

éréthisme nerveux ; — dans quelques cas de plaies par armes à feu (Amb. Paré).

Le plus ordinairement il est d'un effet nuisible : il débilite et facilite les états scorbutiques, les affections glandulaires, lymphatiques et œdémateuses ; — il est contre-indiqué absolument dans les affections chroniques de la poitrine, surtout dans les formes catarrhales ou rhumatismales.

PRESSION ATMOSPHÉRIQUE.

La hauteur de la couche d'air qui constitue l'atmosphère peut être évaluée à 15 à 20 lieues, suivant Michel Lévy et Becquerel ; à 40 ou 50, suivant Lacassagne. Cet air exerce à la surface du sol une pression représentée, en moyenne, par le poids d'une colonne de mercure de 76 centimètres de haut, sur un centimètre de base ; — on a calculé qu'un homme de stature ordinaire supporte, sur toute la surface du corps, un poids de 15 à 16,000 kilogrammes.

La pression atmosphérique présente des variations régulières et des variations accidentelles.

**A. Variations régulières.** — Elles sont : 1° diurnes ; on observe chaque jour deux maxima (10 h. matin ; 9 h. soir) et deux minima (4 h. 45 matin ; 3 h. 45 soir) ; — 2° mensuelles ; les lignes passant par ces points sont dites lignes isobariques ; — 3° annuelles.

**B. Variations accidentelles.** — La pression diffère suivant la latitude, l'altitude et la chaleur.

1° Latitude. — Le baromètre est un peu plus haut dans l'hémisphère boréal que dans l'hémisphère austral. Le maximum de la pression est à égale distance du pôle et de l'équateur.

2° Altitude. — La pression atmosphérique diminue à mesure qu'on s'élève dans l'air.

3° Chaleur. — Le baromètre et le thermomètre vont en sens inverse ; quand l'air s'échauffe et se dilate, la pression devient moins forte et le baromètre baisse ; — si l'air se refroidit, il se condense, pèse davantage et le baromètre monte (Lacassagne).

**Vents.** — L'air est sans cesse en mouvement, et les diverses couches de l'atmosphère, en se déplaçant, produisent des courants d'air qui constituent les vents. Ils ont pour principales causes : 1° les différences de température et de pression dans les diverses régions du globe ; — 2° la formation plus ou moins subite d'une masse de vapeur ; — 3° les répulsions et les attractions électriques.

On les divise en :

**A. Vents alizés.** — Vents constants ou généraux des contrées équatoriales, soufflant dans la même direction pendant toute l'année. — Ils sont dus à la diminution de la température de l'équateur aux pôles. On les observe de chaque côté de la ligne équatoriale jusqu'au 30° degré de latitude.

**B. Vents périodiques.** — Ce sont : 1° les vents annuels ou moussons changeant de direction suivant les saisons : ils soufflent six mois dans un sens, six mois en sens opposé ; — 2° les brises (brises de terre ou de mer) dues aux variations thermométriques diurnes et nocturnes de l'air et du sol.

**C. Vents variables.** — Ils règnent des tropiques aux pôles, et soufflent tantôt dans un sens, tantôt dans un autre.

La vitesse des vents varie dans de larges limites, et peut aller de 1,800 mètres par heure (vent à peine sensible) à 162,000 mètres (ouragan, tempête).

Quant à leur température, elle dépend des pays qu'ils traversent : ils peuvent être très-froids (vents du nord. Mistral de la vallée du Rhône) ; — très-chauds et secs

(simoun ou Khamsin d'Égypte); — *très-chauds* et *très-humides* (sirocco d'Italie).

**Action de la pression atmosphérique sur l'organisme.** — La pression atmosphérique qui convient le mieux à la santé est celle qui correspond à une colonne mercurielle de 76 centimètres.

Les modifications éprouvées par l'économie sous l'influence de changements de pression, ne sont bien connues que depuis les recherches de Magendie, Poiseuille, Bérard aîné, les frères Weber, Jourdanet, Junod, Pravaz, Tabarié, Cl. Bernard, Fernet, P. Bert, Gréhan, Mathieu et Urbain.

Ces modifications varient suivant que la pression *augmente* ou *diminue*.

