

régions paludéennes. Le chiffre des décès pendant la période estivale ou automnale, c'est-à-dire au moment où l'impaludisme est dans toute son activité, l'emporte sur celui des autres saisons. Une particularité assez curieuse, c'est que les habitants des villes meurent en plus grand nombre que ceux des campagnes pendant les chaleurs, le contraire a lieu pour les temps froids.

L'action défavorable du printemps, dans notre climat, se montre même pour la phthisie, contrairement à l'opinion vulgaire. Voici, d'après Benoiston de Châteauneuf, la répartition de 1,261 décès de phthisie :

Printemps	367	Hiver.....	392
Été.....	357	Automne.....	235

[L'automne est donc déchargé de l'influence fatale que les poètes lui avaient prêtée.]

Bibliographie. — Les anciens s'étaient beaucoup occupés de l'influence des saisons, surtout au point de vue de la pathologie. HIPPOCRATE, *Des épidémies*; — *Des airs, des eaux et des lieux*; — *Des humeurs*, etc. — BAILLON, *Épidém.* et *éphém.*, libri II, in opp. Paris, 1635, in-4° et edente TRONCHIN, t. I. Genève, 1762, in-4°. — MARANT, *An Vernalis morbi autumnalibus securiores?* (Resp. affirm.). Th. de Paris, 1592, in-fol. — STEINMETZ, *De morbis hyemalibus*. Lipsiæ, 1594, in-4°. — SYDENHAM, *Des épidémies et des constitutions médicales*, in *Œuvres* (de 1666 à 1688). — MEIBOM (F.), *Morborum vernalium et medendi rationis*, etc., *Consideratio*. Helmstadii, 1677, in-4°. — MÜLLER (Th.), *Bericht von Winterkrankheiten*, Francf., 1687, in-8°. — FORCHON, *Traité de la canicule et des maladies qu'elle cause*. Paris, 1688, in-12. — HOFFMANN (Fr.), *De hieme tepida*. Halæ, 1696, in-4°. — DU MÊME, *De temporibus anni insalubribus*, ibid., 1705, in-4°. — DU MÊME, *De aeris intemperie multorum malorum causa*, ibid., 1715, in-4°. — SCHULZE, *De morbis verni temporis*. Halæ, 1735, in-4°. — HESZLER, *De morbis hyemalibus feliciter avertendis*, ibid., 1744, in-4°. — JUNCKER, *De morbis vernalibus*, ibid., 1745, in-4°. — DU MÊME, *De morbis autumnalibus*, ibid., 1745, in-4°. — ALBERTI, *De morbis æstivis*, ibid., 1745, in-4°. — LINNAUS (C.), Præs. et BRODD (S.) Subm., *De morbis ex hieme*. Upsaliæ, 1752, in-4°. — WILSON, *Short Remarks upon Autumnal Disorders*. Lond., 1765, in-8°. — STOLL (Max.), *Des constitut. méd. et Ephém.*, in *Œuvres*, 1777-1788. — SCHULZ, *De vi et efficacia quam diversæ tempestates in morbis modificandis exercent*. Lugd. Batav., 1789, in-4°. — SCHARTEN, *De morbis autumnalibus*. Giessæ, 1790, in-4°. — ROUSSEL (H. F. A.), *Obs. sur les maladies qui résultent de la température et des saisons*. Caen, an XI, in-8°. — DESCHAMPS, *Influence des saisons sur la production de certaines maladies*. Th. de Paris, 1806, n° 131. — BARNWELL (W.), *Diseases of a Warm and Vitiated Atmosphere, from Climate, Situation or Season*. London, 1809, in-8°. — LEGRAS, *Influence des saisons sur l'homme et dans la production des maladies*. Th. de Paris, 1817, n° 24. — LETOURNEUX, *Influence des saisons sur le physique et sur le moral de l'homme*. Th. de Paris, 1819, n° 117. — GUERRY (A.), *Variations météorologiques comparées avec les phénomènes physiologiques*, in *Ann. d'hyg. publ.*, 1^{re} sér., t. I, 1829. — WILLERMÉ, *De la distribution par mois des conceptions et des naissances de l'homme*, in *Ann. d'hyg. publ.*, 1^{re} sér., t. V, p. 55, 1831. — LOMBARD, *De l'influence des saisons sur la mortalité à différents âges*, ibid., t. X, p. 93, 1833. — BECKER (J. H.), *Einige Bemerkungen über den Einfluss der Witterung auf den menschlichen Organismus*, etc. Parchim, 1835, in-8°, tabl. in-fol. — BOUVIER, *De l'influence des saisons sur le développement de la grippe*, in *Ann. d'hyg.*,

