

sans production d'une nouvelle quantité, ramènerait le sang à l'état normal et supprimerait la gêne, les nausées, etc. ; on a aussi attribué (Le Roy de Méricourt) les effets que nous relatons au froid extrême qui fut observé dans certaines ascensions ; mais il résulte de diverses expériences, faites à la Sorbonne par M. Bert, que la diminution de pression seule produit les mêmes accidents.

Sivel et Crocé-Spinelli, les mêmes qui ont succombé dans la terrible catastrophe du *Zénith*, ont ressenti les premiers symptômes du mal des montagnes, étant au repos, soumis à une température de $+ 13^{\circ}$, dans une cloche de la Sorbonne : ils éprouvèrent ces mêmes effets dans une ascension qu'ils exécutèrent le 22 mars 1874, alors que la pression fut réduite à 50 centimètres, comme elle l'avait été dans la cloche. Enfin, sans que rien fût modifié dans la température, ni dans la quantité d'acide carbonique exhalé dans l'un et l'autre cas, la respiration d'un air suroxygéné fit disparaître les sensations douloureuses.

Il semble donc établi que le mal des montagnes a pour cause principale la diminution de la masse d'oxygène dans le sang, état provenant de la diminution de pression effective de ce gaz dans l'air ambiant. D'autres circonstances extérieures, telles que le froid, la sécheresse de l'air, la réverbération par la neige des rayons solaires, les émanations gazeuses résultant de l'action de ces rayons, peuvent ajouter leur influence à celle de la désoxygénation.

Ce n'est pas la première fois que la désoxygénation du sang est signalée comme la cause, ou, tout au moins, comme l'une des causes principales du mal des montagnes. Lombard (de Genève), MM. Ch. Martins et Jourdanet, en 1861, avaient insisté sur cette concomitance de la diminution de la quantité d'oxygène avec la production du mal des montagnes. Mais cette idée a été principalement soutenue par M. Jourdanet, qui l'a étayée sur de longues observations recueillies au Mexique. Le point de départ de ses travaux se trouve dans cette idée : qu'une diminution notable de la pression atmosphérique amène un changement dans la composition des gaz qui existent dans le sang ; que, particulièrement, l'oxygène se trouvant en moindre quantité, les combustions qui ont lieu dans l'organisme sont moins vives et que les fonctions vitales s'en trouvent affaiblies dans toutes leurs manifestations. Il se produit une anémie, mais une anémie d'une espèce particulière que l'auteur désigne sous le nom d'*anoxyhémie*.

M. Jourdanet distingue les *climats d'altitude* des *climats de montagnes* ; il désigne sous le nom de climats d'altitude « ceux qu'une élévation suffisante, combinée avec la distance de l'Équateur, caractérise par les signes certains de l'altération respiratoire comme conséquence de la

diminution de densité de l'air ambiant ». Les climats d'altitude, dans les régions équatoriales, dépassent 2000 mètres d'élévation. Il donne, comme limite des accidents anoxyhémiques, la demi-distance entre le niveau de la mer et la hauteur où commencent les neiges éternelles ; cette limite est celle qui sépare les climats d'altitude des climats de montagne. L'anoxyhémie paraît démontrée, pour M. Jourdanet, par la faiblesse musculaire des habitants des hauts plateaux et par une impuissance très marquée à résister aux diverses affections qui les atteignent. Il a observé l'existence de ces caractères chez les habitants des plateaux de l'Anahuac, et il les signale comme décrits par M. d'Abadie, chez les habitants des régions élevées de l'Abyssinie, et, par M. Samper, chez ceux de la Nouvelle-Grenade.

Tous les auteurs sont loin d'accepter complètement les idées de M. Jourdanet, qui ont été surtout combattues par Coindet. Nous ferons remarquer, toutefois, qu'elles se trouvent confirmées par les expériences physiologiques de M. Paul Bert.

ÉLECTRICITÉ ATMOSPHÉRIQUE.

L'influence de l'*électricité atmosphérique* normale sur l'organisme est peu connue et offre peu d'intérêt pratique. Nous ne nous arrêterons que quelques instants sur cette étude.

L'atmosphère, même complètement dégagée de nuages, renferme toujours de l'électricité. Le Monnier fit à Saint-Germain, dès la fin de septembre 1752, une série de recherches intéressantes à ce sujet, en employant la barre de Franklin. De Saussure se servit, dans ses excursions sur les montagnes, d'un petit électroscope à balle de sureau.