**A. Augmentation de la pression.** — a. Une pression forte, mais ne dépassant pas 76 centimètres, facilite la respiration et par suite les phénomènes de l'hématose; il en résulte un surcroît d'excitation et de force, une réparation plus prompte des pertes, une plus grande aptitude aux mouvements, et plus de force de réaction.

b. L'augmentation de *moitié de la pression normale*, obtenue à l'aide de l'appareil Junod, produit les effets suivants: d'abord une sensation passagère de pression sur la membrane du tympan, quelquefois des douleurs fugaces (Triger); — la *respiration* est plus facile; les inspirations sont plus amples et moins fréquentes; — au bout de 15 minutes, chaleur agréable dans la poitrine; — augmentation de l'acide carbonique dans l'air expiré, mais seulement jusqu'à une pression de 776 millimètres, d'après Paul Hervier; *au-dessus* de cette pression, diminution de la proportion de ce gaz; après le bain, la quantité d'acide carbonique augmente de nouveau pendant quelques heures. — Le *pouls* est plein, résistant et fréquent; les vaisseaux superficiels s'effacent, le

*sang reflue* vers les organes internes, les centres nerveux et surtout vers l'encéphale; — comme conséquences: excitation, exaltation des facultés intellectuelles, quelquefois sorte de délire, d'ivresse. — La *force musculaire* est augmentée, les mouvements sont faciles, énergiques, plus assurés; — *l'appétit* est plus vif, tous les actes digestifs, toutes les sécrétions s'accomplissent plus aisément.

c. *Augmentation de 3 à 4 atmosphères.* — Les phénomènes provoqués par les hautes pressions ont été étudiés chez les ouvriers qui travaillent à la pose des piles de pont; on les a principalement observés à l'occasion de la construction du pont de Kehl (Foley, Watelle, François, Pravaz, Triger, etc.). Ces effets sont les suivants: la *voix* est plus retentissante, devient nasonnée et prend un *timbre métallique*; le sujet ne peut plus siffler; — quelquefois *diminution* du *goût* et de l'*odorat*; — le *toucher* a moins de précision et de finesse; — du côté de la *peau*: sensation de chaleur générale, passagère et agréable, parfois très-intense et accompagnée de *sueurs* plus ou moins abondantes. Il semble que l'on soit dans une étuve, alors même que le thermomètre ne marque que 10° à 12° centigrades. Lorsque la pression est trop forte: *prurit* pénible, brûlant, intolérable qui oblige les ouvriers à se gratter avec fureur: ils désignent ces démangeaisons sous le nom de *puces*. Suivant Paul Bert, ce prurit et le gonflement musculaire qui l'accompagne quelquefois, sont dus à des infiltrations gazeuses dans le tissu cellulaire. — La *circulation* se ralentit sous une augmentation de trois quarts d'atmosphère (Tabarié); ce ralentissement peut être de deux cinquièmes (Pravaz); — le *pouls* est petit; — le sang *veineux* aussi *rutilant* que le sang artériel. — Le liquide *sanguin* est *plus riche en oxygène*, ce qui est dû exclusivement à l'augmentation de tension de ce gaz

dans l'air comprimé ; — il contient également *plus d'azote*, mais *moins d'acide carbonique* (P. Bert). — La *respiration* est plus fréquente ; la cage thoracique se développe et les inspirations sont plus amples ; ce développement du thorax croît avec la pression jusqu'à une certaine limite, variable suivant la vigueur du sujet (Pravaz). — Les *mouvements* sont plus faciles (Hamel) ; — quelquefois *douleurs* dans les *muscles*, gêne péri-articulaire, douleur étrange, conquassante au coude, à l'épaule, au jarret (Foley).

Cette augmentation de pression s'accompagne d'une *diminution des oxydations interstitielles* ; il y a moins d'acide carbonique produit, et par suite un abaissement marqué de la température (P. Bert).

d. Le *séjour prolongé* ou *habituel* détermine à la longue, chez les ouvriers employés au travail des piles, la *diminution de l'appétit* avec *amaigrissement* plus ou moins rapide.

