

l'usage de l'eau de boisson fut appuyée par la constatation dans l'eau incriminée de la présence du bacille typhique, une période nouvelle s'ouvrit qui aboutit à des enquêtes très multipliées. Les faits qui établissaient sur des bases solides les rapports de cause à effet entre l'absorption de certaines eaux potables ou de certains aliments (lait, huîtres) souillés par ces eaux, et l'écllosion des épidémies typhiques, devinrent si nombreux, qu'il serait difficile et inutile de les signaler tous. La prophylaxie de la maladie fondée sur ce principe donna des résultats si probants que la conviction s'imposa. On s'empessa de rechercher au point de vue expérimental comment se comportait le bacille typhique introduit dans les eaux naturelles ou stérilisées, dans les eaux minérales, dans la glace, etc. Les procédés techniques utilisés furent variables; les résultats, comme on pouvait s'y attendre, contradictoires.

Dans l'eau de Seine stérilisée et conservée à la température du laboratoire, Chantemesse et Widal ont vu le bacille typhique persister deux mois. Straus et Dubarry, 80 jours dans l'eau de l'Ourcq à 25 degrés et 45 jours dans l'eau de Vanne à 20 degrés. Wolffhügel et Riedel, plus de 20 jours dans l'eau de la Panke à 20 degrés. Meade Bolton, plus de 20 jours à 20 degrés et plus de 14 jours à 55 degrés.

La nature de l'eau et sa température jouent donc un rôle qui influence grandement la durée de la vitalité du germe. Mêmes réflexions pour l'action de l'eau distillée: Hochsteter donne comme durée de persistance du bacille d'Eberth 5 jours à 20 degrés. Meade Bolton de 2 à 40 jours à 20 degrés et de 10 à 24 jours à 55 degrés. Braem indique 6 mois. Straus et Dubarry mentionnent 50 à 55 jours à 20 degrés et 69 jours à 25 degrés. Dans l'eau impure de la Panke Wolffhügel et Riedel donnent une durée qui dépasse 10 jours; Hueppe, de 5 à 50 jours.

Les renseignements qui intéressent le plus l'hygiéniste sont ceux qui s'appliquent à la vitalité du microbe présent dans l'eau ordinaire naturelle. Ici encore, suivant la nature de l'eau mise en expérience et suivant la technique utilisée, les résultats varient. Heræus indique comme durée quelques jours; Uffelmann, 2 semaines; di Mattei et Stagitta, de 11 à 14 jours; Kraus, de 5 à 7 jours; Karlinski, de 5 à 6 jours. Des résultats plus récents et qui méritent créance à cause du nom de leurs auteurs et de la technique employée, ont été publiés par MM. Frankland et Appleyard⁽¹⁾. Ces auteurs ontensemencé des eaux de diverses provenances avec la même semence et la même quantité de bacilles typhiques. Les eaux ont été conservées à des températures variables. Au bout de quelques jours, lorsque les microbes ordinaires de l'eau avaient abondamment pullulé, la recherche du bacille typhique à l'aide du procédé employé par les premiers auteurs (méthode des plaques de Koch) permettait de constater leur absence; une méthode plus perfectionnée (addition au bouillon de culture de quelques gouttes d'eau phéniquée à 5 pour 100 comme nous l'avons indiqué en 1886, ou quelques gouttes d'une solution de 5 grammes d'acide phénique ou de 4 grammes d'acide chlorhydrique dans 100 grammes d'eau) arrêtait la pullulation des microbes banals dans le bouillon de culture, de telle sorte que les bacilles typhiques plus résistants pouvaient arriver à développer leurs colonies et les laisser reconnaître. Par cette méthode, Frankland et Appleyard ont démontré que le bacille typhiqueensemencé dans l'eau de la

⁽¹⁾ Third Report to the Royal Society water research committee. *Proceedings of the Royal Society*, vol. LVI.

