

pouls, mais rarement ces symptômes présentent quelque gravité. Le danger ne commence qu'au moment de la rentrée de l'air dans l'appareil. Les vertiges, les convulsions, la paraplégie, des hémorragies multiples, peuvent résulter d'une décompression trop brusque. Un autre symptôme, connu sous le nom de puces, est assez fréquent; il consiste en nodosités sous-cutanées dues au gonflement des muscles. La mort a été observée.

Paul Bert ⁽¹⁾ a étudié le mécanisme de ces faits et a démontré que, pendant la compression, les accidents étaient le résultat d'une véritable intoxication par l'oxygène. Quant aux troubles autrement graves qui succèdent à une décompression trop hâtive, ils ont pour origine la mise en liberté du gaz dissous dans le sang. Des bulles se forment d'où résultent des embolies gazeuses qui obstruent les petits vaisseaux (Rameau, Hoppe-Seyler, P. Bert).

M. Marey admet ensuite que la dilatation des gaz contenus dans l'abdomen immobilise le diaphragme, comprime les veines et cause la dyspnée et les congestions viscérales.

Les effets de l'abaissement de la pression atmosphérique s'observent en particulier dans les ascensions. Il est remarquable que l'ascension en ballon permette d'atteindre sans accidents des hauteurs bien supérieures à celles où se manifestent les premiers symptômes du mal des montagnes. C'est que, dans ce dernier cas, le sujet a été obligé de faire des efforts, de produire un travail musculaire considérable, et que les conséquences de la fatigue viennent s'ajouter à celles du changement d'altitude. Les aéronautes ont pu atteindre 7000 mètres (Gay-Lussac, Glaisher), sans éprouver autre chose que de la céphalalgie, des bourdonnements d'oreilles, des palpitations, des vertiges. Au-dessus de 7000 mètres, les hémorragies se produisent, les membres se paralysent; la mort peut survenir rapidement. Dans la catastrophe où Sivel et Crocé-Spinelli trouvèrent la mort, le ballon *le Zénith* atteignit une hauteur qui dépassa 8500 mètres.

Le mal des montagnes se fait sentir à une altitude de 5000 à 4500. La fatigue est extrême, les moindres mouvements l'exagèrent encore, la respiration s'accélère, le pouls bat rapidement, les palpitations surviennent, la soif est vive. Certains sujets ont des syncopes, des hémorragies diverses.

L'effort musculaire, en exagérant les combustions, contribue à produire l'anoxémie, d'après M. Richet ⁽²⁾. Pour Gavarret, il y aurait asphyxie par accumulation d'acide carbonique. P. Bert a démontré que la cause véritable des accidents est la diminution de l'oxygène dans l'air inspiré et qu'il est possible de combattre les symptômes du mal des montagnes en faisant des inhalations d'oxygène. M. Germe a repris et soutenu la théorie qui fait jouer le rôle principal à l'expansion gazeuse abdominale.

Action du son. — Les vibrations de l'air peuvent causer quelques accidents. Les détonations, les coups de canon ont provoqué la surdité

⁽¹⁾ PAUL BERT, La pression barométrique.

⁽²⁾ RICHEL, *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, 1880.

passagère ou durable; ainsi la rupture du tympan s'observe quelquefois chez les artilleurs.

Les individus soumis habituellement à des bruits peu intenses, mais répétés, peuvent présenter des lésions de l'oreille. Les téléphonistes sont sujets aux vertiges, à la céphalée, aux hallucinations de l'ouïe.

CHAPITRE II

ROLE ÉTIOLOGIQUE DES AGENTS PHYSIQUES MALADIES A FRIGORE — LE GÉNIE ÉPIDÉMIQUE — MALADIES SAISONNIÈRES

Jusqu'à présent nous n'avons étudié que l'action directe de chaque agent physique, en tant que cause unique, suffisante, de maladie. Si la notion de résistance individuelle est intervenue parfois, ce n'est qu'à titre accessoire, et en tous cas pour les faits où l'influence extérieure était peu accentuée. Mais dans la majorité des cas, ce facteur individuel n'a pas eu à intervenir. Quelle que soit la force d'un sujet, qu'il soit robuste ou malingre, il présentera les mêmes lésions s'il est soumis à une chaleur ou à un froid intense; il éprouvera à quelques variantes près les mêmes symptômes s'il s'élève à une grande altitude ou s'il entre dans la cloche à plongeur, et il suffira d'augmenter la pression ou de continuer l'ascension pour faire apparaître les symptômes dus à l'action de l'agent physique.

