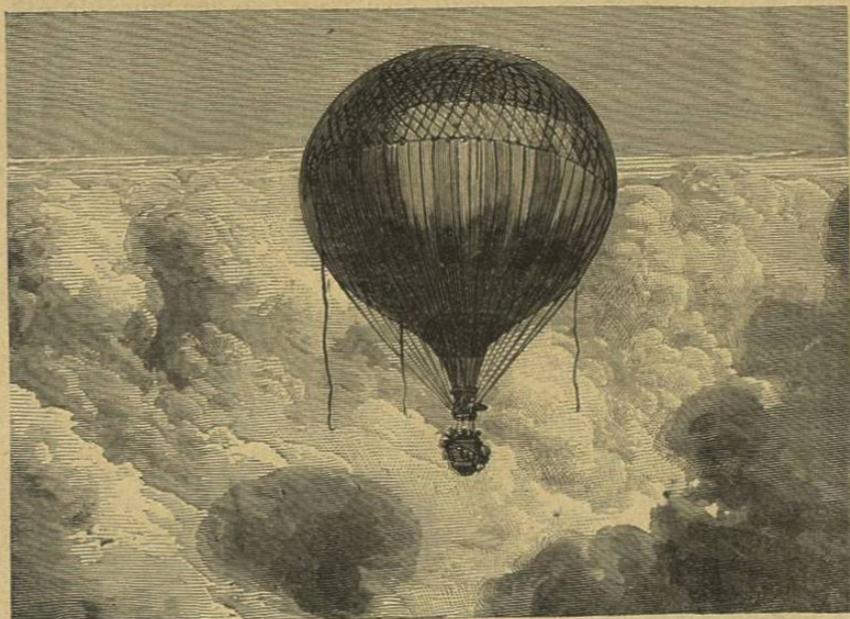


reuse, mais comme un monde solide que viennent brillamment colorer les rayons du soleil ; c'est un champ de neige radieux, un pays enchanté et magique où des montagnes blanchâtres dessinent des ondes capricieuses sur des vallées étincelantes ; tantôt ce sont des flocons légers qui courent avec rapidité et permettent d'entrevoir à de rares intervalles la terre qui appa-



Aérostat traversant les nuages.

rait au loin comme sous un voile transparent ; tantôt, enfin, les nuages sont si épais et si compacts que l'explorateur qui parcourt ces régions élevées de l'atmosphère ne peut plus apercevoir l'aérostat auquel il a confié sa vie et sa fortune !

« Qu'on se figure la voûte céleste, bleu foncé, couronnant ces scènes vraiment saisissantes ; qu'on se représente à l'horizon le soleil qui se couche sous un rideau de vapeur, comme un

disque enflammé ; qu'on enfle son imagination, qu'on forge les rêves les plus brillants, toutes les fictions de la pensée seront toujours au-dessous de cette émouvante réalité. Ajoutons que pas un souffle d'air, pas un bruit, pas un être vivant ne viennent animer ces majestueuses solitudes, ni troubler la sérénité de ce monde de nuages, pays enchanté du silence et de la méditation.

« Les effets de mirage les plus singuliers se plaisent souvent à charmer le regard de l'observateur ; c'est ainsi que, dans un voyage aérostatique exécuté par nous au-dessus de la mer du Nord, nous avons pu nettement distinguer l'image renversée de l'Océan au-dessus d'un rideau de vapeurs noirâtres. On voyait sur les nuages de petits navires lilliputiens qui flottaient retournés dans l'espace, comme de frêles coquilles. Dans une autre expédition que nous avons entreprise en 1868, nous avons été constamment entourés d'un cirque de vapeurs qui flottaient autour de notre nacelle, et nous avons compris bientôt que ce singulier effet était dû à la transparence des nuages qui ne se laissaient entrevoir que sous une certaine épaisseur.

« La grandeur du spectacle, le charme de l'inconnu exercent une véritable attraction sur le voyageur aérien, et un secret vertige l'attire sans cesse vers ce vaste domaine de la vapeur d'eau, comme le marin se sent constamment appelé au milieu des immensités de l'Océan ».

