

En *été*, enfin, nous la retrouvons, quoique plus rare, cherchant à se soustraire aux ardeurs du soleil. — Nous la surprenons, le matin, encore engourdie par le froid de la nuit, suspendue à chaque brin de l'herbe de la prairie. Nous la saluons un instant avant son départ.

C'est la rosée qui s'envole !

L'eau est donc la gracieuse enchantresse qui donne aux saisons la couleur, le décor, la parure et la vie.

A l'*automne*, elle fournit son manteau gris.

Elle couvre l'*hiver* de son manteau blanc.

Au *printemps* elle donne sa robe neuve, nuancée de vert, et c'est encore elle qui apporte la gaze vaporeuse et transparente dont l'*été* rehausse ses charmes nocturnes.

Cette eau qui nous environne de toutes parts, d'où vient-elle ? Où va-t-elle ? Que devient cette goutte d'eau qu'un rayon de soleil semble dégourdir, réchauffer, puis enfin, faire envoler et disparaître dans l'immensité des airs ?

Comme les oiseaux migrants, nous la voyons se reposer la nuit, sur le sol hospitalier qui la reçoit, payer par la fraîcheur qu'elle donne à la plante qui l'a hébergée l'hospitalité dont elle a joui, puis poursuivre son voyage interrompu par la nuitée, et obligée d'obéir sans trêve ni merci à deux maîtres puissants et impérieux : le *Soleil* et le *Vent*.

C'est ce voyage éternel de la goutte d'eau et ces métamorphoses que nous allons décrire.

LA

GOUTTE D'EAU

DANS LA NATURE

CHAPITRE PREMIER

De la mer à la montagne

SOMMAIRE. — La mer. — Profondeur de la mer. — Fossiles et terrains. — Les brouillards. — Le vent. — Les nuages. — Départ des nuages. — Cirrus, Stratus, Nimbus, Cumulus. — Au pays des nuages. — La pluie. — Pluviomètre ou Udomètre. — Condensation des nuages par les forêts. — Ombres chinoises. — Spectre du Brocken. — Les inondations. — Neige, Givre, Grésil, Verglas, Grêle. — Condensation, Rosée, Gelée blanche. — Les neiges éternelles. — Névés. — Glaciers. — Écoulement des glaciers. — Les moraines.

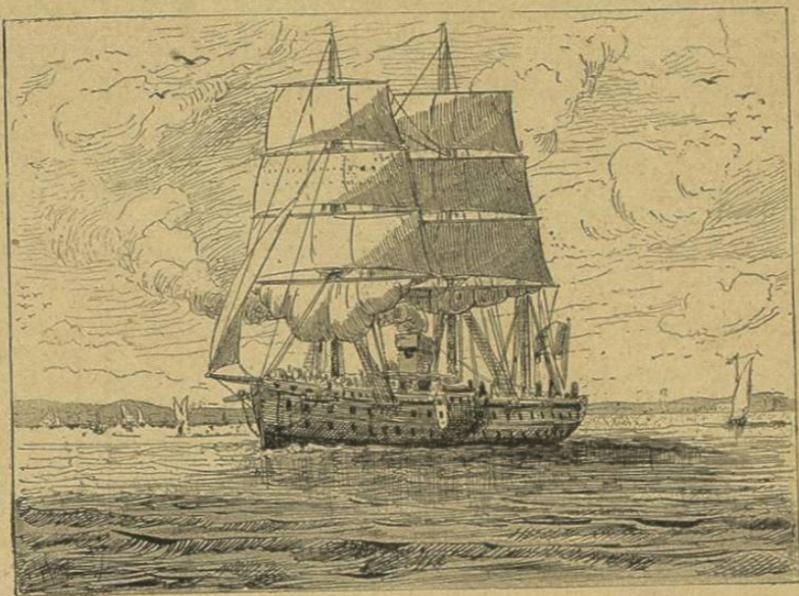
LA MER

Prenons la goutte d'eau dans la mer : la mer, comme nous l'enseigne la géographie, occupe en superficie les trois quarts du globe terrestre.

Sur cette vaste plaine liquide naviguent d'énormes navires, véritables bâtiments, habitations, casernes ou forteresses flottantes pouvant porter dans leurs flancs des milliers d'hommes et d'animaux avec tout le matériel nécessaire à leur subsistance pendant de longues traversées.

