

lules à air stagnant que renferment ses innombrables fêlus. On a employé le bois pour la construction des murs, parce que cette matière est, comme la paille, mauvaise conductrice de la chaleur ; de plus ces murs sont doubles et l'on a ménagé entre eux un intervalle de 60 cent. environ que l'on a rempli de sciure de bois léger. Le fond de la glacière est garni d'une grille qui laisse écouler les eaux provenant de la fusion de la glace ; cette fusion se produisant toujours en petite quantité, malgré toutes les précautions. — Dans la saison chaude, on ne pénètre dans la glacière que la nuit, et par un long corridor fermé au moyen d'une série de portes hermétiquement closes.

C'est à l'époque des froids les plus rigoureux que l'on s'approvisionne de glace sur le lac Wenham, alors que l'épaisseur des glaçons atteint de 30 à 40 centimètres. On les découpe en parallélépipèdes au moyen d'outils spéciaux ; puis avec des crocs, on les amène au rivage, on les charge dans des tombereaux, et on les entasse pêle-mêle dans la glacière. Avec des masses de fer, on les brise de manière à laisser le moins de vide possible ; le tout est ensuite arrosé d'eau pour congeler toute la masse en un bloc unique de glace.

L'immense bloc de glace ainsi congelé dans la glacière ne présente plus à l'air qu'une surface très faible, relativement à sa masse, ce qui en réduit considérablement la fusion. — Une énorme quantité de glace est exportée chaque été de Boston, par chargements entiers de navires, soit en Angleterre, soit dans les Antilles, les Indes et l'Amérique du Sud.

Il existe, dans certaines contrées, des glaciers naturelles souterraines où la glace s'accumule. Pendant la saison chaude, la fusion ne s'y produit que très lentement, et la glace s'y conserve jusqu'à la fin de l'été.

Ces glaciers sont assez rares en France, elles sont toutes situées dans le département du Doubs aux environs de Besançon. La plus importante est celle de la commune de Chaux. On cite

encore une glacière naturelle en Hongrie, dans la commune de Szilitze, dans le Comitat de Torna, sur les bords de la rivière du même nom.

MÉLANGES RÉFRIGÉRANTS ; GLACE ARTIFICIELLE.

La température de la glace conservée dans les glaciers n'est pas suffisamment basse pour congeler les carafes d'eau, les bouteilles de champagne, et les préparations glacées exigées par le luxe gastronomique moderne.

L'abaissement de température nécessaire pour ces préparations est obtenu par les pâtisseries glaciers, soit au moyen de mélanges réfrigérants, soit au moyen de machines à fabriquer la glace artificielle.

Le mélange réfrigérant le plus simple, le plus économique et le plus employé, s'obtient en mélangeant intimement des fragments de glace concassée avec du sel de cuisine. Ce sel est très avide d'eau ; sa présence au contact de la glace en provoque la fusion d'une manière très énergique. On obtient ainsi un froid de -15° à -20° centigrades. Cet abaissement de température est dû à ce que la glace, pour se fondre, c'est-à-dire pour se transformer en eau, exige une notable quantité de chaleur à laquelle les physiciens ont donné le nom de *chaleur latente de fusion de la glace*. Elle est exactement de 79 calories pour la fusion d'un kilogramme de glace. Nous ne pourrions, sans sortir du cadre de cet ouvrage, donner à nos lecteurs des notions plus étendues sur ce phénomène, dont ils trouveront l'explication détaillée dans tous les traités de physique.

Un autre mélange réfrigérant doit aussi être mentionné. C'est celui que l'on emploie dans l'appareil dit : *glacière des familles*. Dans cet appareil, on obtient des glaçons artificiels en entourant l'eau à congeler d'un mélange de nitrate d'ammoniaque et

d'eau. Le froid obtenu par ce mélange est encore plus intense que celui qui résulte du mélange de sel marin et de glace.

