

rient et les indications prophylactiques diffèrent : pour certaines maladies (typhus, pourriture d'hôpital, blessés, femmes en couches), le premier soin doit être de disséminer les malades ; — pour d'autres (variole), l'isolement en masse.

**Ozone.** — L'augmentation de la proportion d'ozone dans l'air, suivant Schönbein, Spengler, Heidenrich, Clemens, Böckel, aurait une certaine influence sur le développement des affections catarrhales ; — d'après Pietra-Santa, Faber et Becquerel, il n'y a là qu'une simple coïncidence, et la plus grande fréquence de ces affections tient plutôt aux changements de la température qu'à l'action de l'oxygène ozonisé. — On a prétendu encore qu'il existait une sorte d'antagonisme entre l'ozone et certaines épidémies, telles que la dysenterie (Speck) et le choléra (Hunt, Wolf, Böckel, etc.). Suivant eux, l'épidémie cholérique marche en sens inverse de la quantité d'ozone contenu dans l'air ; — pas démontré (Péter, Schultz). — Il en est de même de l'action de l'oxygène ozonisé sur la malaria (Becquerel) et en général sur toutes les maladies régnantes (Schiefferdecker). Suivant Tamin-Despalles, il y aurait aussi un rapport entre les observations ozonométriques et la mortalité à Paris.

D'après Lacassagne, l'ozone peut être *utile* pour les scrofuleux, les diabétiques et tous ceux qui ont besoin d'une nutrition active. — On devra leur conseiller le séjour des bois et l'air marin.

Il est *contre-indiqué* chez les sujets qui ont à craindre une excitation circulatoire, comme les asthmatiques, les choréiques, les hystériques et les phthisiques au début. Ils éviteront les lieux ozonisés et se trouveront mieux du séjour des grandes villes (Lacassagne).

**Atmosphère maritime.** — L'air maritime, par sa pureté, par ses propriétés vivifiantes et salines, est indi-

qué contre la cachexie des grandes villes ; il modifie avantageusement les tempéraments lymphatiques, raffermi les constitutions délicates ou appauvries ; aussi l'a-t-on conseillé dans le rachitisme, — le mal de Pott, — les maladies chroniques, — la chloro-anémie, — les névroses par usure, avec appauvrissement du sang, — l'hypochondrie, — la dyspepsie, — la phthisie pulmonaire, etc. Dans cette dernière affection, le point capital est de bien choisir la localité, les bords de la mer offrant, comme nous l'avons vu, les conditions météorologiques les plus opposées. Bennett recommande tout particulièrement les bords de la Méditerranée et surtout le séjour de Menton.

Au point de vue de l'hygiène, les Eaux, comme milieu atmosphérique, ont une importance égale à celle de l'air. — Par leur étendue (elles occupent les deux tiers du globe terrestre), et par les différents états qu'elles peuvent affecter (état gazeux, liquide ou solide), elles modifient comme nous l'avons vu les conditions météorologiques de l'air ; — elles ont surtout une influence capitale sur la chaleur totale de l'atmosphère qu'elles rendent plus uniforme, sur la température des climats et la salubrité des localités.

Quant à leur action sur l'homme, Michel Lévy l'a résumée dans les propositions suivantes : 1° l'eau donne des qualités spéciales aux produits du règne organique, et modifie par suite indirectement la nourriture de l'homme et la composition du sang ; — 2° à l'état de boisson, elle passe directement dans la masse sanguine ; — 3° à l'état de vapeur dans l'air, elle agit sur la surface tégumentaire, sur l'absorption pulmonaire et cutanée ; —

4° par les rivières, les cours d'eau et les fleuves, elle sert de communication entre les pays.

On divise les eaux en : 1° *Eaux pluviales* ; — 2° *Eaux marines* ; — 3° *Eaux continentales*, qui se subdivisent elles-mêmes en eaux *courantes* (sources, rivières, fleuves, canaux) et eaux *stagnantes* (lacs, étangs, marais, marécages, etc.).

**A. Eaux pluviales.** — Elles sont dues à la précipitation des vapeurs aqueuses qui excèdent la mesure de saturation de l'air.

La *quantité* des eaux qui tombent dans une contrée varie suivant : la *latitude*, l'*altitude*, la *proximité de la mer*, la *direction des vents* et les *saisons*.