Les grands bâtiments français qui font le service de l'Indo-Chine et ceux qui font celui de l'Amérique (les transatlantiques) les plus récemment construits, peuvent transporter jusqu'à 5000 hommes d'équipage et de troupe avec armes et bagages.

C'est grâce à la circulation à travers les mers de ces navires, de



Transport de la marine de guerre.

ces vaisseaux et de ces *steamers* (ou bateaux à vapeur), que se sont établies dans le monde entier les relations de toute nature entre les peuples civilisés ou sauvages dont les rivages sont baignés par les eaux de la mer.

« Ainsi, dit Fénelon, cet Océan qui semble mis au milieu des terres pour en faire une éternelle séparation, est, au contraire, le rendez-vous de tous les peuples.

« C'est par ce chemin sans traces, au travers des abîmes, que l'ancien monde donne la main au nouveau, et que le

nouveau prête à l'ancien tant de commodités et de richesses. »

C'est aussi dans ce réservoir gigantesque que vivent des myriades de poissons aux formes les plus curieuses et les plus bizarres. Les pêcheurs de tous les pays vont constamment les rechercher et les capturer pour faire servir leur chair à l'alimentation des hommes.

PROFONDEUR DE LA MER

Les eaux profondes et limpides de la mer ont une teinte d'un bleu verdâtre tout à fait caractéristique qui sert de type de comparaison pour les tons analogues. On a même donné à l'émeraude, pierre précieuse bien connue des joailliers, le nom d'*aigue marine* (eau de mer) lorsqu'elle est colorée en bleu verdâtre. Cette pierre provient principalement des mines de Sibérie.

La profondeur de la mer est très variable; elle est en quelques endroits plus considérable que l'altitude des plus hautes montagnes du globe au-dessus du niveau moyen des eaux marines.

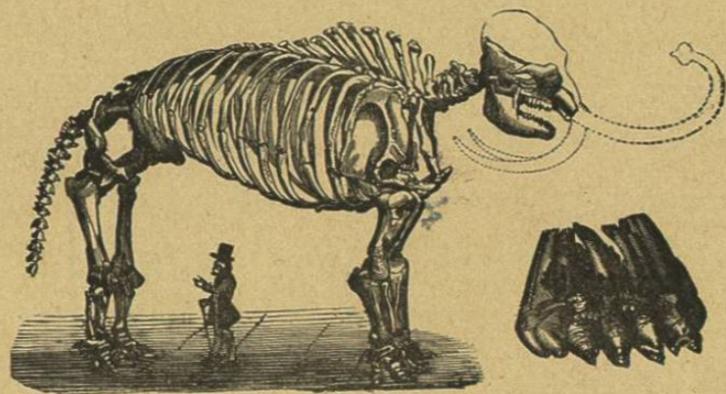
Ainsi, on a reconnu, par des sondages exécutés avec soin, que la profondeur de l'Océan Atlantique est de sept mille mètres. Cette grande profondeur a été constatée dans l'espace triangulaire compris entre les îles Açores, les îles Bermudes, et l'île de Terre-Neuve.

FOSSILES ET TERRAINS

En faisant ces sondages, on a retiré de ces grandes profondeurs des animaux marins de formes bizarres qu'on ne soupçonnait pas jusqu'alors. On a même retrouvé ainsi des êtres vivants dont on croyait les espèces perdues, et que l'on ne connaissait que par leurs débris *fossiles*. On sait qu'on nomme ainsi les restes

pétrifiés, insérés dans les roches, des êtres organisés ayant existé au moment de la formation de ces roches, à différentes époques géologiques antérieures à l'apparition de l'homme sur la terre. Nous donnerons plus loin la description d'un « mammoth » trouvé conservé en chair et en os, au milieu des glaces de la Sibérie.

On trouve de ces fossiles sur les plus hautes montagnes du globe, et dans tous les terrains sédimentaires, c'est-à-dire formés



Squelette de mastodonte fossile.

Molaire.

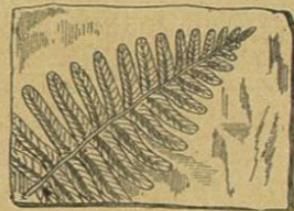
par les minéraux déposés successivement par les eaux, qu'elles soient lacustres ou marines, c'est-à-dire qu'elles aient constitué des lacs, ou des bassins marins.