#### LA PLUIE

Par ce qui précède, on voit que les caravanes de nuages qui s'éloignent en files interminables des régions équatoriales sont de véritables convois chargés par la nature de ravitailler en eau toute l'étendue des continents terrestres. Certaines rares contrées sont toutefois exceptées de la distribution générale ; elles ne reçoivent jamais de pluie. Dans ces régions altérées, l'appa-

rition d'un nuage est un véritable événement, et la population s'assemble pour contempler dans l'espace ce spectacle insolite.

Sur les côtes du Pérou, dans les déserts du Sahara, de l'Égypte, de l'Arabie, de Kalahari (Afrique), de l'Australie et dans certains déserts d'Amérique, la pluie est excessivement rare.

L'eau que la chaleur enlève sous forme de vapeurs aux mers tropicales, ne peut être rendue à la terre qu'à la condition de reprendre sa forme primitive ; et pour qu'elle se condense, il faut qu'elle soit refroidie.

Le froid des hautes régions de l'atmosphère, les glaciers et les courants polaires, les neiges éternelles, les hautes montagnes, les forêts élevées sont autant de causes de condensation et de refroidissement des nuages.

Mais ces causes produisent des effets très variables et la répartition des pluies se fait d'une manière très inégale, suivant l'altitude et la disposition topographique des lieux où elle tombe.

Ainsi, en France, tandis que sur les hautes montagnes des Alpes situées à l'Est de la ligne idéale formée par les trois villes de Chambéry, Grenoble et Gap, il tombe annuellement une épaisseur moyenne de deux mètres de pluie, il en tombe moins de quarante centimètres sur les plateaux du Soissonnais et de la Brie, entre Soissons (Aisne) et Provins (Seine-et-Marne).

Ce sont là les quantités maxima et minima de pluies tombant en France ; mais dans les contrées tropicales les pluies sont bien plus abondantes. On cite notamment un pays dont le nom est bien plus facile à écrire qu'à prononcer : Mahabalecvar, lieu de plaisance des Anglais du Malabar, dans les Indes, où la moyenne de la pluie annuelle est de six mètres, dix-huit. Il est vrai que Mahabalecvar est situé à une altitude de mille trois cent soixante mètres.

A la même altitude, à Cherra-Ponjje, au sud de la vallée du Brahmapoutra, les jours de pluie se suivent quelquefois sans interruption pendant trois mois et demi, et la quantité d'eau

tombée annuellement s'élève à quinze mètres, soixante-quinze centimètres.

#### PLUVIOMÈTRE OU UDOMÈTRE

Pour mesurer aussi exactement que possible la quantité de pluie qui tombe en un lieu déterminé, on se sert d'un instrument qui porte le nom de *pluviomètre* ou *udomètre*.

Il consiste en un vaste entonnoir qu'on expose à l'air libre.

Celui-ci reçoit ainsi l'eau qui tombe du ciel, sous quelque forme que ce soit. Cette eau se rend dans un flacon cylindrique sur lequel est gravée une division verticale.

Tous les jours, à la même heure, un observateur constate la hauteur de l'eau recueillie dans le cylindre et l'inscrit sur un registre *ad hoc*.

On conçoit qu'il serait très difficile de lire sur le cylindre une chute de pluie d'un millimètre d'épaisseur. Aussi use-t-on d'un artifice très simple pour exagérer la hauteur de la colonne d'eau et en rendre la lecture facile : Il suffit pour cela de faire usage d'un tube cylindrique dont la surface soit une fraction déterminée de celle de l'entonnoir.

Supposons, par exemple, que la surface de l'entonnoir soit dix fois plus grande que celle du cylindre, il en résultera nécessairement qu'un millimètre de pluie tombée dans l'entonnoir, produira une colonne d'eau d'un centimètre de hauteur dans le cylindre.

#### CONDENSATION DES NUAGES PAR LES FORÊTS

Par quelle ironie du sort, faut-il que les collégiens claquemurés dans leurs salles d'étude soient contraints d'admirer en latin les



filet d'eau se glisse timidement sous la mousse, les joncs, les roseaux et les saules. C'est la source forestière.