Tamise naturelle pouvait se conserver de 25 à 54 jours à la température de 6 à 8 degrés; dans l'eau de Loch Katrine naturelle, le même microbe vivait de 4 à 11 jours à la température de 19 degrés; plus de 14 jours à la température de 6 à 8 degrés et de 19 à 53 jours à la température de 9 à 12 degrés; dans l'eau d'un puits très pure, le bacille d'Eberth gardait sa vitalité à la température de 9 à 12 degrés pendant un laps de temps compris entre 55 et 59 jours. Chose curieuse et inattendue, le même microbe introduit dans cette même eau de puits stérilisée se conservait vivant pendant moins longtemps que dans la même eau naturelle. Cette dernière expérience prouve que les constatations de persistance du bacille typhique dans les eaux stérilisées ne méritent pas toujours le reproche qui leur a été adressé, de ne fournir que des chiffres de longévité trop grande. Une autre remarque a été faite par les auteurs anglais. Dans l'eau de puits où la vitalité du bacille typhique s'était manifestée si longtemps, la pullulation des microbes ordinaires s'était faite simultanément et avec une abondance plus grande que celle des microbes ordinaires dans les échantillons d'eau de la Tamise ou du Loch Katrine qui avaient reçu le même germe pathogène et qui l'avaient conservé moins longtemps que l'eau de puits. Cela prouve que les espèces microbiennes banales qui peuplaient l'eau de puits n'étaient pas, comme celles de l'eau de la Tamise, des espèces défavorables à la vitalité du bacille d'Eberth. Ce n'est donc pas en soi le nombre des bactéries banales, mais leur nature, c'est-à-dire leurs produits de sécrétion, qui sont nuisibles au bacille typhique.

Ces considérations nous font toucher du doigt la complexité des phénomènes soulevés par l'étude de la biologie des microbes dans l'eau et la contingence des résultats obtenus par les expérimentateurs. Certaines données s'en dégagent cependant et peuvent être considérées comme définitives: à la température ordinaire et dans l'eau naturelle, le bacille typhique introduit peut se conserver, lorsque les conditions lui sont favorables, pendant une période de temps dépassant un mois et parfois davantage. Signaler l'absence du bacille typhique dans une eau suspecte, ce n'est souvent que traduire le résultat d'une technique imparfaite. En pareille matière deux écueils sont à éviter: 1° laisser passer inaperçu dans une eau le bacille d'Eberth; 2° donner le nom de bacille d'Eberth à un des nombreux bacilles coliformes qu'il est toujours facile de distinguer grâce à leurs réactions.