Ces terrains, après avoir été longtemps recouverts par les eaux au fond desquelles ils se sont lentement déposés, après avoir emprisonné les restes des êtres ayant vécu au milieu de ces eaux ou sur leurs bords, après les avoir incrustés de matières minérales de toute nature, après les avoir pétrifiés, ces terrains, disons-nous, ont été amenés au jour par des phénomènes auxquels les géologues ont donné le nom de *soulèvements*.

Les terrains *crystallins* ou *plutoniques* qui se sont montrés au jour à l'état de *fusion ignée*, c'est-à-dire fondus par le feu central

de la terre, tels que le *granit*, la *syénite*, le *porphyre*, la *diorite*, et d'autres *roches éruptives*, ne renferment pas de débris d'êtres organisés ayant existé au moment de leur *éruption*. Ces terrains portent à cause de cela le nom d'*azoïques*, c'est-à-dire privés de vie, par opposition aux terrains sédimentaires anciens dits : *paléozoïques* (du grec *παλαιος* ancien, *ζωον* animal) à cause des fossiles qu'ils renferment.

Ainsi les terrains sédimentaires stratifiés qu'on désigne sous le nom de terrains primaires ou de transition, et que nous appe-



Végétal fossile.

lons *paléozoïques* comprennent les formations sédimentaires qui se sont produites depuis l'éruption des terrains azoïques ou cristallins, jusqu'au moment où l'atmosphère ayant été purifiée, le globe est devenu habitable pour les animaux à respiration aérienne.

Actuellement, la mer est un bassin gigantesque destiné par la nature à fournir les eaux qui doivent abreuver les continents.

Elle joue le rôle d'une immense chaudière que le soleil chauffe à sa surface; c'est un véritable bassin d'évaporation au fond duquel se déposent à chaque instant les sédiments modernes avec leurs fossiles futurs.

LES BROUILLARDS

Sous l'influence du soleil, l'un des maîtres des eaux, l'eau se transforme en vapeurs qui s'élèvent au-dessus de la surface de la mer. Ceci se passe principalement dans la zone torride, au voisinage de l'équateur. Ces vapeurs, lorsqu'elles deviennent visibles, sont appelées, soit des *brouillards*, soit des *brumes*.

Elles s'élèvent peu à peu dans l'atmosphère au-dessus de la masse des eaux, grâce à la chaleur solaire et à leur poids moindre que l'air, où elles flottent véritablement.

Apportez pour le repas, sur la table, la soupière pleine d'une bonne soupe, bien chaude, soulevez le couvercle et vous verrez s'en échapper un brouillard, une buée fumante analogue à celle qui s'élève au-dessus de la surface de la mer, sous nos latitudes.

Mais voici le second maître des eaux qui entre à son tour en scène pour précipiter le départ, c'est le vent.

LE VENT

On souffle sur la soupe, on en agite la surface : le vent fait de même. Par son souffle puissant, il soulève à la surface des mers des vagues furieuses que la tempête entre-choque, ces vagues s'élèvent souvent à plus de dix mètres de hauteur. Il les pulvérise en les brisant sur les rochers. Une partie de ces vagues pulvérisées se transforme en une véritable poussière d'eau, que les marins appellent *embruns*. Le vent emporte au loin dans les airs cette eau pulvérisée sous forme de bulles presque imperceptibles, analogues à ces sphères aux couleurs irisées et chatoyantes que les écoliers s'amuse à gonfler avec de l'eau de savon. pour les faire voltiger dans l'air

Au moindre obstacle qu'elles rencontrent dans leur voyage aérien, ces bulles crèvent et l'eau qui les formait se dépose sur l'obstacle même.

LES NUAGES

Toujours poussée par le vent, cette masse de vapeurs, de brouillards, de buées, de bulles, se réunit pour former les nuages.

Un nuage n'est donc à proprement parler, qu'un véritable brouillard dans lequel on n'est pas, de même qu'un brouillard est un nuage qui nous environne de toutes parts.

Ces nuages naissants s'élèvent progressivement dans l'air. Ils vont, pour ainsi dire, lécher les rochers et les côtes du littoral, qui les retiennent souvent en lambeaux au milieu de leurs replis.

Au contact des différents obstacles auxquels les nuages se heurtent, il crève bien quelques bulles d'eau. Celles-ci se condensent, se résolvent en pluie (en dégageant toujours de la chaleur, et parfois une assez grande quantité d'électricité); cependant la majeure partie s'élève assez haut pour dépasser les côtes et envahir les continents. C'est ainsi que sur le littoral, les pluies sont bien plus fréquentes que dans l'intérieur des terres.