t. XVII, p. 443, 1837. — FUSTER, *Des maladies de la France dans leurs rapports avec les saisons*. Paris, 1840, in-8°. — *Action des gelées et du dégel sur la santé publique*, in *Gaz. des Hôpit.*, 1842, p. 41. — GRIFFITH (Th.), *Chemistry of the Four Seasons*. London, 1846. — QUETELET, in *Essai*, etc., t. I, p. 96, 1838. — CASPER (L.), *Der Einfluss der Witterung auf Gesundheit und Leben des menschen*, in *Denkwürdigkeiten zur medizinischen Statistik*, etc. Berlin, 1846, in-8°. — *Influence des saisons sur la santé et la vie des populations*, in *Un. méd.*, 1848, p. 441. — RICHARDSON, *The Seasons in Relation with Diseases*, in *Journ. of Public Health*, déc. 1855. — D'ESPINE (Marc), in *Essai analytique*, etc., p. 23. — BOUDIN, *Études sur l'homme physique et moral dans ses rapports avec le double mouvement de la terre*, in *Ann. d'hyg.*, 1^{re} sér., t. XLVI, p. 268, 1851. — DU MÊME, *De l'influence des saisons sur les maladies de l'homme et sur divers genres de mort*, ibid., 2^e sér., t. XIII, p. 59, 1860. — MORRIS (J.), *A New Method of investigating the Effects of Meteorological changes upon Human Life*, in *Med. T. and Gaz.* 1857, t. I, p. 57. — POZNANSKY (F.), *On the connexion of Atmospheric vicissitudes with Epidemic Disease*, in *Dublin Hospit. Gaz.* 1857. — HALLER (K.), *Die Volkskrankheiten in ihrer Abhängigkeit von Witterungsverhältnissen. Ein statist. Versuch.*, etc., Wien, 1860, in-4°. — SMITH, *On Influence of the Seasons upon the Humane Body*, in *British Med. Journ.*, 7 sept. 1861. — SCORESBY-JACKSON (R. E.), *On Influence of Weather upon Diseases and Mortality*, in *Transact. of Roy. Soc. of Edinb.*, 1863, et *Edinb. med. Journ.*, t. X, p. 372, 1864. — LOMBARD (H. C.), *Des lois de la mortalité en Europe dans leurs rapports avec les circonstances atmosphériques*, in *Congrès intern. de Paris*, p. 636, Paris, 1867, in-8°. — BALLARD (Edw.), *Study on the Influence of Weather and Seasons upon Public Health*. *Med. T. and Gaz.*, 1868, t. II, p. 459. — REOCLA, *Monthly Prevalence of diseases*, in *The Lancet*, Aug. 16, 1873. — POMBOURCO, *Essai sur les influences atmosphériques*. Th. de Paris, 1874. — FABIÈS, *Étude sur les constitutions médicales*, in *Rec. de méd. et de pharm. milit.*, 1873-74. — LIEBIG (G. von), *Ueber die Einflüsse der Temperatur und Feuchtigkeit auf die Gesundheit*. Berlin, 1870. — BALLARD (Edw.), *Ueber den Einfluss des Wetters und der Jahreszeit auf die öffentl. Gesundheit*, in *Viert. f. öff. Ges.-Pfl.*, Bd. II, 1870. — COLIN (L.), Art. SAISONS, in *Dict. encyclop. sc. méd.*, 1878. — PAMARD, *La mortalité dans ses rapports avec les phénomènes météorologiques dans l'arrondissement d'Avignon (1873-1877)*, Paris, 1880, gr. in-8. — V. aussi la bibliographie de l'art. POPULATION.

CHAPITRE V

De l'air atmosphérique.

L'action de l'air atmosphérique sur l'homme est de tous les instants, et ce gaz est l'agent le plus indispensable à l'entretien de la vie. L'étude de ses propriétés et de ses altérations est vaste et peut être divisée en quatre parties.

1^o Étude des propriétés physiques de l'air (pression atmosphérique, mouvement, etc.) ;

2^o Modification de proportion des principes qui y sont normalement contenus ;

3^o Altération par la présence de nouveaux principes que la chimie permet d'y constater ;

4° Altérations inconnues dans leur nature, mais appréciables par leurs effets sur l'homme.

1° Propriétés physiques de l'air.

Pression atmosphérique. — L'air atmosphérique forme autour de la terre une couche gazeuse qui constitue l'atmosphère, et qui est retenue à la surface du globe par l'action de la pesanteur. L'étendue de l'atmosphère est probablement de 15 à 20 lieues, ou le 80° du rayon terrestre.

La couche d'air qui est étendue sur la surface de la terre est représentée en moyenne par une colonne de mercure de 76 centimètres de hauteur (28 pouces), d'où résulte la conséquence que le corps de l'homme supporte à peu près un poids de 15,000 kil., disséminé sur toute sa surface. A mesure qu'on s'élève dans l'atmosphère, cette pesanteur diminue de plus en plus, et la colonne barométrique s'abaisse.

Dans un endroit déterminé, à Paris, par exemple, comme dans tout autre lieu, la pression atmosphérique mesurée par la hauteur de la colonne barométrique éprouve chaque jour des variations auxquelles on a donné le nom de *variations diurnes*; il y a chaque jour deux maxima et deux minima. Le minimum du soir est à 4 h. 5 m.; le maximum du soir, à 10 h. 11 m. Le minimum du matin à 3 h. 45 m., et le maximum du matin, à 9 h. 37 m.

Les marées atmosphériques sont dues à l'attraction de la lune. Les dilatations et condensations de l'air sont d'un autre ordre. Ces variations exercent-elles une influence quelconque sur l'homme à l'instant où elles se manifestent? C'est une chose que l'on ignore.

Il est d'autres variations qui sont dites irrégulières, et qui se manifestent sous l'influence de certaines perturbations atmosphériques; telles que les vents, les orages, etc., et que le baromètre accuse parfaitement. — Ces variations exercent manifestement une influence sur l'homme; mais, comme on ne saurait en séparer l'étude de celle qui a déjà été faite de l'influence des temps orageux et de celle que nous allons faire de l'action des vents, nous y renvoyons le lecteur.

Diminution de la pression atmosphérique.

