

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

la plupart, mais que nous croyons utile de résumer dans un même chapitre.

1° *Température.* — Son *maximum* s'observe à deux heures de l'après-midi. — Son *minimum* une demi-heure avant le lever du soleil (Kaemtz).

2° *Lumière solaire.* — La lumière présente un *maximum* avant midi, — et 2 *minima* : un le matin, l'autre le soir au crépuscule.

3° *Electricité.* — Par un ciel serein, on observe 2 *maxima* et 2 *minima* : 1^{er} maximum, de sept à neuf heures du matin ; — 2^e maximum, de sept à neuf heures du soir ; — 1^{er} minimum, vers quatre heures du matin ; — 2^e minimum, de cinq heures à dix heures du soir. — Les effets *magnétiques* varient suivant la latitude, les changements diurnes et les perturbations boréales (Michel Lévy).

4° *Etat hygrométrique.* — Pendant toute l'année, l'humidité est à son *maximum* avant le lever du soleil, tandis que la quantité absolue de vapeur d'eau est à son minimum ; — quand la chaleur est à son *maximum* d'intensité, la *quantité absolue* de vapeur d'eau que contient l'air est à son maximum, et l'*humidité* à son *minimum* (Kaemtz).

La *rosée* se forme pendant toute la nuit, mais surtout depuis minuit jusqu'au lever du soleil.

5° *Pression.* — Les variations diurnes sont moins nettes dans nos climats que vers l'équateur : en *été*, le baromètre présente un *premier maximum* avant huit heures du matin ; un *minimum* à quatre heures de l'après-midi et un *deuxième maximum* à onze heures du soir. — En *hiver*, un *premier maximum* à neuf heures du matin ; un *maximum* vers trois heures de l'après-midi, et un *deuxième maximum* à neuf heures du soir. En résumé, ascension du baromètre le matin, descente vers le mi-

lieu du jour, nouvelle ascension le soir, pour baisser encore la nuit.

6° *Vents.* — A minuit et à midi, même par une atmosphère tranquille, souffle un vent léger. — S'il en existe un, il change de direction (Michel Lévy).

7° *Composition chimique de l'air.* — L'atmosphère contient *moins d'acide carbonique* le jour que la nuit, par suite de son absorption et de sa décomposition par les végétaux, sous l'action des rayons solaires. Les variations sont moindres, suivant de Saussure, dans les villes et les lieux enfermés que dans les lieux ouverts. L'acide carbonique est à son *maximum* vers la fin de la nuit ; à son *minimum* vers le milieu du jour.

b. *Action sur l'organisme.* — La succession périodique de la nuit au jour, les alternatives régulières de lumière et d'obscurité, produisent des modifications profondes dans l'ensemble des phénomènes physiologiques.

Pendant la nuit en effet :

1° La *digestion* est plus lente.

2° La *respiration* est moins fréquente, moins énergique ; elle peut baisser de 10 à 13 inspirations par minute ; — les poumons exhalent *moins d'acide carbonique*.

Suivant Hervier et Saint-Lager, l'*exhalation* de l'acide carbonique varie comme le baromètre, et présente *deux maxima* (neuf heures du matin, onze heures du soir), et *deux minima* (deux heures du soir et cinq heures du matin).

Le *pouvoir calorifique* du corps augmente dans la matinée, atteint son maximum vers le soir, et diminue pendant la nuit de 1/2 degré Réaumur (Chossat).

3° La *circulation*, plus active le soir, se ralentit la nuit, le pouls est moins fréquent ; son *minimum* (65 à 70 pulsations) s'observe vers huit heures du matin ; son *maximum*

(77 à 84) de quatre heures à six heures du soir (Robinson). Aussi les exacerbations fébriles coïncident-elles avec la chute du jour, et les rémissions avec le début de la journée.

4° Les *sécrétions* augmentent le matin et le jour, pour diminuer la nuit. La *transpiration* cutanée est plus abondante le matin (vers sept heures) ; elle atteint son *maximum* avant midi ; puis diminue pour augmenter de nouveau vers le soir, se ralentir à la nuit et atteindre son *minimum* vers minuit (Reil, Burdach).

Les *urines* sont moins abondantes : leur quantité pendant la nuit est à celle du jour dans le rapport de 1 à 1,20 suivant Keil, de 1 à 1,07 d'après Linning.

5° Les *fonctions génitales* sont surexcitées ; les *érections* plus fréquentes le *soir*, par la chaleur du lit et le contact de la femme, — le *matin* par la réplétion de la vessie (Becquerel). On explique encore ce réveil de l'instinct génital par l'activité de la circulation (Michel Lévy).