L'air préalablement comprimé et qu'on laisse ensuite échapper par un petit orifice produit un froid très sensible, surtout lorsqu'il est humide. Tout le monde le sait, même les enfants qui s'emparent du soufflet de l'âtre pour se procurer mutuellement une sensation de fraîcheur au visage, en se seringuant de l'air, dans leurs jeux. Et la nourrice qui souffle sur la cuillerée de bouillie de son nourrisson, ne sait-elle pas qu'elle la refroidit ? Enfin le bébé qui, malgré la défense de sa maman, se brûle le doigt en touchant au feu, ne souffle-t-il pas instinctivement sur la brûlure pour chercher à en calmer les cuisantes douleurs ?

« C'est sur ce principe, suivant M. Cazin, qu'on a fondé récemment en Angleterre un procédé industriel pour fabriquer de la glace en grand. Une machine à vapeur fait fonctionner la pompe à air ; et, d'après l'inventeur, M. Kirk, on peut produire une quantité de glace à peu près égale à celle du charbon que l'on consomme.

« La détente de l'air humide est une cause de froid qui amène la condensation de la vapeur d'eau qu'il contient, et même sa congélation.

« Il est très facile de montrer expérimentalement la formation d'un brouillard par la détente de l'air humide. Il suffit de mettre en communication deux réservoirs de verre, dont l'un contient de l'air saturé de vapeur d'eau, et dont l'autre est vide. Quand on ouvre les robinets, on voit un petit nuage apparaître dans le premier réservoir, en même temps qu'on entend le sifflement de l'air qui se précipite dans le réservoir vide. Le brouillard devient très visible, lorsqu'on regarde une flamme à travers la vapeur, elle paraît trouble et souvent entourée d'une auréole irisée.

« Lorsque certaines circonstances locales déterminent en un point de l'atmosphère une diminution de pression, les couches

d'air environnantes viennent occuper l'espace raréfié, et l'augmentation de leur volume est une véritable détente. Voilà une cause de brouillard, de pluie, et même de neige, que nous devons ajouter à celles que nous avons rencontrées en étudiant le rayonnement et la convection (sic) de la chaleur. Il est bien évident que les mouvements de l'atmosphère dus à cette cause produisent des vents locaux, et qu'ils jouent un rôle très important dans les phénomènes météorologiques ».

Nous avons expliqué, à propos de la condensation des vapeurs atmosphériques par les forêts, que les liquides, pour passer à l'état de vapeur, absorbent une quantité de chaleur qui porte le nom de chaleur latente de vaporisation.

Nous avons fréquemment sous les yeux des exemples du refroidissement produit par l'évaporation des liquides : L'arrosage des rues en été ; les jets d'eau et les châteaux d'eau dans les villes, abattent la poussière et apportent une notable fraîcheur dans l'atmosphère. Les malades dont on mouille les tempes avec de l'alcool ou de l'éther ressentent aux endroits mouillés un froid très vif qui résulte de l'évaporation de ces liquides.

Pour éviter une trop forte élévation de température du corps, chez certains animaux, pour leur permettre de supporter plus facilement la chaleur, la nature les a doués de la faculté de *transpirer* en tout temps, c'est-à-dire d'émettre au dehors certains liquides intérieurs, au travers des pores de la peau. Cette transpiration est d'autant plus abondante que les animaux se livrent à un travail musculaire plus énergique, et que la température est plus élevée :

Le jeu de l'éventail a surtout pour but de faire évaporer la sueur du visage, et par cela même de le rafraîchir. Quand nous sortons tout mouillés d'un bain froid, nous sentons que nous sommes refroidis du côté du vent, bien que la température de l'air soit supérieure à celle de l'eau dont nous sortons, parce

que le vent active l'évaporation de l'eau dont notre peau est recouverte. Nous cherchons, tout en grelottant, et en bleuisant sous le froid qui nous saisit, à abriter notre chair de poule derrière quelque anfractuosité de rocher ou quelque creux de buisson, pour nous soustraire à l'action du vent.

Puis, nous nous enveloppons de linge sec pour nous sécher et supprimer ainsi complètement l'évaporation à la surface de notre corps, et le refroidissement exagéré qui en résulte infailliblement.

