

Bibliothèque numérique

medic@

**Tholozan, J. D.. - De l'état actuel des
connaissances acquises en
hématologie et des conséquences
pratiques qui en découlent**

1853.

***Paris : Imprimé par E. Thunot et
Compagnie***

Cote : 90975



Licence ouverte. - Exemplaire numérisé: BIU Santé
(Paris)

Adresse permanente : [http://www.biusante.parisdescartes
.fr/histmed/medica/cote?90975x1853x03x13](http://www.biusante.parisdescartes.fr/histmed/medica/cote?90975x1853x03x13)

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS.

CONCOURS POUR L'AGRÉGATION

(SECTION DE MÉDECINE.)

DE L'ÉTAT ACTUEL

DES

CONNAISSANCES ACQUISES EN HÉMATOLOGIE

ET DES

CONSÉQUENCES PRATIQUES QUI EN DÉCOULENT.

THÈSE PRÉSENTÉE ET SOUTENUE

PAR

J. D. THOLOZAN.

PARIS

IMPRIMÉ PAR E. THUNOT ET C^e,

RUE RACINE, 26.

1853

0 1 2 3 4 5 (cm)

CONCOURS POUR L'AGRÉGATION

SECTION DE MÉDECINE

JUGES DU CONCOURS.

DE L'ÉTAT ACTUEL

MM.

ANDRAL, *président.*

BOULLAUD,

DUMÉRIL.

PIORRY.

REQUIN,

ADELON, *suppléant.*

FLEURY,

TARDIEU,

GRISOLLE, *suppléant.*

PROFESSEURS :

AGRÉGÉS :

COMPÉTITEURS.

THÈSE PRÉSENTÉE ET SOUTENUE

MM. ARAN.

BLAIN DES CORMIERS.

BOUCHUT.

DELPECH.

EMPIS (SIMONIS).

FRÉDAULT.

MM. HÉRARD.

LASÈGUE.

LÉGER.

LEUDET.

MILCENT.

THOLOZAN.

PARIS

IMPRIMERIE PAR E. THUNOT ET C.

1881

1881

DE L'ÉTAT ACTUEL

DES

CONNAISSANCES ACQUISES EN HÉMATOLOGIE

ET DES

CONSÉQUENCES PRATIQUES QUI EN DÉCOULENT.

It is a mysterious fluid the blood,—nothing can with propriety be taken for granted respecting it. Its properties can only be ascertained by exact experiment and unbiassed observation.

J. DAVY.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

L'état des connaissances acquises à une époque donnée, sur un sujet quelconque des recherches scientifiques, n'est pas toujours, comme on pourrait le croire, un simple exposé des faits d'observation et de leurs résultats logiques. Dans l'étude des sciences positives, et surtout dans celle des sciences naturelles et de la médecine, il n'y a point d'époque où l'état des connaissances, sur un sujet donné, soit établi avec assez de précision et d'une manière assez positive pour que tous les esprits soient ralliés à une même opinion, et qu'il n'y ait pas lieu, pour faire le tableau ou l'exposé de l'état de la science, de discuter des opinions différentes, de mettre en parallèle des doctrines opposées, de comparer entre eux des faits et des résultats divergents, et d'apprécier et de critiquer en même temps pour faire l'inventaire des connaissances.

Chacun conviendra, je pense, de cette vérité. Quand il ne s'agit que d'observations différentes sur des sujets multiples, le rôle de l'historien peut bien se borner à la simple énumération des faits ; mais quand, sur un même sujet, l'expérience des observateurs de toutes les époques et surtout de la nôtre, a accumulé autant de documents que nous en avons à consulter sur l'hématologie ; quand ces documents portent sur des points très-différents, tout en ayant la même visée pratique ; quand, sur le même point, ils apportent des données contradictoires, le rôle est complètement changé : l'écrivain ne peut plus se borner à suivre dans ce dédale un nombre infini d'expériences et à enregistrer des résultats souvent inexacts. Un autre rôle lui appartient alors ; c'est celui de déterminer la valeur propre à chaque résultat, le degré de précision et de portée de chaque série d'expériences ; c'est de faire non plus un inventaire brut, mais un triage de ces données, de les classer, de les coordonner, afin d'en faire voir le but, les conséquences, les lacunes.

Cette manière de procéder, une autre considération nous l'ordonne ; cette thèse porte non-seulement sur l'étude théorique de l'hématologie, mais sur les conséquences pratiques à tirer de cette étude. C'est donc non-seulement à titre de documents scientifiques que nous avons à passer en revue les recherches hématologiques, c'est encore en vue des services pratiques qu'elles sont appelées à rendre. — Mais les conséquences pratiques de l'hématologie, en comprenant les indications que cette branche des connaissances médicales peut nous donner pour l'emploi de tel ou médicament, de telle ou telle médication, dérivent aussi, et à juste raison, des éléments que l'hématologie fournit à l'étiologie, au diagnostic, au pronostic des maladies. Il y a donc dans notre sujet, qui est très-vaste déjà, un côté pour ainsi dire caché et qu'on y découvre en sondant toute la portée de la question. En y réfléchissant bien, on verra que les conséquences pratiques de l'hématologie n'ont d'importance réelle et ne peuvent être exposées qu'à l'aide de l'interprétation raisonnée des doctrines émises sur le rôle des altérations du sang dans les diverses maladies ; on verra même que les savants qui ont fait faire, de nos jours, le plus de progrès à l'hématologie, qui ont créé l'hématologie pathologique moderne, sont aussi ceux qui en ont tiré peut-être le moins de données pratiques, parce qu'ils n'ont pas voulu sortir de l'interprétation immédiate et rigoureuse des faits.

On ne saurait trouver à cet égard un plus bel exemple de réserve scientifique, que celui que nous ont donné MM. Andral et Gavarret. — Ces savants

n'ont eu d'autre préoccupation que de fonder la partie scientifique de l'hématologie pathologique, et par une synthèse très-hardie ils ont établi en même temps sur ces études une classification des maladies qui a eu un grand éclat.

Il est arrivé pour ces découvertes ce que l'on observe à la suite de toutes les découvertes importantes : à peine avaient-elles paru qu'un grand nombre d'observateurs se lançant dans cette voie, y ont rencontré quelques faits nouveaux, ou bien y ont obtenu quelques résultats d'analyse différents ; nous parlerons à ce titre de leurs travaux. Mais MM. Andral et Gavarret, en faisant faire un pas immense à la science, n'ont pas eu la pensée de l'arrêter dans les limites de leurs travaux, non plus que d'établir un champ unique de recherches pour leurs contemporains. Il y a plus, et je ne craindrais pas de trop m'avancer ici en disant que s'ils avaient aujourd'hui à faire de nouvelles recherches, ils les feraient porter sur d'autres points que sur ceux qu'ils ont éclairés d'une si vive lumière. — Un grand nombre de médecins semblent avoir oublié en cette matière, que l'expérimentation est inutile quand elle n'a pas pour but l'acquisition de quelque vérité nouvelle ou la confirmation des vérités acquises, et que si pour découvrir il faut inventer le plus souvent des moyens de recherches, pour confirmer des résultats acquis il faut posséder une habitude plus grande, des moyens plus exacts, et une plus grande autorité que les premiers observateurs.

Ces considérations expliqueront en quelque sorte la manière dont j'ai rédigé cette thèse, les matériaux divers que j'y ai fait entrer et l'ordre que j'ai cru devoir y adopter. — Du moment que j'avais à traiter, des connaissances acquises en hématologie j'aurais cru être incomplet en n'envisageant le sang qu'au point de vue de la séparation artificielle et du dosage de la fibrine, de l'albumine, des globules, des matériaux solides organiques et inorganiques et de l'eau. J'ai pensé que si MM. Andral et Gavarret avaient eu raison d'accorder moins d'attention aux différents aspects et aux degrés de la couenne inflammatoire dans une appréciation quantitative de la fibrine, il restait cependant encore dans l'hématologie bon nombre de questions à exposer ; bon nombre de faits acquis et de résultats curieux qui ne pouvaient être analysés et appréciés qu'à l'aide d'une étude approfondie des propriétés et des phénomènes du sang. Cette étude, j'ai cru devoir la faire à l'aide des travaux de Hewson, de J. Davy, de Gulliver, de M. Andral lui-même et de Polli. Ici un obstacle se présentait ; les travaux de Hewson, de Davy, de Gulliver, sont surtout des travaux de pure physiologie ; la pathologie et la pratique y

interviennent peu ; j'avais donc à éviter l'écueil qui m'était présenté au début de ce travail par le nombre considérable et l'étendue des recherches des physiologistes sur le sang. J'ai dû faire un choix dans ces recherches ; et appelé à me prononcer, je crois avoir fait acte de pathologiste en me bornant presque exclusivement à l'étude de la coagulation du sang. Ce phénomène est de tous ceux que présente le sang à l'état normal, le plus saillant, le plus varié, le plus complexe et celui qui offre à la pathologie les considérations les plus importantes et le plus d'applications pratiques. — Qu'on le remarque bien du reste, le phénomène de la coagulation du sang se lie à toutes les questions théoriques et pratiques que soulève l'étude de ce liquide. S'agit-il de la distinction des maladies en inflammatoires et en non inflammatoires, c'est à un dosage de la fibrine qu'on a recours, mais comment opère-t-on ce dosage ? Par le battage ou l'agitation du sang ; or le battage qu'est-ce autre chose qu'une coagulation produite artificiellement ? D'ailleurs, quand on dose la fibrine en lavant le caillot, on se sert pour l'extraction de ce principe du phénomène naturel de la coagulation spontanée ; il importe donc de bien connaître ce phénomène dans tous ses détails.

On écrirait tout un volume sur les erreurs des observateurs qui ont négligé l'étude de la coagulation de la fibrine. Les uns, en voyant que dans certaines circonstances la première saignée n'était jamais couenneuse, tandis que les saignées successives l'étaient de plus en plus, ont nié que la présence de la couenne sur le caillot fût un indice d'inflammation. Les autres, en voyant la couenne sur le caillot des anémiques et des chlorotiques, ont prétendu qu'il y avait dans ces cas une angioite ou une artérite lente ; il y a des médecins qui ont voulu saigner dans toutes les circonstances à cause de la présence de la couenne dont ils ne concevaient pas la formation possible sans une inflammation. Toutes ces erreurs partent d'une connaissance incomplète des phénomènes de la coagulation du sang et de cette idée admise malheureusement aujourd'hui encore par un grand nombre d'esprits, à savoir : qu'il y a quelque rapport de causalité entre le phénomène de l'inflammation et l'augmentation de la fibrine. Les raisonnements à perte de vue et tout à fait hypothétiques qu'on a faits sur ce sujet, ne nous avanceraient nullement dans l'étude de la question. D'abord, dès 1841, M. Andral avait fait la déclaration suivante :

« Je ne possède pas encore de fait qui m'ait montré la fibrine augmentée de quantité, avant la manifestation du travail local qui, dans un solide

quelconque, se lie à l'état phlegmasique; et, au contraire, dans plusieurs cas, dès que j'ai eu occasion d'examiner tour à tour le sang d'un même individu la veille même du jour où une phlegmasie venait à sévir chez lui, et le jour même où cette phlegmasie débutait, nous avons pu nous assurer, M. Gavarret et moi, que dans le sang de la saignée faite avant le début appréciable de la phlegmasie, la fibrine du sang n'était point augmentée. »

Ensuite dans aucun passage des écrits de l'éminent observateur on ne trouve l'idée de faire de l'augmentation de la fibrine autre chose qu'un moyen de distinction des inflammations franches et des pyrexies.

On ne sait pas comment dans les phlegmasies s'engendre cet excès de fibrine, pas plus qu'on ne sait comment un excès de fibrine pourrait donner naissance à une phlegmasie. Nous vivons d'hypothèses à ce sujet, et il y a dans les hypothèses un grand danger, le plus grand de tous, c'est que bien des esprits partent de là comme de faits acquis et démontrés.

Ces données expliqueront et motiveront les tendances de la première partie de ce travail.

ARTHUR THOMAS

— 000 —

CHAPITRE PREMIER.

COAGULATION DU SANG.

Parmi tous les phénomènes qui sont du ressort de l'hématologie, je n'en connais point de plus essentiel à étudier que celui de la coagulation du sang. C'est d'abord un phénomène naturel en ce sens qu'il se produit de lui-même, sans l'intervention de causes étrangères. On l'observe dans certaines maladies pendant la vie, on l'observe après la mort dans les vaisseaux; et c'est surtout la rapidité et la constance avec laquelle ce phénomène se produit dans le sang extrait des vaisseaux par la saignée, qui en ont fait l'un des sujets les plus importants des études hématologiques.

Je m'occuperai ici 1° de la coagulation du sang extrait des vaisseaux pendant la vie; 2° de la coagulation du sang dans les vaisseaux après la mort; 3° de la coagulation du sang dans les vaisseaux pendant la vie.

ARTICLE PREMIER.

COAGULATION DU SANG EXTRAIT DES VAISSEAUX PENDANT LA VIE.

§ I.

Avant d'étudier le mécanisme intime de cette coagulation, je crois nécessaire de m'arrêter quelques moments sur des phénomènes qui exercent sur elle une grande influence. A ce sujet, aucun observateur n'a approché de John Davy pour la précision et la portée des expériences. Je renvoie pour l'étude complète de cette question à ses Observations sur la coagulation du sang, insérées au tome 30 (année 1828) de l'*Edinburgh Med. and Surg. Journal*, dont j'extrais ici seulement les faits principaux.

Effet de l'agitation violente sur le sang.

Bostock, dans le premier volume de son système élémentaire de physiologie, fait observer qu'il est bien connu que, si le sang sorti de ses vaisseaux est vivement agité pendant quelque temps (*briskly stirred about*), la coagulation est empêchée, soit par suite d'un mélange plus complet des différentes parties du sang les unes avec les autres, soit que la fibrine, après avoir été quelque temps hors des vaisseaux, perde la propriété particulière qu'ont ses molécules de s'attirer les unes les autres.

Cette assertion, qui n'est pas nouvelle, comme on le voit, donna à Davy l'idée de répéter l'expérience, et, comme elle se rapporte à un point de doctrine qui a été singulièrement interprété de nos jours, je veux la rappeler tout au long : « Deux onces de sang furent reçues dans un large flacon et agitées immédiatement avec violence; l'agitation fut continuée sans interruption pendant onze minutes, c'est-à-dire deux minutes de plus qu'il n'en fallut pour coaguler le même sang au repos. Le sang ainsi agité prit une teinte écarlate par son agitation dans l'air et parut liquide. C'était une simple apparence; car versé sur un filtre, il se sépara en deux parties, l'une composée de sérum et de matière colorante qui passa à travers le filtre, l'autre de fibrine finement divisée, colorée par des globules rouges adhérents, qui resta sur le filtre. »

Davy compare ensuite l'effet de l'agitation dans ces cas au broiement du caillot entre les doigts à la suite duquel le sang reste aussi en apparence liquide; et cela ne doit pas surprendre, ajoute-t-il, si l'on réfléchit à la petite quantité de matière coagulable du sang qui remplit vis-à-vis des autres matériaux l'office du ciment par rapport au sable.