6° La *nutrition* est plus active pendant le sommeil, par suite de la diminution des dépenses organiques et du ralentissement des combustions interstitielles.

7° La *forme générale* du corps subit elle-même des modifications. On a constaté le *soir* une sorte de turgescence qui disparaît pendant la nuit ; des mensurations précises ont démontré qu'après un sommeil tranquille, la poitrine perd 8 lignes environ ; elle augmente au contraire par la veille (Michel Lévy).

B. Périodicité mensuelle ou lunaire, saisonnière, annuelle.

a. Action sur les phénomènes météorologiques.

— 1° *Température*. — Les variations mensuelles et sai-

sonnières de la température dépendent de la distance de la terre au soleil, et de l'inclinaison de son axe : en *hiver*, elle est plus rapprochée du soleil ; mais son axe est plus incliné et elle reçoit moins de chaleur ; — en *été*, elle est plus éloignée, mais les rayons lui arrivent plus perpendiculairement, et la température est plus élevée.

Dans les *climats tempérés*, le mois le *plus froid* est le mois de *janvier* dont la moyenne est $+2^{\circ}$; — le mois le *plus chaud* est le mois de *juillet* dont la moyenne est de $+18^{\circ}$.

A Paris, les moyennes suivant les *saisons* sont :

En *hiver* $+3^{\circ},3$;

Au *printemps* $+10^{\circ},3$;

En *été* $+18^{\circ},1$;

En *automne* $+11^{\circ},2$.

La *moyenne annuelle* est de $+10^{\circ},8$.

2° *Humidité*. — L'état hygrométrique de l'air varie suivant les mois et les saisons : en *hiver* la tension de la vapeur est moindre qu'en *été*, mais l'humidité est à son maximum ; — c'est l'inverse en *été* (Kaemtz).

3° *Pression*. — Suivant Bouvard et Flaugergues, la *lune* aurait une influence certaine sur la marche de la *pression* atmosphérique : les hauteurs moyennes du baromètre sont plus élevées à son apogée qu'à son périégée. — Les révolutions lunaires, d'après Toaldo, agissent également sur les *changements de temps* : sur 1106 nouvelles unes, le temps a changé 950 fois.

4° *Composition chimique de l'air*. — D'après Smith, la quantité de *carbone* brûlé varie d'une façon régulière suivant les *saisons* : elle va en décroissant depuis le mois de *juin* jusqu'aux premiers jours de *septembre* où elle atteint son minimum ; — remonte en *octobre*, *novembre* et *décembre*, et reste stationnaire jusqu'à la fin de *mars* ; —

puis augmente en avril et mai jusqu'au mois de juin où elle recommence à baisser.

L'azote varie en sens inverse (Smith).

c. **Action sur l'organisme.** — On a beaucoup exagéré autrefois l'influence de la périodicité lunaire sur l'organisme et surtout sur l'apparition des règles ; il est reconnu actuellement que celles-ci ne suivent que très-imparfaitement les révolutions de la lune (Michel Lévy, Becquerel). On a encore voulu attribuer à la lune une action plus ou moins directe sur les naissances, les épidémies et certaines affections nerveuses, comme la folie et l'épilepsie (Schnurrer). Cette relation n'est nullement démontrée (Moreau de Tours, Michel Lévy, Becquerel).

Applications thérapeutiques. — La périodicité exerce une influence incontestable sur l'organisme malade aussi bien que sur l'organisme à l'état de santé ; l'observation clinique démontre en effet que c'est le soir surtout, à la fin de la journée, que surviennent les *exacerbations de l'état fébrile* dans les maladies aiguës, les *exacerbations* des symptômes douloureux ou autres dans les *maladies chroniques*. — Le matin apparaissent en général des phénomènes de détente et de rémission ; — le pouvoir absorbant de la peau est également plus énergique le matin que le soir, aussi les frictions médicamenteuses sont-elles plus efficaces à ce moment de la journée (Michel Lévy).

AIR RESPIRÉ.

La *composition chimique* de l'air dont nous avons vu précédemment les propriétés physiques (température, pression, électricité, hygrométrie, etc.), présente des différences notables suivant qu'on le considère à l'état *normal*, c'est-à-dire ne contenant que les gaz qui entrent dans sa constitution ; — ou *altéré* soit par un

manque de proportion dans ses éléments propres, soit par la présence de *principes étrangers*.