Les cochers ne nous donnent-ils pas une preuve de sollicitude envers leurs chevaux, en jetant une couverture sur le dos de ces animaux, dès qu'ils s'arrêtent, le corps couvert d'écume et ruisselant de sueur ? Chacun de nous ne s'empresse-t-il pas de se couvrir, et même de changer de chemise, lorsque la transpiration du corps est trop abondante ? Par ces précautions hygiéniques, ne cherchons-nous pas à éviter un refroidissement trop brusque de température, un chaud et froid ? suivant l'expression populaire.

N'entendons-nous pas, pour ainsi dire à chaque instant, les phrases suivantes comme stéréotypées à nos oreilles : Oh ! mon enfant, viens ici, comme tu as joué !... comme tu as couru ! comme tu as chaud ! — Mais tu es en nage, mon enfant ! Peux-tu te mettre dans un état pareil ! Mais viens donc, que je t'essuie. — Ou quelque autre phrase analogue dictée par la sollicitude des mères qui se font un doux devoir d'étancher de leurs propres mouchoirs la transpiration ruisselante sur le visage de leurs enfants ?

La tendresse maternelle a profité des leçons de choses que lui a données l'expérience ; et en s'opposant, par la suppression, à l'évaporation de la sueur, les mamans cherchent à soustraire leurs enfants aux refroidissements trop brusques, et à les défendre contre les bronchites et autres maladies des organes respiratoires qui pourraient en résulter.

Pendant leur longue domination sur l'Espagne, les Arabes

ont introduit dans le pays conquis l'usage et le nom de l'*alcaraza*. On désigne sous ce nom une sorte de cruche de poterie grossière et poreuse destinée à conserver l'eau potable constamment fraîche. Dans tous les pays chauds, les alcarazas sont suspendus à l'ombre, dans l'intérieur des habitations et soumis à l'influence d'un courant d'air. L'eau transpire au travers des



Alcaraza.

pores du vase, et l'évaporation, activée à la surface par le courant d'air, rafraîchit le contenant et le contenu. Tout se passe donc, au point de vue du refroidissement, comme pour le corps humain ; à cette différence près, toutefois, que pour la cruche, il n'y a pas de fluxion de poitrine à craindre.

Dans le midi de la France, les alcarazas portent le nom familier de *gargoulettes*.

Comme machine à glace fondée sur le principe de la chaleur

latente de vaporisation des liquides, nous citerons l'appareil. Carré dont la description est donnée par tous les bons ouvrages de physique. Cette machine date d'une vingtaine d'années, et c'est encore celle qui donne les meilleurs résultats pratiques et économiques auxquels elle doit son succès.

Cet appareil fonctionne au moyen de la chaleur. Il fournit un exemple très remarquable de la conversion directe de la combustion en production de froid. Dans cette machine, la glace est produite par la rapide évaporation de l'ammoniaque liquifiée qui se transforme en gaz ammoniac, suivant l'expérience bien connue des physiciens anglais Davy et Faraday.

LES AVALANCHES

La glace est emmagasinée sur les hautes montagnes par la prévoyance de la Nature dans les glaciers qui sont de véritables glaciers naturels, destinées à alimenter les vallées inférieures.

Les nuages jouent le rôle de porteurs d'eau ; ils prennent leur charge à la mer, et la transportent jusqu'au haut des montagnes. Là ils se déchargent en recouvrant toute la surface du sol d'une épaisse couche de neige.