Effet des mouvements modérés sur le sang.

Il semble aisé d'abord de décider si des mouvements modérés accélèrent ou n'accélèrent pas la coagulation du sang, et cependant, d'après le savant expérimentateur que nous citons, des difficultés considérables se présentent pour arriver à une conclusion certaine. La grande difficulté dans ces recherches, comme dans toutes les recherches d'hématologie, est l'impossibilité de trouver deux parties de ce fluide positivement et exactement semblables l'une à l'autre. Il n'y a pas deux parties du sang et même il n'y a pas deux

gouttes de ce liquide dont la constitution soit exactement semblable et qui possèdent exactement les mêmes propriétés. Des expériences multipliées mettent hors de doute ce fait que le raisonnement vient du reste parfaitement confirmer. « Six petits pots de même dimension et un creuset de platine d'un volume égal furent successivement remplis du sang d'une saignée ; on plaça ces vases les uns à côté des autres, et on les observa avec soin. Le sang ne s'y coagula pas dans l'ordre suivant lequel ils avaient été remplis, mais bien irrégulièrement. Ainsi le premier sang fut l'avant-dernier à se coaguler, et celui du creuset qui était le deuxième fut le premier à présenter ce phénomène.

» En y réfléchissant, on arrive à voir qu'il ne saurait en être autrement. Le sang d'une même saignée peut provenir dans chacune de ses différentes portions de différentes parties du corps, des muscles, du cerveau, du foie, de la rate, des reins, du pancréas.

» Une autre expérience démontre du reste que dans une même quantité de sang il y a des particules de fibrine qui jouissent à différents degrés de la propriété de se coaguler. Si le caillot, à l'instant où il commence à se former, est enlevé, il s'en formera un autre bientôt et ainsi de suite jusqu'à ce que toute la fibrine soit coagulée. »

Ces données indiquées, on comprendra les résultats contradictoires qui ont été obtenus de tout temps par l'agitation du sang, depuis Scudamore jusqu'à nos jours. Davy pense que généralement l'agitation du sang en favorise la coagulation. Lorsqu'une petite portion de sang coagulé est jetée dans une saignée, la coagulation est accélérée ; il semble se passer là un effet semblable à celui qui a lieu lorsqu'un cristal est placé dans une solution saline prête à cristalliser, et l'agitation provoque peut-être la coagulation en ramenant au contact des parties les plus vite coagulées celles qui sont encore liquides.

Effet d'un changement de température sur la coagulation du sang.

C'est un fait sur lequel sont d'accord tous les expérimentateurs, à savoir que le froid retarde la coagulation du sang. Hewson et Davy, d'accord sur ce point, ont aussi vu que le froid augmentait la viscosité du sang. A la température de -14° , Davy a vu le sang rester liquide pendant plus d'une heure ; à quelques degrés au-dessous il se congelait et avait l'apparence d'une masse homogène ; après l'avoir gardé ainsi congelé pendant une demi-heure,

la température fut élevée, et le sang redevint liquide et se coagula naturellement comme à l'ordinaire.

On comprend de suite l'importance de cette propriété du sang de prendre de la viscosité par le froid et de pouvoir se congeler sans être altéré, relativement à la congélation de certaines parties du corps et à la théorie de l'application du froid dans certaines affections inflammatoires.

Quant à l'influence des températures élevées, à 34° le sang devient plus liquide et la coagulation est accélérée; à 23° la coagulation est plutôt retardée qu'accélérée, et à 12 ou 18° la coagulation est moins rapide qu'à 34° et plus rapide qu'à 23°. Il paraît bien extraordinaire qu'une température de plus de 23° accroisse la liquidité du sang et accélère la coagulation; mais il l'est bien plus de voir que le froid rende ce liquide épais et visqueux tout en retardant ou empêchant sa coagulation. « C'est un fluide mystérieux que le sang, on ne peut rien dire *a priori* quant à ses phénomènes. Ses propriétés ne peuvent être dévoilées que par des expériences exactes et une observation suivie. »

Effet des différents vases sur le sang.

La conclusion à laquelle on arrive sur ce sujet n'est aucunement satisfaisante. Il semble, d'après Davy, que le bois et les métaux polis retardent la coagulation et que le verre et la faïence l'accélèrent. La forme et le volume du vase ont aussi quelque influence, mais elle est plus difficilement appréciable encore que celle de l'agitation.

Effet du vide sur le sang.

Contrairement à une observation de Scudamore où le sang coagulé plus rapidement qu'à l'air libre avait aussi une couleur plus foncée, le sang coagulé sous la cloche pneumatique avait la même couleur qu'une partie du même sang laissé au contact de l'air (Davy), et la coagulation avait lieu en même temps dans les deux sangs.

Influence de l'oxygène et de l'acide carbonique.

Les expériences des deux Davy montrent, contrairement aux assertions de Scudamore, que la coagulation du sang n'est pas accélérée d'une manière

appréciable par l'oxygène, ni retardée par l'acide carbonique, et cela même dans les cas où ces gaz étaient agités avec le sang.

Effet de l'eau, du lait, de la bile, de l'urine sur le sang; effet des substances qui ne coagulent pas le sérum, effet des substances qui coagulent l'albumine.

Tous ces faits rentrent dans la conclusion suivante : l'action des réactifs sur le sang ou la fibrine du sang, en ce qui a trait à la coagulation, est extrêmement variable et ne peut être indiquée à l'avance, elle est inexplicable dans toutes les hypothèses; chacun de ces effets a besoin d'une considération spéciale et d'une expérimentation minutieuse pour son élucidation.

§ II.

PHÉNOMÈNES RELATIFS A LA PRODUCTION DE LA COUENNE.

C'est à sir Everard Home et à Bauer que l'on doit attribuer le renouvellement, dans les temps modernes, de l'ancienne hypothèse de Sydenham, à savoir que la fibrine, se formait, pendant la coagulation du sang, de la matière incolore des globules rouges; hypothèse qui était si généralement admise en Angleterre, en France et en Allemagne, que Muller parut avoir rendu un grand service à la science en instituant son ingénieuse expérience de la séparation mécanique, par la filtration, des globules rouges d'une part, du sérum et de la fibrine d'autre part. Cependant, dès 1771, Hewson (1) avait démontré d'une manière très-précise que la matière coagulable du sang était fluide après sa sortie de la veine; par le moyen des sels neutres qui retardent ou empêchent la coagulation du sang il put obtenir la fibrine ou la lymphe coagulable, comme il l'appelle, isolée des globules. Il avait reconnu que les globules rouges se précipitent plus rapidement dans la liqueur du sang couenneux que dans le sérum isolé; et après cela il n'est pas étonnant qu'il ait attribué la formation de la couenne à la fluidité plus

(1) N'oublions pas de rappeler ici que Richard Davies, totalement oublié pendant assez longtemps, avait, avant Hunter et Hewson, 1760, publié des faits très-exacts et émis des idées très-judicieuses dans les « *Essays on the human blood.* »

grande de la liqueur du sang et à la précipitation plus rapide des globules rouges vers la partie inférieure du caillot.

L'emploi du microscope a jeté une vive lumière sur ce phénomène. On a pu voir ainsi que l'attraction particulière que, dans certaines circonstances, les globules rouges exercent les uns sur les autres, joue un rôle essentiel dans la formation de la couenne inflammatoire. Hunter, en parlant du sang dans l'inflammation, nous dit « que les globules rouges y sont moins uniformément disséminés et que leur attraction l'un pour l'autre devient plus grande, de telle sorte que le sang tiré des vaisseaux et répandu sur une surface quelconque présente un aspect tacheté, les particules rouges forment des îlots distincts (1). » Mais Hunter ne s'était point aidé du microscope dans cette observation, du moins tout porte à le faire croire, et Nasse fut le premier à montrer que dans le sang couenneux les globules rouges s'accumulent les uns à côté des autres et se séparent en conséquence plus complètement de la fibrine. C'est cette augmentation d'attraction des disques globuleux les uns pour les autres que l'on doit regarder comme la condition essentielle de la formation de la couenne; car cet empilement des globules augmente la pesanteur spécifique de chaque masse et permet à la pesanteur d'agir alors d'une manière secondaire. — Gulliver remarque avec justesse que ces petites masses de globules sont quelquefois visibles à l'œil nu. On sait, dit-il, que dans un même liquide des particules très-fines d'un corps resteront à la surface tandis que d'autres particules plus volumineuses du même corps plongeront plus rapidement que les premières; et cet observateur explique de cette manière la chute d'abord très-lente (2 minutes pour une ligne), ensuite plus accélérée (5 ou 6 fois la première vitesse dans les 2 ou 3 minutes qui suivent) du globule sanguin, à mesure que celui-ci s'associe en descendant à des agglomérations de globules de plus en plus considérables. La démonstration de ce fait résulte, du reste, de ce que les mélanges qui accroissent l'agrégation des globules sans diminuer la densité du sang augmentent la rapidité de la chute des globules, tandis que les mélanges qui détruisent l'agrégation des globules empêchent ou retardent considérablement leur chute, bien que le sang soit rendu plus fluide et plus léger.

(1) C'est sur ce phénomène que Van der Kolk et Alison ont voulu baser un moyen clinique de distinguer le sang inflammatoire des autres sangs.

Pour compléter cet exposé, je ne saurais mieux faire que de donner les conclusions suivantes qui résultent des observations de Gulliver sur la formation de la couenne du sang (1).

1° Après quelques minutes d'observation on constate une accélération remarquable dans la précipitation des globules sanguins dans la *liqueur du sang*, et dans le *sérum dépouillé de fibrine*, quoiqu'à un moindre degré dans ce dernier liquide.

2° Cette accélération peut être accrue en favorisant l'agrégation des globules.

3° La précipitation des globules peut être plus lente dans le *sang* dilué par de faibles solutions salines que lorsqu'un mucilage est ajouté à la solution.

4° Cette précipitation est plus lente dans le *sérum* rendu plus fluide et plus léger par de faibles solutions salines que dans le *sérum* rendu plus épais et plus lourd par du mucilage.

5° Dans le sang du cheval la couenne du sang se forme à l'état normal; les globules rouges s'unissent comme s'ils étaient fondus en partie l'un dans l'autre, ils se réunissent en masses.

6° Il peut arriver qu'il n'y ait point de couenne ou qu'il n'y en ait qu'une très-mince sur ce sang, quand il a été rendu plus liquide, plus léger, et que sa coagulation est retardée.

7° La formation de la couenne est due, non pas à un appauvrissement de la liqueur du sang, non plus qu'à une diminution de son poids spécifique, ni à la lenteur de la coagulation, mais à l'augmentation de l'agrégation et à la promptitude avec laquelle la précipitation des globules a lieu.

8° Les globules du cheval plongent plus rapidement dans le *sérum* que les globules de l'homme.

9° L'accroissement de la proportion des globules hâte la coagulation et diminue la formation de la couenne plus que l'accroissement seul du *sérum*.

10° L'accroissement de la proportion d'eau ne hâte pas la coagulation du sang comme le fait l'augmentation de proportion du *sérum*.

(1) *Edinburgh Medical and Surgical Journal*, 1843.

ARTICLE II.

COAGULATION DU SANG DANS LES VAISSEAUX APRÈS LA MORT.

La séparation des éléments du sang en parties solides et en parties liquides a lieu rarement, et ne se fait presque jamais complètement tant que ce liquide est contenu dans le cœur et les vaisseaux, à moins que la structure de ces parties ne soit altérée comme dans les cas de dilatations, d'anévrysmes. Ordinairement le sang est entièrement liquide ou entièrement pris en masse; quelquefois on rencontre un mélange de sang liquide et des coagula pâles ou noirâtres. Il est à regretter que l'attention des anatomistes se soit peu portée sur ce sujet qui était entièrement à créer, lorsque deux observateurs d'un talent et d'une exactitude remarquables, John Davy et M. Paget, ont publié il y a sept ou huit ans les résultats de leurs observations sur ce phénomène. Sur 164 cas où J. Davy avait noté l'état du sang dans les vaisseaux, il l'a trouvé 105 fois coagulé, et contenant des concrétions fibrineuses; — coagulé et divisé en fragments (comme par les contractions du cœur continuées quelque temps faiblement après la mort apparente), dix-sept fois; — liquide, quatorze fois; — à l'état de coagulum mou ou purement grumeleux et sans concrétions fibrineuses, douze fois; — en partie liquide et en partie coagulé, neuf fois; — manquant entièrement ou presque entièrement dans le cœur, six fois; une seule fois il trouva des concrétions fibrineuses sans cruor, c'est-à-dire dépourvues de sang liquide ou de sérum sanguinolent. Dans 37 autres cas observés par le même écrivain à Chatham, les conditions du sang ont été notées avec une exactitude minutieuse, et dans aucun de ces faits on n'a découvert de sérum limpide.

Un seul cas fait exception, c'est celui d'une phthisie où « une masse de fibrine contenue dans le ventricule droit, renfermait une collection de sérum transparent. Cette masse était ferme à l'extérieur. Le ventricule droit contenait en outre des concrétions fibrineuses et une assez grande quantité de cruor. Deux heures après l'autopsie, ce cruor était coagulé en gelée; vingt-quatre heures après, le caillot s'était contracté et le sérum en était tout à fait distinct. » (*Researches physiological and anatomical*, vol. II, p. 190, 203.)

M. Paget est plus explicite encore: « On doit se rappeler, dit-il, que la coagulation du sang dans le corps est beaucoup plus lente que celle du sang extrait soit pendant la vie, soit après la mort. Cela fait que l'on trouve de

la fibrine incolore en assez grande quantité dans le cœur et dans les vaisseaux dans beaucoup de cas où le sang extrait pendant la vie n'aurait pas présenté de couenne. Dans la majorité des cas le sang ne commence à se coaguler dans le corps que quatre heures après les derniers battements du cœur. Souvent il est encore fluide six et huit heures après la mort, et dans ces cas on le voit se coaguler quelques minutes après sa sortie des vaisseaux. » (*London medical Gazette*, 1840, vol. I, p. 618.)

Six années après la publication de ces remarques, l'auteur assure n'avoir jamais trouvé de sérum clair dans aucune partie du corps après la mort, tant que le sang était contenu dans les vaisseaux.

L'énoncé de ces travaux suffira peut-être pour faire voir combien est encore imparfaite l'hématologie dans toutes les questions qui ont trait à l'état du sang dans les vaisseaux après la mort, et aux phénomènes qui se produisent dans ce liquide, lorsqu'il est abandonné au repos dans les parties qui les contiennent naturellement. — Nous joignons à ces données un extrait du premier travail de Paget sur les concrétions sanguines du cœur et des vaisseaux tel qu'il a été publié dans la *Gazette médicale* de 1841.