**Latitude.** — Les pluies *augmentent des pôles à l'équateur*, la capacité de l'air pour l'eau étant en raison directe de la température moyenne des climats ; aussi les pluies sont-elles beaucoup plus abondantes dans les pays chauds.

**Altitude.** — Il tombe *plus d'eau* dans les *montagnes* que dans les plaines (Michel Lévy) ; il est bon de faire remarquer toutefois que, pour une même localité, la quantité de pluie *diminue* avec l'*élévation du sol* (Boussingault, Hiverden, Phillipps).

**Proximité de la mer.** — Il tombe *plus d'eau* sur les *côtes* que dans l'intérieur des continents.

**Vents.** — Les vents qui ont passé sur la mer ou de grandes masses d'eau sont plus chargés de pluie.

**Saisons.** — Sous la zone torride, l'apparition et la durée des pluies caractérise l'ordre des saisons, de là le nom de pluies *climatériques* ou *régulières* qu'on leur a donné (Michel Lévy). On distingue dans les *pays chauds*, une saison sèche et une saison humide dont l'époque varie suivant la région : dans l'Amérique méridionale les pluies durent tout l'été ; en Afrique, sous l'équateur, elles

commencent en avril ; aux environs de l'équateur, il y a deux saisons sèches et deux saisons humides ; à mesure qu'on s'en éloigne le maximum des pluies est en été, mais elles deviennent plus fréquentes dans les autres saisons. — Dans les *climats tempérés*, les pluies climatériques n'existent pas, mais on observe des *pluies accidentelles* ou *irrégulières* survenant en dehors de la saison pluvieuse (Michel Lévy).

**B. Eaux marines.** — La *mer* est le réservoir commun où sont puisées et où vont aboutir la plupart des eaux qui sillonnent le sol. — Sa surface est le siège d'une immense évaporation donnant naissance aux vapeurs, aux brouillards, aux nuages qui tombent en pluies et alimentent les sources.

Elle occupe environ les *deux tiers* du globe ; — sa *profondeur* très-variable, peut aller de 1,000 mètres à 10,000 mètres ; les mers intérieures sont moins profondes ; — sa *couleur*, limpide et verdâtre près du rivage, devient plus foncée, noirâtre en pleine mer ; — sa *sauveur* est salée, amère, nauséuse ; — sa *densité*, plus grande que celle de l'eau douce, est de 1,2860 (Gay-Lussac) ; — sa *température*, plus élevée que celle de l'eau ordinaire, *décroit* de la *surface au fond* de la mer (James Ross), et varie suivant la latitude ; — elle diminue à la surface de l'équateur aux pôles. — La congélation commence vers 50° ; les glaces fixes apparaissent vers le 80° degré. — La *composition chimique* de l'eau de mer est très-complexe, on y trouve : des chlorures de sodium, de magnésium, de calcium ; des iodures et des bromures ; — des sulfates de chaux, de magnésie, de soude ; — des carbonates ; — des silicates ; — des matières organiques animalisées, etc. *L'élément caractéristique* des eaux marines est le *chlorure de sodium* qui constitue les 3/4 de ses matières solides.

La *salure* de la mer n'est pas la même partout; elle diminue à mesure qu'on s'approche des régions polaires; — l'Océan Atlantique est plus salé que l'Océan Pacifique.

**Courants.** — La mer est sans cesse en mouvement; en dehors du *flux* et du *reflux* qui s'effectue en général dans la période de douze heures, on observe d'énormes déplacements de masses liquides, de véritables fleuves qui traversent l'Océan comme les cours d'eau sillonnent la terre. Ces énormes courants qui vont de l'équateur aux pôles et réciproquement, se divisent en *courants de rotation* et *courants thermaux*; ces derniers dont les uns sont froids, les autres chauds, ont une influence marquée sur la température des contrées qu'ils côtoient (Maury).

Le plus important, au point de vue climatologique, est le *Gulf stream*, qui donne à l'Europe sa température à peu près toujours égale (Reclus). Ces courants, quelle que soit d'ailleurs leur température, ont en outre leur utilité au point de vue de la rapidité de la navigation (Maury).

**Causes.** — Les principales causes des courants marins sont : la rotation de la terre; — la propagation successive de la marée; — la force et la durée des vents régnants; — la différence de pesanteur des eaux suivant leur latitude, leur profondeur, leur température; — les variations de pression; — la différence de température des diverses mers (Reclus, Michel Lévy, Lacassagne).