Quel que soit l'instrument employé, on ne trouve d'ordinaire aucun signe d'électricité dans les lieux bas, dominés par des arbres ou par des édifices et dans les rues des villes. En rase campagne, et même sur les hauts plateaux, c'est seulement à quelques mètres du sol que les électroscopes commencent à donner des signes sensibles et que le galvanomètre accuse l'existence de courants appréciables ; mais les nombreuses expériences faites par de Saussure lui ont montré la tension électrique de l'atmosphère d'autant plus grande, qu'il la mesurait plus haut sur les flancs des montagnes. D'un autre côté, MM. Becquerel et Breschet sont arrivés aux mêmes conclusions sur les plateaux du mont Saint-Bernard.

On ignore les variations que peut éprouver dans sa quantité l'électricité totale de notre atmosphère. Aucune expérience n'a pu être établie d'une manière permanente à de très grandes hauteurs ; mais on sait que, dans les couches inférieures, elle subit une double oscillation annuelle et

diurne, et, de plus, des oscillations accidentelles acquièrent quelquefois une grande amplitude.

De Saussure et Schlüser ont démontré que les signes électriques passent chaque jour par un premier maximum de 6 à 7 heures du matin en été et de 10 heures à midi en hiver, qu'ils faiblissent ensuite pour atteindre un premier minimum entre 5 et 6 heures du soir en été et vers 3 heures en hiver; qu'ils repassent par un second maximum au coucher du soleil, pour décroître de nouveau pendant la nuit jusqu'au lever du jour, où la proportion de l'électricité redevient ascendante; cette double oscillation est liée aux variations de l'état hygrométrique de l'air.

L'électricité atmosphérique subit également des variations annuelles. Un maximum très marqué a lieu en hiver et un minimum dans la saison chaude; c'est surtout, lorsque le ciel se couvre de nuages, que les phénomènes électriques acquièrent le plus de mobilité. Toutes ces variations agissent puissamment sur nous; l'anxiété et l'agitation nerveuse que l'on éprouve souvent, à l'approche d'un orage ou pendant sa durée, n'ont pas d'autre origine. Les personnes d'un tempérament nerveux, les rhumatisants, ceux qui ont été affaiblis par la maladie, y sont particulièrement exposés.

L'orage éclate lorsque des nuages parvenus à un certain degré d'électrisation se trouvent à proximité d'autres nuages ou des objets terrestres sur lesquels ils peuvent se décharger de leur fluide en excès. La hauteur des nuées orageuses est très variable. Bouguer, dans les Cordillères; de Saussure, dans les Alpes; Peytier et Hossard, dans les Pyrénées, ont observé des orages développés à 4868, 4500 et 5200 mètres au-dessus du niveau de la mer; dans les steppes de la Sibérie, l'abbé Chappe a constaté que des nuées orageuses atteignaient à une hauteur de 5470 mètres; il décrit d'autres orages dans lesquels les nuages n'étaient pas à plus de 214 mètres au-dessus du niveau de la mer.

La foudre agit sur notre corps de différentes façons; si le fluide parcourt les parties externes du corps, il y creuse un sillonet y produit des brûlures profondes et douloureuses. S'il pénètre à l'intérieur, il désorganise le système nerveux, provoque des paralysies¹, et quelquefois la commotion amène instantanément la mort. Le choc direct n'est pas indispensable, il suffit du choc en retour.

Les orages sont très fréquents sous la zone torride, et, nulle part ailleurs, ils ne montrent une aussi formidable énergie. Dans la région dite des

¹ J'ai eu dans mon service, à l'hôpital Saint-Antoine, en 1876, un malade qui, après avoir été ébloui par un éclair, avait présenté de l'hémiplégie faciale, de la paralysie de la langue, et ce trouble particulier du langage qui mérite le nom d'*alalie mécanique* (V. mon mémoire sur l'*aphasie*. Arch. gén. de méd., 1872). Ces symptômes ont successivement disparu chez ce malade qui a complètement guéri.

calmes, sous l'immense anneau formé par les nuages épais qui signalent au loin la nappe équatoriale ascendante, le roulement du tonnerre est presque continu. Ses éclats se répercutent de nuage en nuage, en échos prolongés, comme au milieu de nos grandes chaînes de montagnes. A mesure qu'on s'éloigne des régions tropicales, l'électricité atmosphérique devient moins abondante et ses manifestations bruyantes sont plus rares. En Europe, les orages exigent, pour se produire, des circonstances particulières qui ne s'y réalisent que d'une manière accidentelle.