Les modifications de la pression atmosphérique les plus importantes que nous ayons à étudier sont celles qui sont dues à sa diminution à mesure qu'on s'élève dans l'atmosphère. — Les

ascensions aérostatiques, et celles qui se font au sommet des hautes montagnes, ont permis d'étudier ces phénomènes, et maintenant on est suffisamment renseigné à cet égard.

Nous établirons d'abord seulement que les effets de l'ascension sur les hautes montagnes, effets qui ont été ressentis et relatés avec soin par un certain nombre de voyageurs, tels que de Humboldt, de Saussure, M. Boussingault, M. Lepileur, sont des effets complexes, et dans lesquels intervient l'exercice musculaire forcé qu'exécutent nécessairement les voyageurs. Aussi ces effets ne doivent-ils pas être seulement attribués à la diminution de la pression atmosphérique, et ces relations ne peuvent servir que comme des documents propres à éclairer cette question sans la décider complètement.

Les effets que l'on observe sont tous la conséquence du fait général suivant :

L'air étant moins dense et plus raréfié contient, sous le même volume, une quantité moins considérable d'oxygène : un individu donné, pour respirer librement, est donc obligé, ou d'en introduire à chaque inspiration une quantité plus considérable, ce qui n'est guère possible, ou bien d'opérer la compensation en répétant un plus grand nombre de fois les inspirations : c'est ce dernier effet qui a lieu, et le phénomène général à l'aide duquel on explique toutes les autres modifications organiques et fonctionnelles, c'est la fréquence plus grande des mouvements respiratoires.

En voici les conséquences pour la respiration d'un air médiocrement raréfié. L'appétit devient plus vif, la digestion plus facile et plus prompte. La respiration s'accélère, le pouls également, et cette accélération est en raison inverse de la hauteur barométrique. Les mouvements s'exécutent avec plus de difficulté, l'anhélation et la fatigue se produisent plus facilement.

Si l'on s'élève à une hauteur plus considérable, comme dans le voyage aérostatique de Gay-Lussac (7,000 mètres), ou dans les ascensions faites au sommet des hautes montagnes, les accidents présentent plus de gravité : la soif se montre vive et ardente, la bouche sèche; la respiration devient beaucoup plus fréquente, le pouls s'accélère également. La courbature, le brisement des membres ne tardent pas à survenir. On voit des hémorrhagies surgir par les membranes muqueuses, et, en particulier, par les fosses nasales, la bouche et les bronches. Le froid y vient aussi joindre son action, et ces deux causes réunies rendent souvent tout à fait impossible la continuation de l'ascension. On doit toutefois observer que les effets insurmontables de la fatigue musculaire ne se font sentir que dans l'ascension des montagnes, tandis qu'ils sont nuls dans les

voyages aérostatiques. A tous ces accidents on peut encore ajouter la céphalalgie, les éblouissements, les vertiges et les tintements d'oreilles. En même temps, la voix se fait entendre avec quelque difficulté à quelques pas, l'impression du froid est plus vive et plus pénible (1).

Lorsque des individus habitent dans des lieux très élevés au-dessus du niveau de la mer, il survient dans leur constitution, dans leur tempérament, dans leurs habitudes, des modifications physiologiques qui s'harmonisent avec le milieu raréfié au sein duquel ils vivent. — Ces modifications de constitution sont spécialement les suivantes : l'appétit devient vif, ardent, facile ; les digestions, rapides. La respiration et la circulation s'exécutent avec une fréquence plus grande, qui finit par devenir habituelle et tout à fait normale. La respiration devient en même temps ample, puissante. L'ascension a lieu désormais sans dyspnée, la voix se fait entendre à de grandes distances et sans fatigue. L'exercice musculaire est bien supporté.

Les montagnards sont agiles, vifs et ardents. Leurs passions sont vives ; ils cherchent à les satisfaire rapidement et avec ardeur. Les fonctions génitales s'exécutent avec énergie. Les facultés intellectuelles sont développées ; leur sensibilité est vive et leurs sens sont actifs et subtils ; enfin, leur embonpoint est médiocre. — Chez l'habitant des montagnes, c'est, ainsi que cela a été dit plus haut, le tempérament nervoso-sanguin qui tend à dominer.

(1) M. Gavarret (*Dict. encyclop. des sc. méd.*, t. III, p. 410, art. *Altitudes*, 1865) a donné l'explication suivante des phénomènes dont il s'agit ici. On sait : 1° qu'à l'état de repos l'homme brûle les matériaux organiques de son sang, et que la chaleur de cette combustion, dont les produits ultimes sont de l'acide carbonique et de l'eau, est employée tout entière à maintenir sa température propre ; 2° que, s'il accomplit un travail mécanique quelconque, l'intensité des combustions respiratoires augmente proportionnellement à la dépense des forces. Or, dans l'ascension, à pied, sur des montagnes très élevées, escarpées et glissantes, il y a une énorme dépense de forces. Il en résulte une combustion correspondante dont la conséquence est la production d'une quantité très considérable d'acide carbonique dans l'économie, et dont celle-ci ne peut se débarrasser, malgré la fréquence accélérée des mouvements respiratoires. La majeure partie des troubles fonctionnels caractéristiques du mal des montagnes devrait donc être rapportée à une véritable intoxication par l'acide carbonique dissous dans le sang. Joignez à cela la diminution de pression sur la tête du fémur qui exige, pendant les marches, de plus grands efforts de la part des muscles de la cuisse.