**Atmosphère maritime.** — Nous avons étudié précédemment les qualités de l'air marin et ses différences avec l'atmosphère terrestre (Voir page 86).

**C. Eaux continentales.** — On les distingue en Eaux courantes et Eaux stagnantes.

**a. Eaux courantes.** — Elles comprennent les sources, les rivières, les fleuves, les canaux; — elles ont

pour origine la fonte des neiges, des glaciers et surtout l'infiltration des pluies dans le sol.

**α. Sources.** — Elles sont chaudes, tièdes ou froides suivant la nature des terrains d'où elles sortent; en général leur température est en rapport avec le climat de la contrée (Michel Lévy). Leur composition chimique extrêmement variable, dépend de leur trajet souterrain et de leur action dissolvante. Elles sont plus ou moins riches en matières organiques, et contiennent surtout des carbonates terreux et métalliques, des chlorures, des sulfures alcalins, des sulfates et des iodures. Ces derniers sels ont une importance hygiénique au point de vue de la prophylaxie du goître (Chatin). — Arrivées à la surface du sol, les eaux de source rendent à l'air leur acide carbonique, une partie de leurs sels se précipite et constitue les eaux dures ou séléniteuses.

**β. Rivières.** — Les rivières acquièrent dans leur trajet un degré de pureté qui manque en général aux sources: elles perdent leur acide carbonique, les carbonates terreux et absorbent de l'oxygène. Suivant Motard, elles finissent par ne plus contenir que des traces variables de sels, ce qui n'est pas exact suivant Dupasquier et Colin; elles retiennent du sulfate de chaux, des chlorures de calcium et de magnésium. L'eau de rivière contient en outre des gaz (acide carbonique, oxyde de carbone, l'hydrogène sulfuré, — Humboldt, Provençal). L'air qu'elle renferme est plus riche en oxygène que l'air atmosphérique.

**γ. Fleuves.** — Les fleuves formés par la réunion de cours d'eau ou de rivières, ont un débit variable suivant la perméabilité des terrains (Michel Lévy); — ils présentent des crues qui varient également selon la nature du sol: si celui-ci est perméable, les crues sont lentes, régulières et de longue durée; — s'il est imperméable,

elles sont *courtes et hautes* (Dupasquier). — La *distribution* des fleuves et des cours d'eau ne se fait pas au hasard, mais dans un certain ordre et *suivant certaines lois* : ils éprouvent un mouvement de *déviatio*n à l'est dans l'hémisphère boréal, à l'ouest dans l'hémisphère austral. Les cours d'eaux *obliques* attaquent, dans notre hémisphère, leur *rive droite* ; dans l'hémisphère sud, leur *rive gauche* (de Baer). Ce fait explique les changements de lit de beaucoup de fleuves, et par suite les variations de climatologie des localités.

Les circonstances qui influent sur la *salubrité* des cours d'eau sont : la masse du liquide, — l'étendue de leur parcours, — la vitesse du courant, — la qualité du terrain qu'ils traversent, — la disposition des rives, — les plantes qui croissent dans leur lit, — leur aérage, — la quantité d'immondices et de déjections qu'ils reçoivent.

δ. *Canaux*. — Les canaux, transition entre les eaux courantes et les eaux immobiles, sont des cours d'eau artificiels créés par la main de l'homme pour faciliter les échanges commerciaux. Par le peu d'horizontalité de leur sol et l'absence presque complète de courant, ils se rapprochent des eaux stagnantes ; aussi les détritiques, les débris de toutes sortes qu'ils reçoivent y restent-ils ; de là des envasements, des exhaussements graduels qui, avec les gaz qui s'en dégagent, peuvent avoir une influence fâcheuse sur la santé publique (Chevallier, Gaultier de Claubry). Ces mauvaises conditions hygiéniques s'observent surtout dans le parcours des villes (Michel Lévy).

b. **Eaux stagnantes**. — On comprend sous ce nom des eaux plus ou moins immobiles, telles que *lacs, étangs, marais salants, marais salés, marécages, mares, fossés*, etc. Les produits de leur évaporation jouent un rôle impor-

tant dans la pathogénie des pays chauds et tempérés.

*Situation*. — On en trouve dans toutes les régions du globe, surtout à l'origine des grands fleuves.

