

dans la genèse de la fièvre typhoïde, font valoir l'argument de la non-présence du bacille typhique dans l'eau suspectée. Ce raisonnement est moins valable qu'il ne paraît, parce que le fait de n'avoir pas trouvé de bacilles typhiques dans une eau n'implique pas l'absence absolue du microbe dans ce liquide. En pareille matière, une découverte positive a de la valeur; une constatation négative en a beaucoup moins. J'en ai dit assez sur l'imperfection des méthodes de recherches communément usitées pour ne pas insister davantage.

Pour terminer je citerai les diverses épidémies qui ont ravagé, il y a quelques années, la caserne d'artillerie de la marine à Lorient⁽¹⁾. La ville de Lorient et la caserne d'artillerie avaient des sources différentes et elles subissaient indépendamment l'une de l'autre les épidémies typhiques ou cholériques. Deux fois par an les fumiers et déjections de la ville étaient versés à la surface de prairies au-dessous desquelles se trouve la nappe souterraine qui donne les sources alimentant la caserne. Cette nappe souterraine est très rapprochée de la surface du sol. Aussi l'épandage terminé, la première pluie abondante qui survenait se traduisait un mois après par une recrudescence ou une apparition de la fièvre typhoïde à la caserne de l'artillerie. Cette caserne renfermait des causes multiples de contamination typhique, cela est certain; mais il suffit de jeter les yeux sur le graphique, qui a été construit sur mes indications par M. le Dr Marchoux⁽²⁾, pour constater les relations de la fièvre typhoïde avec les oscillations de la nappe souterraine et la chute des pluies; les trois courbes ayant été enregistrées pendant une période de 26 ans. Que la nappe d'eau s'abaisse ou s'élève, la fièvre typhoïde suit, à un mois de distance, la chute des pluies. L'épidémie ne s'étend pas d'une manière diffuse à toute la ville et à toutes les casernes, comme il devrait être si elle était liée aux oscillations de la nappe; elle se circonscrit dans une caserne qui seule reçoit l'eau captée sous les prairies consacrées à l'épandage.

L'eau intervient encore dans la genèse de la fièvre typhoïde par d'autres procédés. Le lait additionné d'eau contaminée a été une cause fréquemment invoquée (cas de Ballard, Harrington, G. de Mussy)⁽³⁾. Le bacille typhique introduit dans le lait s'y développe très bien, sans amener aucune modification apparente. L'addition de vin à une eau contaminée n'amène pas la mort du bacille d'Eberth, celui-ci ne disparaît d'un mélange à parties égales d'eau et de vin ordinaire qu'au bout de 24 heures (Pick)⁽⁴⁾.

Remlinger vient de démontrer expérimentalement l'action nocive de certains légumes non cuits et arrosés avec une eau impure. Les huîtres cultivées dans des eaux contenant du bacille typhique peuvent provoquer de petites épidémies de dothiéntérie (Chantemesse)⁽⁵⁾.

Hesse⁽⁶⁾ a cultivé le bacille typhique sur toutes les substances qui entrent dans l'alimentation ordinaire de l'homme. Il a vu que la plupart d'entre elles constituaient un milieu de culture excellent. Les expériences ont été faites avec des substances alimentaires préalablement stérilisées.

⁽¹⁾ BROUARDEL et CHANTEMESSE, Enquête sur les épidémies de fièvre typhoïde de Lorient; *Annales d'hygiène*, 1887.

⁽²⁾ MARCHOUX, Thèse de Paris, 1887.

⁽³⁾ N. GUÉNEAU DE MUSSY, *Clinique médicale*, t. III, p. 16.

⁽⁴⁾ PICK, *Centralblatt f. Bakt.*, 1892.

⁽⁵⁾ CHANTEMESSE, Acad. de méd., 2 mai 1896.

⁽⁶⁾ *Unsere Nahrungsmittel als Nährboden für Typhus und Cholera*, *Zeitschr. f. Hygiene*, Bd V, p. 527.

C. — VOIES DE PÉNÉTRATION DU VIRUS DANS LE CORPS DE L'HOMME

Le bacille typhique peut-il pénétrer dans le corps de l'homme à travers le tégument cutané à la faveur d'une solution de continuité? Bien que ce mode d'infection donne parfois des résultats positifs chez les animaux, on ne connaît pas de faits où il ait été invoqué dans l'étiologie de la maladie humaine.