Car toute forêt a ses sources ou ses étangs, ses eaux qu'elle alimente. Le régime des eaux est si intimement lié à celui des forêts que l'administration française n'a jamais songé à les séparer l'un de l'autre, pas plus qu'elle n'a songé à séparer les ponts des chaussées.

Lorsque les forêts recouvrent le sommet de hautes montagnes, leur puissance de condensation s'augmente par l'altitude



Montagnes dont le sommet est dénudé.

du sol qu'elles protègent contre le ravinement. L'expérience de tous les siècles a démontré que sur les montagnes pelées et dénudées par l'imprévoyance et l'insouciance humaine qui les livrent au pacage des moutons et des chèvres, il pleut beaucoup moins que sur les montagnes situées dans les mêmes conditions, mais couvertes de hautes futaies.

En outre, l'eau attire l'eau ; car une partie de celle qui s'emmagasine dans le sol forestier remonte au jour avec la sève, jusqu'aux feuilles des arbres. Grâce à la multiplicité de ces surfaces d'évaporation, elle retourne à l'état de vapeur dans l'atmosphère qu'elle refroidit par le seul fait de son évaporation ; et ce froid provoque la condensation de nouveaux nuages.

La physique nous enseigne, en effet, que l'eau passant de l'état

liquide à l'état de vapeur absorbe une quantité considérable de chaleur qu'elle appelle : *chaleur latente de vaporisation de l'eau*, et qu'elle a exactement mesurée (537 calories ou unités de chaleur par kilog. d'eau à 100° centigrades réduite en vapeur.)

Inversement, lorsque l'eau passe de l'état de vapeur à l'état liquide, dépositaire fidèle de la chaleur reçue, elle en rend exactement la même quantité. C'est cette chaleur de condensation qui adoucit la température, lorsqu'en hiver une bonne pluie de dégel succède à une gelée rigoureuse.

Donc l'eau qui s'évapore par le feuillage des arbres refroidit l'atmosphère, c'est un fait qui n'est mis en doute par personne. Où va-t-on chercher le frais en été, si ce n'est sous bois ? Tous les observateurs sont d'accord sur ce point.

« Humboldt, disent MM. Margollé et Zurcher, démontre qu'il existe au-dessus des régions boisées un rayonnement frigorifique qui doit condenser les vapeurs. Les sommets des montagnes couvertes de forêts s'enveloppent plus souvent de brouillards que ceux des montagnes arides, et les sources y sont plus fréquentes ». Des plantations nombreuses en Égypte y font reparaitre les pluies qui avaient totalement cessé.

Le fait suivant mérite aussi d'être cité : Dans quelques-unes des Antilles, le déboisement d'une partie du sol a diminué la quantité de pluie, et les cours d'eau ont perdu leur abondance. On a agi différemment à Porto-Rico : une ordonnance du roi d'Espagne avait prescrit que toutes les fois qu'on abattra un arbre, on en replanterait trois, et ce pays est resté d'une grande fertilité ; la beauté du sol, l'abondance des eaux y ont laissé les terres plus productives que dans les îles voisines.

Citons encore l'exemple de l'île de Sainte-Hélène qui a vu doubler la quantité de pluie qu'elle recevait, par suite des reboisements exécutés depuis 1815.

Inspirons-nous donc de l'esprit de l'ordonnance du roi d'Espagne et plantons, plantons encore. Suivons les sages préceptes

donnés par le planteur octogénaire de la fable de La Fontaine

Mes arrière-neveux me devront cet ombrage :  
Hé bien! défendez-vous au sage  
De se donner des soins pour le plaisir d'autrui  
Cela même est un fruit que je goûte aujourd'hui?

OMBRES CHINOISES. — SPECTRE DU BROCKEN

Nous ne pouvons quitter les nuages perdus sur les hautes régions montagneuses sans donner à nos lecteurs l'explication d'un phénomène fort curieux, auquel on a donné le nom de *spectre du Brocken*.