*Causes*. — Suivant Michel Lévy, les causes des marais sont : 1° le défaut d'écoulement des eaux provenant des sources ou des pluies ; — 2° l'existence des bassins naturels au voisinage des fleuves ou de la mer, bassins situés au-dessous du niveau de leurs eaux ; — 3° la disproportion de la surface d'évaporation du sol avec la quantité d'eau qu'il reçoit ; — 4° l'imperméabilité plus ou moins complète des terrains ; — 5° les atterrissements qui s'effectuent à l'embouchure des fleuves, et qui empêchent les eaux de s'écouler dans la mer ; — 6° le défaut de pente des cours d'eau à leur embouchure ; — 7° l'égalité de niveau du littoral de la mer qui permet à celle-ci de refluer dans les terres, pendant les tempêtes ou les gros temps ; — 8° les travaux de l'homme (ports, docks, canaux, fossés, citernes, étangs, bassins d'arrosage, égouts, etc., Chevallier) ; — 9° les travaux d'établissement des chemins de fer, les excavations pratiquées des deux côtés de la voie pour les remblais.

*Divisions*. — Les marais peuvent être des marais *d'eau douce* ou des marais *d'eau de mer*. Ces derniers se distinguent en marais *salés*, formés naturellement par la mer grâce à une disposition particulière du sol, et marais *salants*, créés par la main de l'homme.

Parmi ces marais, les uns ne se *dessèchent jamais*, d'autres deviennent absolument *secs* à certaines époques de l'année, par suite de l'évaporation de leur contenu.

*Constitution physique des marais*. — Leur constitution est très-variable suivant les climats ; ils présentent en général tous ce caractère commun que leur sol, ordinairement argileux, est recouvert d'une couche plus ou moins épaisse de terre végétale, d'un lit de vase ou de tourbe ;

le fond des marais est en outre le siège d'une végétation particulière extrêmement riche et active, un foyer de fermentation putride incessante.

Quant à l'*air* des marais, suivant les uns (Gattoni, Julia), il serait aussi pur que l'air ordinaire ; — suivant d'autres (Humboldt, Moscati, Rigaud, Brocchi), il contient outre les éléments ordinaires de l'air : de l'hydrogène protocarboné (gaz des marais) et une matière organique spéciale, agent de l'infection paludéenne.

**Action des eaux.** — Nous étudierons plus loin l'action de l'Eau sur l'organisme en tant que *boisson*.

**A. Eaux pluviales.** — Les pluies exercent une action directe sur le degré d'humidité ou de sécheresse des climats et des localités ; — servent avec la température à caractériser la marche des saisons ; — influencent enfin notablement la salubrité d'un pays, par les changements qu'elles apportent dans la masse des cours d'eau ou les infiltrations qu'elles produisent dans le sol.

Elles n'ont qu'une action *indirecte* sur l'organisme, par les modifications qu'elles déterminent dans la température et l'état hygrométrique de l'air.

**B. Mer.** — La mer, comme nous l'avons vu précédemment, exerce une influence climatologique des plus remarquables sur la température de l'atmosphère. Quant à son action sur l'organisme chez les individus qui, comme les marins, passent leur existence sur l'Océan, nous la verrons à l'occasion des professions.

**C. Rivières et Fleuves.** — Les rivières et les fleuves agissent sur les contrées qu'ils traversent : 1° par leur température ; — 2° leur surface d'évaporation ; — 3° leurs inondations ; — 4° les effluves qui s'en dégagent ; — 5° la direction qu'ils impriment aux vents de la localité ; — 6° leurs rapports avec la fertilité du sol et les genres de culture.

Ils ont une action directe et constante sur la température moyenne annuelle des contrées qu'ils sillonnent ; cette action est proportionnelle à leur masse. Ils influencent également les courants aériens ; leur direction détermine souvent celle des vents et par suite la propagation des miasmes. S'ils sont utiles pour la salubrité des villes dont ils enlèvent les immondices, ils peuvent avoir une action des plus nuisibles par leurs inondations, leurs infiltrations ou la formation de marais, sources d'émanations putrides, surtout dans les pays chauds.

Suivant Parent-Duchâtelet, dans nos climats, le séjour des eaux courantes n'exercerait aucun effet défavorable sur la santé des individus travaillant continuellement dans l'eau (débardeurs).