Les auteurs s'accordent à ne considérer que deux voies d'invasion des germes typhiques, dans la vie extra-utérine la muqueuse intestinale et la membrane du revêtement des alvéoles pulmonaires.

La muqueuse intestinale est certainement la porte d'entrée principale. L'évolution de la maladie, l'anatomie pathologique fournissent sur ce point des renseignements précis. Si l'on ne veut pas se laisser convaincre par les observations anatomiques, celles de Klebs, celles de Mayer, qui trouva chez un homme mort au deuxième jour de sa maladie des masses épaisses de bacilles typhiques dans la muqueuse, dans la sous-muqueuse et la couche musculaire de l'intestin, on ne peut mettre en doute les résultats de la fièvre typhoïde expérimentale par ingestion et dans un autre ordre d'idées, les bienfaits des mesures prophylactiques qui proscrivent les eaux contaminées. L'influence pathogénique de la distribution de l'eau de Seine à Paris, la disparition presque complète de la fièvre typhoïde à Vienne après la suppression de l'eau du Danube et l'amenée d'une eau de source, l'abaissement du chiffre de la morbidité typhique dans les casernes après la filtration convenable de l'eau potable, constituent un faisceau de preuves qu'on ne peut méconnaître ni réfuter.

L'ingestion *ab ore* d'eau ou d'aliments contaminés n'est peut-être pas le seul mode de pénétration du microbe dans les voies digestives. Nous croyons avoir observé deux cas de contagion hospitalière de fièvre typhoïde, dus très probablement à l'usage de thermomètres malpropres. Un même thermomètre, qui, sans subir de stérilisation, sert à prendre successivement la température rectale d'un typhique et d'un individu atteint d'une autre affection, peut devenir une cause de contamination.

La relation de cause à effet entre la souillure de l'eau et l'éclosion d'une épidémie de fièvre typhoïde se reconnaît aux caractères suivants: 1° l'apparition soudaine de cas multipliés qui se limitent, au début de la maladie, à une partie de la population d'une localité empruntant son eau à une certaine distribution; 2° la constatation que le groupe atteint partage avec la population restée saine les mêmes conditions de climatologie, de sol, d'hygiène générale; 3° la cessation de l'épidémie survenue après la suppression de l'eau incriminée et après le temps normal d'incubation chez les personnes en puissance d'infection.

A ces trois caractères nous ajoutons comme utile mais non indispensable ce quatrième: la constatation de la souillure de l'eau par des matières excrémentielles de provenance typhoïde. On comprend que ce serait vouloir fermer les yeux à la vérité que de rejeter toute démonstration qui ne comprendrait pas cette dernière preuve. Dans l'état actuel de la technique chimique et bactériologique, si l'analyse n'est pas faite dans des conditions particulièrement favorables, il est impossible de découvrir dans l'eau le corps du délit, même quand la souillure a été provoquée artificiellement dans un but d'expérimentation. En

pareille matière, un résultat négatif a beaucoup moins de valeur qu'une constatation positive.

L'air charrie parfois le bacille typhique; ce fait réel n'autorise pas à regarder la pneumonie du début de la fièvre typhoïde comme la démonstration de la pénétration du virus par la voie pulmonaire. Le problème de l'infection par les organes respiratoires a fait l'objet depuis quelques années de recherches expérimentales. Wyssokowitsch (1) a soumis des animaux à des inhalations de poussières sèches de cultures typhiques; il leur a fait respirer les liquides de culture eux-mêmes, après les avoir pulvérisés, ou encore les leur a injectés dans la trachée. Il n'a jamais pu constater l'arrivée de microbes dans le sang. Ces expériences n'ont porté que sur des animaux peu sensibles au virus typhique et ne permettent pas de poser une conclusion visant les effets qu'on eût observés chez l'homme soumis à la même expérience. Buchner (2) a repris ces recherches. Il mêle une grande quantité de spores de la bactériodie à des spores de *lycoperdon giganteum* dont la légèreté est très grande et dont le diamètre n'atteint pas la moitié du diamètre d'un globule du sang humain. La poudre ainsi formée est desséchée sur du chlorure de calcium et mise en suspension dans une chambre close où respirent les animaux. Les souris succombent au charbon en moyenne après 60 heures. Quelques-unes restent vivantes et quelques autres meurent de pneumonie. Les bacilles ont pénétré dans le sang des souris atteintes, excepté dans celles qui sont mortes de pneumonie. Aussi Buchner déclare que les spores charbonneuses ou les bacilles qui en proviennent ont le pouvoir de traverser la surface du poumon en dehors de toute lésion mécanique, de passer dans les voies lymphatiques et d'aller ainsi végéter dans les organes profonds. La pneumonie n'est nullement nécessaire pour favoriser l'infection et constitue au contraire un obstacle à la pénétration du virus; elle est un mode de résistance locale.

