1464. *Pourquoi tombe-t-il quelquefois une plus grande quantité de pluie sur les* MONTAGNES *que dans les plaines?* — Parce qu'il peut arriver que, dans la dernière portion de leur chute, un certain nombre de gouttes de pluie se vaporisent et n'arrivent pas à la plaine, tandis que toutes tombent sous forme de pluie sur la montagne.

1465. *Pourquoi la pluie tombe-t-elle quelquefois en* MOINS *grande abondance sur les* MONTAGNES *que dans les vallées?* — Parce qu'il peut arriver, au contraire, que, dans la seconde portion de leur chute, les gouttes de pluie rencontrent de nouvelles vapeurs dont elles déterminent la condensation, ajoutant ainsi à leur volume ou à la quantité de pluie.

1466. *Pourquoi les gouttes de pluie sont-elles beaucoup plus* GROSSES *dans certains temps que dans certains autres?* — Parce que : 1° l'air est plus ou moins chargé de vapeur, dans des conditions propices à leur condensation, par les gouttes venues de plus haut; 2° ce sont, en général, les pluies chaudes qui présentent les plus grosses gouttes, parce qu'un air chaud saturé contient beaucoup plus de vapeur.

1467. *Pourquoi la pluie tombe-t-elle sous forme de* GOUTTES *sphériques?* — Parce que la forme sphérique est la forme naturelle d'équilibre des liquides.

1468. *Pourquoi le froid de la* NUIT *ne condense-t-il pas toujours en* PLUIE *l'eau des nuages?* — Parce qu'il n'est pas toujours assez intense pour condenser assez de vapeur, pour multiplier assez les gouttelettes, et pour amener leur agglomération en gouttes assez grosses pour tomber nécessairement par leur propre poids.

1469. *Pourquoi un nuage donne-t-il quelquefois un* PEU *de pluie, qui* CESSE *bientôt après?* — Parce que le nuage s'est refroidi sous l'influence d'une cause qui a cessé, d'un courant d'air froid, par exemple, qui l'a traversé.

1470. *La pluie ne tombe-t-elle pas* PÉRIODIQUEMENT *dans certains pays?* — Oui; la saison des pluies coïncide, pour les pays *tropicaux*, avec la présence du *soleil au zénith*. A mesure qu'on s'éloigne de l'équateur, l'alternative régulière de la saison sèche et de la saison pluvieuse disparaît.

En Afrique, près de l'équateur, la pluie commence en avril. Sur les bords du Sénégal, elle commence en juin, et dure jusqu'en septembre.

En Amérique, les pluies surviennent à Panama au commencement de mars; à Saint-Vélas de Californie, au milieu de juin.

Dans la presqu'île de l'Inde, la saison des pluies est, pendant la mousson du sud-ouest, sur la côte *occidentale;* pendant celle du nord-est, sur la côte *orientale*.

1471. *Dans quelles parties du globe la quantité de pluie qui tombe annuellement est-elle la plus grande?* — Dans les pays tropicaux et les régions voisines des tropiques. La quantité d'eau qui y tombe, pendant la *courte saison des pluies*, est très supérieure à celle qui tombe chez nous pendant *toute l'année*.

1472. *Quelle est la quantité de pluie qui tombe en* FRANCE *pendant toute l'année?* — La quantité moyenne d'eau qui tombe annuellement est, par mètre carré, sur la *côte* de France de 67 centimètres cubes; à Paris, de 50; à Lyon, de 89.

La quantité d'eau qui tombe à Milan est de 96 centimètres, à Venise de 81, à Londres de 53, à Marseille de 47, à Pétersbourg de 46.

Le lieu le plus pluvieux de l'Angleterre est Kendal, dans le

Westmoreland, où la quantité moyenne d'eau qui tombe annuellement s'élève à 156 centimètres.

Bergen, en Norwège, est la ville de l'Europe où la quantité d'eau qui tombe annuellement est la plus grande ; cette quantité s'élève à 224 centimètres.

1473. *Quel* VENT *amène le plus souvent la pluie en* FRANCE ? — Le vent du *sud-ouest*, puis le vent d'*ouest ;* le vent du nord-est est le *moins* pluvieux.