DÉPART DES NUAGES

Le vent de la mer continue-t-il à souffler, nous voyons les nuages aux formes capricieuses et bizarres passer au-dessus de nos têtes, avec des vitesses variables suivant la force du vent, et d'autant plus sensibles à nos yeux que nous en sommes plus rapprochés.

Le soleil et les astres qui forment son cortège dans le firmament assistent impassibles au spectacle du défilé qui est leur

œuvre, comme pour passer les nuages en revue, semblables ainsi aux généraux faisant parader et défiler leurs troupes devant eux et leurs états-majors, avant le départ pour une expédition lointaine.

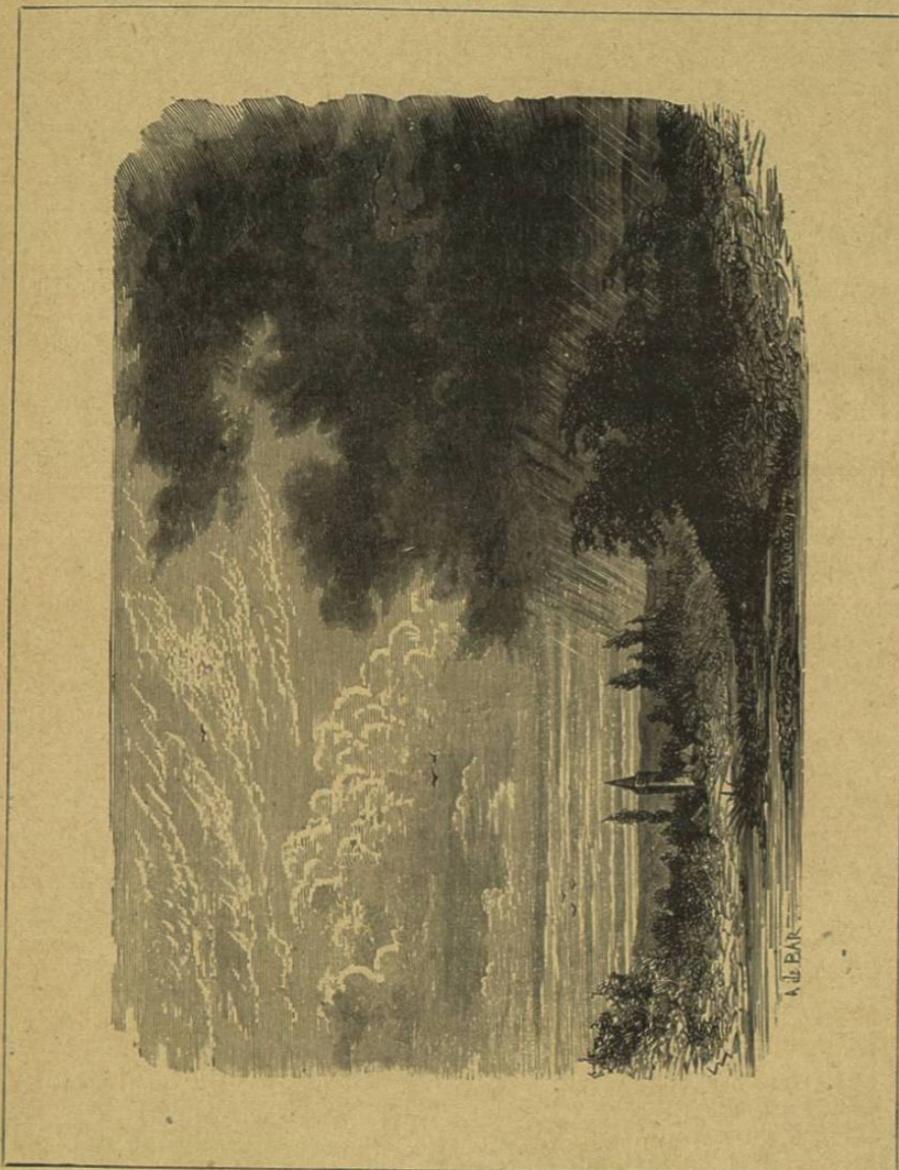
Mais la route est longue à travers les continents et si le vent faiblit et ne soutient plus les nuages, si la température de l'air s'abaisse, les gouttes d'eau fatiguées du voyage, lourdes, traînardes, s'arrêtent refroidies et condensées. Elles se laissent tomber à terre sous forme de gouttes de pluie, s'il fait chaud, sous forme de grésil ou de neige, si la température est au-dessous de 0° centigrade.