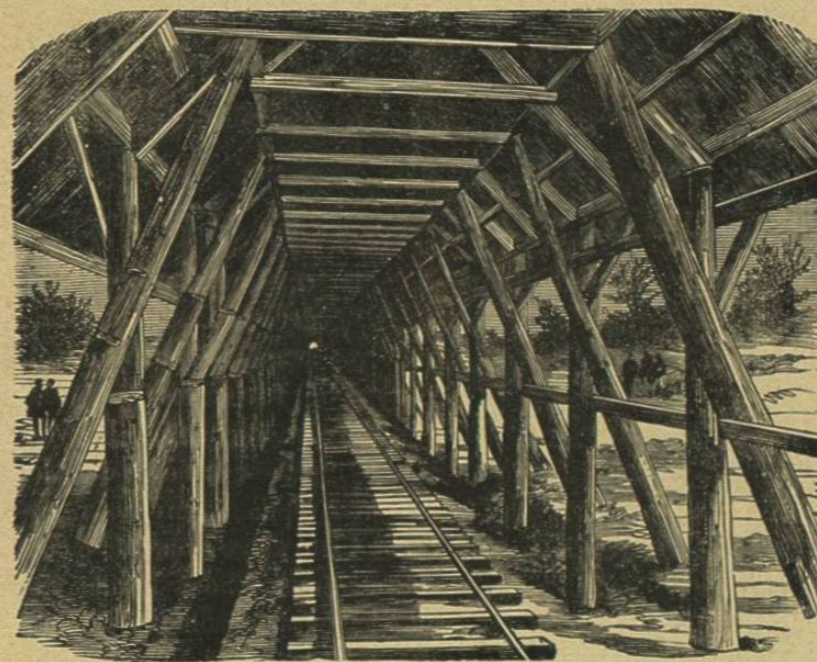
La neige grenue, *le grésil* qui tombe sur les hauts plateaux n'adhère pas au sol et ne se prend pas de suite en masse ; aussi le vent peut-il entraîner cette poussière de neige.

Si la neige ainsi entraînée rencontre un obstacle tel qu'une haie ou un mur, elle s'accumule contre cet obstacle, l'amas s'élève graduellement par de nouveaux apports, et finit par former une véritable dune de neige semblable aux dunes de sable que le vent amonçèle sur les rivages de la mer et dont nous parlerons plus loin.

Si au contraire, la neige rencontre un creux, une tranchée, comme celles que l'on perce pour le passage des routes ou des

chemins de fer, elle s'y accumule en masses considérables. Sur les plateaux élevés exposés aux neiges, des poteaux plantés le long des routes indiquent aux voyageurs la ligne qu'ils doivent suivre pour éviter de s'égarer sur un sol complètement recouvert de neige.

Quant aux trains arrêtés par la neige accumulée dans les tran-

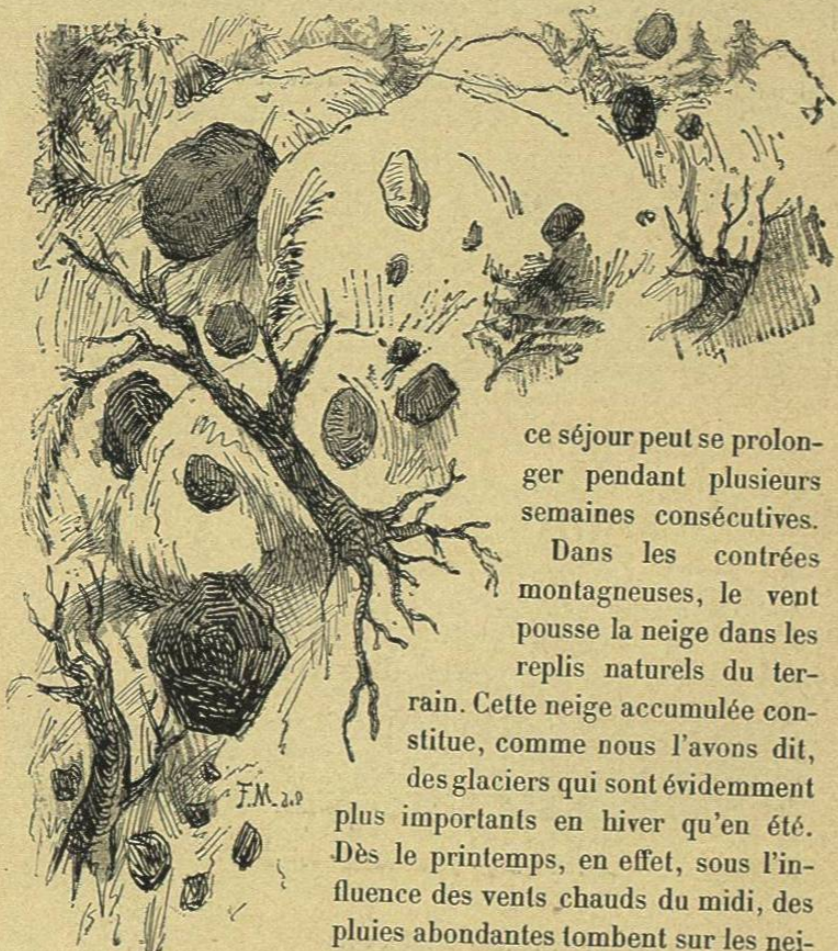


Toit à neige pour abriter les trains.

chées, il faut les faire retourner en arrière et attendre que la voie soit déblayée.