**D. Eaux stagnantes.** — Elles sont essentiellement *nuisibles* par les émanations, les miasmes, les ferments, les germes de toute sorte qu'elles laissent dégager continuellement, et qui peuvent engendrer des fièvres paludéennes à types variés (bilieuses, continues, intermittentes, rémittentes, larvées, etc.), ou devenir le point de départ d'épidémies (choléra, peste, typhus, etc.). Ces dangers sont à craindre surtout dans les pays chauds. Nous étudierons plus spécialement la question au chapitre de l'*Hygiène publique*, à propos des épidémies.

Le dégagement des effluves miasmatiques peut avoir lieu dans un air *calme* ou *mobile* ; leur intensité varie suivant les conditions hygrométriques, barométriques et surtout suivant la température ; — d'après Michel Lévy : 1° l'intensité de l'infection est en raison inverse de la distance du foyer ; — 2° le danger est d'autant plus grand qu'on séjourne dans les couches inférieures, de là l'indication d'habiter les lieux élevés.

*Les conditions météorologiques* qui influent sur les émanations miasmatiques sont :

a. *Les vents* qui les transportent à de grandes distances.

b. *La latitude.* — La gravité des fièvres paludéennes augmente du Nord au Midi, du pôle à l'équateur, par suite de l'action de la chaleur sur la fermentation.

c. *L'altitude.* — Les fièvres disparaissent à une certaine hauteur et leur type se modifie (Humboldt). La hauteur à laquelle commence l'immunité varie suivant les climats.

d. *Les saisons.* — Les mois chauds, en produisant le dessèchement des marais, favorise le dégagement des émanations. On doit tenir grand compte aussi de l'humidité.

e. *La nature des marais.* — Les marais d'eau salée, et surtout les marais formés par un mélange d'eau douce et d'eau salée sont plus dangereux que les autres (Gaetano Giorgini, Daniell, Balard, Caventou, Mélier).

*Causes de l'action délétère des miasmes.* — Il paraît actuellement démontré que le *miasme* fébrifère est un agent, un *principe de nature organique* s'exhalant des eaux stagnantes, et que ces émanations ont un *caractère spécifique* (Vauquelin, Thénard, Boussingault, Griesinger, Michel Lévy).

Les conditions *individuelles* qui modifient l'action aiguë ou lente des marais sont :

a. *L'âge.* — Les enfants succombent dans des proportions effrayantes (Villermé); les vieillards ont plus de résistance que les adultes.

b. *La faiblesse* primitive ou acquise. — Une constitution débile, usée par les excès, les souffrances physiques ou morales, la nostalgie, diminuent les chances de résistance.

c. *Régime.* — Les excès, les privations, les mauvaises conditions hygiéniques sont des conditions adjuvantes de l'action des miasmes.

d. *L'habitude.* — Elle préserve rarement, mais elle amortit l'influence fébrifère qui exerce moins de ravages chez les indigènes que chez les nouveaux venus. Suivant Lind, l'émigration d'un pays marécageux dans un autre plus méridional renforce l'imminence morbide.

**Règles d'hygiène.** — Les règles applicables à l'hygiène des eaux ayant trait surtout à la question d'assainissement des villes et des localités, nous les étudierons au chapitre de l'*Hygiène publique*.

L'influence du sol se combine à celle de l'air et des eaux pour modifier les agents atmosphériques, surtout les climats et les saisons; aussi a-t-il une action puissante quoique indirecte sur l'espèce humaine, sur l'homme aussi bien à l'état de santé qu'à l'état pathologique.

**Configuration du sol.** — La surface des continents qui ne représente que le quart de la superficie totale du globe, est sillonnée de nombreuses inégalités (montagnes et vallées), indices des révolutions subies par la terre aux diverses époques de son existence.

*Montagnes.* — Les plus hautes se trouvent en Afrique, en Asie et en Amérique; l'Europe et l'Australie sont plutôt des continents de plaines. — Leur hauteur s'accroît à mesure qu'on va des pôles à l'équateur.

Les montagnes, et en général toutes les parties du sol en relief, exercent une action puissante sur la météorologie d'un pays: elles modifient les climats, soit en arrêtant les vents et en condensant l'eau des nuages, soit en donnant naissance aux sources, aux cours d'eaux et aux fleuves qui entretiennent la végétation. Elles agis