Cependant les résultats obtenus par Buchner ne peuvent être assimilés aux phénomènes observés dans les conditions naturelles. Par mètre cube d'air respiré par ses animaux, ce savant plaçait 100 millions de germes charbonneux, tandis qu'un air ordinaire contient à peine 10 à 15 000 microbes par mètre cube. Si l'on recherche, comme l'ont fait MM. Straus et Dubreuilh (3), le nombre maximum de germes contenus dans un mètre cube d'air d'une salle d'hôpital qu'on s'est attaché à charger le plus possible de poussières flottantes, on obtient des chiffres dont le plus élevé ne dépasse pas 500 000, et dans cette quantité le nombre des microbes spécifiques est bien faible. Il ne faut pas prendre pour terme de comparaison la tuberculose pulmonaire, car celle-ci est une maladie longtemps locale où le poumon offre au bacille les meilleures conditions de développement, ce qui n'est point le cas pour le bacille typhique. Pour produire une infection sanguine par la voie pulmonaire, il faut que les microbes pathogènes soient condensés dans un petit volume d'air comme dans les expériences de Buchner. En ce qui concerne la fièvre typhoïde, ces conditions se réalisent rarement et, quand elles existent, elles se limitent à un

(1) KOCH'S u. FLÜGGE'S *Zeitschrift f. Hygiene*, Bd I, Heft 1, p. 45.

(2) *Aertzl.-Intelligenzbl.*, n° 12, 13 et 14, 1880; *Münchener medic. Wochenschrift*, 1887, p. 1027, et 1888, p. 265 et 287.

(3) STRAUS et DUBREUILH, Sur l'absence de microbes dans l'air expiré; *Ann. de l'Inst. Nat. Pasteur*, 1888, p. 185.

espace restreint; aussi ne connaît-on sous ce rapport que des épidémies de chambrées, de maisons ou des cas sporadiques.

L'objection de Buchner, qu'il faut une plus grande quantité de spores charbonneuses pour produire l'infection par la voie digestive que par la voie pulmonaire, tombe devant ce fait qu'une minime quantité de germes typhiques, introduits dans l'intestin, peut y persister pendant un temps plus ou moins long, s'y multiplier à l'occasion de circonstances adjuvantes et envahir l'individu.

Nombre de cas d'infection atmosphérique succèdent peut-être à la déglutition des germes apportés dans la bouche ou les premières voies de la respiration.

A quelle distance le virus de la fièvre typhoïde peut-il être transporté par les mouvements de l'air? On admet généralement que l'infection ne se transmet pas à une grande distance. Elle dépend évidemment du degré de dilution du virus. A moins de circonstances exceptionnelles, une très petite quantité de germes n'aboutit pas à faire éclore la fièvre typhoïde. Cependant, des observations bien prises permettent de penser que le transport du contagion typhique peut se faire jusqu'à 1800 mètres. Tel est le fait observé par le docteur Froidbise, médecin de bataillon à Anvers.