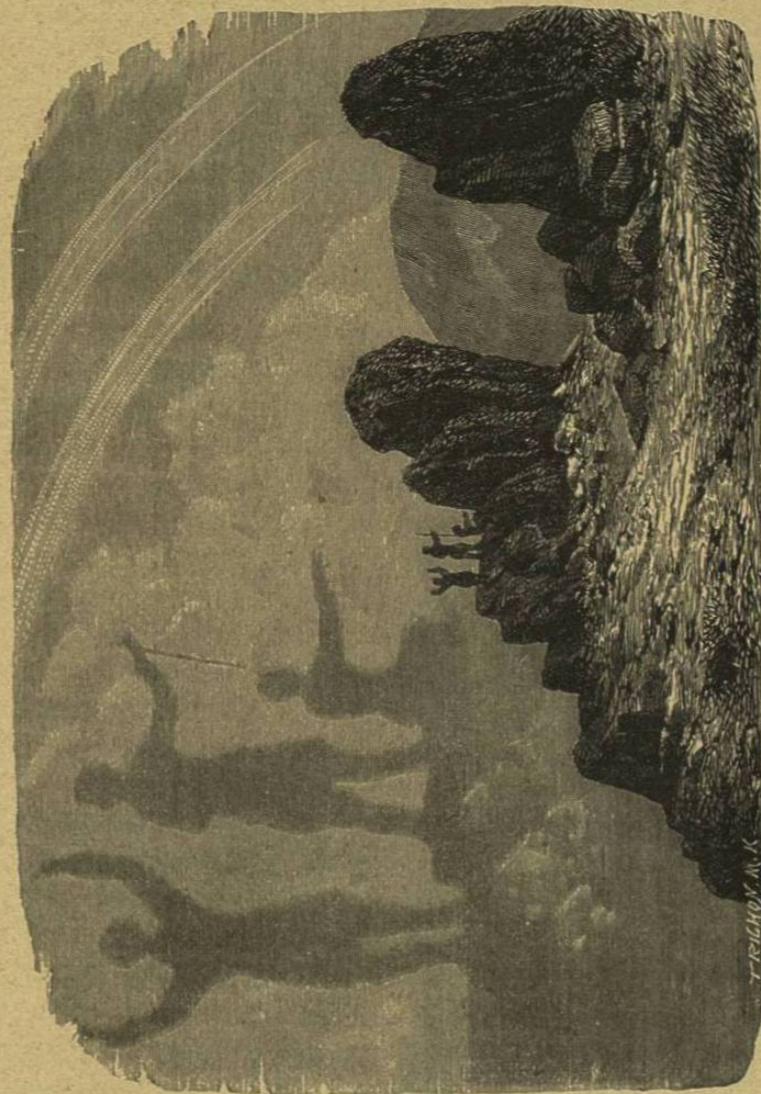
Pendant les longues soirées d'hiver, les enfants s'amuse souvent à projeter sur un écran ou simplement sur un mur l'ombre de leurs doigts et de leurs mains qu'ils s'ingénient à entrelacer de façon à faire représenter à ces ombres des figures d'animaux.

D'autres fois, ils jouent aux ombres chinoises. Ils découpent pour cela dans des cartons opaques des figures plus ou moins grotesques, suivant le talent de l'artiste le plus habile de la jeune société et en projettent les ombres produites par la clarté de la lampe.

La nature, elle aussi, ne dédaigne pas de jouer quelquefois aux ombres chinoises, mais, pour écrans elle prend les nuages, pour lampe le soleil, et pour sujet la silhouette découpée d'une montagne élevée.

M. Hane fût témoin d'un de ces jeux merveilleux de la nature, le matin du 25 mai 1797 sur le haut du Brocken, l'une des montagnes les plus élevées du massif métallifère du Hartz (Prusse).

Goëthe a donné au Brocken une célébrité universelle en le prenant pour théâtre d'une scène de sorcières en sabbat dans sa pièce de *Faust*. Les guides ne manquent pas de montrer aux



Le spectre du Brocken.

voyageurs sur le Brocken le plateau des sorcières de Faust.