Sur la ligne de New-York à San-Francisco, aux États-Unis de l'Amérique du Nord, dans les grandes plaines à l'Ouest de l'État du Nebraska, où les tourmentes de neige sont fréquentes en hiver, la Compagnie a fait construire des refuges spéciaux sous lesquels

les trains trouvent un abri assuré. Tous les aménagements sont préparés et les mesures prises pour que les voyageurs puissent vivre confortablement dans les wagons en attendant le dégel, et



Avalanche.

ce séjour peut se prolonger pendant plusieurs semaines consécutives.

Dans les contrées montagneuses, le vent pousse la neige dans les replis naturels du terrain. Cette neige accumulée constitue, comme nous l'avons dit, des glaciers qui sont évidemment plus importants en hiver qu'en été. Dès le printemps, en effet, sous l'influence des vents chauds du midi, des pluies abondantes tombent sur les neiges accumulées pendant l'hiver.

Ces pluies chaudes fondent une partie des neiges. Celles-ci se détachent du haut des montagnes comme la neige de nos toits glisse au dégel en masse dans la rue. Ces dégels causent dans les montagnes des désastres dont le

habitants des plaines peuvent difficilement se faire une idée.

Les neiges se précipitent d'un seul bloc dans la vallée, brisant et arrachant tout sur leur passage, arbres, rochers, maisons, tout est englouti, culbuté, déraciné par la violence du choc de ces masses neigeuses qui roulent sur des pentes abruptes et grossissent à mesure qu'elles descendent, en formant la boule de neige.

On donne le nom d'avalanche ou de lavange à ce phénomène bien connu des habitants des régions élevées des montagnes.

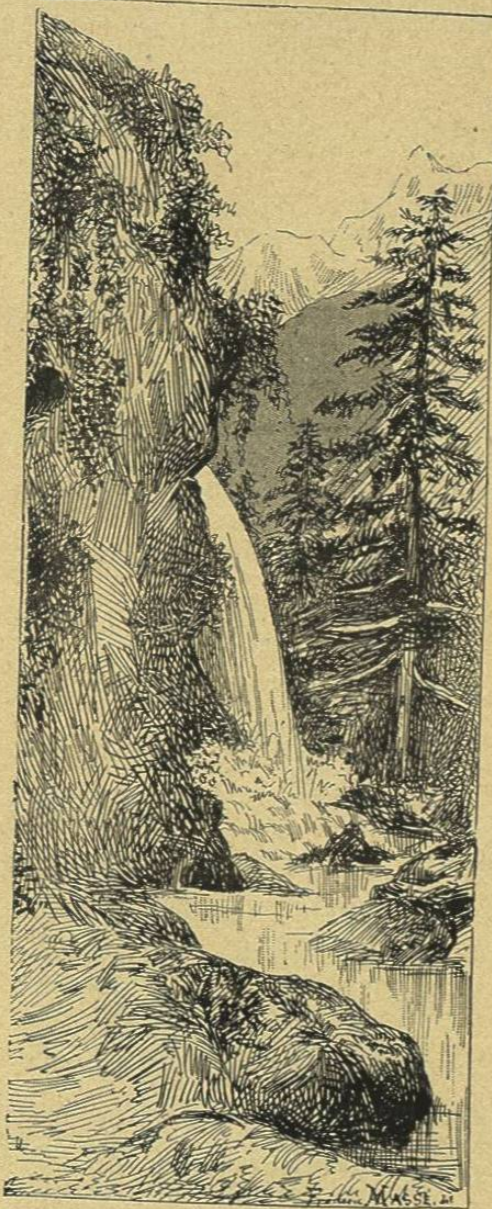
« Une avalanche compacte, dit Berlepsch, vue de près au printemps, est un horrible spectacle qu'on ne réussirait guère à décrire. On chercherait en vain des termes pour représenter ce chaos, cette complète dissolution, cet ébranlement de la nature, où l'on croit sentir à la fois les rafales d'un ouragan, les secousses d'un tremblement de terre et les scènes qui accompagnent un éboulement.