« Si, dans un cas où il y a des caillots dans le cœur, on examine ce dernier dans la position qu'il occupe lorsque le corps est placé horizontalement, on trouvera constamment que la portion décolorée de chaque caillot est placée à la partie supérieure, c'est-à-dire dans le point le plus rapproché du sternum, et que, à mesure qu'on l'examine plus profondément, c'est-à-dire à une plus grande distance du sternum, le caillot devient de plus en plus coloré et moins ferme, ou au moins présente dans sa partie inférieure des portions colorées, tandis que celles qui sont décolorées se trouvent constamment au-dessus. On peut faire la même observation dans les longs caillots branchus que contiennent les artères pulmonaires. Ces caillots sont rarement tout à fait noirs; le plus souvent, ou ils sont complètement décolorés, ou ils ne contiennent que quelques globules sanguins qui sont toujours dans la partie la plus déclive. Au reste, quelque décoloré que soit le caillot qui se trouve dans le tronc même de l'artère pulmonaire, les extrémités de ces nombreuses ramifications qui sont contenues dans les rameaux postérieurs de ce vaisseau sont toujours plus ou moins complètement noires. On a observé la même gradation dans les caillots des branches des veines pulmonaires et dans ceux qui occupent la veine cave supérieure et ses principales branches. Dans tous ces cas, la portion de caillot la plus dépourvue de globules rouges en occupe la partie supérieure. On observe encore la même disposition dans le caillot que contient ordinairement le sinus longitudinal; si ce canal contient en avant un caillot décoloré, on remarquera en le tirant doucement que la portion qui était dans sa partie postérieure ou occipitale est noire, et quelle que soit la couleur du caillot du sinus longitudinal, le sang que contiennent les sinus latéraux est toujours sous la forme d'une masse noire et à peine coagulée. En un mot, partout où l'on examine le sang on trouve des exemples de la même règle; ainsi, dans la coloration et l'état de mollesse invariable des caillots que contiennent les veines azygos, demi-azygos et

rénales comparés avec ceux de la veine cave inférieure ; dans la comparaison du sang des branches descendantes de l'iliaque interne avec les caillots fermes et souvent presque incolores qu'on trouve dans les veines iliaque externe et fémorale et dans celle du caillot à peine consistant et noir de l'aorte thoracique qui plonge dans la courbure postérieure de l'épine avec celui qu'on trouve souvent chez le même sujet , entièrement privé de matière colorante , dans l'aorte abdominale au niveau de la courbure lombaire antérieure.

« Il résulte de ces faits, dont l'auteur s'est assuré par l'examen d'un nombre considérable de cadavres , que le sang contenu dans les cavités du cœur et les gros vaisseaux au moment de la mort , s'y coagule comme il le ferait dans un bassin ou tout autre vase où il aurait été reçu , et que quand la coagulation s'opère avec assez de lenteur ou que la quantité de fibrine est assez considérable , les particules colorantes tombent dans la partie inférieure , laissant au-dessus une certaine quantité de fibrine décolorée. L'aspect général de cette fibrine et du reste du caillot varie considérablement dans les différents cas , ainsi que le degré d'adhérence aux parois du cœur ; et , suivant les conditions dans lesquelles se trouvait le sang dont il a été formé , il présente presque toutes les variétés que l'on a décrites , comme des polypes ou des concrétions du cœur ayant reçu une organisation plus ou moins avancée.

« On observe toujours la même disposition à quelque degré que le sang soit coagulé ; mais les cas où cette disposition est le plus facile à saisir sont ceux où les cavités du cœur sont remplies de caillots fermes , dans lesquels les globules colorés sont presque complètement séparés de la fibrine , et où l'on voit de grosses masses blanches , jaunes ou rosées remplissant exactement une ou plusieurs des cavités et fortement adhérentes à leurs parois et dans les espaces qui séparent tous les faisceaux musculaires ; dans ces cas qui sont précisément ceux sur lesquels s'appuient les partisans de l'opinion que la coagulation du sang s'opère fréquemment dans les vaisseaux pendant la vie , la veine cave inférieure est remplie par un caillot noir , mou et sans trace de couenne , tandis que plus bas , au niveau des vertèbres lombaires , ce même caillot devient blanc ou blanc et noir , et que , plus haut , dans l'oreillette droite , une partie de son épaisseur est composée de fibrine blanche et ferme pendant que le reste est noir et plus ou moins mou. Enfin , partout où le caillot est disposé de manière à permettre que les particules colorées puissent se précipiter par leur poids sur un point plus déclive , il est plus ou moins blanc et ferme , tandis qu'il reste plus ou moins noir et mou dans les conditions opposées , et surtout dans les points qui se trouvent dans une position tellement déclive qu'ils peuvent recevoir la matière colorante d'un caillot d'une plus grande longueur. »

Ces faits sont d'un bout à l'autre la confirmation des données que nous avons exposées ci-dessus sur la formation de la couenne et celle du caillot ; la précipitation lente , mais complète des globules quand la fibrine ne se coagule pas promptement ; la séparation plus complète de ce principe quand les globules sont descendus à un certain niveau avant que la coagulation ne s'effectue , et partant , après la mort , dans les diverses ramifications de l'arbre sanguin , les mêmes phénomènes d'hydrostatique que dans des vases ordinaires à l'air libre. Je ne connais pas en anatomie pathologique de démonstration expérimentale aussi précise d'un phénomène si complexe que

celui de la coagulation du sang, qui, étudié dans les vaisseaux après la mort, donne des résultats parfaitement conformes à ceux que la théorie déduite de l'observation du phénomène dans des vases ordinaires aurait à peine osé affirmer *à priori*.

ARTICLE III.

DE LA COAGULATION DU SANG DANS LES VOIES CIRCULATOIRES PENDANT LA VIE.

C'est un phénomène mystérieux que celui de la coagulation du sang, répétons-nous ici, au sujet de la coagulation du sang pendant la vie. Des influences multiples le produisent, le modifient, et si le sang paraît ici ne se coaguler jamais sans une altération primitive des parois des canaux où il circule, là on dirait qu'il se coagule spontanément pendant la circulation même et une circulation accélérée; dans d'autres circonstances, comme l'ont fait ingénieusement les physiologistes, enferme-t-on plusieurs heures du sang dans un vaisseau, en étreignant ce tube à ses deux extrémités de manière que le liquide contenu ne reçoive pas l'impulsion circulatoire, on retrouve au bout de ce temps du sang tout à fait liquide. Si dans ce cas on évacue le sang, il se coagule immédiatement après la sortie du vaisseau (1).

A côté des points les plus obscurs de l'histoire de la coagulation du sang, on peut ranger la détermination des influences qui retardent indéfiniment ou ajournent ce phénomène tant que le sang est en contact avec les tissus vivants, et cela non-seulement dans les vaisseaux sanguins, mais encore dans certains cas d'extravasation. C'est ainsi qu'à côté de l'expérience de Hewson, qui après avoir lié la veine jugulaire d'un chien n'y trouva au bout de 2 heures $\frac{1}{4}$, qu'un très-petit coagulum, on peut citer ces épanchements sanguins, suite de contusion où du sang épanché évidemment au

(1) L'Héritier appliquant deux ligatures sur la jugulaire d'un cochon d'Inde, à la distance d'un pouce et demi l'une de l'autre, après avoir recouvert la plaie, laissa l'animal en repos pendant quinze minutes. A l'ouverture du vaisseau, le sang sortit liquide. Des expériences analogues faites sur des vaisseaux liés d'abord, pleins de sang, excisés ensuite, et séparés complètement de l'animal, ont toujours donné lieu à une coagulation prompte du sang. Les expériences antérieures de Hewson et de Thackrah confirment celles que l'Héritier a publiées dans son Traité de chimie pathologique en 1842.

moment de l'accident est retiré longtemps après, aussi liquide que s'il sortait de la veine, et se coagule dans un vase en quelques minutes.

Avant d'entrer dans l'exposition de ces phénomènes, qu'on me permette de faire un retour à l'anatomie pathologique du sang mort, du sang extrait de la veine, afin de chercher si ce sang ainsi privé de vie ne présente pas quelquefois des phénomènes semblables aux anomalies que nous venons de rencontrer au début de cette étude du sang vivant.

Sur un malade atteint de fièvre putride, raconte de Haën (1), on avait pratiqué deux saignées; le sang de la dernière saignée, après un certain temps, se couvrit d'une pellicule mince sous laquelle on trouvait un liquide séreux et au-dessous il y avait une autre membrane, de manière que le prétendu sérum se trouvait renfermé comme dans un sac. Au-dessous de ce sac se présentait le cruor sous l'apparence d'une poussière rouge. Ayant abandonné ce sang ainsi dissous, on le trouva 24 heures après entièrement coagulé, et présentant une véritable couenne inflammatoire. Ce fait que de Haën trouve surprenant et dont il avoue ne pas comprendre la cause, reste inexplicable encore aujourd'hui. Nulle part on n'en trouve une description plus complète que dans l'observation que rapporte Polli (2); je la cite ici en entier.

Un malade atteint de « *pneumonie grave* » donna à la première saignée un sang qui ne se coagula pas avant 15 jours. Les premiers jours de son extraction, ce sang présentait à la surface une couche de liquide clair, d'aspect séreux, dans laquelle reposait une bouillie mal liée de globules rouges. Le 8^e jour, la surface se couvrit d'une fine membrane, dans laquelle se trouvait contenue comme dans une bourse une quantité considérable de cette humeur séreuse. En perçant la membrane et en recueillant dans un verre une partie de ce liquide, après quelques jours, il s'y coagula si complètement qu'il permit de renverser le verre sans le répandre. Ce qui flottait sur ce sang en forme de liquide clair n'était donc en grande partie que de la fibrine lente à se coaguler. En effet, 15 jours après son extraction, ce sang présenta un coagulum consistant, muni d'une couenne résistante qui en constituait pour le moins les deux tiers supérieurs.

Il faut donc aujourd'hui être instruit de ce fait, et avant de déclarer que dans le scorbut, les fièvres putrides, etc., le sang ne subit aucune coagula-

(1) *Rativ. med.*, R. 1, ch. VI, p. 108, 1757.

(2) *Annali di med.*, vol. CIX, p. 97, 1844.

tion, il faut attendre un temps suffisant, attendre jusqu'au moment où la putréfaction se développe.

J'ai cherché dans toutes les parties difficiles et compliquées de ce travail à m'éclairer des lumières de l'anatomie pathologique, et à remonter de l'étude des phénomènes visibles et tangibles à celle des procédés mystérieux de la nature. Je ne saurais dire jusqu'à quel point je réussirai ici dans cette voie; mais j'ai du moins la conviction profonde que c'est la seule route à suivre dans l'interprétation des faits que possède actuellement la science sur la coagulation spontanée du sang dans les vaisseaux. — Remarquons que la liquidité de la fibrine est une sorte de « liquidité vitale; » que la cessation de cette liquidité, la coagulation, est une sorte de cessation de cette vie du sang. Des expériences multipliées (1) démontrent que ce phénomène n'est pas dû à l'agglomération des particules solides, globules blancs ou autres granulations contenues dans le sang. Il y a plus : quand on dit que la fibrine est dissoute dans le sang, on énonce un fait dont on n'a pas de preuves, car nous ne connaissons pas de vrai dissolvant de la fibrine; nous ne savons pas si dans le sang vivant elle a besoin d'un dissolvant. — Qu'on désigne maintenant cette fibrine lente à se coaguler du nom de *bradifibrine*, cela ne change rien au phénomène, qui reste toujours environné d'obscurité (2).

Nous avons parlé des influences multiples, et en quelque sorte opposées du repos et de l'agitation sur la coagulation du sang. Le même fait se produit pendant la vie : il y a de vastes poches variqueuses, où le sang reste quelquefois entièrement liquide et où cependant il stagne presque complètement. Il y a des fièvres où, malgré un mouvement fébrile des plus intenses, malgré l'incessant battage et l'agitation du sang dans le cœur, il ne se dépose point de coagulations sur le lacs des valvules, des colonnes charnues,

(1) Anderson in *Frorieps notizen*, août 1844.

(2) On trouvera au long dans les physiologistes le récit des observations ingénieuses qu'ils ont faites à l'effet de déterminer si la coagulation du sang n'était pas en quelque sorte une cristallisation. On a vu la couenne présenter au début une pellicule fine, radiée de la circonférence au centre, dont les prolongements fibreux épaississent de plus en plus à mesure que la couenne se développe. — On a vu la coagulation de la fibrine accélérée par des vibrations légères imprimées au vase qui contient le sang, de même que dans une solution concentrée d'un corps qui tend à cristalliser, une agitation légère provoque la formation des cristaux. On a vu que dans le sang, comme dans la cristallisation des solutions salines, l'immersion d'un corps solide hâte la coagulation.

des tendons fibreux. Dans d'autres circonstances, on a pu attribuer à la présence dans le sang d'un excès de fibrine l'existence de concrétions fibrineuses dans la rate, les reins, le foie, le cœur et les valvules. Je signale ces faits seulement sans les expliquer et sans vouloir les discuter. Il en est de même de ces coagulations spontanées du sang veineux dans les cachexies et dans les maladies chroniques, sur lesquelles M. Olivieri d'abord (thèses de Paris, 1832) et M. Bouchut plus tard (1845) ont appelé l'attention.

Hunter avait dit d'une manière générale que la syncope qui survient pendant une hémorrhagie est un phénomène salutaire qui permet au sang de se coaguler, mais il n'avait pas pénétré dans tous les points de ce fait capital; c'est encore à Hewson que revient l'honneur d'avoir, le premier, indiqué et suivi dans tous leurs détails les conditions de production de ce phénomène.

Il soupçonne d'abord, et cette sorte d'intuition n'était point défendue aux grands observateurs du siècle passé, que la coagulabilité du sang est augmentée dans les cas où *l'énergie vitale est diminuée*. Pour vérifier ce fait, il recueille dans différents vases, successivement, tout le sang d'un animal saigné à mort, et il trouve que le sang pris immédiatement à l'ouverture de la saignée restait deux minutes avant de se coaguler, tandis que le sang recueilli plus tard et à mesure que l'animal s'affaiblissait se coagulait de plus en plus rapidement, jusqu'à ce qu'enfin, quand l'animal fut très-affaibli, le sang, bien qu'entièrement fluide en sortant des vaisseaux, se coagulait en tombant dans le vase destiné à le recevoir.

A ces recherches on pourrait ajouter, au besoin, les recherches confirmatives de Thackrah sur le même phénomène; mais la science étant aujourd'hui fixée à cet égard, je n'insisterai pas davantage; je me bornerai à donner ici la conclusion pratique tirée par Hewson lui-même de ses recherches hématologiques, sans prendre la responsabilité de toutes ses déductions.