**Décompression.** — On peut supporter sans crainte d'accidents sérieux des pressions élevées (quatre atmosphères, Watelle, Bert, Foley, François). Tous les observateurs sont d'accord pour reconnaître que le danger est dans le *retour à la pression normale* ; c'est le moment vraiment critique (François), celui où l'on voit survenir ce qu'on appelle des phénomènes de *décompression*, phénomènes très-variables du reste, et se traduisant, à la sortie des appareils, par une sensation de froid avec des glouglous dans les oreilles ; — par des otalgies quelquefois intolérables ; — des douleurs musculaires ou arthritiques ; — un prurit incommode ; — des congestions encéphaliques ; — quelquefois de la toux, des hémoptysies, des épistaxis, etc. ; — dans certains cas on voit apparaître, au *bout de quelques heures*, des phénomènes congestifs du côté des poumons ou de l'encéphale ; — des dou-

leurs vives dans le conduit auditif externe ; de la surdité ou de l'hyperesthésie de l'ouïe ; — parfois une tuméfaction des amygdales et des cordes vocales avec un enrouement plus ou moins intense (Foley). — On a vu enfin des cas de *mort subite* ; et l'on a constaté que le sang des sujets était alors saturé d'azote (P. Bert).

Le danger est en *raison directe* de l'élévation de la pression, et de la *rapidité* du retour à la pression normale. Suivant P. Bert, les phénomènes de décompression ne sont pas à craindre jusqu'à 3 atmosphères ; mais à partir de 3 atmosphères, le danger est très-grand et les accidents surviennent rapidement.

Le *moyen* de les combattre est de *graduer* la décompression, et de la rendre d'autant moins prompte qu'elle a été plus forte. — P. Bert conseille, dans les cas d'accidents inquiétants, de *faire respirer* de l'*oxygène*.

Suivant Rameaux, on doit les attribuer au passage à l'*état gazeux* des gaz dissous dans le sang par une forte pression ; ils obstruent le calibre des vaisseaux et agissent comme si on injectait de l'air dans les veines. Cette opinion est partagée par P. Bert.

**B. Diminution de pression.** — Les effets *varient* suivant les conditions d'expérimentation.

a. *Diminution de pression à l'aide d'appareils spéciaux* (appareil Junod). — Un abaissement de  $1/4$  d'atmosphère produit les effets suivants : *sensation* dans les *oreilles*, analogue à celle que produit la compression ; elle est passagère comme elle ; — la *voix* perd son intensité et prend un caractère étrange. — La *respiration* est gênée, courte et fréquente ; au bout de 15 à 20 minutes, survient une véritable dyspnée ; — du côté de la *circulation* : le pouls est plein, fréquent, dépressible ; les vaisseaux superficiels sont turgescents ; les lèvres et les paupières distendues et boursoufflées ; souvent se déclarent des

hémorrhagies avec tendance à la syncope. — La *peau* est le siège d'une chaleur incommode, de sueurs abondantes, en même temps que les *sécrétions* glandulaires diminuent. Ces phénomènes s'accompagnent d'un sentiment de faiblesse générale et d'apathie.

b. *Diminution rapide de la pression par élévation brusque dans l'air* (ascension en ballon). — Les effets observés ne sont pas absolument les mêmes, car la diminution de pression n'agit plus seule; il faut tenir compte de l'action du froid surtout, de l'état moral et de la tension de l'esprit : à des hauteurs de 4,000 mètres (Biot), de 7,000 mètres (Gay-Lussac), on observe une accélération très-marquée du pouls; — la respiration est en même temps fréquente, gênée, haletante; — quelquefois sentiment de courbature et de brisement des membres; mais surtout, sensation très-vive de froid. — A des hauteurs plus grandes, 10,000 mètres (Glossher) : hémorrhagies par les muqueuses, principalement les fosses nasales et la bouche; — perte de connaissance suivie quelquefois de mort, comme dans la catastrophe du *Zénith* (Tissandier).

c. *Diminution lente de pression par ascension des montagnes*. — Les effets observés sont beaucoup plus complexes, la pression diminuant d'une façon très-irrégulière, suivant les conditions d'ascension (allure du voyageur, dispositions individuelles, difficulté de la route, froid, raréfaction de l'air, altitude, localité, etc.).

a. Si la montagne est d'une *élévation moyenne*, l'air est médiocrement raréfié, et la diminution de pression est peu sensible; — on observe seulement une légère accélération de la respiration; — la circulation est plus active, le pouls plus fréquent; — les mouvements un peu plus lents, la fatigue plus rapide; — en revanche, l'appétit est plus énergique, la digestion plus facile.

Le séjour *prolongé* dans ces montagnes *habitué* rapidement l'organisme à une diminution peu considérable de la pression atmosphérique; l'air sec, pur et riche en principes vivifiants de ces régions peu élevées, provoque bientôt une excitation fonctionnelle et nutritive remarquable chez les montagnards.

