de pluie. Si l'on apporte dans une chambre où la température est élevée un verre plein d'eau puisée récemment à une source froide, on voit la surface extérieure du verre perdre peu à peu son

1. De ce qu'on a dit touchant l'origine des sources, il résulte qu'indépendamment des effets de l'évaporation, la quantité d'eau qui arrive à une rivière peut être inférieure à celle qui tombe sous forme de pluie sur son bassin, parce qu'une partie peut aller alimenter les sources d'autres bassins. D'autre part aussi, la quantité d'eau charriée par une rivière peut être infiniment supérieure à celle qui tombe sur son bassin si la structure géologique est telle qu'elle amène jusqu'aux sources du fleuve les pluies de régions situées au delà des limites de son bassin.

éclat; de nette et luisante qu'elle était elle devient terne et bientôt on peut voir des gouttes d'eau glisser vers le bas sur les parois du vase. Certaines espèces de verre, il est vrai, telles que le vieux verre de Venise, exsudent constamment de l'humidité; on a beau essuyer la surface, elle redevient bientôt humide : effet probablement dû à un excès de soude dans le verre. Mais l'humidité qui apparaît sur un verre ordinaire, dans les circonstances indiquées plus haut, est évidemment due à une cause entièrement différente, puisqu'elle se produit avec une rapidité égale sur un verre d'une composition chimique quelconque ou sur un vase en métal poli. Il est donc évident que l'humidité ne vient pas de la substance du vase lui-même et qu'elle ne se produit pas non plus par infiltration à travers les parois du vase, car le métal n'est pas poreux. La seule source d'humidité qui reste, c'est le milieu environnant, ou l'atmosphère. Ce milieu contient toujours plus ou moins de vapeur d'eau prête à se déposer sur un objet quelconque dès qu'il est suffisamment refroidi, et le refroidissement nécessaire est amené par l'eau froide du vase de verre ou de métal. On appelle *rosée* l'humidité qui se dépose ainsi sur une surface froide quelconque.

La proportion de vapeur d'eau que l'atmosphère peut renfermer dépend principalement de la température de l'air; plus la température est basse, moins l'atmosphère en conserve. Si l'air est tellement chargé d'humidité qu'il n'en puisse prendre davantage, on dit qu'il est *saturé*. Quand un volume d'air humide est refroidi, le point de saturation est atteint graduellement et l'air étant saturé, tout nouveau refroidissement amène un dépôt de rosée; c'est pourquoi l'on appelle *point de rosée* la température à laquelle cette transformation s'opère. On peut déterminer ce point de bien des

manières; mais il n'est pas sans intérêt de noter que quelques-uns des instruments employés pour cette détermination reposent sur le principe dont nous venons de parler. Ainsi l'instrument construit par Daniell et représenté dans la figure 13, consiste en un tube de verre recourbé à angles droits et terminé à chaque extrémité par une boule; une de ces boules, A, contient de l'éther; l'autre, B, est vide et enveloppée de mousseline. Si l'on répand quelques gouttes d'éther sur cette mousseline, la vapeur d'éther à l'intérieur du tube se condense et le liquide du ballon A s'évapore rapidement; mais cette évaporation est accompagnée d'un abaissement de température et en conséquence la boule A se refroidit rapidement. Quand la température de l'air ambiant est suffisamment abaissée, le point de rosée est atteint

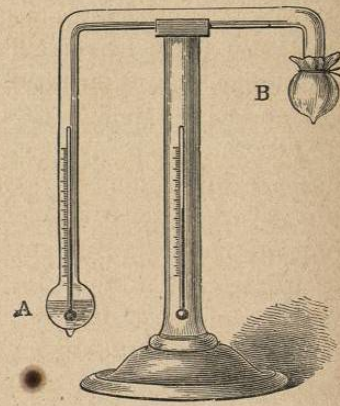


FIG. 13. — Hygromètre de Daniell.

et un nuage d'humidité se dépose alors à l'extérieur sur la boule A. La température à laquelle ce phénomène se produit est indiquée approximativement par le thermomètre placé à l'intérieur de la boule, la température de l'air extérieur étant donnée par le thermomètre placé sur le support vertical. Dans une autre forme de l'instrument imaginée par M. Regnault, l'humidité se précipite sur la surface d'un petit dé en argent poli. On peut voir néanmoins que ces deux instruments ne sont que des modifications ingénieuses de l'expérience que nous faisons journellement avec le verre d'eau froide.

Après le coucher du soleil, par une nuit claire, l'herbe

et les autres objets à la surface de la terre émettent la chaleur qu'ils ont absorbée pendant le jour, alors que le soleil brillait au-dessus d'eux, et leur température s'abaisse ainsi graduellement. L'air en contact avec ces objets se refroidit ainsi et en se refroidissant, perd de plus en plus de son aptitude à retenir son humidité jusqu'à ce qu'enfin, le point de rosée étant atteint, des gouttes de liquide viennent se déposer sur les brins d'herbe. Certains corps émettent ou perdent *par rayonnement* leur chaleur beaucoup plus rapidement que d'autres et la rosée se dépose abondamment sur ces substances qui ont un grand pouvoir émissif.

Ainsi on peut voir parfois dans un jardin tous les brins d'herbe décorés de gouttes étincelantes de rosée, tandis qu'à côté le chemin sablé demeure presque sec. L'herbe s'est dépouillée de sa chaleur, et s'est en conséquence refroidie, plus rapidement que le sable; aussi la rosée s'est-elle répandue plus abondamment sur l'herbe que sur le sable.

Tout ce qui empêche le rayonnement ou l'émission de la chaleur des corps terrestres tend à prévenir la formation de la rosée. Un nuage, par exemple, produit ce résultat, parce qu'il réfléchit, ou renvoie vers la terre, la chaleur qui, autrement, se fût répandue dans l'espace. C'est donc dans les nuits les plus claires que la rosée est le plus abondante. Une atmosphère calme favorise aussi la formation de la rosée, car il est évident que l'agitation produite par des courants d'air doit nuire au refroidissement local tout en favorisant l'évaporation de la rosée qui peut s'être déposée.

Ce n'est qu'au commencement de ce siècle qu'on a réussi à expliquer complètement ce phénomène si simple de la formation de la rosée. A la vérité, on avait fait sur ce sujet des observations bien antérieures, mais il devait appartenir à un Américain fixé en Angleterre, le

D^r W. C. Wells, de faire l'enquête systématique des conditions dans lesquelles la rosée se dépose. Après de longues et patientes investigations, il publia en 1814 son fameux essai intitulé *The Theory of Dew* (*Théorie de la Rosée*), et l'explication si simple qu'il donne dans cet essai a été confirmée par les recherches postérieures.

L'humidité atmosphérique se précipite non seulement en pluie et en rosée, formes particulières que nous avons étudiées dans ce chapitre, mais aussi parfois sous celles de neige et de givre, dont la production fait le sujet du chapitre suivant.