« Comme les hémorrhagies semblent être arrêtées en partie par la contraction des orifices rompus et en partie par la coagulation du sang, et comme la disposition du sang à se coaguler est accrue par l'affaiblissement de l'organisme ainsi que la contraction des orifices béants, il est évident que les médicaments à mettre en usage doivent être aussi froids que le corps et doivent diminuer la force de la circulation; l'expérience nous enseigne que ce sont les plus efficaces. Il résulte également de là que toute agitation de l'esprit et tout mouvement du corps doivent être empêchés autant que possible, parce qu'ils accroissent les forces de la circulation et peuvent faciliter le retour de l'hémorrhagie. Cette langueur et cet affaiblissement étant favorables à la coagulation du sang et à la contraction des orifices saignants ne doivent point être combattus par des stimulants, au contraire ils doivent être favorisés. Et comme les évacuations en général affaiblissent d'autant plus l'organisme qu'elles

sont plus subites, nous entrevoyons là une raison pour laquelle la saignée peut être utile dans les hémorrhagies, et pourquoi une large ouverture de la veine doit être préférable à une ouverture étroite lorsque nous voulons produire cette langueur et cette syncope, ou cet affaiblissement de la circulation qui intervient si utilement dans l'arrêt des hémorrhagies. »

On a énuméré un certain nombre de causes susceptibles de détruire la coagulabilité du sang; elles ont besoin d'être nommées et appréciées de nouveau. Ainsi, chez un homme tué par la foudre, Davy observa dans le cœur un coagulum mou et trouva que les doigts étaient encore dans la rigidité, quoique la putréfaction fût déjà avancée. Charles Scudamore a toujours trouvé le sang coagulé comme de coutume chez les animaux tués par l'électricité; Andrew Smith a trouvé le sang coagulé dans le cœur des antilopes qui avaient été poursuivies et harassées par des chiens. Sur un lièvre qui avait été forcé, Davy a vu, au dire de Gulliver, du sang coagulé dans le cœur. Ce dernier observateur a publié quelques faits analogues, observés sur des coqs, des cerfs, des lièvres (*Edinb. Med. and Surg. Journal*, 1848.). Ainsi se trouvent vérifiés expérimentalement les doutes qu'émettait M. Andral, dès 1840, au sujet de la liquidité du sang, à la suite des émotions morales, des commotions, des coups portés sur l'épigastre, et même chez les animaux que l'on force à la course. Je ne parlerai pas de l'influence de certains agents médicinaux, des mercuriaux, par exemple, sur le sang. L'effet direct et immodéré de ces substances n'est rien moins que dissolvant. Quant aux alcalis, je rappellerai que MM. Andral et Gavarret ont trouvé que le sang qui contenait le maximum d'alcali libre appartenait à un scorbutique. M. Frémy avait annoncé des faits analogues; il est à regretter que jusqu'aujourd'hui la question du dosage de l'alcali libre du sang soit une question insoluble.

CHAPITRE II.

ANALYSES DU SANG NORMAL.

La composition du sang varie, à l'état normal, suivant un grand nombre de circonstances, dont quelques-unes n'ont pas été encore l'objet d'analyses assez précises. Il est utile de mentionner ce fait, afin d'apprécier d'une manière générale la valeur des moyennes que nous offre la chimie.

D'après MM. Prevost et Dumas, Lecanu, Andral et Gavarret, on peut considérer le sang comme formé, sur 1000 parties, de :

Eau.	790
Fibrine.	3
Globules.	127
Albumine.	68
Matériaux solides du sérum.	12
	<hr/>
	1000

MM. Becquerel et Rodier ont modifié légèrement quelques-uns de ces chiffres depuis 1844. Il importe d'avoir leurs données précises :

	Moyenne.	Maximum.	Minimum.
Densité du sang défibriné.	1060,2	1062	1058
— du sérum.	1028	1030	1027
Eau.	779	800	760
Globules.	141,1	152	131
Albumine.	69,4	75	62
Fibrine.	2,2	3,5	1,5
Matières ext. et sels libres.	6,8	8	5
— grasses.	1,600	3,255	1,000
Séroline.	0,080	0,080	imp.
Matière grasse phosphorée.	0,488	1,000	0,270
Cholestérine.	0,088	0,175	0,030
Savon.	1,004	2,000	0,700

Sur 1000 grammes de sang calciné.

Chlorure de sodium.	3,1	4,2	2,3
Sels solubles.	2,5	3,2	2,0
Phosphates.	0,334	0,7	0,225
Fer.	0,565	0,633	0,508

Ces observateurs ont établi cette analyse d'après l'examen du sang de 11 individus de 21 à 66 ans.

Composition de 1000 grammes de sang chez la femme saine.

	Moyenne.	Maximum.	Minimum.
Densité du sang défibriné.	1057,5	1060	1054
— du sérum.	1027,4	1030	1026
Eau.	791,1	773	813
Globules.	127,2	137,5	113
Albumine.	70,5	75,5	65
Fibrine.	2,2	2,5	1,8

	Moyenne.	Maximum.	Minimum.
Matières extr. et sels libres. . .	7,4	8,5	6,2
— grasses	1,620	2,860	1
Séroline	0,020	0,060	imp.
Matière grasse phosphorée. . .	0,464	0,800	0,250
Cholestérine.	0,090	0,200	0,025
Savon	1,046	1,800	0,725

Sur 1000 grammes de sang calciné.

Chlorure de sodium	3,9	4,0	3,5
Sels solubles.	2,9	3,0	2,5
Phosphates.	0,354	0,650	0,250
Fer.	0,541	0,575	0,486

Ces chiffres résultent de huit analyses sur du sang de femmes dont l'âge variait de 22 à 58 ans.

On remarquera que ces analyses fixent pour la fibrine un chiffre inférieur à celui qui était généralement adopté avant qu'elles fussent connues, tandis qu'elles portent de 127 à 141 le chiffre des globules.

Simon, dans deux analyses de sang veineux, a trouvé sur 1000 parties :

	Hommes de 18 ans.	Femme de 23 ans.
Eau.	791,900	798,656
Résidu solide.	208,100	201,344
Fibrine.	2,011	2,208
Graisse	1,978	2,713
Albumine.	75,590	77,610
Globuline.	105,165	100,890
Hématine.	7,181	5,257
Matières extractives et sels.	14,174	9,750
Matières colorantes pour 100 p. de globules.	6,3	5,2

Le tableau suivant montre combien ces proportions peuvent varier dans l'état pathologique, il est formé d'après les seules analyses de Franz Simon :

L'eau peut varier de.	880,0 à 750,0
La fibrine de	9,1 à des traces.
La graisse de	4,3 à 0,7
L'albumine de.	131,0 à 55,1
La globuline de.	106,6 à 30,8
L'hématine de	8,7 à 1,4
Les matières extractives et les sels de. . .	16,5 à 7,6

Mais ces limites ne doivent point être considérées comme les limites extrêmes. Ainsi

MM. Andral et Gavarret ont trouvé la fibrine élevée à 10,5; Rindstropf à 12,7 (in Simon) et Popp, dans un cas de rhumatisme articulaire, l'a vu monter à 13,3 (Vol. III de l'*Half-yearly abstract* de Ranking).

M. Poggiale, dans des expériences nombreuses, a cherché à déterminer la *composition du sang des nouveau-nés*; il est arrivé pour l'homme aux résultats suivants :

- 1° L'eau ou sang du fœtus présente une moyenne peu élevée, tandis que la proportion des matières sucrées est considérable;
- 2° Le sang des nouveau-nés est très-riche en globules et pauvre en fibrine;
- 3° La quantité d'albumine et de matières grasses semble être à peu près la même chez le nouveau-né et chez l'adulte;
- 4° L'oxyde de fer est plus abondant dans le sang du nouveau-né.

Nous rappellerons, avec M. Poggiale, que MM. Andral, Gavarret et Delafond avaient déjà observé chez les jeunes animaux une diminution remarquable de la fibrine, tandis que les globules étaient très-abondants.

Comparaison du sang artériel et du sang veineux.

Le sang artériel contient moins de résidu solide généralement que le sang veineux; il contient aussi moins de graisse, moins d'albumine, moins d'hématine, moins de matières extractives et de sels. Les globules du sang artériel contiennent moins de matière colorante que ceux du sang veineux (Simon). Ce chimiste n'a point trouvé de rapport fixe entre la proportion de fibrine et celle des globules du sang : quelquefois le sang artériel, quelquefois le sang veineux contenaient des proportions plus fortes de fibrine et de globules du sang. Les analyses de Denis, de Lassaigne et de Hering corroborent celles de Simon; quant à la quantité moins grande du résidu solide du sang artériel, elles en diffèrent en montrant que la fibrine du sang artériel dépasse en quantité celle du sang veineux dans le bœuf et le mouton, tandis que dans le cheval la fibrine est en excès dans le sang veineux. Hering a trouvé aussi que l'albumine était en plus grande quantité dans le sang artériel que dans le sang veineux. Autenrieth, Lecanu, Prevost, Dumas et Schultz sont arrivés à des conclusions tout à fait différentes; car ils ont trouvé que le résidu solide du sang artériel excédait celui du sang veineux. Letellier est peut-être plus près de la vérité; car les résultats de son observation sont qu'il n'y a point de règle précise à ce sujet. Suivant M. Béclard (Arch. méd., 1845), le sang veineux diffère du sang artériel non-seulement par ses qualités physiques

(couleur, température), mais encore par la proportion de ses éléments. Il contient moins de globules que le sang artériel et une quantité sensiblement plus considérable de fibrine. Après tout, disons que ces différences doivent être extrêmement légères, qu'elles ne s'élèvent qu'à des chiffres minimes et qu'elles doivent dépendre tellement du mode de fonctionnement du foie, des reins, de la peau, des poumons, que la plus petite irrégularité dans ces fonctions peut faire qu'un excès de principes se trouve, dans un cas dans le sang veineux, dans l'autre dans le sang artériel. Il faudrait, pour avoir des différences bien sensibles, comparer, par exemple, le sang de l'artère rénale à celui de la veine de ce nom, celui des veines hépatiques à celui de la veine porte.

Cela a été fait en partie, et on possède aujourd'hui des analyses assez nombreuses de sang, provenant des diverses parties du corps. Je citerai entre autres le sang de la veine porte, celui de la veine splénique, des veines hépatiques et des veines rénales.

Sang de la veine porte.

Dans quelques analyses de Simon, le sang de la veine porte contenait tantôt plus de résidu solide, tantôt moins que le sang artériel; quelquefois l'un de ces sangs contenait plus d'albumine, quelquefois l'autre. Le sang de la veine porte diffère cependant par un grand nombre de caractères physiques du sang artériel et du sang veineux: il est plus foncé en couleur, se coagule plus lentement, le caillot est moins ferme et a une apparence gélatiniforme; au repos, sa surface se couvre d'une couche luisante de globules graisseux (Simon).

Schultz (Rust. Magas. XLIV^e vol, 1835), établit que le sang de la veine porte est en général plus noir que l'autre sang veineux; il ne rougit point par les sels neutres, ni par le contact de l'air, ni par l'action de l'oxygène; il ne se coagule pas, ou peu; il contient dans ses parties solides presque le double de graisse que celui des artères et des autres veines; la proportion est la suivante :

	Matières grasses.
Sang de la veine porte.	1,66
Sang artériel.	0,92
Sang veineux des autres veines.	0,83

La graisse du sang de la veine porte est d'un brun noirâtre, onctueuse;

celle du sang artériel et de l'autre sang veineux est blanche, ou blanc jaunâtre, cristalline.

D'après M. Béclard, le sang de la veine porte (veine mésentérique) présente dans la proportion de ses éléments, des variations très-étendues, en rapport avec les phénomènes de la digestion.

Dans les premiers temps de l'absorption digestive la quantité d'albumine est considérablement augmentée, la quantité des globules considérablement diminuée.

Dans les périodes qui succèdent à cette absorption, la quantité des globules est considérablement augmentée, la quantité d'albumine considérablement diminuée.

Le sang de la veine porte (mésentérique supérieure) ne contient point une proportion de matières grasses plus considérable que le sang veineux général.

Sang des veines spléniques hépatiques, rénales.

Suivant Kolliker (Microscopische Anatomie, vol. II) : *Le sang de la veine splénique* diffère du sang veineux ordinaire par la couleur plus foncée du sérum, le grand nombre des globules incolores et la présence de globules d'une nature particulière.

Otto Funke (Henle's Zeitschrift, p. 172. 1851) trouva qu'au microscope le sang de la veine splénique du cheval différait d'une manière notable du sang du système sanguin général, pris soit à la veine jugulaire, soit dans les artères. Les corpuscules rouges ne formaient point de rouleaux, mais des agglomérations éparses et irrégulières, ou petites, arrondies ou anguleuses, les globules étaient plus petits que ceux qui provenaient des autres sangs. Les globules blancs, extrêmement nombreux, montaient dans un cas au quart ou au tiers des globules rouges.

Le sang des *veines hépatiques* est encore plus foncé en couleur que celui de la veine porte; on en sépare sans difficulté la fibrine au moyen du battage; et après cette séparation le sang possède encore les propriétés de se prendre en masse molle, et de former un caillot gélatiniforme, dont le sérum se sépare. D'après les analyses du sang sus-hépatique, Simon conclut que ce sang est plus riche en matériaux solides que celui des artères, des veines et de la veine porte, et qu'il contient seulement moins de graisse, de fibrine, de globuline et de matière colorante que le dernier de ces sangs.

Il est important à noter, relativement à ce dernier fait, que le sang de la veine hépatique contient seulement 4,8 pour 100 de matière colorante, tandis que celui de la veine porte en contient 5,4.

A côté de ces différents faits il y en a un autre plus fertile peut-être en inductions pathologiques, je veux parler du rapport qui existe dans les différentes espèces animales entre la quantité des globules d'une part et d'autre part la température et la rapidité de la circulation.

Animaux.	Globules du sang.	Températ. moy.	Pouls.	Respiration.
Pigeon.	15,57	107,6	136	34
Poule.	15,71	106,7	150	30
Canard.	15,01	108,5	110	21
Corbeau.	14,66	108,5	110	21
Héron.	13,26	111,2	200	22
Singe.	14,61	95,9	90	30
Homme	12,92	98,6	72	18
Cochon d'Inde. . . .	12,81	100,4	140	36
Chien.	12,38	99,4	90	28
Chat.	12,04	101,3	100	24
Bouc.	10,20	102,5	84	24
Lièvre.	9,38	100,4	120	36
Cheval.	9,20	98,2	56	11
Mouton.	9,20	100,4	»	»
Bœuf.	10,50	99,5	38	»
Carpe.	2,10	51,1	20	»
Tanche.	1,40	51,4	»	»
Crapeau vert.	2,20	51,4	77	»

Je passe, bien entendu, sous silence une foule de détails relatifs à l'hématologie physiologique, je suppose connues toutes les données élémentaires sur la composition du sang.

Il y aurait à faire un long chapitre sur les différents procédés d'analyse employés aujourd'hui dans les recherches d'hématologie pathologique; il y aurait à indiquer la valeur relative de ces différentes méthodes, et à déterminer les limites d'erreurs entre lesquelles peuvent osciller les résultats des meilleurs observateurs. C'est un travail plutôt chimique que médical, et je ne me sens pas de force à l'entreprendre ici.

J'indiquerai seulement, à ce sujet, les résultats singuliers obtenus dans différents modes d'analyses du sang par MM. Marchal de Calvi (1), Corne (2)

(1) Gaz. méd. 1849, p. 666. Augmentation de la fibrine du sang par la chaleur.