Il nous faut voir maintenant quel rôle appartient à ces mêmes agents comme modificateurs du milieu cosmique. Il nous faut élucider la part qui revient à ces influences extérieures dans le développement des maladies. C'est, en somme, montrer le rôle des changements atmosphériques dans l'étiologie générale. A côté des modifications considérables, facilement appréciables à nos sens, il faut faire entrer en ligne de compte les variations peu accentuées, les troubles atmosphériques passagers dont l'évaluation ne peut être faite qu'avec le secours des instruments. Seules, en effet, les influences grossières ont pu, pendant longtemps, être remarquées.

Depuis la plus haute antiquité jusqu'à ces vingt dernières années, il était de tradition en médecine de considérer les modifications climatériques comme capables d'engendrer les maladies. Cette notion de l'influence nocive des météores sur l'homme, déjà connue des médecins antérieurs à Hippocrate, s'est propagée à travers les siècles sans paraître se modifier par l'observation répétée des faits.

Aussi n'est-il pas de croyance plus profondément enracinée dans l'esprit populaire que celle qui attribue à un refroidissement l'origine de la plupart des affections aiguës.

N'y a-t-il pas là bien souvent une exagération et une erreur de raison-

nement résultant d'une nouvelle application du sophisme bien connu : *Post hoc ergo propter hoc?* Cela n'est pas contestable. Mais faut-il considérer cette idée que le froid cause souvent les maladies, comme un préjugé absurde, réduit à néant par les découvertes de la science moderne? Il n'est plus possible de l'affirmer comme on eût été tenté de le faire il y a quelques années encore.

C'est qu'en effet l'avènement des doctrines microbiennes avait paru porter un coup mortel à la vieille théorie des influences météorologiques. Si, comme on le croyait, la plupart des affections aiguës reconnaissent pour cause unique un agent pathogène animé pour chaque maladie, toujours le même, point n'était besoin de faire intervenir une circonstance extérieure. Il suffisait que le microbe se trouvât en présence de l'homme et qu'il ait pu pénétrer dans l'intimité de ses tissus pour que la maladie fût réalisée. On recherchait cependant les causes qui facilitaient cette introduction des germes, mais il n'en est pas moins vrai que la spécificité microbienne supprimait volontiers tous les intermédiaires entre la cause première, le microbe, et le résultat ultime, la maladie. Le microbe était la cause nécessaire et suffisante de la maladie. Peu à peu cependant le germe vivant a pris moins d'importance; à côté de la notion de la graine, s'est édifiée lentement la notion de la valeur du terrain.

Le microbe a d'abord perdu dans bien des cas l'avantage de la spécificité. Si quelques maladies sont bien restées, indubitablement, sous la dépendance d'un germe toujours le même, on n'a pas tardé à établir deux faits d'une importance capitale dans la question qui nous occupe : d'une part, on a vu le même microbe provoquer les états pathologiques les plus variés, et, d'autre part, les affections semblables cliniquement (les angines, par exemple) ont été reconnues tributaires des micro-organismes les plus différents.

Enfin à ces notions sont venues s'ajouter d'autres acquisitions, tels que le microbisme normal des cavités de l'organisme et la connaissance du microbisme latent.

En résumé, on a démontré que les parasites les plus divers, et parmi eux ceux qui appartiennent aux espèces pathogènes, étaient constamment présents dans l'organisme, prêts à l'envahir, et que leur virulence seulement atténuée était capable de s'exalter à un moment donné. Un microbe peut en effet acquérir, et sous une influence encore inconnue, des propriétés nouvelles, telles que la faculté de faire du pus.

Le microbe, et non plus telle ou telle espèce microbienne, demeure donc encore la cause nécessaire de la maladie infectieuse, mais il n'en est plus la cause suffisante. Pour que la maladie se déclare, il faut une circonstance nouvelle, réveil d'une virulence atténuée, exaltation des propriétés morbifiques, ouverture d'une porte d'entrée, diminution de la résistance du sujet. Les influences qui modifient aussi soit le germe, soit le terrain, sont nombreuses et de nature bien différente. Un certain nombre peuvent cependant dépendre des changements du milieu extérieur.