Si 32 représente la quantité amenée par le vent du sud-ouest, 24 représentera celle amenée par le vent d'ouest, et 4 celle amenée par le vent nord-est.

1474. *Les* JOURS *de* PLUIE, *à Paris, sont-ils plus fréquents ou moins fréquents que les* BEAUX JOURS? — Les jours de pluie, en France, sont *moins* fréquents que les beaux jours. Le nombre moyen des jours de *pluie* est de 147, et celui des *beaux* jours de 218.

Le nombre moyen des jours de pluie, en Angleterre et dans la partie voisine du rivage occidental de la France, est de 152.

1475. *Comment peut-on* MESURER *la quantité de pluie qui tombe dans le cours d'une année?* — En la recevant dans un vase qu'on appelle *pluviomètre*, *udomètre* ou *ombromètre ;* c'est un cylindre à double fond, dont la partie supérieure fait la fonction d'*entonnoir,* et la partie inférieure fonction de *réservoir ;* un tube latéral donne la hauteur de l'eau.

1476. *Dans quelle saison de l'*ANNÉE *tombe-t-il, en France, le plus de pluie?* — Dans l'*automne*, puis en *été ;* le printemps est la saison la *moins* pluvieuse.

Si nous exprimons par 100 la quantité totale de pluie qui tombe dans le cours d'une année, nous aurons pour chaque saison les proportions suivantes :

Pour l'automne.	33
— l'été	30
— l'hiver.	23
— le printemps.	14
	100

1477. *Dans quelle période du* JOUR *pleut-il le plus en France?* — Entre le coucher et le lever du soleil, parce que la température de l'air *s'abaisse* après le coucher du soleil, et s'élève après le lever de cet astre.

1478. *En quoi les pluies d'*AUTOMNE *sont-elles avantageuses?* — En ce qu'elles préparent la terre à recevoir les semences dans toutes les conditions d'un prompt développement.

1479. *Pourquoi le proverbe dit-il : Avril pleut aux hommes, mai pleut aux bêtes?* — Parce que la pluie d'avril est propice aux *grains* qui servent à la nourriture des *hommes,* et celle de mai propice aux *fourrages*, qui servent à l'alimentation des *bestiaux*.

1480. *A part l'humidité, quelles sont les* AUTRES *propriétés fertilisantes de l'eau de pluie?* — Elle renferme un peu d'*acide carbonique ;* elle contient aussi de l'*ammoniaque*, et quelquefois des traces d'*acide nitrique* en dissolution. Ce sont ces substances qui rendent l'eau de pluie plus fertilisante que l'eau de pompe.

1481. *Pourquoi une ondée de pluie sert-elle à* PURIFIER *l'atmosphère?* — Parce que : 1° l'eau *dissout ou précipite les exhalaisons et les germes* délétères qui s'élèvent dans l'air ; 2° l'ondée *mélange* l'air des régions supérieures et celui des couches inférieures ; 3° elle *lave la surface de la terre* et entraîne les résidus stagnants des égouts, des conduits, des fossés, etc.

1482. *Pourquoi les* NUAGES TOMBENT-*ils par un temps pluvieux?* — Parce que la plus grande quantité d'eau à l'état de gouttelettes qu'ils contiennent les rend plus pesants et devient un obstacle à leur suspension.

1483. *Pourquoi les* PORTES *se* GONFLENT-*elles pendant un temps pluvieux?* — Parce que l'humidité de l'air, pénétrant *dans les pores du bois*, écarte les fibres les unes des autres, et augmente ainsi les dimensions des portes, au point que quelquefois elles ne peuvent plus se fermer.

1484. *Pourquoi les* PORTES *se* RETIRENT-*elles dans un temps sec?* — Parce que l'humidité du bois *s'évapore;* les pores se resserrent, et alors le volume de la porte diminue.

1485. *Pourquoi l'*AIR *est-il odorant et nauséabond à l'approche de la pluie?* — Parce que : 1° en temps d'orage l'atmosphère contient de l'ozone ; 2° la pluie dissout et ramène sur la terre les émanations des fumiers, des égouts, des fosses, etc. ; ces émanations ne peuvent donc plus se perdre dans l'atmosphère.