(2) Gaz. méd. 1850, p. 229. Diminution de la fibrine dans le sang sous l'influence du mouvement.

et Abeille (1), auxquels ces observateurs ont voulu donner une certaine portée pathologique. Ces expériences sont intéressantes à consulter comme faits partiels tendant à démontrer que des procédés d'analyse différents peuvent apporter dans les résultats numériques des changements considérables sans que la composition réelle du sang soit modifiée en aucune façon. A ce point de vue, il est bon de rappeler aux observateurs qui seraient tentés de répéter ces expériences les résultats déjà obtenus par Davy, Polli, Gulliver, sur l'influence de la température sur la coagulation du sang, sur l'effet de l'agitation sur la coagulation de la fibrine, et l'expérience des chimistes sur la difficulté de réunir toute la fibrine quand elle est emprisonnée dans le caillot ou que des mouvements violents, comme dans l'expérience de Davy, l'ont réduite en poussière fine.

Pour faire voir combien cette interprétation est vraie, je citerai, comme preuve expérimentale, les résultats obtenus par Jean Hittorf (2) dans deux analyses du sang dans lesquelles la fibrine a été extraite des deux moitiés d'une même saignée recueillies par quarts alternatifs et l'interprétation que ce judicieux observateur donne de ces résultats :

« Itaque semper in analysibus aquà utor, supradictam salis copiam continente. Quà ratione quum purissima eluatur fibrina, pondus ejus, et e sanguine et e cruore separatæ, idem esse deberet. Sed re ipsa, experimento in sanguine, eodem tempore eodemque in homine misso, bis instituto, hæc inveni. Fibrina utraque ratione per idem tempus eademque dissolutione tractata.

» In casu primo.

» Ex mille sanguinis partibus ponderabat :

Fibrina, sanguine movendo separatæ. 1,455 grammos.

— Ex cruore secretæ. 1,381 »

Discrepantibus inter se. 0,074 »

» In casu altero.

» In mille sanguinis partibus inveniebantur :

Fibrinæ, sanguini movendo separatæ. 1,929 grammi.

— Ex cruore secretæ. 1,865 »

Discrepantibus. 0,064 »

(1) Gaz. méd. 1851, p. 207. Causes de la fibrination et de la défibrination du sang dans les divers états pathologiques.

(2) Theses. Bonnæ. 1846.

• Quæ quidem differentia ab eo certè proficiscitur, quod supra jam commemoravimus. Particulæ nonnullæ, si fibrina tenuissima cruoris eluitur, per ipsum linteum penetrarunt, vel, quod probabilius erit, ipsis lintei filis tam accuratæ contextæ sunt, ut summa diligentia nequeant inveniri. Difficillimum semper est, omnia fila fibrinæ albidæ, per solum lintium dissipata, colligere; et quacumque panni parte accuratissime pervestigata, tamen si iterum tertiùmque quæsiveris, singula, ipsis intervallis intexta fila parva invenies. Quæ omnia nostra ratione non sunt timenda. Fibrina sanguine movendo separata in globulum se contrahit et majores solum particulæ linteæ adhærent. »

Du sang pendant la gestation.

A côté de ces faits, qui relèvent de l'état physiologique du sang, j'en placerai un autre qui ne saurait se rattacher à l'état pathologique : je veux parler de l'état du sang aux diverses époques de la gestation.

MM. Andral et Gavarret avaient parfaitement indiqué les conditions du sang que l'on désigne aujourd'hui sous le nom d'hydroémie des femmes enceintes. Sur trente-quatre saignées pratiquées pendant les divers mois de la grossesse, une seule fois les globules se sont élevés au-dessus de la moyenne physiologique (145), une autre fois ils présentèrent la moyenne (127); dans les trente-deux autres cas, ils restèrent au-dessous de cette moyenne, variant, dans six cas, de 125 à 120, et dans les vingt-six autres, de 120 à 95. Quant à la fibrine, elle a varié dans ces analyses, suivant l'époque de la gestation, entre 2,5 et 4,3. Les analyses de MM. Becquerel et Rodier ensuite, et surtout celles de M. Regnaud, ont éclairé dans toutes ses parties ce phénomène si intéressant de l'anémie des femmes enceintes. De là résulte, comme l'a entrevu un des premiers M. Cazeaux, une des plus belles données pratiques de l'hématologie, qu'on peut énoncer ainsi : Les troubles fonctionnels de la grossesse attribués à la pléthore sont ceux de la chlorose. L'analyse exacte des symptômes, leur interprétation clinique, les résultats du traitement, confirment ces données.

CHAPITRE III.

DES ALTÉRATIONS DU SANG AU POINT DE VUE DE L'HUMORISME.

Phlegmasies, pyrexies, pléthore, anémie., etc.

ARTICLE PREMIER.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Avant d'aborder l'étude même des *altérations du sang*, nous avons à déterminer le cadre dans lequel nous devons ranger tous ces changements et la méthode que nous devons choisir pour leur exposition. Devions-nous suivre l'ordre analytique qui est aussi l'ordre chimique, et prenant un à un tous les principes du sang qui ont été soumis à l'analyse, montrer leurs variations dans les diverses maladies, c'est-à-dire faire l'histoire pathologique de tous ces principes? C'est ce qu'a fait l'école chimique allemande, c'est ce qu'ont répété quelques pathologistes anglais. On a ainsi rangé les maladies en diverses catégories, que je pense être toutes artificielles.

Simon, par exemple, qui a en Allemagne une grande réputation, a divisé l'étude chimique du sang dans les maladies en quatre chapitres :

1° L'*Hyperinosis*, (*υπερ* et *ινος*, fibre), état dans lequel il y a un excès de fibrine et une diminution correspondante des globules ;

2° L'*Hypinosis* où la quantité de la fibrine est moindre que dans le sang normal, ou bien cet état dans lequel, si la fibrine est en quantité normale, sa proportion est toutefois moindre par rapport aux globules que dans l'état de santé ;

3° Le *Spanæmia* (*σπανος*, pauvre), où le sang contient un excès d'eau, aucun des principes constituants ne dépassant la moyenne normale.

4° L'*Hétéro-chymeusis* (*χυμενσις*, chylification), qui comprend ces états du sang sous lequel on rencontre une substance qui ne se trouve pas à l'état

normal dans ce fluide, quand, par exemple, le sang contient de l'urée en quantité facilement appréciable, du sucre, de la biliphœine, la graisse, le pus.

Charles Williams, en Angleterre, dans ses *Principles of medicine*, divise les maladies des parties constituantes du sang en maladies par excès, par diminution et par altération des globules rouges, de la fibrine, etc. C'est un progrès sur la classification de Simon, mais c'est encore un défaut au point de vue de la pathologie. Il n'y a pas de maladie par excès, diminution ou altération des globules, pas plus qu'il n'y a de maladies par euplastie, caco-plastie ou aplastie de la fibrine, pas plus qu'il n'y a de maladies du carbone ou de l'oxygène. Dans toutes ces classifications on perd de vue que la pathologie est instituée pour l'étude des maladies, et que toute classification qui ne prend pas pour base les classifications nosologiques ou l'étude des éléments organopathiques, a l'immense tort, comme l'a fait voir M. le professeur Piorry, d'éloigner des maladies et d'empêcher tout rapprochement pratique.

John Simon, dans des leçons faites à Londres en 1850, a divisé ce sujet en : 1° maladies dans lesquelles il y a introduction dans le sang d'éléments toxiques venus du dehors (poisons, miasmes, virus, etc.).

2° Maladies dépendant d'une augmentation, d'une diminution ou d'une altération des excréments, telles que l'acide carbonique, la bile, l'urée;

3° Maladies dans lesquelles il y a une modification des parties spéciales et constitutives du sang, maladies primitives du sang; ce sont les plus importantes de toutes : la pléthore, la chlorose, les phlegmasies, etc. C'est toujours le même vice et la même erreur que dans les classifications précédentes.

Je ne connais pas de classification plus large des altérations pathologiques du sang que celle qu'a proposée et développée M. le professeur Piorry (1) dans son *Traité des anomémies*, qui est à mes yeux l'ouvrage le plus complet que nous possédions aujourd'hui sur ce sujet.

Le célèbre inventeur de la percussion médiate passe successivement en revue, sous le titre générique d'anomémies (altérations pathologiques du sang) la panhypérémie, ou pléthore sanguine; la panhypémie, ou anémie générale; l'hydrémie, l'hypochalybémie, l'hypohydrémie, diminution dans les proportions du sérum; l'aplasticémie, scorbut; l'anhématosie, l'hémite, la toxémie qui com-

(1) *Traité de médecine pratique et de pathologie iatrique ou médicale*. Paris, 1847, t. III, p. 21.

prend : la *cholémie*, l'*urémie*, la *galactémie*, la *pyohémie*, la *phymohémie*, la *carcinohémie*, la *septicémie*, les *phytonémies* (poisons végétaux), les *zootoxémies* (poisons animaux), les *toxémies contagieuses*, qui comprennent elles-mêmes : la peste, la morve, la variole, la rougeole, la scarlatine, la syphilis, etc. ; enfin les *toxémies* causées par des agents chimiques. Je n'aurais ni la prétention ni le désir d'être plus complet dans une thèse sur les altérations du sang ; mais ici, je le rappelle, j'ai à exposer l'état actuel des connaissances acquises en hématologie.

J'ai à faire une synthèse plutôt qu'une analyse de ces connaissances, et d'ailleurs je n'ai point l'idée de faire un traité complet de la matière. N'adoptant pas l'ordre chimique (Simon, Williams), parce que je le crois mauvais, ni l'ordre physiologique (John Simon), parce que je le crois incomplet, ni l'ordre qui se prête le mieux à la doctrine des éléments organopathiques, parce que je le crois inapplicable à mon sujet, j'ai dû choisir ce que j'appellerai l'ordre nosologique. Voici, du reste, maintenant les raisons positives qui militent en faveur de cet ordre. Cette exposition va me permettre de donner tout d'abord quelques opinions générales sur l'état actuel de nos connaissances en hématologie ; car c'est sur l'imperfection de ces connaissances que je me fonde pour l'adoption de ma méthode d'exposition.

Le résultat le plus général et le plus vrai auquel ont conduit les études hématologiques, c'est la séparation nette, précise et si parfaitement formulée des phlegmasies et des pyrexies ; cependant, pour ces deux groupes d'affections, les progrès récents de l'hématologie ne permettent point encore de dire s'ils appartiennent tous deux ou l'un d'entre eux aux altérations des solides ou du sang. Il en est de même, à mon avis, pour la pléthore, pour la chlorose, pour le scorbut, de même que pour le choléra, pour la fièvre jaune. Je rapproche ici avec intention tous ces états morbides dans lesquels il existe évidemment une grande altération dans les liquides ; changement que je reconnais, que je chercherai à analyser tout à l'heure avec toute l'exactitude et toute la précision possibles. — Mais de ce qu'il existe un changement dans les liquides, concluons-nous que ces liquides ainsi altérés forment la maladie, et, par exemple, au lieu de dire pléthore, pourrions-nous dire excès de globules ; au lieu de dire chlorose, pourrions-nous dire diminution des globules ou du fer ; au lieu de dire scorbut ou purpura, pouvons-nous dire *hypoplasma*, *cacoplastie*, *aplastie*, comme nous disons pneumonie, péricardite, hépatite, apoplexie ?

Cette question, qui touche à ce que l'hématologie a de plus général et aux

fondements mêmes de la pathologie humorale, a assez d'importance pour que nous nous arrêtons un instant ici, afin d'essayer de la résoudre avec les lumières fournies par l'hématologie elle-même.

Fletcher et Broussais considéraient le sang non pas comme le *siège*, mais comme le *véhicule* de diverses maladies. De nos jours, avec les progrès de l'anatomie pathologique et de la pathologie humorale, avec les lumières que jette la physiologie, il est presque impossible d'affirmer qu'aucune maladie ait son siège exclusif dans le sang. Dans les affections les plus simples et celles qui sont limitées au plus petit nombre de tissus, il est souvent difficile d'assurer que la maladie ne relève point d'autres altérations plus cachées et qui nous échappent, ou que nous n'entrevoyons qu'incomplètement. A plus forte raison pour les maladies du sang, qui peut bien être considéré en lui-même comme un organe doué d'une composition sujette à s'altérer par la réaction réciproque de ses divers éléments, mais qui étant l'aboutissant et le lien de tous les autres organes subit les influences des modifications les plus légères qui surviennent dans tous les points de l'économie, et qui se traduisent ordinairement par des changements de composition de ce liquide. A tel point qu'il ne sera pas de longtemps possible d'isoler dans le sang un certain nombre d'éléments n'appartenant en propre qu'à ce liquide, et d'étudier les variations de ces éléments dans le sang lui-même. On ferait ainsi une véritable pathologie du sang, et les doctrines de l'humorisme y gagneraient un de leurs plus beaux triomphes. — Jusque-là, et tant que nous ne considérons dans le sang que des principes qui proviennent incessamment de la décomposition ou de la nutrition des organes, il sera impossible d'établir une catégorie de maladies propres à ce fluide sans que les solidistes ne protestent avec juste raison au point de vue de leurs doctrines. Remarquons, du reste, qu'une fois cette doctrine admise de la vitalité propre du sang, du sang organe et fonction, on entre ouvertement dans le solidisme, qui n'est autre chose que la pathologie organique. A notre sens, c'est bien là la seule manière dont on doive envisager, dans l'avenir, les maladies du sang. Avoir déterminé et précisé les altérations de ce liquide dans les diverses maladies, comme l'ont fait MM. Andral et Gavarret et tous les observateurs qui ont suivi leurs traces, ne suffit plus aujourd'hui. On s'aperçoit, à l'heure actuelle, que ces données très-brillantes ne résolvent point une foule de questions de physiologie pathologique sans lesquelles la science ne saurait progresser, et dont les lumières seules feraient sortir la pratique médicale de l'empirisme où elle est généralement plongée aujourd'hui.

Quand on ne connaissait du rhumatisme que les lésions des articulations et de la fièvre typhoïde, que l'altération intestinale, on pouvait se tromper sur la portée de ces affections. Aujourd'hui que des découvertes, qui illustrent la médecine française, ont rattaché à ces deux maladies, d'une part l'altération des séreuses du cœur et l'hyperfibrination du sang, d'autre part des lésions presque générales des solides et une altération du sang par intoxication, alors on sait ce qu'ont gagné en précision le diagnostic, le pronostic, j'ajouterai même la thérapeutique. Ce qu'on a fait là pour les lésions des solides il faut l'entreprendre pour celles du sang. Tant qu'on n'aura point rapproché ces altérations des lésions des solides qui leur correspondent et les produisent ou en sont la conséquence, on n'aura fait qu'une œuvre incomplète pour l'interprétation des maladies. Sans doute, il importe de savoir que dans toutes les inflammations la fibrine du sang augmente de quantité, que dans la chlorose il y a diminution et dans la pléthore excès de globules. Mais ces trois indications, que je choisis parmi les plus significatives, nous devons les accepter seulement comme des symptômes d'un état morbide; car, encore aujourd'hui, il serait impossible de répondre à ces questions : 1° Comment le sang est-il surfibriné dans l'inflammation? 2° La chlorose provient-elle d'un trouble dans les organes digestifs et dans l'appareil lymphatique chargé de l'assimilation des aliments et de la production des globules? 3° La pléthore est-elle due à une altération toute contraire de ces fonctions, ou à un vice des organes dépurateurs du sang?