A. Air à l'état normal.

Composition chimique. — Il résulte des recherches de Lavoisier, Cavendish, Dumas, Regnault, Reiset, Boussingault, etc., que l'air n'est pas une *combinaison*, comme on le croyait dans le principe, mais un véritable *mélange* d'oxygène et d'azote ; — on y trouve en outre : une faible proportion d'acide carbonique, de la vapeur d'eau, de l'iode et des gaz dégagés à la surface du sol et provenant des décompositions organiques.

Oxygène et azote. — Ce sont les deux éléments fondamentaux de l'air atmosphérique ; on a calculé que cent parties d'air contiennent :

En poids,	23,01 d'oxygène ;	en volume,	20,81
—	76,99 d'azote ;	—	79,19

(Regnault, Dumas, Boussingault).

L'air dissout dans l'eau renferme 32 p. 100 d'oxygène, et 68 p. 100 d'azote (Buignet).

Cette proportion de $\frac{1}{3}$ ^e d'oxygène pour $\frac{4}{5}$ ^e d'azote reste toujours *sensiblement la même*, quelles que soient les conditions météorologiques.

L'*acide carbonique* est contenu dans l'air dans la proportion de 4 dix-millièmes environ, 1 milligramme par litre.

La *vapeur d'eau* varie, comme nous l'avons vu, suivant la température ; — l'air en renferme en moyenne 6 à 9 millièmes.

L'*iode* ne s'y trouve également qu'en très-minime proportion. Chatin a calculé qu'à Paris 4,000 litres d'air contiennent $\frac{1}{500}$ ^e de milligramme d'iode.

On a trouvé enfin des traces d'*ammoniaque* (Scheele),

d'oxyde d'ammonium, de carbonate d'ammoniaque (Frésenius), d'acide nitrique, d'hydrogène carboné (Boussingault), enfin de l'ozone que nous examinerons dans un paragraphe à part.

Cette composition de l'air est sensiblement la même partout; la latitude et l'altitude n'ont sur elle qu'une influence insignifiante (Gay-Lussac, Dumas, Martins, Bravais, etc.). On trouve cependant plus d'acide carbonique sur les montagnes très-élevées que dans les plaines ou au-dessus des grands lacs (Michel Lévy). — Suivant G. Tissandier et Hervé-Mangon, sa proportion dans l'air décroît au contraire avec l'altitude. — On en trouve enfin un peu plus dans l'air des villes que dans celui des campagnes (Boussingault).

Air expiré. — Cet air, après avoir traversé les poumons, présente une composition essentiellement différente.

L'oxygène a disparu en partie; il a été absorbé par les capillaires du poumon pour les besoins de l'hématose: on a calculé que l'air expiré ne contient plus que 18 à 19 d'oxygène, c'est-à-dire en volume, 4,87 d'oxygène de moins que l'air inspiré, mais il renferme 4,26 en plus d'acide carbonique.

Ce dernier gaz a augmenté dans des proportions considérables; au lieu de quelques dix-millièmes, l'air expiré en contient 3 à 4 p. 100.

L'azote ne présente pas de grandes différences entre la quantité absorbée et la quantité rendue.

La vapeur d'eau, de même que l'acide carbonique, a subi une augmentation notable: on a calculé qu'un adulte en rendait en moyenne par les poumons 20 à 29 grammes par heure, environ 5 à 700 grammes par jour.

Suivant Wiederhold, l'air expiré contient en outre du

chlorure de sodium, du sulfate d'ammoniaque, de l'acide urique, des urates de soude et d'ammoniaque.

Action de l'air sur l'organisme. — Le phénomène capital de la respiration est l'absorption de l'oxygène et le dégagement de l'acide carbonique. L'oxygène de l'air atmosphérique amené au contact de la muqueuse pulmonaire pénètre dans le sang; tandis que l'acide carbonique résultant des oxydations organiques, et dissout, dans le liquide sanguin, s'en échappe à travers la paroi des capillaires; il se fait là, par un phénomène d'exomose, un véritable échange de gaz dont la conséquence est la transformation du sang veineux en sang artériel.

La capacité *maximum* des poumons est de 4 à 5 litres; la capacité *vitale* ou *respiratoire*, c'est-à-dire la quantité d'air qui entre et sort des poumons pendant les mouvements respiratoires *les plus énergiques*, est d'environ 3 litres et demi chez l'adulte, elle est un peu moindre chez la femme (Hutchinson). Dans une respiration *ordinaire*, la capacité est beaucoup moins grande; on évalue à un *demi-litre* (500 c. c. chez l'homme adulte) seulement la quantité d'air qui entre dans les poumons à chaque mouvement respiratoire. Suivant Hermann, il n'en sort pas la même quantité, il admet en effet dans chaque mouvement respiratoire: 1° un air *résiduel*, air qui reste dans les poumons, même après l'expiration la plus énergique; — 2° un air *de réserve*, différence entre une expiration ordinaire et une expiration maximum; — 3° l'air *de la respiration*, quantité inspirée et expirée normalement; — 4° un air *complémentaire*, différence entre une inspiration ordinaire et une inspiration maximum.