« Le tumulte des éléments, l'image de la destruction, le craquement des neiges pressées par la masse en mouvement et lancées sur la pente, le bruit des arbres brisés, les bonds des rocs traversant l'air en sifflant, avant d'éclater en mille fragments sur les parois des monts; bref un bouleversement épouvantable dont les échos des profondeurs de la vallée redoublent la violence: tel est l'effet total de ce phénomène, considéré à une petite distance. »

Les forêts seules peuvent s'opposer à la formation des avalanches, et offrir une résistance suffisante pour arrêter les neiges dans leur chute. Aussi l'administration forestière exécute-t-elle tous les ans des travaux importants de reboisement dans les pays de montagnes.

Ces reboisements ont aussi pour effet de diminuer, comme nous l'avons vu, la violence des inondations.

Les montagnards abattent les arbres dont ils ont besoin, sans jamais en replanter. Leurs troupeaux broutant partout, détruisent les jeunes plants qui croissent spontanément. La montagne se dénude donc peu à peu, mais l'homme périt bientôt victime de son



Torrent tombant en cascade dans la montagne.

imprévoyance, de son incurie et de son ignorance. Malheur à l'habitation que la forêt ne protège plus. Tôt ou tard l'avalanche l'entraînera dans les précipices avec tous ses habitants.

LES TORRENTS

Accumulées au fond des vallées, les neiges sont soumises à une température relativement douce qui les fait fondre, ainsi que la partie inférieure des glaciers. La fusion de toutes ces masses de glace donne naissance à d'innombrables petits filets d'eau qui se précipitent dans les ravins et forment des cours d'eau appelés *torrents*.

Ces cours d'eau sont toujours plus abondants en été qu'en hiver, contrairement aux rivières des plaines, puisqu'en été la chaleur plus forte fait fondre de plus gran-



Chute d'eau au Canada.

Avec grand bruit et grand fracas
Un torrent tombait des montagnes
Tout fuyait devant lui ; l'horreur suivait ses pas ;
Il faisait trembler les campagnes.

LA FONTAINE.

des quantités de neige et de glace. Ces eaux sont tellement froides (0° degré centigrade) qu'il est souvent impossible de s'en désaltérer, sans éprouver aux dents un saisissement douloureux.

Ces cours d'eau naissants qui se précipitent de la montagne sont loin d'être aussi paisibles que ceux qui circulent au milieu des plaines; la déclivité du sol, la pente des lits dans lesquels ils s'écoulent, donnent au contraire à ces cours d'eau une vitesse considérable, tumultueuse dite torrentielle.

Un torrent est donc un cours d'eau que l'on peut souvent traverser à pied sec, lorsque les eaux sont basses, mais qui devient très dangereux, lorsqu'il est grossi par des orages qui éclatent dans les hautes montagnes.

Les eaux y circulent alors d'une manière effrayante; elles se précipitent dans les vallées avec un fracas épouvantable et avec une vitesse telle qu'elles entraînent jusqu'à des blocs de rochers qu'elles arrachent à leurs rives. Écumantes et furieuses, elles les roulent, les entre-choquent, les broient, les triturent, les concassent en énormes fragments d'abord, et finissent par les réduire en galets arrondis, puis en graviers, et enfin en sables plus ou moins grossiers.

RAPIDES, SAUTS, CASCADES, CATARACTES

Lorsque les torrents ou les rivières qu'ils forment tombent brusquement d'un escarpement de rochers dans le vide d'une vallée, ils produisent des chutes très pittoresques qu'on appelle des rapides, des sauts, des cascades et des cataractes suivant la hauteur dont elles tombent, suivant les circonstances qui leur donnent naissance, suivant celles qui les accompagnent, suivant enfin l'aspect qu'elles présentent.

« Les vraies cascades, dit Tschudi, les cascades permanentes,