On admettait autrefois que les orages étaient des phénomènes locaux, éclatant aux lieux mêmes où ils s'étaient formés, ou à peu de distance de ces lieux; mais depuis la publication des cartes météorologiques, depuis l'institution des commissions cantonales et départementales chargées de discuter les documents recueillis dans leur circonscription, il paraît nettement établi que les orages ne sont point des phénomènes localisés; ils s'étendent toujours sur une région plus ou moins vaste, et quelquefois la traversent, dans toute son étendue, sur une ligne plus ou moins large, mais dépassant 2 ou 300 lieues en longueur.

La formation des orages exige une préparation de l'atmosphère qui permet de prévoir leur arrivée; ils accompagnent constamment les mouvements tournants de l'air. Ces mouvements ont d'autant moins besoin d'être fortement caractérisés pour déterminer l'orage, que la température est plus élevée et l'air plus chargé de vapeurs.

Les ondulations du sol ont une influence très marquée sur la répartition des orages en France, mais la nature du sol et du sous-sol, leur degré d'humidité, la nature des végétaux qui les recouvrent, ont une action non moins grande, probablement, sur les chutes de grêle et de foudre; c'est là, d'ailleurs, un point très obscur de la science (Marié-Davy).

OZONE.

Les observations de Schoënbain, de Bérigny de Versailles et de Jacolot permettent d'établir que la quantité d'*ozone* augmente par les temps couverts et pluvieux, et qu'elle est fortement influencée par l'état d'agitation de l'atmosphère. L'*ozone* paraît surtout abondant les jours où la pluie est accompagnée d'un grand vent. Un accroissement dans la densité de l'air est suivi d'une légère augmentation dans le chiffre de l'*ozone* et Jacolot a vu en Islande le chiffre de l'*ozone* s'élever sous l'influence des aurores boréales.

On a voulu établir un rapport entre l'excès de l'*ozone* et la production des maladies de poitrine, et particulièrement de la phthisie pulmonaire (Schoënbain et Boëckel). On a prétendu que l'abaissement du chiffre de

L'ozone était une cause de l'apparition du choléra, des fièvres intermittentes et des affections gastriques. Ces observations, faites par des médecins allemands, n'ont pas été confirmées.

CHAPITRE III

DIVISION DES CLIMATS

La plupart des auteurs, Michel Lévy, Fleury, etc., divisent les climats en climats chauds, froids et tempérés. M. Rochard a montré les inconvénients de cette classification mal définie, et qui s'en tient encore à la latitude et à la vieille division en trois zones. Avec le savant inspecteur général, nous partagerons l'espace compris entre l'Équateur et les pôles en cinq zones climatériques, séparées par des lignes isothermes, présentant entre elles une différence de 10° de température, et nous admettrons cinq climats :

- 1° Les climats *torrides* s'étendant de l'Équateur thermal à la ligne isotherme de $+ 25^{\circ}$;
- 2° Les climats *chauds* de la ligne de $+ 25^{\circ}$ à celle de $+ 15^{\circ}$;
- 3° Les climats *tempérés*, pris entre celles de $+ 15^{\circ}$ et de $+ 5^{\circ}$;
- 4° Les climats *froids* entre celle de $+ 5^{\circ}$ et celle de $- 5^{\circ}$;
- 5° Les climats *polaires* entre $- 5^{\circ}$ et $- 15^{\circ}$.

CHAPITRE IV

CARACTÈRES DES DIVERS CLIMATS. — LEUR INFLUENCE SUR L'HOMME DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DES MALADIES.

I. CLIMATS TORRIDES.

La zone des *climats torrides* qui comprend l'espace limité dans les deux hémisphères, par l'isotherme de $+ 25^{\circ}$, représente plus d'un tiers de la surface du globe. Son domaine s'étend sur quatre parties du monde; l'Europe seule reste en dehors. En Asie, à l'Occident, la zone torride va de la mer Rouge à l'Indus, elle embrasse l'Arabie, le sud de la Perse et le Belouchistan. Au centre, elle s'étend de l'Himalaya à la mer, renfermant l'Hindoustan. A l'Orient, elle comprend l'Indo-Chine (empire Birman, royaume de Siam, et empire d'Annam).