Voici ce que publie le *Magasin pittoresque* au sujet du *spectre du Brocken*:

« Après être monté plus de trente fois au sommet de la montagne il (M. Hane) eut le bonheur de contempler l'objet de sa curiosité. Le soleil se levait à environ quatre heures du matin par un temps serein ; le vent chassait devant lui, à l'Ouest, vers l'Achtermannshöhe, des vapeurs transparentes qui n'avaient pas encore eu le temps de se condenser en nuages. Vers 4 heures et quart, le voyageur aperçut, dans la direction de l'Achtermannshöhe, une figure humaine de dimensions monstrueuses.

« Un coup de vent ayant failli emporter le chapeau de M. Hane, il y porta la main, et la figure fit le même geste. M. Hane fit immédiatement un autre mouvement, en se baissant, et cette action fut reproduite par le spectre.

« Une autre personne vint alors rejoindre M. Hane et tous deux s'étant placés sur le lieu même d'où l'apparition avait été vue, ils dirigèrent leurs regards vers l'Achtermannshöhe, mais ne virent plus rien.

« Peu après, deux figures colossales parurent dans la même direction, reproduisirent les gestes des deux spectateurs, puis disparurent. Elles se remontrèrent peu de temps après, accompagnées d'une troisième. Quelquefois les figures étaient faibles et mal déterminées, dans d'autres moments, elles offraient une grande intensité et des contours nettement arrêtés.

« On a deviné que le phénomène était produit par l'ombre des observateurs, projetée sur un nuage. La troisième image était sans doute due à une troisième personne placée derrière quelque anfractuosité de rocher. » — Faire pendant trente nuits l'ascension du Brocken pour se trouver, à quatre heures du matin, à l'affût d'un spectre insaisissable, revenir trente fois bredouille et ne pas perdre courage, voilà bien un exemple typique de la persistance et de la ténacité tudesques.

## LES INONDATIONS

Quelle que soit l'origine du refroidissement des nuages, leur condensation rend intégralement aux continents où à l'atmosphère l'eau et la chaleur qui leur ont donné naissance.

Voyons maintenant ce que devient cette eau une fois tombée sur le sol.

Lorsque la terre est sèche, la pluie est pour les plantes qui la reçoivent une rosée bienfaisante. Mais si le sol est détrempé et la pluie abondante, si les terrains qu'elle abreuve sont dénudés, s'ils ne sont recouverts ni de taillis, ni surtout de futaies, comme nous venons de le voir, la pluie cause dans les vallées des inondations qui deviennent malheureusement des désastres publics. Les eaux, entraînant les terres, se précipitent boueuses vers les rivières qu'elles grossissent, rompent les digues et débordent dans les campagnes.

Elles noient sur leur passage les hommes et les animaux, elles détruisent les arbres et les habitations dont les débris sont entraînés par les eaux diluviennes fort loin dans le lit des fleuves, et souvent jusqu'à leur embouchure dans la mer.

Cette dévastation s'accroît encore, lorsqu'à l'inondation s'ajoute la débâcle des glaces accumulées par l'hiver à la surface des rivières. Dans les contrées glaciales, à l'époque du printemps, le dégel produit chaque année ces débâcles : les glaces se rompent, se réduisent en glaçons flottants qui se brisent et s'entre-choquent. Ils sont entraînés vers la mer par la rapidité du courant et leur fusion augmente encore la masse des eaux surabondantes.

Au printemps 1888, une inondation de cette nature s'est produite aux environs de Marienbourg, dans la Prusse orientale.

Voici un extrait du rapport dramatique fait par l'officier de

pontoniers envoyé sur le théâtre de l'inondation au secours des malheureux inondés.

« Par suite de la rupture de la grande digue de la Nogat, toute la contrée entre Marienbourg et Elbing a été inondée par un torrent de trois cents mètres de large, charriant des blocs énormes de glace, arrachant les arbres, effondrant tout sur son par-



Scène d'inondation.

cours, et forçant les habitants à chercher un précaire refuge sur les toits de leurs maisons battues en brèche.

« Arrivé dans la nuit à Marienbourg, je me fis présenter la carte des environs et pris à la hâte mes dispositions pour répartir mes détachements de pontonniers sur les lieux où il y avait encore quelque espoir de sauver les infortunés surpris par l'inondation. Au matin, je partis sur un ponton, monté par un sous-officier et trois soldats pour Altfeld. Nous passâmes à plusieurs mètres au-dessus de la voie du chemin de fer. Une heure après, nous étions arrivés.