Ces causes existent, mais elles n'agissent pas seules, ce ne sont même pas les causes essentielles. La raison principale du mal des montagnes, indiquée par Jourdanet et établie expérimentalement par Paul Bert, c'est la raréfaction de l'air, la diminution de tension de l'oxygène dans l'air, et, par suite, dans le sang, la désoxygénation des globules sanguins, le dégagement plus abondant de l'oxygène que de l'acide carbonique dissous dans le sang, en un mot l'*asphyxie*. C'est également de cette manière que s'explique la mort de Sivel et de Crocé-Spinelli dans l'ascension du ballon le *Zénith*, qui atteignit l'altitude de 8,600 mètres ; la provision d'oxygène préparée pour le départ était insuffisante et le départ avait eu lieu malgré les avertissements de P. Bert.

L. Hn.

[M. Jourdanet, qui a résidé pendant une vingtaine d'années au Mexique, a fait connaître récemment les résultats de ses nombreuses observations relativement aux effets de l'altitude, non seulement sur l'individu, mais encore sur l'espèce. L'Européen n'a pu s'acclimater sur les plateaux élevés de l'Anahuac. La poitrine étroite manque d'air ; les longues marches, les exercices violents lui sont interdits ; il est en proie à une espèce d'*anémie* particulière. L'enfance y est chétive, et cette première époque de la vie est féconde en maladies mortelles. L'adolescence ne manque ni d'ardeur ni d'élan ; mais bientôt cette activité s'endort, et c'est avec ce sommeil moral qu'on arrive à l'âge mûr. Alors une imagination vive fait bien concevoir des idées d'entreprises, mais l'apathie les fait avorter à peine conçues ; et c'est ainsi que, sans avoir rempli sa carrière, on franchit les barrières de la vie dans une vieillesse souvent sans fruits, et presque toujours prématurée. L'auteur oppose à ce portrait celui de l'Indien, qui possède une poitrine dont l'ampleur dépasse les proportions qu'on devrait attendre de sa taille peu élevée. Il marche rarement, la course paraît être son allure favorite, et, le dos chargé d'un fardeau, il entreprend des traites de douze à quinze lieues par jour ! Les observations de M. Jourdanet ne sont donc pas favorables à l'acclimatement de l'Européen sur les plateaux élevés des tropiques.]

D'après P. Bert, le sang des animaux originaires des hauts lieux et même celui des animaux acclimatés présente une capacité d'absorption pour l'oxygène plus grande que celle du sang des animaux vivant au niveau de la mer ; ce qui explique la plus grande résistance à la fatigue chez les premiers que chez les animaux récemment transportés dans les hautes régions.]

Influence sur les maladies. — Les détails précédents peuvent faire prévoir la nature de ces influences. L'air vif et moins dense des montagnes est pernicieux pour les individus atteints de maladies des organes respiratoires ou circulatoires. La nécessité où sont les individus placés dans une telle atmosphère d'exercer plus énergiquement ces deux appareils, augmente leur impressionnabilité, fait faire des progrès à la maladie qui existe, ou favorise son développement, s'il n'y a encore qu'une prédisposition morbide. — On explique ainsi le mauvais effet de l'air des localités élevées sur les individus atteints d'affections organiques du cœur, de tubercules ou d'emphysème des poumons, de bronchites aiguës ou chroniques, et l'influence fâcheuse que ces mêmes conditions atmosphériques exercent sur ceux qui sont prédisposés aux affections que nous venons de nommer ; il n'est pas rare alors de voir ces maladies

se développer pour la première fois, sans même qu'une cause occasionnelle soit venue en faire éclater la prédisposition.

[L'opinion que l'air sec et raréfié des montagnes est nuisible aux tuberculeux est généralement admise par les médecins de l'Europe. Cependant, de nouvelles observations ont démontré que la phthisie est excessivement rare en Europe au-dessus de 1,300 mètres et sur les plateaux des Cordillères du Mexique et du Pérou, à des hauteurs de 2,000 à 4,000 mètres au-dessus du niveau de la mer, tandis qu'elle règne avec une extrême violence dans les régions basses et chaudes des tropiques. La maladie paraît inconnue chez les indigènes purs. Ces faits si curieux ont été mis hors de doute par les savantes recherches de M. Boudin, mais surtout par les observations directes de MM. Jourdanet pour le Mexique, Guilbert pour la Bolivie. Les phthisiques du littoral, dans le Pérou, vont chercher le rétablissement de leur santé en Bolivie. On sait que pour utiliser cette heureuse influence des altitudes, on a fait créer des stations alpestres pour la phthisie à Davos et à Saint-Moritz.]

Cependant M. Coindet, tout en reconnaissant que sur les hauts plateaux et dans les points élevés l'état des phthisiques s'améliore, pense que dans ces conditions la mort n'est que retardée.]

RÈGLES HYGIÉNIQUES. — La première règle à observer, c'est précisément de soustraire les individus prédisposés aux affections des organes de la respiration et de la circulation, ou atteints de ces mêmes maladies, à l'action de l'air vif et moins dense des montagnes.

Le séjour dans les lieux secs et élevés doit, au contraire, être conseillé comme moyen puissant d'hygiène, et comme pouvant réformer des constitutions et des tempéraments altérés d'une certaine manière.

Ainsi, les individus mous, à constitution faible, à tempérament lymphatique, à fonctions digestives languissantes, mais cependant sans aucune prédisposition aux maladies des organes circulatoires et respiratoires, se trouveront parfaitement bien d'une telle exposition; si l'on y joint un régime alimentaire convenable et approprié, on pourra être presque certain de modifier leur constitution, et souvent de la consolider pour toujours.