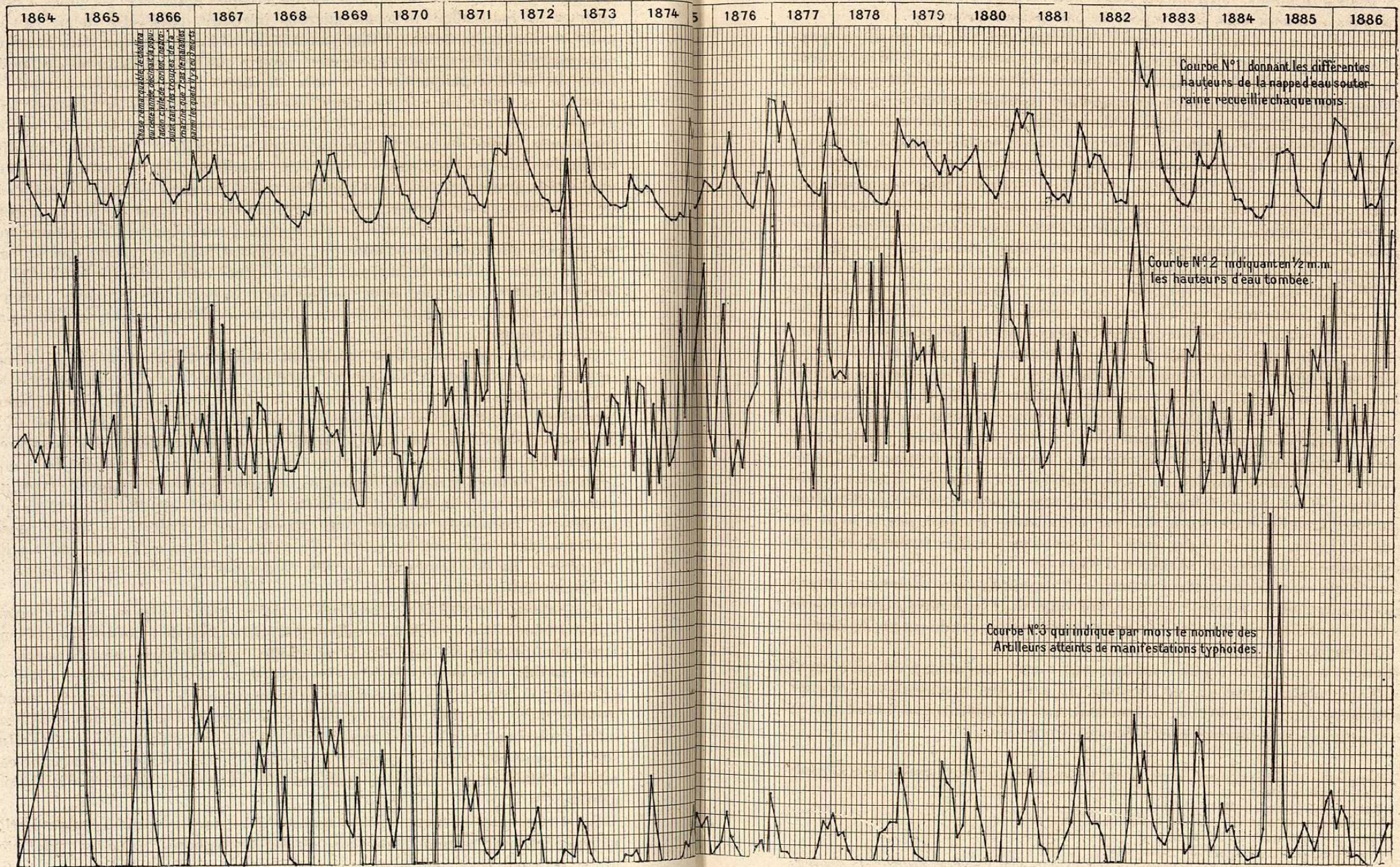
Ces notions permettent de comprendre que certaines villes ou régions payent à la dothiéntérie un tribut proportionnel à la qualité de l'eau qu'elles boivent. Dans chaque ville de garnison la morbidité typhique varie avec la pureté de l'eau potable. Les mêmes faits s'observent dans toutes les grandes villes de l'Europe. M. Mosny⁽¹⁾ a montré que la fièvre typhoïde, si commune à Vienne pendant qu'on y buvait l'eau du Danube, a disparu depuis l'amenée de l'eau du Semmering. A la fin de l'année 1889 l'épidémie typhique qui s'est abattue sur une zone de Berlin a respecté la portion de la ville qui recevait une eau potable différente de celle qui était bue dans la région visitée par la dothiéntérie⁽²⁾.

Il est vrai que, ni dans l'eau du Danube à Vienne, ni dans l'eau de Berlin incriminée, on n'a reconnu la présence du bacille typhique; aussi les hygiénistes qui se refusent à accepter le rôle prépondérant et spécifique de l'eau de boisson

⁽¹⁾ Société de médecine publique, nov. 1887.

⁽²⁾ GRANCHER, Rapport au Comité consultatif d'hygiène, 1884.

Cette courbe enregistre chaque mois, pendant une période de vingt-six ans, les oscillations de la nappe souterraine, la hauteur de la pluie et le chiffre de la morbidité typhique à la caserne de l'artillerie de la marine de Lorient.



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