β. Les effets produits par l'ascension des *montagnes très-élevées* sont extrêmement variables. Ainsi on a observé : tantôt une soif vive et ardente, un malaise général, une fatigue musculaire extrême avec tendance au sommeil (Weber, Humboldt); — tantôt des vertiges, des nausées (Bonpland); — quelquefois une forte angoisse (Morehead) ou une tendance à l'apoplexie (Webb); — d'autres fois de violents maux de tête (Gérard), des hémorrhagies des lèvres et des gencives avec injection de la conjonctive (Humboldt et Bonpland); — dans quelques cas, une impossibilité de marcher longtemps, et la nécessité de s'arrêter à chaque instant (Boussingault, Hall, de Saussure, Barry, Atkins, Martins, Lepileur, etc.); — dans d'autres cas, une soif intolérable (Rey, Sherville) ou des phénomènes de surexcitation nerveuse (Saussure); — un symptôme *constant* signalé par tous les observateurs, c'est l'accélération de la respiration et surtout du pouls. — On a constaté aussi que la *température* du corps reste *la même* (Breschet, Becquerel, de Saussure).

L'ensemble de ces phénomènes morbides est connu sous le nom de *mal des montagnes*.

**Mécanisme.** — Les accidents produits par la diminution de pression ont été diversement expliqués : les uns (saignements scorbutiques des gencives, épistaxis, hémoptysies) peuvent être mis sur le compte d'une prédisposition individuelle; — les autres (sommolence, tendance au sommeil, congestion encéphalique) doivent

être rapportés à un exercice musculaire violent avec privation du sommeil (Michel Lévy).

Quant au *mal des montagnes* en lui-même, il a été successivement attribué : par Bouguer, à la *fatigue* ; — par de Saussure, au *relâchement* des vaisseaux et à des modifications dans la circulation, par suite de la diminution de pression atmosphérique. — Suivant Rey, il faudrait invoquer plutôt la *fatigue* et les *mouvements forcés* des membres abdominaux ; la disposition nauséuse, l'inappétence, la tendance syncopale et la céphalalgie s'expliquent par la série d'*efforts continus* et *anormaux*. — Suivant Becquerel, les accidents tiennent à une *désoxygénation* plus rapide du *sang* dans les *muscles* ; — enfin, d'après Gavarret, Hirn et Béclard, on doit plutôt invoquer une *intoxication* par l'*acide carbonique* dissout en trop forte proportion dans le sang.

P. Bert ne partage aucune de ces opinions ; il pense que la pression atmosphérique agit *uniquement* par les *changements qu'elle apporte dans la tension de l'oxygène ambiant*, et les modifications qui en résultent dans les phénomènes chimiques de la nutrition. Pour lui, la *tension de l'oxygène* est tout, la pression barométrique ne fait rien ou presque rien. « Qu'on s'élève sur une haute montagne ou qu'on descende dans une mine ne contenant que 10 à 12 p. 100 d'oxygène, les accidents sont les mêmes. » *Pas assez d'oxygène ou trop d'oxygène en pression*, ces deux termes résumant pour lui l'influence que les changements de la pression atmosphérique exercent sur les êtres vivants. L'*augmentation* de pression rend le sang plus riche en oxygène, diminue la proportion d'acide carbonique et augmente considérablement la quantité d'azote ; — la *diminution* de pression diminue la quantité d'oxygène et d'acide carbonique dans le sang. On a calculé que ce liquide devient plus pauvre en oxy

gène à mesure qu'on s'élève en l'air. Ainsi, à 2,000 mètres, il perd 13 p. 100 ; — à 3,000 mètres, 21 p. 100 ; — à 6,500 mètres, 43 p. 100.

Suivant Michel Lévy, le mal des montagnes ne se fait sentir qu'à la limite des neiges éternelles, quelle qu'en soit la hauteur absolue, mais seulement dans les contrées situées au delà du 55° au 60° degré de latitude.

Ajoutons que l'*habitude* familiarise l'homme avec les conditions variées de la pression atmosphérique ; il faut toutefois tenir compte de la *latitude* : ainsi en Europe, les gens qui vivent au-dessus de 2,000 mètres (Saint-Gothard, Petit-Saint-Bernard), meurent phthisiques en 2 ou 3 ans ; — tandis qu'en Asie, en Amérique, on trouve à des hauteurs de plus de 4,000 mètres (Potasi), 9,000 mètres (Quito) des villes florissantes où la phthisie est inconnue (Jourdanet).