Augmentation de la pression atmosphérique. — L'air augmente de pesanteur et de pression à mesure qu'on s'enfonce dans les entrailles de la terre, ou, si l'on veut, au-dessous de la surface du niveau de la mer. Les effets de cette augmentation naturelle sont peu connus, attendu qu'on ne s'est jamais enfoncé très profondément, qu'on pénètre même rarement à 300 ou 600 mètres, et qu'à cette profondeur, les effets ne sont pas assez

considérables pour exercer une action quelconque sur l'homme. Quelques expériences que nous avons faites dans une cloche à condenser l'air, imaginée, il y a plusieurs années, par M. Tabarié, peuvent donner une idée de ce qui arriverait sous une pression un peu considérable, et où probablement on n'atteindra jamais en s'enfonçant sous terre. — Sous une cloche contenant de l'air comprimé à une atmosphère et demie (42 pouces à peu près), les individus soumis à l'expérience n'ont éprouvé aucun malaise, et n'ont senti aucune sensation agréable ou désagréable. La respiration s'est ralentie, le pouls a diminué de quelques pulsations: tels ont été les seuls effets observés chez les personnes placées pendant une demi-heure sous une vaste cloche, dans laquelle l'air était condensé à l'aide d'une machine foulante, et renouvelé, du reste, d'une manière suffisante pour la respiration.

M. Triger a eu occasion d'expérimenter avec un appareil destiné au percement des puits. — Sous une pression de deux atmosphères, on éprouve des douleurs très vives dans les oreilles, douleurs qui disparaissent quand la pression de l'air contenu dans l'oreille moyenne s'est mise en équilibre avec celle de l'air extérieur. Sous trois atmosphères, la voix devient nasonnée, et l'on ne peut plus siffler. L'ascension d'une échelle produit moins d'essoufflement qu'à l'air libre, et l'on devient momentanément sourd.

D'après M. Pravaz, une augmentation de pression d'une demi-atmosphère rend la respiration plus large, plus aisée, moins fréquente. Le pouls baisse notablement et parfois des 2/5. (Je ne puis admettre un tel résultat, et tout au plus, ainsi que je l'ai dit plus haut, est-il de 10 à 12 pulsations.) Les mouvements sont faciles et énergiques; la salive et l'urine deviennent plus abondantes; le cerveau est un peu excité; la faim se développe.

[Depuis les observations de MM. Tabarié, Triger et Pravaz, certains grands travaux, pour le percement de puits à houille (Pol et Wattle), pour le creusement des fondations des piles destinées à soutenir le pont du Rhin (François), l'emploi de la cloche à plongeur (Hamel), les expériences de P. Bert (1), etc., ont fait connaître plus exactement les phénomènes et les dangers que peut occasionner l'air comprimé. Les phénomènes obser-

(1) Les expériences de P. Bert sur l'action de l'oxygène à haute tension ont fait voir à quelle pression ce gaz devient toxique; à la pression de 5 atmosphères, les globules sanguins sont presque saturés d'oxygène, et à partir de ce moment celui-ci se dissout conformément à la loi de Dalton et ne se combine plus aux éléments du sang; à une pression plus élevée, les éléments anatomiques ne peuvent plus vivre. Au point de vue pratique on peut dire que l'empoisonnement par l'oxygène commence à se manifester entre 3 et 5 atmosphères; il se traduit par des accidents d'anémie.

vés lors de l'entrée des ouvriers dans les caissons sont bien ceux dont il vient d'être question, mais la sortie est beaucoup plus pénible. La soupape d'entrée ne peut s'ouvrir qu'après avoir laissé échapper l'air comprimé : c'est ce qu'on nomme l'*écluse-ment*. Pendant cette opération, la douleur d'oreille reparait par un mécanisme inverse de celui de l'entrée ; la membrane du tympan est alors refoulée de dedans en dehors. Mais ce n'est pas tout : la raréfaction relative de l'air amène un refroidissement très-intense et dont les ouvriers souffrent beaucoup. C'est après la sortie que se montrent les accidents suivants : les otalgies sont quelquefois suivies de dureté de l'ouïe et même de surdité temporaires ou permanentes ; il survient des douleurs articulaires ou musculaires, parfois extrêmement intenses, d'une durée ordinaire de quelques jours, mais pouvant se prolonger plus longtemps en exigeant un traitement antiphlogistique assez énergique ; des congestions cérébrales ou pulmonaires parfois fort graves, et même, dans certains cas, plus ou moins rapidement mortelles ; des phénomènes paraplégiques du côté des membres inférieurs, de la vessie et du rectum ; enfin, un prurit insupportable, des hémoptysies, des épistaxis, etc. (1). Quant aux effets généraux sur l'économie, l'appétit, d'abord augmenté, ne tarde pas à diminuer, et il se manifeste un amaigrissement avec dépérissement très appréciable. Ce n'est pas tout : pendant le séjour dans les caissons, les émanations charbonneuses des lampes ou bougies trop fortement activées dans leur combustion produisent de graves inconvénients du côté des voies respiratoires. Enfin, comme on en a des exemples, il peut se produire des explosions suivies d'accidents mortels.