Tout le monde sait, en effet, qu'après un grand vent, la pluie commence à tomber en fines gouttelettes. C'est alors que le vulgaire ne manque pas de citer d'un air sentencieux et convaincu le proverbe : *Petite pluie abat grand vent*, qui est loin d'être exact, puisque c'est au contraire, parce que le grand vent cesse que la pluie tombe.

CIRRUS, STRATUS, NIMBUS, CUMULUS

Les nuages ont des formes très variables et très variées. Cependant Howard est parvenu à en donner une classification assez précise, généralement adoptée par la plupart des observatoires météorologiques. Il en a fait quatre divisions principales.

Les *cirrus* sont des nuages légers, blancs et d'une transparence telle qu'ils se laissent souvent traverser par la lumière des astres. Leur forme leur donne quelque ressemblance avec la laine blanche cardée, ou le duvet d'oiseaux gigantesques ; les matelots les comparent à des *queues de chat*, nom qu'ils leur donnent. On les appelle aussi quelquefois, *arbres de vent* ou bien *queues de cheval*. Ils ressemblent dans certains cas à des moutons au pâturage, de là le nom de nuages *moutonnés*.



Les différentes formes de nuages.
 ~ Cirrus. — Cumulus. — Stratus. — Nimbus.

Les *cirrus* sont toujours à une très grande hauteur au-dessus du sol (de six à 10 kilomètres). Dans ces régions élevées où règne un froid excessif, leur température est de beaucoup inférieure à 0° centigrade.

Ils sont essentiellement composés de fines aigrettes cristallines de glace, ce qui leur donne une couleur blanchâtre spéciale.

On pourrait presque dire de ces glaçons aériens que ce sont autant de papillons blancs, aux ailes miroitantes de glace, qui voltigent dans les airs. Leur présence au-dessus de l'horizon des contrées polaires donne souvent lieu au météore connu sous le nom d'*aurore polaire*.

Les *cirrus* donnent au ciel un aspect vaporeux caractéristique que l'on désigne sous le nom de *ciel pommelé*. Ils indiquent, dit-on, un changement de temps; ils forment, pour ainsi dire, l'avant-garde des gros bataillons de nuages qui se massent au loin, pour envahir l'atmosphère.

De là le dicton :

Ciel pommelé, femme fardée
Ont tous les deux, peu de durée.

Les *stratus* strient l'horizon de leurs bandes serrées parallèles entre elles. On dirait, en les voyant, que le ciel est rayé par ces nuages comme les papiers de musique sont réglés par des traits d'encre pâle.

Le soleil couchant les colore tantôt d'une teinte d'un rouge de feu, tantôt d'un ton rosé d'un très bel effet. Leur présence, est en général, le signe d'un beau temps calme.

Les gens prudents ne sortent jamais sans parapluie, lorsqu'ils voient les *nimbus* poindre à l'horizon. Ce sont des nuages d'un gris terne qui voilent à nos yeux le bleu du ciel, et que tout le monde connaît. Des replis de leur sombre manteau s'échappe la tristesse particulièrement mélancolique que la brume, la pluie et l'orage répandent sur les horizons terrestres.

Les *cumulus* ou les *balles de coton* des marins se détachent très nettement du ciel bleu, surtout en été. Ces nuages s'accumulent à l'horizon et ont l'air de s'avancer en roulant sur eux-mêmes, lorsqu'ils montent rapidement vers le zénith. (1).

A l'horizon, on les prendrait volontiers pour des montagnes élevées couvertes de neige.

Chargés d'humidité, ils s'élèvent lourdement au-dessus de la terre, et n'atteignent guère que la hauteur de deux ou trois kilomètres.

AU PAYS DES NUAGES

Quelle que soit d'ailleurs la forme des nuages, si leur masse est abondante, leur ensemble paraît composer une sorte de voûte sphérique au centre de laquelle se trouve l'observateur attaché au sol.