Le chaud, le froid, l'humidité atmosphérique, l'état électrique, l'ozone, la lumière, la pression, ne sont-ce pas là autant de causes capables de modifier les propriétés vitales des agents microbiens? La plupart de ces conditions ont été soumises à l'examen de l'expérience. Mais ne sait-on pas que certaines maladies prédominent à certaines époques de l'année, que des épidémies naissent presque invariablement aux mêmes moments, qu'enfin les climats extrêmes ont pour ainsi dire une pathologie spéciale? C'est vraisemblablement sur l'homme lui-même plus encore que sur les germes pathogènes que se fait sentir cette action; mais il est permis de ne pas dénier toute influence aux conditions extérieures sur le développement, la pullulation, les propriétés des micro-organismes, qu'ils soient nos hôtes habituels ou qu'ils vivent normalement en dehors de nous.

Quant à l'action des mêmes causes sur l'organisme animal, elle devient de plus en plus évidente à mesure qu'on connaît mieux les moyens de résistance de l'animal contre l'infection. Les épithéliums nous protègent contre la pénétration microbienne, la phagocytose tend à détruire les germes qui ont pu s'introduire dans l'organisme; les cellules mobiles du sang ou les cellules fixes des tissus microphage ou macrophage exercent leur fonction protectrice d'une façon constante. Les humeurs elles-mêmes sont bactéricides, et ainsi on conçoit que l'organisme, constamment menacé par l'ennemi microbien, est constamment défendu et constamment protégé par les moyens multiples que la nature met à sa disposition.

Mais cette défense perpétuelle n'est possible qu'à condition que les moyens de protection s'exercent avec une égale activité; que la résistance vienne à faiblir et aussitôt l'assaillant prendra le dessus, l'ennemi pénétrera dans la place, la maladie sera déclarée.

C'est donc en dernière analyse à l'organisme que doit être rapportée la cause de la maladie. Tant que la protection est efficace, que l'état physiologique normal n'est pas troublé, la santé persiste. L'intégrité des fonctions de défense est une condition nécessaire de santé, mais c'est presque toujours une condition suffisante. Il est, à la vérité, des cas où toutes les barrières sont brisées de vive force, et où dans la clinique la maladie se réalise par des moyens analogues à ceux que nous employons dans les laboratoires pour reproduire expérimentalement les maladies (introduction des microbes en grand nombre, suppression de l'action du système nerveux, intoxication préalable). Mais c'est là une exception, et, dans la majorité des cas, c'est par une défaillance momentanée de l'organisme que la maladie est possible, et cette défaillance trouve généralement son origine dans une altération du système nerveux, dans une modification dans la composition des humeurs.

Parmi toutes les circonstances qui viennent troubler et altérer le fonctionnement normal de l'être vivant, il n'en est pas qui interviennent plus fréquemment que les impressions physiques extérieures.

Les recherches bactériologiques les plus récentes permettent de com-

prendre comment ces changements météorologiques peuvent concourir au développement des maladies infectieuses. Si bien des points restent encore à éclaircir, nous commençons cependant à posséder un certain nombre de faits qui serviront de base à une étude plus complète, et qui suffisent cependant à faire entrevoir dès maintenant le jour où il sera possible de concilier les données fournies par l'observation pure, avec les acquisitions nouvelles de la bactériologie.

Mais en dehors de l'infection, toutes les maladies qui relèvent d'une altération anatomique de nos organes, qui dépendent d'un trouble de la nutrition, ne laissent pas que de subir aussi les mêmes causes, et notre attention doit être attirée sur l'influence passagère ou permanente d'un ou de plusieurs de ces agents météorologiques, tant sur le développement même de la maladie que sur l'éclosion de tel ou tel symptôme.

Dans presque tous ces cas, il s'agit de l'influence sur l'organisme de plusieurs facteurs réunis; il nous est difficile de séparer la part qui revient à chacun, et c'est en réunissant sous un même nom cette action dont le mécanisme nous échappe que la médecine avait créé des entités, telles que le génie épidémique, la constitution médicale dont elle étudiait les effets sans en connaître la vraie cause.