Des accidents analogues peuvent survenir chez les ouvriers munis de *scaphandres*, c'est-à-dire d'appareils à air comprimé, qui leur permettent d'aller au fond de la mer pêcher les huitres, les perles, les éponges, le corail, retirer des objets submergés ou faire des réparations à la carène des navires. Ces engins, dont il existe divers modèles imaginés par Seibe, Cabirol, Rouquayrol et Denayrouse, ont pour but d'envoyer d'en haut de l'air comprimé dans un casque qui enveloppe la tête du plongeur ou dans un réservoir régulateur placé sur son dos d'où l'air passe dans le casque par un tuyau ou arrive directement dans

(1) Les accidents dus à la décompression sont surtout d'ordre mécanique ; les gaz, dissous dans le sang, se dégagent et produisent des effets analogues à ceux de l'injection d'air dans les veines ; l'azote qui, plus que l'oxygène et l'acide carbonique, suit dans sa dissolution, pendant la compression, la loi de Dalton, constitue la majeure partie de ces embolies gazeuses. Dans les autopsies on a trouvé des bulles gazeuses dans les capillaires périphériques et pulmonaires, dans les cavités droites du cœur, dans les vaisseaux du cerveau et de la moelle où elles peuvent devenir la cause déterminante d'un ramollissement.

les voies aériennes par ce tuyau. Cependant les scaphandres ne sont pas sujets à cet atroce prurit (appelé *puces*) qu'éprouvent les ouvriers qui travaillent dans les caissons.

RÈGLES HYGIÉNIQUES. — 1° Augmenter la capacité des caissons où travaillent les ouvriers, afin que l'accumulation de l'air soit moins rapide, et que le passage de l'air libre à l'air comprimé se fasse d'une manière progressive ;

2° Ne pas dépasser 5 atmosphères ; si une pression supérieure était nécessaire, refouler dans les caissons ou les scaphandres un air pauvre en oxygène, de manière à maintenir la tension de celui-ci égale à 40, et renouveler l'air des tubes pour éviter l'accumulation d'acide carbonique ou d'oxyde de carbone.

3° Insister pour que l'éclusement ait lieu avec lenteur et dure au moins une demi-heure entre 2 et 3 atmosphères, une heure entre 3 et 4, cette transition étant le moment le plus dangereux ;

4° Exiger qu'au moment de l'éclusement les ouvriers se couvrent de vêtements chauds, et leur faire connaître l'utilité, à ce moment, des ablutions d'eau froide suivies d'un exercice actif ;

5° Si des accidents de décompression se manifestent, inutile de recomprimer, mais faire respirer de l'oxygène pur, ce qui équivaut à 5 atmosphères (P. Bert) ; cette précaution est bonne, même si ces accidents ne se produisent pas.

6° Employer de préférence des ouvriers âgés de vingt à trente ans, de constitution lymphatique, exempts d'affections du cœur, etc. ;

7° Enfin, comme le propose M. Willemin, se servir, dans les caissons, de la lumière électrique plutôt que de celle des lampes ou des chandelles.

[Comme on le sait, on a conseillé l'emploi de l'air comprimé dans le traitement de l'*asthme*, de l'*anémie*, etc. ; nous n'avons pas à insister ici sur ces applications thérapeutiques.]

Bibliographie. — Diminut. de la press. atmosph. : ADOLPHI (Ch. M.), *De in-cobatus montani salubritate*. Lipsiæ, 1720, in-4°. — BOUGUER, in *Voyage au Pérou*, avant-propos de l'ouvrage intitulé : *La figure de la terre*, etc. Paris, 1749, in-4°. — LACONDAÏNE, in *Voy. à l'équateur*. Paris, 1751, in-4°. — SAUSSURE, in *Voyage dans les Alpes*, t. II, § 557 ; t. IV, § 111. Neuchâtel, 1779-96, in-4°. — DUCHÉ (L. Leulier), *De aerostatum usu medicinæ applicando*. Th. de Montp., 1784, in-4°. — BIOT et GAY-LUSSAC, *Voyage aérostatique*, in *Monit. univ.*, 12 fructid. an XII. — GAY-LUSSAC, *Relation d'un voyage aérostatique fait le 29 fructidor an XII*, lue à l'Institut, etc., in *Ann. de chimie*, t. LII, p. 75, an XIII. — CLISSOLD, *Notice sur une nouvelle ascension au mont Blanc*, in *Bibl. univ. de Genève*, t. XXI, p. 68, 1822, et t. XXIII, p. 127, 237, 1823. — ROULIN, *Observ. sur la vitesse du pouls à différents degrés de pression atmosphérique*, in *Journ. de physiol. de Magendie*, t. VI, p. 1, 1826. — DAVY (John), *On the effects of removing Atmospheric Pressure from the Fluids and Solids of the Human Body*, in *Edinb. Med. Chir. Transact.*, t. III, p. 448, 1828. — ROUNDORE, *Reise auf die Jungfrau*, etc. Bern., 1828, in-12. — CUNNINGHAM (P.), *Effects of Mountain Elevations upon the Human Body*, in *Lond. Med. Gaz.*