Quant à la *quantité* d'air absorbé dans les 24 heures, elle est variable, et les auteurs ne s'accordent pas sur ce point. D'après Dumas, la respiration fait passer par

les poumons dans les vingt-quatre heures (à raison de 18 inspirations par heure et 25,920 par jour), 8 mètres cubes 67 d'air. — Burdach l'évalue à 9 mètres cubes 227.

La proportion de *carbone* consommé par les poumons est chez l'adulte, de 40 grammes par heure, d'après Dumas ; — de 12, suivant Andräl et Gavarret. Elle varie du reste selon l'âge ; on admet qu'elle est en moyenne de 9 grammes (Dumas).

Quant à l'*azote*, on s'est demandé s'il était absorbé ou exhalé ; les uns (Edwards, Marchand, Regnault et Reiset) admettent qu'il y a à la fois absorption et dégagement d'azote ; — d'autres (Dulong et Despretz), qu'il y a toujours exhalation de ce gaz ; — enfin, suivant une troisième opinion (Berthollet, Nysten, Treviranus, Bous-singault), on ne peut affirmer que la respiration enlève de l'azote à l'air, mais à coup sûr elle en dégage.

Modifications du sang. — Le sang sous l'influence de l'oxygène subit dans les poumons des modifications profondes, aussi bien dans son aspect que dans sa composition : de *noir* qu'il était (*sang veineux*), il devient *vermeil*, rouge, rutilant (*sang artériel*). — Les proportions des gaz qu'il renferme ont également changé ; le sang veineux contenait 1 d'oxygène pour 3 ou 4 d'acide carbonique, après le passage de l'air, ce sang devenu artériel a perdu une partie de son acide carbonique, et renferme $\frac{1}{3}$ ou près de la moitié d'oxygène.

L'absorption de l'air ne se fait pas seulement dans l'économie par les poumons, mais aussi par la *peau*. Il existe une relation étroite entre les deux systèmes, un équilibre fonctionnel qui leur permet de se suppléer mutuellement au besoin.

L'absorption par les téguments est *beaucoup moindre* que par les voies respiratoires ; elle est seulement de $\frac{1}{50}$ à $\frac{1}{60}$ de la quantité d'oxygène absorbée par les

poumons (Robin et Verdeil). La peau *absorbe* également de l'*azote* (Ingenhouz), de l'*acide carbonique* (Jurine) ; — elle *exhale* tantôt de l'*azote* et de l'*acide carbonique*, tantôt de l'*acide carbonique seul* (Collard de Martigny, Regnault).

Ozone. — L'oxygène, soumis à une série d'étincelles électriques, prend une odeur particulière rappelant celle des corps fortement électrisés, et acquiert en même temps des propriétés plus énergiques que l'oxygène ordinaire. On lui a donné le nom d'*oxygène ozonisé* (Schönbein, Marignac, de la Rive, Berzelius, etc.), d'*oxygène électrisé* (Frémy, Edm. Becquerel) ou d'*ozone* sous lequel on désigne plus généralement ce nouvel état de l'oxygène. Suivant Schönbein, il existerait encore une autre transformation du même gaz qu'il appelle *antozone*.

L'ozone existe à l'état normal dans l'atmosphère : il se produit sous l'action de l'électricité, au contact du phosphore, dans les réactions chimiques ; il se dégage encore des végétaux sous l'influence de la lumière, l'air est très-ozonisé dans les bois, dans les forêts de pins et de sapins. La quantité d'ozone que contient l'air peut être appréciée, mesurée à l'aide d'un papier imbibé d'*iodure de potassium amidonné* (Buignet) ; ce papier prend en effet une teinte bleue d'autant plus foncée que l'air est plus ozonisé (Schönbein). Suivant Lacassagne, l'oxygène dissout dans l'eau est de l'ozone.

L'ozone jouit de *propriétés oxydantes* très-énergiques ; il agit chimiquement sur les gaz et les vapeurs oxydables qui se dégagent des matières organiques en décomposition. C'est donc un agent précieux de désinfection et d'assainissement (Schönbein, Hoffmann).

Action sur l'organisme. — L'ozone paraît agir plus particulièrement sur l'*appareil respiratoire* et le *système nerveux* ; on a observé en effet chez des animaux soumis