Le sang subit dans nos tissus de continuelles métamorphoses qui peuvent être regardées comme une expression de sa vitalité; la production des globules et la formation du sang sont intimement liées à la nutrition; lorsque la nourriture est mauvaise et insuffisante, la quantité du sang, ou plutôt celle des globules sanguins, est diminuée; lorsque la nourriture est bonne et abondante c'est le contraire qui arrive. Dans le premier cas l'énergie vitale est déprimée, les sécrétions et les excrétions sont diminuées, la chaleur animale baisse, tandis que dans le dernier cas ce sont des phénomènes inverses qu'on observe. Dans l'état normal il y a équilibre entre la production et la consommation des globules du sang. Les substances réparatrices sont préparées et, jusqu'à un certain degré, assimilées avant d'entrer dans le sang. L'énergie vitale des globules continue à s'exercer même pendant une diète absolue, et l'acide carbonique et l'urée sont formés, quoique leur quantité diminue graduellement en raison directe de la diminution des globules rouges. Il y a plus : la quantité d'acide carbonique et celle de l'urée est diminuée par le ralentis-

sement et accrue par l'accélération de la circulation, et la température animale est d'autant plus élevée que la proportion des globules est plus considérable et que la circulation est plus active. C'est ce qui a lieu dans les oiseaux, tandis que le contraire s'observe chez les amphibiens. Chez les chlorotiques et les vieillards, la température est diminuée ainsi que l'excrétion de l'urée; tandis que dans les maladies inflammatoires, et après un exercice violent, la température s'élève, et il y a une augmentation relative ou absolue de l'urée, même en l'absence de toute nourriture azotée, dans les cas d'inflammation. Si nous savions comment et de quelle manière l'exhalation pulmonaire est modifiée dans les différentes maladies (spécialement quant à la quantité d'acide carbonique); si nous savions si l'acide carbonique augmente toujours en proportion de l'urée et dans certains cas de l'acide urique; si, de plus, des expériences avaient été instituées concernant l'effet des différentes maladies et des divers régimes sur la bile, nous aurions là une base plus solide pour les inductions chimiques, et ces déterminations fourniraient à la médecine des renseignements positifs et d'une grande portée.

On trouvera dans plusieurs parties de cette thèse un exposé suffisamment détaillé de l'état de nos connaissances en hématologie sur quelques-unes de ces questions, pour qu'il nous soit permis de dire ici que, bien que les altérations du sang jouent un rôle immense en pathologie, *elles sont cependant trop peu connues dans les différents genres ou espèces de maladies* pour que, à part quelques-unes d'entre elles, que nous étudions spécialement, elles aient besoin d'une étude détaillée au sujet de chaque affection. Cette subdivision multiple serait inutile, car nous ne saurions nullement comment remplir tous ces cadres; et d'ailleurs, ce morcellement nous obligerait à des redites continuelles, à moins de tomber dans le champ des hypothèses et de parler d'altérations du sang par des miasmes ou des principes toxiques spéciaux sur la nature desquels nous n'avons aucune donnée.

Passons maintenant à l'étude des altérations du sang dans les maladies, au point de vue de l'humorisme; c'est-à-dire des altérations du sang considérées en elles-mêmes indépendamment de leurs relations avec les fonctions ou les organes.

ARTICLE II.

DU SANG DANS LES PHLEGMASIES.

En passant en revue ces grandes classes de maladies, dans lesquelles le sang présente les altérations les plus remarquables, j'intervertis ici à dessein

l'ordre qu'a suivi l'auteur de l'hématologie pathologique; j'étudierai le sang dans les phlegmasies avant d'aborder l'étude du sang dans les pyrexies.

Chez l'homme, la fibrine dans une inflammation aiguë bien établie oscille ordinairement entre les chiffres 6 et 8, quelquefois elle s'élève à 8 et à 9, rarement elle atteint le chiffre 10 (Andral).

Les cas dans lesquels la fibrine ne s'élève pas au-dessus de 5 sont relatifs à des phlegmasies aiguës légères. La fibrine oscille dans ces observations entre 4 et 5, jamais elle ne descend au-dessous de 4.

Dans deux cas de phlegmons, le chiffre de la fibrine fut de 4,7 et de 4,5.

Sur 84 saignées pratiquées dans le cours de pneumonies bien caractérisées, 7 fois la fibrine oscilla entre 4 et 5, 11 fois entre 5 et 6, 19 fois entre 6 et 7, 15 fois entre 7 et 8, 17 fois entre 8 et 9, 9 fois entre 9 et 10, 6 fois elle s'éleva jusqu'à 10.

Dans les inflammations des séreuses, M. Andral obtint des résultats identiques.

Dans une première série d'observations, où la maladie de date récente ou ancienne et accompagnée de fièvre allait toujours en s'aggravant, on trouve un sang chargé d'un excès de fibrine, offrant pour minimum 4 et pour maximum 8,4. — Dans une autre série de faits, où l'inflammation semble s'être arrêtée, où le pouls a perdu de sa fréquence et où il ne reste plus de la maladie qu'un épanchement plus ou moins considérable, le sang cesse alors de présenter un excès de fibrine.

Dans le rhumatisme articulaire, ce type morbide si caractérisé, et sur la nature duquel on a cependant tant discuté de nos jours, la même loi des inflammations se confirme. S'il est aigu, la fibrine augmente d'une manière constante, dit M. Andral, et on trouve dans 43 saignées 1 fois le chiffre 4, 6 fois le chiffre 5, 15 fois le chiffre 6, 13 fois le chiffre 7, 3 fois le chiffre 8, 3 fois le chiffre 9 et 2 fois le chiffre 10. — Si le rhumatisme est moins aigu, la fièvre moins forte, la fibrine ne s'élève pas autant; dans 6 cas de ce genre, elle oscille entre 4 et 5. Enfin, si le rhumatisme est tout à fait chronique, la quantité de fibrine ne dépasse pas le chiffre physiologique.

Résultats analogues dans la néphrite aiguë, dans l'inflammation des ganglions, dans le ramollissement inflammatoire du cerveau.

Dans les inflammations des membranes muqueuses, le même fait remarquable se présente, et ici encore les quantités de fibrine paraissent être en rapport avec les différents degrés de l'inflammation.

Dans les bronchites aiguës et étendues, la fibrine atteint les chiffres 6, 7 et 9.

(Andral), tandis que dans les bronchites chroniques, il n'y eut pas augmentation de fibrine. — Dans 4 cas de stomatite mercurielle, on trouva 4,5-5-8,4 et 6,6. — Enfin, dans les inflammations des différentes portions de la membrane muqueuse des voies digestives, on trouve les chiffres 5, 6, 7.

Dans les cas de cystite, dans l'inflammation de la muqueuse utéro-vaginale, la fibrine a varié entre 4, 5 et 7.

Les inflammations aiguës de la peau (érysipèle) agissent comme celles des membranes muqueuses, comme celles des séreuses, comme celles du tissu cellulaire, et déterminent dans le sang cette altération, si minime en apparence, mais si constante et si caractéristique, qui se traduit par l'augmentation de la quantité de fibrine.

Après MM. Andral et Gavarret, les observateurs exacts et laborieux que nous avons déjà cités, MM. Becquerel et Rodier, constatent le même fait de l'augmentation de la fibrine dans les inflammations. Nous citons *in extenso* les résultats de leur analyse.

Composition moyenne du sang dans les phlegmasies.

	Hommes.	Femmes.
Densité du sang défibriné.	1056,3	1054,5
— du sérum.	1027	1026,8
Eau	791,5	801
Globules.	128	118,6
Albumine	66	65,8
Fibrine.	5,8	5,7
Matières ext. et sels solubles.	7	7,2
— grasses.	1,742	1,669
Séroline.	0,020	0,024
Matière phosphorée.	0,602	0,601
Cholestérine	0,136	0,130
Savon.	0,984	0,914

Sur 1000 grammes de sang calciné.

Chlorure de sodium.	3,1	3,0
Sels solubles	2,4	2,7
Phosphates.	8,448	0,344
Fer.	0,490	0,480

En comparant ces tableaux avec ceux que nous avons cités des mêmes observateurs et qui présentent la moyenne de la composition du sang dans l'état de santé, on remarque que les seuls éléments du sang qui offrent des variations dans leur quantité, sont la fibrine, la cholestérine et l'albumine.

Les principes augmentés sont la fibrine et la cholestérine. « Cette augmentation du chiffre de la fibrine s'opère dans l'inflammation, quelles que soient d'ailleurs la composition du sang et la proportion des autres principes contenus dans ce liquide; ainsi la fibrine peut être représentée par un chiffre très-élevé, lorsque les globules sont au contraire fortement diminués de quantité. L'augmentation de la fibrine est beaucoup plus notable dans les phlegmasies aiguës que dans les phlegmasies chroniques, où elle est faible et peut même ne pas avoir lieu. » — Quant à l'augmentation de la cholestérine, il est difficile d'en trouver la cause.

Nous pourrions exposer ici un plus grand nombre de faits, nous le ferions si ces faits devaient apporter quelques résultats nouveaux sur cette question de la présence d'un excès de fibrine dans le sang des inflammations, mais à cet égard il y a un accord général des observateurs.

Quand un fait se montre avec cette constance dans des phénomènes du genre de l'inflammation, quand on le voit suivre dans toutes ses variations, le phénomène capital, se modifiant proportionnellement avec lui, et lui obéissant dans tous ses caprices, on est naturellement porté à penser qu'il est sous sa dépendance, qu'il relève des mêmes lois, qu'il en est en un mot un effet naturel. C'est ce que M. Andral a admis, sans chercher du reste à interpréter la relation de la cause à l'effet. Il s'est assuré que l'augmentation de fibrine ne préexistait pas aux phlegmasies; il a vu qu'un excès de fibrine se développait consécutivement à des phlegmasies artificiellement provoquées; et il en a déduit immédiatement que l'augmentation de fibrine était un des effets, et l'un des meilleurs signes du travail phlegmasique. Quant à la manière dont se développe cette augmentation de fibrine, « il y a dans tout cela, dit M. Andral, des inconnues à dégager; il y a à découvrir ce rapport mystérieux, dont la nécessité est prouvée par sa constance, qui unit dans les maladies l'altération des solides à l'altération du sang. »

Voilà comment a parlé et parle encore la pathologie. Depuis M. Andral nous n'avons pas fait un pas dans cette question. Les chimistes, il est vrai, ont cherché à l'expliquer à leur façon, de diverses manières: nous citerons ici comme tentative d'explication chimique, la théorie de Mulder qui a donné lieu à une foule de modifications et qui a fait beaucoup de bruit en Allemagne et même en France. On y verra peut-être quelques idées à adopter, mais je soutiens que le fond est de l'hypothèse pure.

Mulder regarde l'inflammation comme un degré plus élevé d'oxydation. L'albumine du sang, nous dit-il, qui fournit seulement le tritoxyle par l'ébullition, ne prend aucune part à

ce changement; on peut conclure qu'il est effectué par la fibrine seule qui est susceptible d'absorber l'oxygène de l'air et est facilement convertie en bioxyde et en tritoxyle de protéine. Pendant l'inflammation, il y a un grand excès de ces oxydes dans le sang. La respiration peut être regardée comme une véritable oxydation du sang ou plutôt de la protéine; et dans l'inflammation où le sang contient une plus grande quantité de bioxyde et de tritoxyle de protéine que dans l'état de santé, ce corps devient plus fortement oxydé.

Dans toutes les accélérations de la respiration, dans les fièvres par exemple, l'inflammation se développe facilement après une fatigue et un effort violent. Chaque paroxysme fébrile doit nécessairement déterminer la formation d'une plus grande quantité de protéine oxydée dans l'économie; et chaque augmentation dans la quantité de protéine doit produire l'inflammation qui, à son tour, déterminera la fièvre. De là il arrive que les aliments stimulants et les boissons qui accélèrent la respiration, ou bien que l'air froid qui introduit plus d'oxygène dans les poumons, donnent souvent la première impulsion au développement de l'inflammation dans l'organisme. La couenne se forme lorsque les oxydes de protéine prédominent dans le sang; lorsqu'ils s'accumulent dans une partie spéciale de l'organisme, une inflammation locale est produite. Dans ce dernier cas, il en résulte des produits morbides tels que des fausses membranes qui sont composées de protéine oxydée. L'inflammation doit être combattue en s'efforçant de diminuer la quantité de tritoxyle de protéine, et d'empêcher sa formation dans les poumons. La saignée agit comme moyen antiphlogistique en diminuant la quantité de tritoxyle de protéine. Une augmentation de sécrétion de la muqueuse intestinale produit indirectement le même effet en accélérant le changement de substance du corps, et conséquemment en favorisant la destruction d'une plus grande quantité de protéine et de ses oxydes.

Pour nous résumer, voilà donc tout ce que les études hématologiques nous ont appris sur les phlegmasies : Un fait qui se lie à une belle découverte, l'augmentation de la fibrine dans le sang; mais ce fait, considéré aujourd'hui en lui-même, éclaire-t-il d'un nouveau jour l'histoire des phlegmasies? Nous pouvons soulever cette question, aujourd'hui que l'existence de ce fait est démontrée d'une manière positive par tous les observateurs; aujourd'hui que la réflexion a eu le temps de le mûrir et que la pratique devrait en avoir tiré quelques conséquences au point de vue de l'étiologie, du diagnostic et de la thérapeutique. Si nous posons la question sous chacune de ces faces, nous verrons que les réponses de la science seront presque muettes aujourd'hui comme au temps de la découverte, lorsque le savant inventeur put prévoir pour ainsi dire que le fait qu'il annonçait au monde scientifique n'aurait pas de conséquences pratiques.

Dans un autre chapitre, nous étudierons longuement les effets de la saignée sur l'organisme; ici, par rapport aux phlegmasies, nous dirons seulement d'une manière générale que la conséquence pratique qui découle de l'hématologie, la seule peut-être, est qu'il ne faut pas hésiter à porter, dès le

début surtout, dans le traitement de ces affections, la seule grande perturbation dont le médecin dispose, la soustraction sanguine. Cette indication une fois donnée, l'hématologie nous apprend à nous défier de cette fausse couenne, dont l'épaisseur augmente de plus en plus dans des saignées successives, et elle nous donne le moyen de persévérer, jusqu'à un certain point, dans les émissions sanguines, en nous indiquant que, dans les phlegmasies, les saignées agissent moins que dans d'autres affections pour diminuer les proportions des parties solides du sang.

Dans cet état du sang, les mercuriaux, l'antimoine, les sels alcalins peuvent être utiles comme purgatifs et comme moyens d'augmenter les sécrétions les plus importantes par la quantité des matériaux solides qu'elles éliminent. Suivant les expériences et les inductions de Dumas et de Liebig, les aliments sucrés, amylacés ou gélatineux diminuent la quantité de fibrine et d'albumine du sang, ce sont aussi ceux qui réussissent le mieux dans les maladies inflammatoires.