L'établissement militaire de Saint-Bernard, servant de dépôt d'habillement à quatre régiments d'infanterie, est situé à deux lieues au sud d'Anvers, séparé de l'embouchure du Rupel dans l'Escaut par une distance de 1800 mètres. Dans cet établissement, la fièvre typhoïde était inconnue depuis de très longues années. Au mois d'août 1892, une épidémie grave de fièvre typhoïde éclata, sans qu'on pût invoquer ni le surmenage, ni l'encombrement, ni la mauvaise alimentation, ni la souillure des latrines ou des égouts, ni l'importation par un malade ou par des vêtements, ni l'impureté de l'eau, ni la contagion par les poussières du sol ou des appartements. L'enquête permit de reconnaître que les grands travaux exécutés pendant l'été de 1892 à l'embouchure du Rupel, rivière où viennent se déverser les immondices de Bruxelles et de Malines, avaient amoncelé sur la rive gauche, sur une surface de 7 à 8 hectares, 500 000 mètres cubes de vase. L'épidémie avait commencé le 22 août et s'était terminée le 20 octobre. Or les vents favorables, c'est-à-dire capables de diriger les poussières du foyer de vase vers l'établissement de Saint-Bernard, avaient duré exactement du 12 août au 10 octobre. Avant et après cette période, la direction du vent avait été contraire et les poussières n'avaient pu être projetées vers la caserne.

Le bacille typhique peut se transmettre par la voie sanguine de la mère au fœtus. Les recherches que j'ai faites avec Widal (1) ont montré que le microbe inoculé à une femelle en gestation traversait le placenta pour gagner le sang du fœtus. Les mêmes faits s'observent dans la fièvre typhoïde humaine. L'avortement est fréquent dans le cours de la maladie; aucune période de la grossesse n'en met à l'abri (2).

Neuhaus a retiré le bacille typhique du foie et de la rate d'un fœtus expulsé par une femme atteinte de fièvre typhoïde (3). Nous-même (4), dans le placenta d'une femme atteinte de dothiéntérie au quatrième mois de grossesse et qui avait avorté le douzième jour de sa fièvre, nous avons trouvé en grande abondance le bacille d'Eberth. La gélatine inoculée avec le sang qui s'écou-

(1) *Arch. de physiol.*, 1887.

(2) CORBIN, Thèse de doctorat, Paris, 1890.

(3) NEUHAUS, *Berl. klin. Woch.*, 1886, n° 24.

(4) *Archiv. de Physiol.*, 1887, p. 250.

lait du placenta, après section faite dans son intérieur, donnait des colonies nombreuses. Quarante-huit heures après l'inoculation du bacille typhique à des femelles de cobayes en gestation, nous avons retrouvé le microbe dans le liquide amniotique. Une autre femelle, deux jours après l'inoculation dans le péritoine, avorta de deux fœtus dont les organes (foie et rate) contenaient des bacilles de la fièvre typhoïde. Elle résista pourtant et guérit.

Les résultats de ces recherches ont été confirmés par Eberth⁽¹⁾, Hildebrandt⁽²⁾ et Ernst⁽³⁾. Ce dernier auteur a décrit des embolies bacillaires siégeant dans l'artère sphénique d'un fœtus de 7 mois né au cours d'une fièvre typhoïde.

L'avortement est-il toujours provoqué par la pénétration de germes dans le sang du jeune être? L'intoxication par les produits solubles du bacille du sang maternel n'est-il pas dans certains cas la cause suffisante de la mort du fœtus? J'ai fait des inoculations de semences prises dans les organes d'un embryon que m'avait fait remettre M. Chauffard. Il provenait d'une femme qui avait avorté au troisième mois de sa grossesse, dans le cours d'une fièvre typhoïde. Les inoculations sont restées stériles. Peut-être n'avaient-elles pas été assez nombreuses pour permettre de déceler la présence du microbe si celui-ci n'existait qu'en très petit nombre?

Comme l'avortement ne se produit pas toujours, en particulier dans les formes légères de la maladie, il faut admettre que le fœtus triomphe de l'infection ou de l'intoxication. A-t-il désormais acquis l'immunité? Ce résultat est probable; les renseignements précis font défaut. Cependant M. Ramond⁽⁴⁾ a pu démontrer expérimentalement que les petits issus d'une lapine, atteinte de fièvre typhoïde, présentaient une résistance considérable aux essais ultérieurs d'infection.

L'autopsie des fœtus expulsés dans les premiers mois de la grossesse ne laisse pas reconnaître les lésions ordinaires de la fièvre typhoïde; les plaques de Peyer, les ganglions, la rate ne présentent pas d'hypertrophie très apparente. Il s'agit en pareil cas d'une véritable septicémie typhoïde, analogue à celle qu'on produit chez les animaux d'expériences ou que l'on observe chez quelques malades⁽⁵⁾. Cependant, quand le fœtus est âgé de 7, 8 ou 9 mois, on a pu constater l'hypertrophie des plaques de Peyer et des ganglions mésentériques (Hastelius)⁽⁶⁾. Cette dernière observation est intéressante parce qu'elle démontre que la lésion des plaques de Peyer n'implique pas toujours que l'infection ait eu son point de départ dans la cavité intestinale.