1486. *Pourquoi les fleurs ont-elles une odeur plus* FORTE *et plus* DOUCE *à l'approche de la pluie?* — Parce que : 1° l'humidité de l'air dissout et retient les parties volatiles et odorantes des fleurs, qui se répandent dans les couches inférieures; 2° certaines huiles essentielles, qui produisent l'odeur des plantes, demandent la présence d'une *grande quantité d'humidité* pour se développer parfaitement.

1487. *Pourquoi les* CHEVAUX *et certains autres animaux allongent-ils le cou et* ASPIRENT-*ils l'air par leurs naseaux à l'approche de la pluie?* — Parce qu'ils prennent plaisir à respirer le parfum *des plantes et des foins.*

1488. *Pourquoi les* HIRONDELLES *volent-elles fort* BAS *quand la pluie approche?* — Parce que les insectes qu'elles recherchent pour leur nourriture sont descendus des *régions froides de l'air supérieur* pour respirer l'air plus chaud *de la terre*, et peut-être aussi pour chercher un abri sous les haies ou les arbustes.

1489. *Le proverbe dit: Une pie au printemps amène mauvais temps. Expliquez-en la raison.* — Quand le temps est froid et pluvieux, des deux pies *une seule* quitte le nid pour aller *chercher la pâture*, tandis que l'autre reste avec les œufs ou la couvée; au contraire, par un beau temps, quand les œufs ou la couvée ne peuvent pas *souffrir du froid*, les deux pies sortent ensemble.

1490. *Pourquoi les* MOUETTES *volent-elles sur la mer pendant un* BEAU *temps?* — Parce qu'elles vivent de poissons qu'elles trouvent à la *surface de la mer* quand le temps est beau.

1491. *Pourquoi peut-on compter sur la* PLUIE *si les* MOUETTES *s'assemblent sur la côte?* — Parce que les poissons, à l'approche du mauvais temps, *quittent* la surface de la mer, et vont hors de la portée des mouettes, qui alors sont réduites à se nourrir des *vers* et des *larves* des insectes du rivage.

1492. *Pourquoi les* PÉTRELS *volent-ils* VERS *la mer dans un temps orageux?* — Parce qu'ils se nourrissent de petits animaux qui abondent dans l'*écume des vagues* agitées.

Les pétrels sont des oiseaux palmipèdes qui ressemblent aux canards ; ils vivent en pleine mer, et nagent sur la surface des vagues : on les appelle pétrels, de *petrella*, mot qui veut dire petit Pierre (*Petrus*), par allusion à S. Pierre, qui a marché sur la mer pour rejoindre notre Seigneur.

1493. *Pourquoi la* FUMÉE TOMBE-*t-elle à l'approche de la pluie?* — Parce que : 1° l'*air est moins dense*, et, par conséquent, la force d'ascension de la fumée de-

vient moindre ; 2° l'*humidité* de l'air se mêle avec la fumée et la rend plus *pesante*.

1494. *Quelle est la cause des pluies de* CENDRES ? — Des poussières volcaniques ou autres apportées par les vents qui ont déterminé la formation de la pluie, ou que la pluie a rencontrées flottantes dans l'atmosphère.

1495. *Quelle est la cause des pluies de* SANG ? — La présence, dans l'air que la pluie a traversé, de poussières minérales, de substances végétales ou d'animalcules colorés en rouge.

1496. *Quelle est la cause des pluies de* SOUFRE ? — La présence, dans l'air de poussière, par exemple de *pollen* ou poussière fécondante *jaune* des arbres en fleurs que la pluie entraîne dans sa chute. Lorsqu'une pluie se manifeste pendant la floraison des *pins* et autres arbres résineux, on remarque sur l'eau dans le voisinage des forêts *une poudre jaune* ressemblant à du soufre, et qui n'est que le pollen des pins.

1497. *Quelle est la cause des pluies de manne, de* PIERRES, *de graines, etc.* ? — Les vents violents et les trombes qui, balayant la surface de la terre, emportent quelquefois à de grandes hauteurs des substances diverses qu'ils abandonnent plus tard, et qui retombent ensuite avec la pluie ; quelquefois les *volcans* lancent de leur cratère, à une grande hauteur, des pierres, de la poussière, des cendres, etc., qui retombent sur la terre.

La pluie de manne qui est tombée en Perse, non loin du mont Ararat, en avril 1827, n'était qu'une chute de petits lichens.