ARTICLE III.

DU SANG DANS LES PYREXIES.

Aujourd'hui, ce n'est qu'après avoir bien apprécié le rôle de l'excès de fibrine dans les phlegmasies qu'on peut aborder l'étude hématologique des pyrexies : ce n'est qu'après avoir étudié les maladies qui se caractérisent par un signe positif, qu'on peut analyser celles qui ne présentent presque que des caractères négatifs au point de vue hématologique. Mais j'entre d'abord dans le détail des analyses.

MM. Andral et Gavarret ont analysé le sang : 1° dans le prodrome des fièvres continues (8 analyses; 2° dans les fièvres continues non typhoïdes (21 analyses); 3° dans les fièvres continues compliquées dans leur cours d'une phlegmasie (11 analyses); 4° dans la fièvre typhoïde (20 cas, 49 analyses); 5° dans la variole (7 cas, 14 analyses); 6° dans la rougeole (7 cas, 9 analyses); 7° dans la scarlatine (2 analyses). Ils concluent de ces recherches : « que dans aucun de ces sept groupes de maladies, la fibrine ne présente d'augmentation de quantité, si ce n'est dans quelques cas de complication phlegmasique; que souvent au contraire la fibrine diminue de quantité soit d'une manière absolue, soit d'une manière relative; les globules peuvent conserver leur état normal; dans un certain nombre de cas ils augmentent suivant une proportion très-remarquable et ils ne diminuent

jamais que par le fait de circonstances dont l'influence vient se surajouter à celle de la maladie. » Dans l'essai d'hématologie M. Andral ajoute : « Mais est-ce indifféremment et comme au hasard que la fibrine se montrera dans les pyrexies, ou en quantité normale, ou dans une proportion infiniment plus faible qu'à l'état physiologique? Non sans doute, et à cet égard des principes généraux très-nets peuvent être posés. — « La diminution de fibrine n'existe nécessairement dans aucune pyrexie, mais il semble incontestable que les causes spécifiques qui donnent naissance aux maladies de cet ordre, agissent sur le sang de telle façon qu'elles tendent à y détruire la matière spontanément coagulable, si la cause agit avec peu d'énergie, ou si l'économie lui résiste, la destruction de la fibrine ne s'accomplit pas ; si, au contraire, la cause continue à agir avec toute son intensité et que les forces de l'organisme soient en défaut, la destruction de la fibrine commencera, soit dès le début même de la maladie, ce qui est fort rare, soit un certain temps après qu'elle a pris naissance. »

Si on médite bien le sens profond de ces paroles et si on examine en détail les résultats d'analyse publiés par MM. Andral et Gavarret, on verra que plusieurs écrivains ont attribué à ces auteurs plus qu'ils n'avaient dit au sujet des signes distinctifs que l'hématologie fournit pour la distinction des pyrexies. Ces signes sont, il nous semble, dans l'état actuel de la science des signes négatifs.

C'est ainsi qu'il faut comprendre comment MM. Becquerel et Rodier analysant le sang dans la fièvre typhoïde sont arrivés aux conclusions suivantes : 1° « Les *globules* peuvent rester en quantité normale si la saignée est pratiquée à une époque peu éloignée du début, et quand la maladie est encore légère, bien qu'elle doive s'aggraver plus tard ; 2° l'*albumine du sérum* diminue d'une manière notable ; cette diminution est plus considérable dans les cas très-graves, surtout si des saignées antérieures ont été pratiquées ; 3° la *fibrine* reste en général avec son chiffre normal au commencement de la fièvre typhoïde à l'époque des premières saignées ; elle diminue d'une manière notable lorsqu'on vient à pratiquer de nouvelles émissions sanguines. On ne connaît pas encore la loi qui préside à cette diminution. »

« En résumé, ajoutent les mêmes observateurs, le sang dans la fièvre typhoïde n'offre absolument aucun caractère tranché, positif, constant, et, sauf peut-être quelques cas exceptionnels où il y a diminution de fibrine, toutes les modifications que l'on vient à constater dans le sang peuvent être engendrées et expliquées par des influences autres que celles de cette grave ma-

ladié. » Cette conclusion, que prenaient MM. Becquerel et Rodier en 1844, est encore aujourd'hui, à mon avis, l'expression écrite la plus avancée de la science. — Il n'est arrivé à ma connaissance aucun travail qui infirme ces résultats, ou transporte sur un autre terrain, dans une autre direction, l'analyse du sang dans les pyrexies et dans la fièvre typhoïde en particulier.

Il me reste maintenant, pour résumer ces faits, à faire remarquer combien il serait dangereux, dans l'état actuel des connaissances hématologiques, de vouloir tirer des analyses du sang dans les pyrexies des conséquences étiologiques, diagnostiques, ou thérapeutiques qu'elles sont loin de pouvoir fournir.

1° Au point de vue étiologique, je rappellerai que la distinction entre les phlegmasies et les pyrexies, établie par M. Andral, subsiste tout entière, parce qu'elle se fondait non pas autant sur des caractères positifs tirés de la constitution du sang dans les pyrexies, que des caractères négatifs de ce sang comparé au sang surfibriné des phlegmasies.

2° Au point de vue diagnostique, l'analyse chimique pourrait fournir (si elle était plus expéditive) des données importantes en les fondant justement sur l'absence ou la présence du caractère phlegmasique du sang.

3° Au point de vue thérapeutique enfin, je n'ai pas à m'occuper ici de la thérapeutique des pyrexies; je dirai seulement que les résultats de l'analyse chimique, et l'étude de l'influence des saignées successives sur la composition du sang restant dans la fièvre typhoïde par exemple, ne me semblent pas contre-indiquer des déplétions sanguines modérées, surtout au début de cette affection.

ARTICLE IV.

DU SANG DANS L'ANÉMIE.

Le mot anémie, comme celui de pléthore, correspond à un certain nombre d'états morbides mal définis, qui se traduisent tous au point de vue de l'hématologie dans une diminution de proportion des globules sanguins, et que M. le professeur Bouillaud a distingués au point de vue nosologique en *anémie*, *hydrémie* et *chlorose*. — L'hématologie prend toutes les affections analogues en masse depuis l'anémie des hommes qui ont longtemps subi l'influence du plomb, celle des ouvriers mineurs, celle des individus dont la constitution est profondément altérée par une maladie chronique, l'anémie

primitive, l'anémie consécutive, la chlorose, etc., et elle trouve dans tous ces états une altération identique du fluide sanguin.

M. Andral a trouvé comme moyenne du chiffre des globules dans seize cas d'anémie commençante le chiffre 109, et dans vingt-quatre cas d'anémie confirmée le chiffre 65; c'étaient des anémies spontanées. Le chiffre le plus bas en globules était dans ces cas de 28.

MM. Becquerel et Rodier, dans 35 analyses du sang, dans des anémies de causes très-diverses, ont trouvé les résultats suivants :

	Moyenne.
Densité du sang défibriné.	1047,4
— du sérum.	1017,1
Eau	822
Globules.	94,7
Albumine	68
Fibrine	3,5
Matières extractives et sels libres.	8
— grasses	1,806
Séroline.	variable.
Matière phosphorée.	0,663
Cholestérine.	0,410
Savon.	0,992
<i>Sur 1000 grammes de sang calciné.</i>	
Chlorure de sodium.	3,5
Sels solubles	2,4
Phosphates.	0,545
Fer.	0,366

Ces résultats sont interprétés de la manière suivante par les observateurs qui les ont obtenus : 1° diminution considérable de la densité du sang défibriné, ce qui s'explique par la diminution des globules; 2° conservation de la densité du sérum due à ce que l'albumine n'est pas sensiblement diminuée; 3° diminution très-notable de la proportion des globules; 4° augmentation légère de la fibrine (3,5 au lieu de 2,2); 5° augmentation légère de la somme des matières grasses; augmentation de la matière grasse phosphorée; nul changement dans la cholestérine; diminution du savon animal; nul changement dans les chlorures et les sels solubles; légère augmentation du phosphate de chaux; diminution du fer en rapport avec celle des globules.

Cette analyse si complète confirme tous les résultats obtenus par M. Andral.

Les auteurs en déduisent la conclusion suivante :

« La diminution de proportion des globules caractérisant l'état général auquel on a donné dans ces derniers temps le nom d'anémie, s'observe fré-

quemment dans les maladies, soit comme caractère essentiel, soit comme complication, soit comme phénomène consécutif. »

On comprend qu'il n'y a là qu'une première ébauche, et que l'hématologie a dans l'avenir un très-vaste champ à parcourir si elle veut, par des procédés d'analyses perfectionnés, distinguer entre elles ces différentes anémies. La pratique, qui les confond quelquefois, les distingue aussi souvent à des signes particuliers ; l'hématologie est donc sur cette question malheureusement encore en arrière de la pratique.

MM. Andral et Gavarret ont fait voir que dans la chlorose le chiffre de la fibrine, loin d'être diminué, était même relativement augmenté par rapport aux globules, et MM. Becquerel et Rodier ont indiqué ensuite que la quantité de fibrine était même augmentée d'une manière absolue dans cette affection en particulier.

Que conclure de ces données générales de l'hématologie, si ce n'est que cet état d'appauvrissement du sang réclame dans toutes les circonstances un traitement presque identique ? C'est ce que la pratique proclame en insistant dans ces cas sur les toniques, les ferrugineux, et avant tout sur une nourriture animalisée.

Quant aux données étiologiques déduites de la diminution du fer dans le sang, je ne connais point d'observation qui démontre que le fer du sang chlorotique ne diminue pas proportionnellement aux globules. La majeure partie du fer du sang nous est fournie par ces corps, et dans la chlorose, on voit la proportion du fer baisser ou s'élever avec celle des globules dans l'état de maladie, comme aussi suivant les effets du traitement.

ARTICLE V.

DU SANG DANS LA PLÉTHORE.

Il existe en médecine un très-grand nombre d'états morbides, sur la véritable nature desquels nous n'avons que des données incomplètes et de vagues appréciations. La pléthore est au nombre de ces états, et pour la définir on a été réduit à dire que le sang y était abondant et riche. Cependant une opinion plus précise régnait dans la science avant 1840 : c'est que le sang dont les éléments organiques étaient devenus plus abondants était en particulier plus riche en fibrine ; mais cette opinion ne se fondait sur aucune analyse rigoureuse.

Les travaux de M. Andral ont fait voir qu'il n'est pas vrai que dans la pléthore le sang contienne notablement plus de *fibrine* que dans l'état physiologique. Trente et une saignées pratiquées sur des individus très-pléthoriques ont donné une moyenne de 2,7 en fibrine. Chez ces individus, la fibrine n'atteignit même pas le chiffre physiologique.

Les matériaux organiques du sérum ne présentent pas non plus, dans la pléthore, des changements notables de proportions.

C'est sur le chiffre des globules que porte l'altération du sang qui caractérise la pléthore. Sur trente et une saignées, M. Andral a trouvé pour moyenne du chiffre des globules 141 (minimum 131, maximum 154).

La diminution d'eau est en rapport avec cette augmentation du chiffre des globules.

Il ressort de ces analyses que le sang des pléthoriques diffère du sang ordinaire par la plus grande quantité de globules et par la quantité beaucoup moindre d'eau qu'il contient.

Quelques années plus tard (1844), MM. Becquerel et Rodier déduisent de leurs analyses du sang dans les cas de pléthore la conclusion suivante : « L'état pléthorique et les accidents qui l'accompagnent résultent probablement de l'augmentation de la quantité de sang normalement contenu dans l'organisme, mais nullement d'un changement survenu dans la composition de ce liquide, et en particulier de l'augmentation de la proportion des globules. »

Il est bon d'ajouter que ces observateurs, d'après une analyse du sang de onze individus qui étaient dans un état satisfaisant de santé, ont cru devoir établir que le chiffre des globules est supérieur à celui de 127, généralement accepté comme exprimant la moyenne physiologique (Lecanu, Dumas), et qu'il varie chez l'homme sain entre 152 et 131 (moyenne 141).

Cette légère divergence dans les résultats démontre la nécessité d'avoir égard, dans les analyses du sang normal et altéré, aux différences qu'apportent dans la composition du sang les âges et les sexes, et peut-être d'autres circonstances encore. A-t-on eu soin, par exemple, de faire dans ces analyses la part du temps écoulé depuis la dernière ingestion des boissons ou des aliments? A-t-on tenu compte de la température, etc.?

Quant à dire maintenant, avec MM. Becquerel et Rodier, qu'il y a « probablement augmentation de la quantité de sang normalement contenu dans les vaisseaux, » je ne déduirai pas cette proposition d'un résultat négatif dans les analyses du sang, pas plus qu'on ne pourrait conclure, des analyses

de MM. Andral et Gavarret, que la quantité du sang n'est pas augmentée parce qu'il y a excès de globules. Le fait de l'augmentation ou de la diminution de la masse totale du sang est un des problèmes les plus insolubles de l'hématologie, et il importe de ne point s'avancer dans un sujet aussi obscur, surtout quand il s'agit des connaissances *acquises* dans cette branche des sciences médicales.

Qu'il soit plus riche en globules ou en d'autres principes, ou bien que sa masse ait augmenté, la première indication pratique dans la pléthore, d'accord avec les données hématologiques, est de soustraire à l'économie une quantité de sang telle que les vaisseaux soient en partie désempis et que la masse entière du sang soit diluée par l'absorption d'une plus grande quantité d'eau.

ARTICLE VI.

DU SANG DANS LES HÉMORRHAGIES.

Je traiterai à part de l'état du sang dans le scorbut et dans le purpura. Ici je me bornerai à faire remarquer que des deux conditions primitivement établies par M. Andral, comme favorisant les hémorrhagies, à savoir : d'une part un excès de globules et une diminution à peine sensible de la fibrine ; d'autre part, une diminution de fibrine et une quantité normale ou diminuée de globules, la dernière ne peut être admise aujourd'hui, la première se rapporte à la pléthore, et ne doit être ici l'objet d'aucun développement, puisque les conditions qui y facilitent l'hémorrhagie peuvent aussi bien tenir à des causes mécaniques, telles que l'impulsion du cœur, qu'à l'état particulier du sang.

ARTICLE VII.

DU SANG DANS LES HYDROPSIES.

Il était à peu près reconnu, avant 1840, que certaines hydropisies avaient leur point de départ dans le sang ; mais on les attribuait à un appauvrissement du sang, sans définir la nature de cette altération. Si on réfléchit qu'il y a des anémies, des chloroses, et, dans lesquelles la partie aqueuse du sang a considérablement augmenté aux dépens des globules, et où on ne rencontre qu'exceptionnellement des hydropisies, on devra être très-réservé dans l'admission de ce genre de cause. M. Andral n'a vu survenir que très-rarement des épanchements séreux, même dans les cas où la diminution considérable

des globules du sang avait eu lieu d'une manière instantanée. — On pouvait donc dire presque d'avance, en lisant l'Essai d'hématologie, que, s'il y avait un état du sang qui dût favoriser les hydropisies, cet état devait être caractérisé par la diminution de l'albumine du sang. Déjà Gregory, Bostock, Christison avaient signalé la diminution de l'albumine du sang dans la maladie de Bright.