Une nourrice typhique peut-elle transmettre par l'allaitement à un enfant sain la fièvre typhoïde? Gerhardt a vu cinq nouveau-nés qui ont été nourris sans inconvénients par leur mère atteinte de dothiéntérie. Par contre, Hérard, Uffelmann ont observé des cas de contagion. Mais est-ce bien ici par le lait maternel que le virus a été transmis?

⁽¹⁾ EBERTH, *Fortschrit. d. Medic.*, VII, n° 5, p. 161.

⁽²⁾ HILDEBRANDT, *Ibid.*, VII, n° 25.

⁽³⁾ ERNST, *Berl. klin. Woch.*, 1889, p. 994.

⁽⁴⁾ RAMOND, *Loc. cit.*, p. 24.

⁽⁵⁾ CHANTEMESSE et WIDAL, *Soc. médic. des hôpitaux*, mars 1890.

⁽⁶⁾ EICHHORST, t. IV, p. 384.

D. — CAUSES QUI FAVORISENT L'INVASION DU BACILLE TYPHIQUE

Nous venons d'étudier les divers caractères du bacille typhique; nous savons qu'on l'a rencontré dans l'air, les poussières, le sol et l'eau, etc. Il se rencontre chez le typhique et l'individu indemne de toute dothiéntérie antérieure ou actuelle, tantôt vivant à l'état de saprophyte inoffensif, tantôt à l'état de germe pathogène sécrétant une toxine puissante, dont nous connaissons les effets sur l'organisme. Ce microbe peut franchir les parois intestinales, les alvéoles pulmonaires; quand il a gagné les viscères, la fièvre typhoïde est constituée. Mais les conditions de cet envahissement ne sont pas toujours les mêmes.

Dans une première série de faits, toute une agglomération d'individus est prise, sans distinction bien nette d'âge, de sexe, de tempérament. Il s'agit d'une *épidémie*.

Parfois au contraire, la fièvre typhoïde frappe çà et là, elle choisit de préférence des sujets jeunes, surmenés, dans un état particulier de débilité organique, et vivant dans un milieu spécial. Il s'agit de fièvre typhoïde *sporadique*.

Ces deux ordres de faits méritent d'être envisagés séparément; ici, le microbe joue le rôle essentiel, l'organisme n'apparaissant presque que comme un réceptacle sans défense; là, les conditions étrangères au virus dominent la scène puisqu'elles préparent le terrain. Il existe cependant entre ces deux formules étiologiques des zones de transition; des cas de dothiéntérie, d'abord isolés, atteignant quelques individus puis se généralisant rapidement à toute une partie de la population.

Lorsque la fièvre typhoïde envahit une agglomération, il semble que le génie épidémique, suivant l'idée ancienne, domine tout; c'est un village entier, une caserne, une ville qui sont frappés. Jeunes et vieux, individus robustes ou affaiblis, chacun paye son tribut à l'infection, comme s'il s'agissait de la peste ou du choléra.

Mais parfois le médecin se trouve en présence d'un cas isolé; il s'agit d'un jeune homme, surmené par une longue marche ou des privations etc., qui ressent les premières atteintes de la fièvre typhoïde à l'exclusion de toutes les personnes de son entourage. Ici les conditions individuelles de réceptivité priment tout; le bacille peut provenir du dehors, de l'eau, des aliments, des poussières, etc., parfois des voies digestives, où il végétait silencieux et sans avenir probable. Les circonstances ont été les facteurs dominants de la maladie, parce que le génie épidémique, c'est-à-dire la virulence, faisait défaut.

Maladie de la jeunesse et de l'âge adulte, la fièvre typhoïde est rare après 40 ans. La démonstration de ce fait se lit dans le tableau suivant, que j'emprunte à M. Brouardel⁽¹⁾.

⁽¹⁾ BROUARDEL, *Recueil du Comité consultatif d'hygiène*, 1891.