1498. *Quelle est la cause des pluies de* GRENOUILLES, *de poissons, de vers*, etc. ? — Les vents et les trombes

ont pu emporter à de grandes hauteurs, ou à de grandes distances, ces animaux ou leurs germes près d'éclore, les abandonner ensuite et les laisser retomber avec la pluie.

§ 6. — NEIGE.

1499. *Quelle est la cause de la neige* ? — La neige est formée par la cristallisation *tranquille* des gouttelettes d'eau des nuages, quand le temps est *calme*, l'air *pur*, et la température au-dessous de *zéro*.

Il y a quelques années, des pêcheurs passèrent l'hiver à la Nouvelle-Zemble ; après avoir été longtemps renfermés dans leur cabane, quand ils ouvrirent la fenêtre, l'air froid qui y rentra condensa tout à coup les vapeurs chaudes contenues dans la cabane, et ces vapeurs tombèrent *en neige* sur le plancher. Un jet de vapeur ou d'air humide, qui d'abord comprimé se dilate tout à coup, laisse tomber ou dépose à l'état de neige, à la surface des corps mauvais conducteurs qu'on lui impose, l'eau qu'il entraînait avec lui.

1500. *Pourquoi la neige tombe-t-elle en* FLOCONS ? — Parce que le calme de l'atmosphère permet aux molécules de glace des hautes régions de se grouper en flocons, qui retiennent ainsi de l'air emprisonné entre leurs gouttelettes gelées.

1501. *Pourquoi la neige tombe-t-elle en* HIVER *et non pas en* ÉTÉ ? — Parce que, par sa nature même, la neige suppose un refroidissement, une congélation que l'hiver seul peut en général déterminer ; la persistance de la neige suppose en outre que le sol soit froid ou gelé.

1502. *Quels sont les* BONS EFFETS *de la* NEIGE ? — 1° Elle sert à tenir la *terre chaude* en hiver et à la fertiliser ; 2° elle tempère la chaleur ardente de l'été, en refroidissant les vents qui passent sur le sommet des montagnes ; 3° lorsqu'elle s'amasse dans les lieux

élevés, elle sert, en fondant, à *alimenter les rivières*, qui se convertiraient en torrents dévastateurs, ou en vastes lacs, si la même quantité d'eau leur arrivait sous forme de pluie, dans un temps trop court.

1503. *Comment la* NEIGE *peut-elle tenir la terre* CHAUDE ? — Comme la conductibilité de la neige est très faible, lorsqu'elle couvre d'une couche épaisse la surface du sol, la température de ce dernier ne s'abaisse pas au-dessous du point de congélation, tandis que celle de l'air est beaucoup plus basse.

1504. *Pourquoi la neige est-elle un* MAUVAIS *conducteur de la chaleur ?* — Parce que : 1° elle renferme entre ses particules une *grande quantité d'air*, mauvais conducteur ; 2° parce qu'elle se compose de particules très divisées, placées à distance, et elle offre ainsi une grande résistance à la propagation de la chaleur.

1505. *Pourquoi la neige favorise-t-elle la* VÉGÉTATION ? — Parce qu'elle contient de l'acide carbonique, et même le plus souvent des nitrates et de l'ammoniaque, substances azotées fertilisantes qui, lorsque la neige fond, pénètrent lentement dans le sol, et s'insinuent dans les sillons et les mottes de terre.

1506. *Pourquoi dans les pays couverts de neige les* NUITS *sont-elles si claires ?* — Parce que la neige est phosphorescente, et qu'elle rend pendant la nuit la lumière qu'elle a absorbée pendant le jour. Si, dès le matin, on couvre une certaine étendue de neige d'un corps opaque qui empêche l'accès de la lumière, et qu'on la découvre le soir, cette portion, pendant la nuit, se détachera en noir sur la neige environnante ; elle ne luira plus.

1507. *Qu'entend-on par ligne des neiges éternelles ?* — Jusqu'à une certaine hauteur, la neige qui tombe sur les montagnes est *fondue par la chaleur de l'été ;* mais, passé cette hauteur, la neige *ne fond plus*. Le nom de lignes des neiges éternelles est donné à la *limite inférieure* des flancs ou sommets de montagnes toujours couverts de frimas.