L'analyse permet cependant de séparer, grâce à l'observation et à l'expérimentation, ce qui, dans des circonstances déterminées, revient à certains agents agissant isolément. Le froid, la chaleur, l'humidité, l'électricité, la lumière, le son peuvent agir sur notre organisme, toutes les autres circonstances restant les mêmes. Physiologiquement, on a pu étudier l'influence de ces causes; pathologiquement, le problème est plus complexe. Il faut, en effet, considérer la durée, l'intensité de l'influence à laquelle le corps est soumis partiellement ou dans sa totalité.

Une action générale, un refroidissement pour spécifier, peut déterminer une maladie locale, de même qu'une action limitée peut être le point de départ d'une maladie dans un organe éloigné (le froid aux pieds, cause d'angine). C'est que, en effet, il faut faire intervenir et l'influence du système nerveux et tenir compte de l'état antérieur du sujet, de la virulence plus ou moins grande des microbes qu'il portait en lui-même.

Avant d'entrer dans l'analyse de ces faits, les modifications apportées au fonctionnement des organes par chacun de ces agents physiques doivent être passées en revue. Ce sont ces données fournies par la physiologie qui nous permettront de mieux comprendre le mécanisme de l'action pathologique.

L'homme subit, sans paraître en souffrir, des écarts considérables de température. Il vit sous l'équateur et près du pôle; dans la même région, la température présente, suivant les saisons, des oscillations considérables. L'homme a pu supporter une température de $+55$ degrés à l'ombre (Sénégal), expérimentalement Blagden a pu pénétrer et rester quelques minutes dans une étuve sèche à $+129$ degrés, de même que, en sens inverse, les températures extrêmement basses ont été tolérées,

— $56^{\circ},7$ (au Fort Reliance). C'est que l'organisme possède des moyens efficaces de défense contre les variations de la température, et que, somme toute, sa température intérieure reste constante.

Les expériences sur les animaux démontrent que l'organisme peut résister à une température supérieure à la sienne, et que la chaleur interne du corps s'élève peu dans ces conditions, fait qui, au premier abord, semble paradoxal. L'animal, en effet, lutte contre cet excès de chaleur et cela au moyen de l'évaporation qui se fait à la surface de son corps. Si l'on empêche la soustraction de calorique qui résulte de ce fait, la température s'élève progressivement, et l'animal ne tarde pas à succomber en hyperthermie (45 degrés). C'est pour cette raison que la chaleur humide est bien plus pénible que la chaleur sèche.

L'influence du degré hygrométrique est également à considérer lorsqu'on envisage l'action du froid. Mais, pour une raison différente, l'humidité, en augmentant le pouvoir conducteur de l'air, favorise la déperdition du calorique, et il est d'expérience courante que le froid sec est plus facile à supporter qu'un abaissement même moins intense de la température par un temps humide. L'homme se défend contre les variations thermiques, il maintient constante sa température centrale, produisant plus de chaleur s'il y a soustraction de calorique, réduisant la production et au besoin perdant de la chaleur par d'autres procédés que le rayonnement si cela est nécessaire.

Mais les moyens employés pour atteindre ce résultat ne sont pas sans troubler le fonctionnement normal des différents appareils.

Si la température extérieure augmente, la production d'acide carbonique diminue, tandis que les mouvements respiratoires s'accroissent pour favoriser l'évaporation pulmonaire, le pouls devient plus rapide, la peau se couvre de sueurs. Tous les organes sont ainsi touchés; la bile, par exemple, est sécrétée en excès. Le système nerveux se modifie, le caractère varie avec les latitudes, et l'on oppose volontiers la vivacité d'esprit, l'impétuosité du Méridional, au calme et à la lenteur de conception de l'homme du Nord.

L'action du froid est, en général, inverse de celle de la chaleur; tout concourt à éviter les pertes de calorique ou à en augmenter la production. Sous l'influence de l'abaissement de la température, la sécrétion sudorale, la perspiration sont diminuées, les vaisseaux cutanés se contractent, la tension artérielle s'élève, les battements du cœur se ralentissent. Par contre, la sécrétion urinaire augmente, les échanges respiratoires sont plus intenses, l'acide carbonique est éliminé en plus grande quantité, les besoins de l'organisme sont plus grands, la digestion est plus active, les aliments, surtout les graisses, sont ingérés en excès. En somme, tandis que le froid exalte toutes les fonctions de nutrition, la chaleur tend à les ralentir.

L'humidité concourt généralement à exagérer l'action du froid ou de la chaleur; mais ce qu'il importe surtout de considérer, ce n'est pas tant