« J'aperçus une femme dont la tête sortait de la cheminée d'une maison, et nous fûmes obligés de crever la toiture pour la dégager. Il y avait trente-huit heures qu'elle se trouvait dans cette

pénible position !.. De maison en maison nous avons pu sauver seize familles et vingt-sept enfants que nous déposâmes dans une raffinerie de sucre, à l'abri de tout danger.

« Tout en suivant le courant et en sondant l'horizon avec ma jumelle, je vis quelqu'un qui agitait un chapeau sur le toit de l'unique maison encore debout de ce qui fut le village de Semmerau; mais en voulant aller au secours de ce malheureux, notre ponton fut entraîné par la violence du courant, de telle façon que, dix minutes après, nous nous trouvions au milieu d'une mer de glace, bloqués de tous côtés.

« Pendant onze heures, nous fîmes des efforts surhumains pour sortir de cette terrible situation. Pieds nus sur la glace, transis de froid, nous cherchâmes à pousser notre ponton devant nous, mais tous nos efforts furent vains. Le désespoir gagna mes hommes, je prévis que nous allions périr sur place, de froid et de faim.

« Au soir, je voulus néanmoins tenter un suprême effort. Je fis dépecer le ponton, et chacun de nous se munit d'une planche, abandonnant les bagages sur la glace. Nous nous mîmes à plat ventre sur ces planches, et de glaçon en glaçon, nous gagnâmes, au bout de deux heures de souffrances inouïes, le bord du courant libre.

« A force de crier, des pontonniers égarés nous entendirent et nous recueillirent dans un état désespéré. »

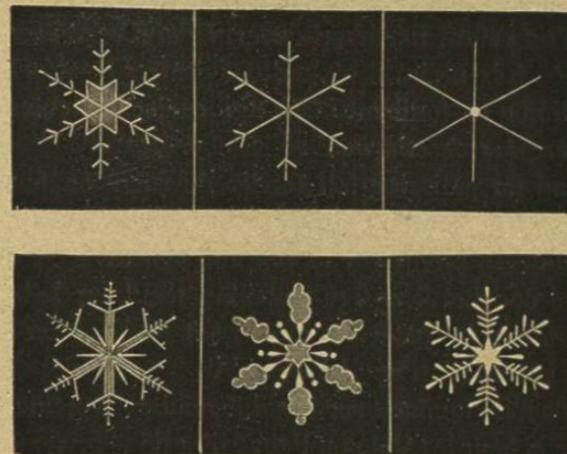
NEIGE, GIVRE, GRÉSIL, VERGLAS, GRÊLE.

Lorsqu'au lieu de se condenser en eau liquide, les nuages se condensent en eau glacée par le froid de l'atmosphère, cette glace tombe à terre sous des formes variées :

Les flocons de neige offrent une grande surface à l'air, et semblent voltiger en tourbillonnant dans les airs, avant de cou-

vrir la terre des glaciales blancheurs de ses fleurs élégantes. Malgré la grande variété de ces fleurs formées de fines aiguilles de glace, on a reconnu à leurs figures une régularité géométrique qui résulte de l'entrecouplement de leurs lignes sous un angle constant et exact de 60°.

En hiver, lorsque les nuages sont à terre, le brouillard cristallise et se dépose en aiguilles blanches et opaques qui portent



Cristallisation de la neige.

le nom de *givre*. Les branches des arbres, surtout celles des résineux et les fils télégraphiques se rompent souvent sous la charge du givre qui s'y accumule.

Quand les nuages sont plus élevés, la glace qui tombe est dure et opaque; elle forme des petits grains ronds et blancs, qu'on appelle du *grésil*.

La blancheur et l'opacité de la glace sont une preuve que la congélation a été brusque et rapide. Les glaçons des rivières et des étangs qui se sont congelés lentement sont au contraire, limpides et transparents.

Le *verglas* est la seule glace atmosphérique qui tombe trans-