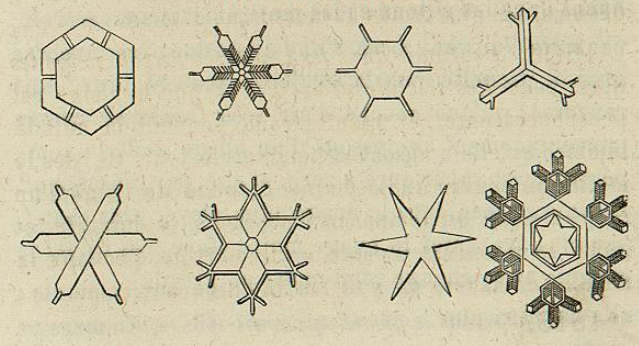
1508. *Qu'est-ce qui* DÉTERMINE *cette limite ?* — L'altitude du lieu ; la chaleur et la durée des étés ; la quantité de neige tombée en hiver ; la configuration des chaînes de montagnes et la direction des vents élevés.

La limite des neiges éternelles au Chili est à 5,300 mètres ; — dans l'Hymalaïa sur le versant méridional, à 3,900 mètres ; — dans les Alpes, à 2,630 mètres ; en Norwège elle varie de 1,600 à 715 mètres ; — au Spitzberg, la limite des neiges éternelles est la surface même du pays.

1509. *Quelles* FORMES *les flocons de neige prennent-ils ?* — Leurs formes varient suivant leur *densité ;* mais la forme la plus commune est celle de cristaux *stelliformes* et *hexagonaux*.

La forme d'un flocon de neige est fréquemment celle d'une étoile à rayons formés de prismes qui s'unissent sous des angles de 60 degrés et du sommet desquels rayonnent d'autres prismes des mêmes angles.

FORMES DE LA NEIGE.



Quelquefois la neige tombe sous la forme d'une fine *poussière*, surtout lorsqu'elle prend naissance près de la surface de la terre.

1510. *Qu'est-ce qui produit la* NEIGE ROUGE ? — 1° La neige rouge, qu'on trouve dans certaines localités, particulièrement sur le mont Saint-Bernard, doit sa couleur à une *plante cryptogamique* excessivement petite, à laquelle on a donné le nom de *Uredo nivalis;* 2° quelquefois cette teinte rouge est due à la présence de petits *œufs de certains infusoires* nommés PHILODINA ROSEOLA ; 3° quelquefois à de petites *algues*, l'*Hematococcus nivalis*, etc.

§ 7. — GRÉSIL, GRÊLE.

1151. *Qu'est-ce que le* GRÉSIL? — Le grésil est un assemblage de petits grains de glace, de forme en général conique ou en aiguilles, ou de petite grêle.

1512. *D'ou naît le grésil?* — Des gouttes de pluie très fines et à l'état de surfusion, c'est-à-dire restées liquides au-dessous de zéro, puis congelées subitement dans leur passage à travers des couches d'air dont la température est au-dessous de zéro. En général, les masses d'air ou les nuages sont superposés dans l'atmosphère suivant l'ordre de la température, les plus chauds en dessous, les plus froids au-dessus; mais il peut arriver, par suite d'un vent local, d'une dilatation plus ou moins grande produite par la chaleur, que cet ordre soit renversé, qu'une couche d'air très froide se trouve momentanément au-dessous d'un nuage dont la température est supérieure à zéro, et que, par conséquent, la pluie formée dans le nuage plus élevé, plus chaud, venant à traverser le nuage moins élevé très froid, se congèle et se change subitement en grésil.

1513. *Quand le grésil apparaît-il?* — En mars et

en avril, en général, et pendant les coups de vent ou les rafales.

1514. *Qu'est-ce que la grêle?* — Des gouttes de pluie plus ou moins grosses qui se congèlent en traversant, pendant leur chute, des courants d'air très froids; et qui se recouvrent ensuite de couches successives plus ou moins nombreuses, plus ou moins épaisses de givre ou de verglas, suivant l'état hygrométrique et thermométrique des couches d'air que les gouttes congelées traversent en descendant.