**Action des vents.** — Les vents agissent sur l'organisme : 1° par la quantité de mouvement qu'ils communiquent aux couches d'air ébranlées ; — 2° par les qualités météorologiques de cet air ; — 3° par les propriétés que leur donnent les surfaces ou les contrées qu'ils ont parcourues ; — 4° par les matières qu'ils lancent dans une direction déterminée ; — 5° par leurs variations (Michel Lévy).

Un vent *modéré* et *légèrement froid* exerce une action *tonique* sur la peau ; — un vent *froid*, soufflant avec une certaine intensité, peut, chez un individu en sueur ou couvert de vêtements humides, amener par une évaporation rapide un refroidissement suivi d'affections plus ou moins sérieuses (coryza, bronchite aiguë, angine, rhumatisme, etc.). L'action pathologique de ces vents froids varie suivant qu'ils sont *secs* ou *humides*. Les vents froids *secs* peuvent provoquer des pleurésies, des pneumonies ; — les vents *humides* déterminent en outre

des angines, des coryzas, des bronchites catarrhales, etc.

Au point de vue *météorologique*, les vents transportent et répartissent les nuages qui, en s'épanchant, fertilisent le sol ; — modèrent la chaleur et donnent à l'atmosphère son uniformité de composition sur tous les points du globe ; — dépouillent l'air des vapeurs et des miasmes et agissent comme de puissants ventilateurs ; — ils jouent enfin un rôle important dans la fécondation des végétaux.

**Applications thérapeutiques.** — Le séjour des hautes montagnes *ne convient pas* en général aux individus atteints de maladies chroniques du poumon, du cœur ou du cerveau. Il est *contre-indiqué* dans les cas de pneumonie, d'asthme ou de dyspnée ; — suivant Ribes, les plaies et les ulcères y saignent facilement ; — les pertes utérines y sont plus fréquentes ; — les angines, les catarrhes et les ophthalmies très-opiniâtres ; — quant à la phthisie pulmonaire, suivant les uns, elle est aggravée par la diminution de pression qui rend les hémoptysies plus fréquentes ; — suivant Jourdanet, au contraire, elle serait améliorée : la phthisie est rare sur les hauts plateaux du Mexique, et les phthisies contractées y sont favorablement influencées.

Hirtz pense qu'on peut envoyer dans les stations de montagne : les malades menacés par des diathèses acquises ou héréditaires ; — les gens lymphatiques ; — les individus énervés par une cause quelconque ; — les femmes à poitrine délicate, débilitées par les couches ou l'anémie ; — les phthisiques dont la maladie paraît rester stationnaire.

On doit en éloigner les phthisies aiguës ou subaiguës avec lésions diffuses.

Dans les pays chauds et marécageux, le séjour des montagnes ou des lieux élevés est indiqué pour com-

battre les affections miasmatiques (malaria, fièvre jaune, etc.).

Depuis quelques années, on a cherché à utiliser, au point de vue thérapeutique, les modifications de la pression *atmosphérique* obtenues artificiellement à l'aide d'appareils (Junod, Tabarié, Pravaz, Jourdanet). L'engouement a même été si loin qu'on a voulu en faire une sorte de panacée universelle ; c'est ainsi qu'on a proposé de traiter par l'*air comprimé* : la phthisie pulmonaire à tous les degrés (Devay, Bouisson, Milliet), — la bronchite chronique avec emphysème, — l'asthme, — le mal de Pott, — le rachitisme, — l'arthralgie strumeuse, — la scrofule, — les surdités catarrhales (Pravaz), — la chlorose, — certaines névroses, — les palpitations douloureuses, — la gastralgie, — la coqueluche, — le rhumatisme, etc. (Pravaz). Les résultats obtenus dans la plupart de ces affections sont douteux, et la question est encore à l'étude.

#### PÉRIODICITÉ.

La périodicité exerce une influence plus ou moins marquée : 1° sur la marche des phénomènes météorologiques ; — 2° sur l'organisme humain. Les modifications qu'elle leur imprime peuvent être *journalières, mensuelles, saisonnières et annuelles*.

#### A. Périodicité journalière.

##### a. Action sur les phénomènes météorologiques.

— Les modificateurs atmosphériques étudiés précédemment (température, lumière, électricité, hygrométrie, pression, etc.) présentent, suivant les heures de la journée, des différences que nous avons déjà indiquées pour