t. XIV, p. 207, 520, 1834. — JUNOD, *Recherches sur les effets de la raréfaction et de la condensation de l'air sur toute l'habitude du corps ou sur les membres, etc.*, in *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. I, p. 60, 1835. — BOUSSINGAULT, *Ascension au Chimborazo exécutée le 16 déc. 1831*, in *Ann. de chim.*, 2^e sér., t. LVIII, p. 150, 1835. — HUMBOLDT (Alex. de), *Notice sur deux tentatives d'ascension au Chimborazo*, *ibid.*, t. LXIX, p. 405, 1837. — FRÄNKEL, *Wirkungen des verminderten Luftdruckes*, in *Berlin. med. Ctrtl. Ztg.* 1838, et *Schmidt's Jahrb.*, t. XIX, 20, 1838. — FOURCAULT, *Des effets de la raréfaction de l'air sur l'homme*, in *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. XIII, p. 147, 1841. — SPITALER, *Beobachtungen über den Einfluss der verdünnten Luft und des stärkern Sonnenlichtes auf hohen Gebirgen*, in *Österr. med. Jahrb.* N^o F^o, t. XXXII, p. 1, 1842. — REY, *Influence sur le corps humain des ascensions sur les hautes montagnes*, in *Rev. méd.*, 1842, t. IV. — BRACHET, *Notes sur les causes de la lassitude et de l'anhélation dans les ascensions sur les montagnes, etc.*, in *Rev. méd.*, 1844, t. III, p. 356. — LEPILLET, *Mém. sur les phénom. physiologiques que l'on observe en s'élevant à une certaine hauteur dans les Alpes*, in *Rev. méd.*, 1845, t. II. — BARRAL et BIXIO, *Journ. d'un voyage aérostatique fait le 27 juillet 1850*, in *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. XXXI, p. 406, 1850. — SPEER, *On the Nature and the Causes of Mountain Sickness, etc.*, in *Assoc. Med. Journ.*, 28 janv. 1853, et *Ranking's Abstr.*, t. XVII, p. 19, 1853. — MEYER-AHRENS (C.), *Die Bergkrankheit, oder der Einfluss der Ersteigens grosser Höhen auf die thierischen Organismus*, Leipzig, 1854, in-8^o. — LOMBARD, *Le climat de montagnes considéré au point de vue médical*, Genève, 1858, in-8^o. — JOURDANET, *Les altitudes de l'Amérique tropicale comparées au niveau des mers, au point de vue de la constitution médicale*, Paris, 1861, in-8^o. — DU MÊME, *L'air raréfié dans ses rapports avec l'homme sain et avec l'homme malade*, Paris, 1862, in-8^o. — DU MÊME, *Note sur l'asthénie dans ses rapports avec l'altitude*, rapp. de M. Lévy, in *Bull. de l'Acad. & Méd.*, t. XXIX, p. 115, 1863-64. — GUILBERT, *Phthisie dans ses rapports avec l'altitude et avec les races au Pérou et en Bolivie; du Sorocho, ou mal des montagnes*, Th. de Paris, 1862, in-4^o, n^o 162. — GLAISHER (J.), *Notes on the Effects experienced during Recent Balloon Ascents*, in *The Lancet*, 1862, t. II, p. 559. — COINET, *Lettres sur le Mexique*, in *Gaz. Hebd.*, 1863, 1864 (et polémique avec M. Jourdanet, *ibid.*). — MARTINS (Ch.), *Deux excursions scientifiques au mont Blanc, leurs résultats*, in *Rev. des Deux Mondes*, 15 mars 1865. — MÜHRY (Ad.), *Ueber das Klima der hoch Alpen*, in *Beiträge zur Geophysik und Klimatographia*, 1863, Hft 2, 3. — DU MÊME, *Das Klima der Alpen unterhalb der Schneelinie*, Göttingen, 1865, in-8^o. — CAVAROT, *De la respiration sur les hauts plateaux de l'Anahuac; Observations, etc.*, in *Rec. de mém. de méd. et milit.*, 3^e sér., t. XIV, p. 512, 1865. — SCHNEPP, *La phthisie est une maladie ubiquitaire, mais elle devient rare à certaines altitudes comme aux Eaux-Bonnes*, in *Arch. gén. de méd.*, 6^e sér., t. V, p. 642, et t. VI, p. 1865. — LORTET, *Deux ascensions au mont Blanc en 1869, Recherches physiologiques sur le mal des montagnes* (in *Lyon médical*, 1869), Lyon, 1869, in-8^o. — LEROY DE MÉRICOURT, article ALTITUDES, in *Dict. encycl. des sc. méd.*, t. III, p. 403, 1865. — DUMAS (Aug.), *Étude de quelques-unes des variations que l'altitude fait subir à l'air ambiant et de l'influence de ces variations sur l'homme*, Th. de Paris, 1866, n^o 92. (V. aussi *Rec. de mém. de méd. et milit.*, à partir de 1863, *passim*).

augmentation de la pression atmosphérique : ACHARD, *Prolongation de la vie des animaux dans l'air comprimé*, in *Ann. de chimie*, t. XXXVII, p. 23, an IX. — HAMEL (Jos.), *Des effets produits sur l'audition et la respiration par le séjour dans la cloche des plongeurs*, in *Journ. univ. des sc. méd.*, t. XIX, p. 120, 1820. — COLLADOX, *Relation d'une descente en mer dans la cloche des plongeurs*, Paris, 1826, in-8^o. — JUNOD, *Mém. cité plus haut* (1835). — PRAVAZ, *Mém. sur l'appliq. du bain d'air comprimé au traitement des affect. tuberculeuses, etc.*, in *Bull. de l'Acad. de méd.*, t. II, p. 985, 1838. — DU MÊME, *Essai sur l'emploi médical de l'air comprimé*, Paris, 1850, in-8^o. — TABARIE, *Recherches sur les effets des variations dans la pression atmosphérique à la surface du corps*, in *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. VI, p. 896, 1838, et t. XI, p. 26, 1840. — TRIGER, *Mém. sur un appareil à air comprimé pour le percement des puits de mine, etc.*, in *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*,