1515. *A quelles époques de l'année et à quelle période du jour tombe le plus souvent la grêle?* — La grêle tombe surtout en automne et en été, pendant le jour, et par les temps orageux, ou quand l'atmosphère est chargée d'électricité.

1516. *Pourquoi la grêle tombe-t-elle surtout en été?* — Parce que : 1° c'est en été surtout que l'action d'une chaleur intense et la dilatation qui en est la suite peuvent entraîner à une très grande hauteur, et au-dessus de nuages plus froids, les nuages plus chauds qui donneront la pluie transformée en grésil ; 2° c'est pendant l'été, surtout, que l'air est sursaturé de vapeur, que le grésil peut rencontrer dans sa chute de grandes masses d'air chargées d'eau, au sein desquelles il s'entourera de givre ou de glace, et se changera en grêle.

1517. *Pourquoi la grêle tombe-t-elle souvent pendant le* JOUR *et aux moments les plus chauds de la journée?* — Parce que la présence du soleil et l'action calorifique de ses rayons directs, en l'absence des autres causes, peuvent devenir nécessaires pour élever à une plus grande hauteur des masses d'air plus chaudes, et

troubler l'ordre naturel de succession des couches d'air; les plus froides en haut, les plus chaudes en bas.

1518. *Pourquoi des éclairs très fréquents accompagnent-ils souvent la formation de la grêle?* — Parce que le nuage où se forme la grêle grossit rapidement, et que de grandes masses d'air, en devenant humides, sont rendues moins isolantes; de là des décharges fréquentes d'électricité.

1519. *Est-il vrai que l'apparition de la grêle exige la superposition de deux nuages électrisés en sens contraire, et qu'on ne puisse expliquer la grosseur quelquefois considérable des grains de grêle qu'en admettant qu'ils ont été longtemps ballottés entre les deux nuages, allant et revenant plusieurs fois de l'un à l'autre?* — Non; le recours à deux nuages électrisés en sens contraire et aux ballottements des grêlons n'est ni nécessaire ni admissible: si les grêlons étaient attirés successivement par les nuages, les deux nuages seraient plus attirés encore l'un par l'autre, et ils se confondraient.

1520. *Comment expliquez-vous la grosseur quelquefois énorme des grains de grêle?* — S'il s'agit de grains simples: 1° par l'énorme quantité d'eau que les courants atmosphériques peuvent amasser dans un espace limité; on a vu, à Gênes, en 1822, une seule averse donner jusqu'à 82 centimètres d'eau; 2° par l'immense épaisseur des masses d'air saturé de vapeur d'eau que le grêlon a pu traverser.

S'il s'agit des grêlons composés, on sait que deux morceaux de glace mis en contact se soudent; en se rencontrant donc au sein de l'atmosphère, sous l'influence du vent ou de l'électricité, un grand nombre de grêlons ont pu s'agglomérer et arriver à former des

masses relativement énormes. On a vu tomber, en Hongrie, le 8 mai 1802, une masse de grêle d'un mètre carré de surface et de 7 décimètres de haut.

1521. *Quels rapports le vent a-t-il avec la grêle?* — La grêle est précédée d'un vent chaud se dirigeant vers la nue qui la fournit; elle est accompagnée ou suivie d'un vent froid et violent soufflant de la nuée qui la donne.

1522. *Comment expliquez-vous le bruit qui précède souvent la grêle?* — Par le choc des grêlons entre eux, et contre le sol où ils se heurtent.

1523. *A quels caractères peut-on reconnaître le plus souvent les nuages qui donneront de la grêle, ceux surtout qui donneront une grêle très abondante?* — Les nuages qui donneront une forte grêle sont toujours couronnés d'une de ces nues légères, blanchâtres, à formes indécises, appelées *cirrus*, et qui ne prennent naissance qu'à de grandes hauteurs; elles semblent s'être affaissées dans les profondeurs des nuages orageux, et deviennent la source des courants d'air très froids qui vont glacer la pluie en glissant sous elle, et déterminer la formation du grésil d'abord, de la grêle ensuite. On a vu un même nuage orageux donner ici de la grêle, parce qu'il était accompagné de bandes de cirrus, et ne pas en donner ailleurs, parce que les cirrus manquaient.

Les idées développées dans cette section ont été émises premièrement par M. l'abbé Raillard.