Mais, si cet observateur devient aérien, s'il s'élève dans l'atmosphère, soit en ballon, soit sur le flanc d'un pic élevé, la voûte de vapeurs, perd à ses yeux sa concavité primitive, elle paraît devenir de plus en plus plane, comme si le diamètre de la sphère s'allongeait sans cesse au-dessous de lui en même temps que l'élévation du voyageur s'accroît. Au moment où ce dernier va pénétrer dans la couche des nuages, le diamètre est devenu infiniment grand, et la calotte sphérique s'est progressivement transformée en un plan immense recouvrant l'horizon terrestre comme d'un plafond translucide ou d'un velum de vapeurs horizontales.

Ce voile de vapeurs transparentes est un léger tissu vaporeux qui se déchire en maints endroits. Au travers de ces solutions de continuité se glissent de splendides faisceaux de rayons

(1) On nomme zénith la partie du ciel située au-dessus de la tête de l'observateur.

solaires qui vont moucheter le paysage terrestre d'une foule de taches lumineuses. Ces mouchetures créent comme des oasis étincelantes de lumière tranchant par leurs couleurs éclatantes sur le reste du tableau assombri par la discrète pénombre produite par le rideau des nuages.

Une fois plongé au milieu de ces nuages, le voyageur aérien se trouve enveloppé dans un brouillard épais, et il ne distingue plus absolument rien, que la rosée qui se dépose abondante sur ses vêtements et sur ses cheveux.

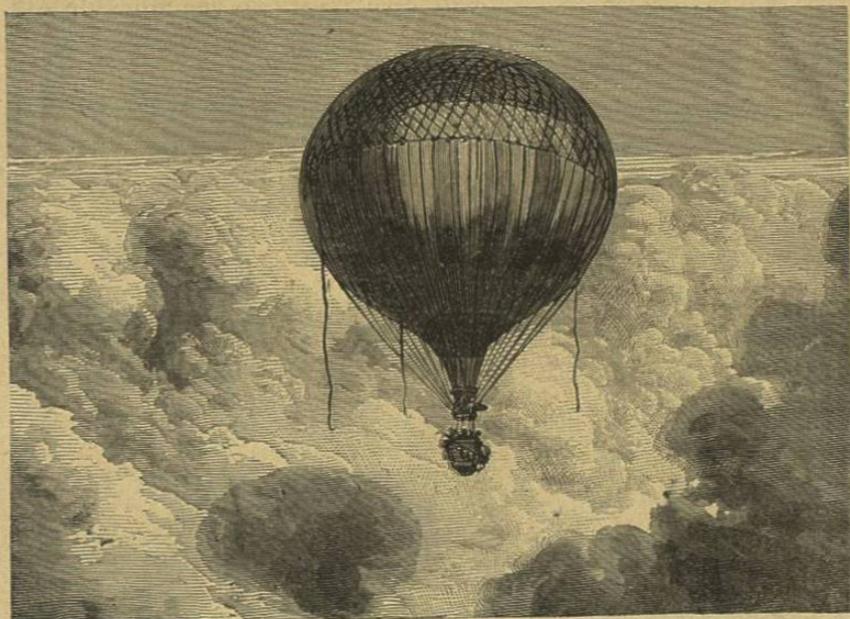
Puis, si l'observateur continue à s'élever, le brouillard s'éclaircit peu à peu, la lumière devient de plus en plus intense, les nuages semblent s'abaisser comme un rideau de féerie, et le voyageur arrive, comme par enchantement, dans un monde nouveau et inconnu. — A cette altitude, le décor est complètement changé. Nulle vapeur n'obscurcit la lumière du soleil, le bleu du ciel est devenu tellement foncé qu'il paraît presque uniformément noir ; et la surface supérieure des nuages offre le spectacle d'une mer houleuse dont les ondes arrondies et moutonneuses se développent et s'enroulent les unes au-dessus des autres avec une extrême mobilité.

Ce tableau a été décrit d'une manière saisissante par M. Gaston Tissandier, le savant et hardi aéronaute dont les ascensions ne sont plus à compter, et qui a eu le bonheur de survivre à la catastrophe mémorable du *Zénith* où ses malheureux compagnons, Crocé Spinelli et Sivel ont trouvé la mort :

« Les fictions les plus ingénieuses du poète et du romancier seront toujours impuissantes à retracer le spectacle aérien qui frappe la vue de l'aéronaute ; les campagnes d'émeraude des Mille et une nuits, les nuages d'argent des contes féériques ne donnent qu'une faible idée du tableau céleste qui se cache au-dessus des nuages.

« Tantôt ce sont de vastes cumulus blanchâtres qui se meuvent lentement et avec majesté, non plus comme une masse vapo-

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-