t. XIII, p. 884, 1841, et t. XXI, p. 233 et 1072, 1845. — POL (B.) et WATELLE (T. J. J.), *Mém. sur les effets de la compression de l'air appliquée au creusement des puits à houille*, in *Ann. d'hyg.*, 2^e sér., t. I, p. 241, 1854. — GUÉRARD, *Note sur les effets de l'air comprimé*, *ibid.*, p. 279, 1854. — MILLET, *De l'air comprimé comme agent thérapeutique*, Lyon, 1854, in-8^o. — BERTIN, *Étude clinique de l'emploi et des effets du bain d'air comprimé dans le traitement, etc.*, Paris, 1855, in-8^o. — PRAVAZ fils, *Des effets physiologiques et des applications thérapeutiques de l'air comprimé*, Paris et Lyon, 1859, in-8^o, pl. I. — FRANÇOIS, *Des effets de l'air comprimé sur les ouvriers travaillant dans les caissons servant de base aux piles du pont du grand Rhin*, in *Ann. d'hyg.*, 2^e sér., t. XIV, p. 289, 1860. — WILLEMIN, *Remarques sur l'emploi de l'air comprimé dans les travaux d'art*, in *Gaz. méd. de Strasbourg*, t. XX, p. 179, 1860. — BACOVON (E.), *Action de l'air comprimé sur l'économie humaine*, Th. de Strasb., 1861, n^o 546. — HERMEL (E.), *Des accidents produits par l'usage des caissons ou chambres à air comprimé, dans les travaux, etc.*, in *Art médical*, 1863. — SANDAHL (Oct. Th.), *Ueber die Wirkung der verdichteten Luft auf den menschlichen Organismus, in physiologischer, etc.*, in *Med. Arch. Caro. Inst. Stockholm*, et in *Schmidt's Jahrb.*, t. CXX, p. 172, 1863. — FOLEY (A. E.), *Du travail dans l'air comprimé. Étude médicale, hygiénique et biologique, etc.*, Paris, 1863, gr. in-8^o. — LANGE (J.), *Ueber comprimirt Luft, ihre physiologischen Wirkungen und ihre therapeutische Bedeutung*, Göttingen, 1864, in-8^o. — LANGE, *Der pneumatische Apparat. Mittheilungen über die physiologischen Wirkungen und die therapeutische Bedeutung der comprimirt Luft*, Weisbaden, 1865, in-8^o, pl. I. — SIMONIN, *Obs. sur la pression et la température de l'air dans l'intérieur de quelques mines*, in *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. LXI, p. 984; 1865. — ELSÄSSEN (C. L. V.), *Zur theorie der Lebensschicungen in comprimirt Luft*, Stuttgart, 1866, in-8^o.

— BERT (P.), *Recherches expérimentales sur l'influence que les modifications dans la pression barométrique exercent sur les phénomènes de la vie*, Paris, 1874, in-8. — Voy. diverses notes du même auteur publiées sur ce sujet dans *Comptes rendus de l'Acad. des sciences depuis 1871*. — DUCROcq, *Recherches expérimentales sur l'action physiologique de la respiration d'air comprimé*, Th. de Paris, 1875. — GÉRAUD, *De la dépression atmosphérique, son rôle dans le mal de montagne et son influence sur la phthisie pulmonaire*, Th. de Paris, 1875. — JOURDANET, *Influence de la pression de l'air sur la vie de l'homme*, Paris, 1875, gr. in-8, 2 vol. — PRAVAZ, *Recherches expérimentales sur les effets physiologiques de l'augmentation de la pression atmosphérique*, Paris, 1875, gr. in-8.

— FOREL, *Exp. sur la température du corps humain dans l'ascension des montagnes*, in *Bull. Suisse rom.*, 1871. — DUFOUR, *Sur le mal des montagnes*, *ibid.*, 1873. — IMHOFF, *Ueber Höhenklima, etc.*, in *Viertelj. f. Klimat.*, 1875, p. 118. — GARDNER, *Remarks on diseases peculiar to mountainous regions*, in *Amer. Journ. of med. sci.*, July 1876. — BERT (P.), *La pression barométrique*, Paris, 1878. — PAYOT, *Du mal des montagnes considéré au point de vue de ses effets, de sa cause, etc.*, Th. de Paris, 1881.

MALÉZIEUX, *Fondations à l'air comprimé*, in *Annal. des ponts et chaussées*, 1874. — LAYET (A.), art. Scaphandres, in *Dict. encycl. des sc. méd.*, 1879. — HEIBERG, *Autop. d'un malade mort en sortant de l'air comprimé*, in *Gaz. méd. de Paris*, 1878, p. 540. — MICHEL, *Étude sur la nature et la cause présumée des accidents survenus parmi les ouvriers qui travaillent aux fondations dans l'air comprimé*, in *Arch. méd. nav.*, mars 1880, p. 161. — BLANCHARD (R.) et REGNARD (P.), *La maladie des plongeurs*, in *Soc. de biol.*, 2 juill. 1881, et *Gaz. méd.*, 1881.

Variations de la pression atmosphérique.

L'homme supporte parfaitement les variations de la pression atmosphérique comprises dans des limites assez étendues, et il n'en éprouve aucun effet. Il vit aussi bien au sommet des