Je ne discuterai pas la question de savoir si dans ces hydropisies la diminution de l'albumine du sang est primitive, ou bien si elle ne dépend pas du passage de l'albumine dans les urines par suite de néphrite granuleuse ou des autres causes qui agissent de la même façon. La science n'était point fixée à cet égard, faute d'observations concluantes, lorsque MM. Becquerel et Rodier, en 1850, arrivèrent, par l'étude d'un certain nombre d'états morbides indépendants de toute albuminurie, aux conclusions suivantes :

» 1^o De même qu'il existe une anémie par diminution de proportion des globules du sang, on doit également admettre un état pathologique particulier caractérisé par l'abaissement du chiffre de l'albumine du sérum.

» 2^o Un grand nombre d'hydropisies aiguës regardées encore aujourd'hui comme essentielles doivent manifestement être attribuées à cette cause pathogénique.

» 3^o La diminution de proportion de l'albumine du sang est complètement indépendante du chiffre des globules. Les deux altérations du sang existent cependant très-souvent ensemble.

» 4^o La diminution de proportion des globules est tout à fait incapable de déterminer une hydropisie.

» 5^o Les causes capables de déterminer la diminution lente et chronique de l'albumine du sang, sont une alimentation insuffisante, des pertes sanguines considérables, une diarrhée longtemps prolongée, l'intoxication palustre. »

Si ces faits se confirment, MM. Becquerel et Rodier auront rendu un véritable service à l'hématologie en inscrivant dans les cadres nosologiques une variété nouvelle d'anémie.

Y a-t-il, comme le veut M. Blot (Thèse, 1849), une relation quelconque entre l'albuminurie des femmes enceintes et l'hémorrhagie utérine après l'accouchement, de même qu'il y en a une entre l'albuminurie et l'éclampsie? C'est une question à résoudre qui se place naturellement à la suite du problème précédent.

ARTICLE VIII.

DU SANG DANS QUELQUES MALADIES VULGAIREMENT APPELÉES ORGANIQUES.

Cet article comprend les tubercules, le cancer, l'hypertrophie ; on pourrait y faire rentrer encore d'autres affections, mais nous avons si peu d'analyses exactes, et il est d'autre part si difficile de tenir compte des influences multiples qui viennent compliquer les résultats et les font varier, que je ne crois pas utile de m'étendre longuement sur ce sujet. Je dirai seulement, comme conséquence pratique, que si on ne connaît point de substance capable de ramener à l'état normal la fibrine altérée ; si on change par la saignée et les autres moyens antiphlogistiques l'état du sang dans les cas d'inflammation locale, dans ces états scrofuleux, chlorotiques, cachectiques où il y a dans le sang un excès de fibrine mal élaborée, l'indication est de nourrir, de tonifier. Peut-être que dans ces cas les alcalis et l'iodure de potassium agissent en dissolvant la fibrine et en empêchant son dépôt ; mais dans tous les cas il y a plus à attendre des moyens diététiques, d'un régime nutritif, d'un air pur, d'un exercice convenable, etc.

Après avoir envisagé le sang dans ces différents groupes morbides, nous allons le considérer dans quelques maladies spéciales, où l'on a noté des altérations de sa composition, qui tirent quelque intérêt d'un examen détaillé.

CHAPITRE IV.

DES ALTÉRATIONS DU SANG CONSIDÉRÉES SURTOUT AU POINT DE VUE DU SOLIDISME.

Scorbut, purpura, choléra, fièvres, maladies des centres nerveux.

Dans ce chapitre nous nous efforcerons autant que possible, en étudiant les altérations du sang, de les rapprocher des altérations fonctionnelles ou organiques qui les accompagnent ou les produisent.

ARTICLE I.

SCORBUT.

Il y aura nécessairement dans l'ensemble de ce travail sur les altérations

du sang des parties que je ne traiterai point, des détails qui seront omis. Je ne m'efforcerai point d'être complet dans un aussi court délai, quand j'ai devant moi le cadre entier de la pathologie à fouiller, les données physiologiques à rappeler et les analyses chimiques les moins concordantes à rapprocher. Tel n'est point mon but ni mon désir. Je voudrais plutôt, en parcourant ce vaste sujet, faire voir que je ne recule point devant les questions fondamentales, devant les questions de doctrine, et que mon dessein est plutôt de montrer comment je comprends le sujet qui m'est échu que de le détailler, de le classer par chapitres et par sections.

Ces préliminaires expliqueront pourquoi je m'étends longuement sur ce chapitre du scorbut. C'est que c'est là l'un des points les plus difficiles et les plus obscurs de l'hématologie et que je voudrais chercher à y apporter quelque lumière.

Un fait qui m'étonne en débutant, c'est que l'on ait dit de nos jours et répété à satiété que les anciens avaient admis comme constants les caractères de dissolution du sang dans le scorbut. Veut-on savoir ce que pensait Lind à ce sujet et ce qu'il a écrit sur cette question, que personne, certes, ne pourrait se flatter même aujourd'hui de connaître mieux que lui ?

« Le sang est-il réellement dans le scorbut, dans un état qui tende à la dissolution (corruption) ? J'ai saigné à diverses époques près de cent malades dans les différentes périodes du scorbut. J'ai même osé dans la dernière période de cette affection enlever une once ou deux de sang afin d'étudier les conditions de ce fluide chez les mourants. Et, après tout, j'ai reconnu que le sang de ceux qui étaient atteints de scorbut après une maladie légère ou une fièvre de longue durée était généralement d'une texture lâche et molle, mais que le sang de la plupart des autres scorbutiques (*most others*) était à l'état normal. On trouvait généralement, lorsque ce sang était resté quelque temps au repos, une séparation complète du sérum de la masse rouge coagulée. Ce caillot, même aux dernières périodes de l'affection, était ferme et compacte et souvent couvert de ce tissu blanchâtre que l'on appelle communément le gluten ou la couenne du sang. »

D'après ces faits Lind remarque :

« Qu'il paraît que cette affection ne dépend point d'un état particulier et toujours le même du sang, car son aspect hors du corps varie, et l'opinion de ceux qui n'ont examiné que le sang d'une ou de deux personnes dans cette maladie ne doit être admise qu'avec une grande réserve (1). »

(1) Lind, On Scurvy, p. 512.

Trotter confirme ces observations. « Le sang se coagule dit-il et ne se putréfie pas plus vite qu'un autre sang à la même température (1). »

Roupe n'a point trouvé de changement remarquable dans le sang ; il conclut en dernière analyse de ses observations sur ce fluide et des principaux symptômes de la maladie, que le sang n'est pas fluide ni moins épais dans le scorbut (2).

Mais sans remonter si haut, quoi de plus concluant à cet égard que cette profonde analyse du rôle du sang dans le scorbut, faite par M. Andral (3) :

« Ce n'est point dans la diminution de la fibrine du sang qu'il faut placer la cause prochaine du scorbut; ce n'est même point par elle qu'on peut se flatter d'expliquer plusieurs des symptômes de cette maladie et en particulier les nombreuses hémorrhagies qui coïncident souvent avec elle et la caractérisent..... La diminution de la fibrine, lorsqu'elle existe, et ces hémorrhagies qui se montrent soit dans la fièvre typhoïde, soit dans le scorbut, sont deux faits qui ne semblent avoir qu'un simple rapport de coïncidence; tous deux se produisent sans doute le plus souvent par l'intervention d'une cause commune, ils sont l'un et l'autre comme la manifestation de l'action de cette cause; mais l'un de ces faits, celui de la diminution de la fibrine ne me paraît pas engendrer l'autre.... Serait-il d'ailleurs bien facile de comprendre théoriquement comment une diminution de quantité survenue dans la fibrine du sang peut entraîner un écoulement de ce liquide hors de ses vaisseaux? Le diamètre des globules en sera-t-il diminué et pourront-ils traverser plus facilement les parois vasculaires? Admettra-t-on que ce passage pourra être favorisé par une hyperémie antécédente, alors qu'à la suite des violentes distensions de vaisseaux qu'amène la distension phlegmasique, cet effet ne se produit pas et que les globules ne sortent, en pareille circonstance, de leurs vaisseaux, que lorsque ceux-ci se sont déchirés?... Bien des fois, dans des cas où le sang présentait à différents degrés cet état de dissolution si souvent décrit et si diversement interprété, j'ai examiné ce liquide au microscope et j'ai toujours retrouvé les globules avec leur aspect ordinaire et parfaitement intacts. J'ai souvent examiné en pareille circonstance le sang des hémorrhagies et constamment j'y ai vu les globules avec leurs qualités physiologiques... S'il en est ainsi, on ne comprendrait pas, je le répète, comment ce simple fait de la diminution de la fibrine pourrait rendre plus facile l'issue des globules hors des voies circulatoires. De là ne faut-il pas conclure que, bien qu'il y ait une très-fréquente et très-remarquable coïncidence entre la diminution de la fibrine dans le sang et la production des hémorrhagies, on ne peut pas admettre que le premier de ces faits soit la cause du second? Et dès lors on comprend comment ils peuvent exister indépendamment l'un de l'autre. »

Nous passons maintenant aux résultats des analyses du sang dans le scorbut.

(1) Observations on Scurvy, p. 75 et 125.

(2) De morbis navigantium.

(3) Acad. des sciences, 28 juin 1847

Dès 1841, M. Andral qui a le premier soumis le sang d'un scorbutique à une analyse exacte a trouvé chez un homme de quarante et un ans les proportions suivantes :

	Première saignée.	Deuxième saignée.
Globules.	119	111
Matériaux solides du sérum.	86	86 dont 70 d'albumine.
Fibrine.	1,6	1,6

MM. Becquerel et Rodier (1), d'après cinq cas de scorbut observés à la Salpêtrière chez des femmes âgées, pendant l'épidémie décrite par M. Fauvel dans les *Archives de médecine*, sont arrivés aux conclusions suivantes :

« 1° L'examen du sang de cinq malades atteints de scorbut n'a révélé aucun de ces caractères de dissolution décrits par les anciens, regardés par eux comme constants et admis comme tels sans contestation (2).

« L'augmentation de l'alcalinité de ce liquide ou une proportion plus considérable des sels du sang n'a pas été non plus constatée.

» 2° Le sang était totalement appauvri en globules et en albumine soluble, et par conséquent plus riche en eau. Cet appauvrissement coïncidait avec une diminution sensible de l'appétit des malades.

» 3° La fibrine s'est présentée dans les proportions normales ou sensiblement augmentée de quantité et avec les caractères qu'elle offre dans l'état de santé.

» 4° Enfin la seule modification positive que l'on ait pu constater dans le sang a été une diminution très-considérable de la densité de ce liquide. »

A la même époque, M. Andral communique à l'Académie des sciences le fait suivant :

« Chez un homme de 61 ans, qui s'était progressivement affaibli depuis plusieurs années et qui, au moment de son entrée à l'hôpital, présentait tous les symptômes d'un scorbut déjà très-avancé, avec pétéchies, larges ecchymoses, écoulement de sang par les narines et les gencives, teint jaune de cire, faiblesse extrême, grande répugnance pour les aliments, j'ai trouvé (3) sur le sang d'une saignée pratiquée pendant un moment de fièvre, d'oppression, de suffocation que le caillot était petit, dense, résistant et couvert d'une couenne parfaitement caractérisée. L'analyse pratiquée par M. Favre donna sur 1000 parties de sang :

Eau.	874,626
Mat. sol. du sérum.	76,554
Globules.	44,400
Fibrine.	4,420

Sang qui ressemble tout à fait par sa composition au sang des chlorotiques. »

(1) Acad. des sciences, 21 juin 1847.

(2) Nous avons prouvé que cette assertion n'est rien moins que légitime.

(3) Acad. des sciences, 28 juin 1847.

Une année plus tard (février 1848), MM. Chatin et Bouvier communiquaient à l'Institut le fait suivant d'analyse du sang dans un cas de scorbut :

1° *Augmentation de la fibrine* ; 2° *diminution dans la plasticité de la fibrine* ; 3° *diminution des globules* ; 4° *altération de l'albumine, qui ne se coagulait que vers + 74 degrés centigrades* ; 5° *légère augmentation de l'alcalinité*.

Dans 4 cas de scorbut rapportés par Frank Simon (*cité par Frick*), la moyenne de la fibrine était de 5,04.

M. Foltz (*American Journal of med. sciences*, 1848), visitant le navire-hôpital près Greenwich, obtint de M. Busk, chirurgien, l'analyse de 3 cas de scorbut, dont voici le tableau :

	Premier cas.	Deuxième cas.	Troisième cas.	Sang normal.
Eau.	849,9	835,9	846,2	788,8
Matériaux solides. . . .	150,1	164,1	158,8	211,2
Fibrine.	6,5	4,5	5,9	3,3
Albumine.	84,0	76,6	74,2	67,2
Globules.	87,8	72,3	60,7	133,7
Sels.	9,7	11,5	10,9	6,8

En 1848, Garrod (*Monthly Journal of med. sciences*), dans un mémoire important, s'efforça de prouver, et non sans quelque apparence de vérité, que la cause prochaine du scorbut se trouvait dans la diminution des sels de potasse contenus dans le sang ; il a fait voir que dans les aliments de certains malades atteints de scorbut, la potasse était diminuée, et par contre que dans les aliments qui conviennent dans cette affection, les sels de potasse existent en grande quantité. Comme fait pratique résultant de ces recherches, il paraîtrait que des scorbutiques ont été ramenés à la santé par une simple addition de sels de potasse à leur régime.

Purpura hemorrhagica.

Les mêmes discussions, les mêmes faits contradictoires se présentent par rapport au purpura.

Rivière dit que dans cette affection le sang devient fluide et aqueux. Behrens (1) a observé une altération analogue du sang. Duncan l'a trouvé moins épais et plus apte à s'échapper des vaisseaux. Harless pense que la cause de l'hémorrhagie tient à la présence d'un sang veineux vicié dans les

(1) Werlhof, op. a Wich. ed. § 630.

capillaires de la peau (1). *Gairdner* et *Wedemeyer* ont trouvé le sang dissous, son cruor diminué, sa coagulation difficile (2); *Graves*, dans des cas particuliers, a trouvé la même dissolution du sang (3). *Reilius* attribue l'hémorrhagie à une paralysie des extrémités des artères; *Hanny* à une inflammation chronique des vaisseaux; *Parry* à une extension trop grande des capillaires; *Plumbe* à un état de ténuité et de ramollissement des veines.

De ces observations si diverses et si imparfaites, il est impossible d'arriver à une conclusion sur l'état du sang, qui donne lieu au purpura ou qui l'accompagne. Toutes ces altérations du sang, ci-dessus décrites, on les retrouve dans des maladies différentes, telles que le scorbut et la fièvre pétéchiale.

Du reste, un grand nombre d'autres observateurs qui ont examiné le sang extrait de la veine dans le purpura, *Aaskovius* (4) par exemple, n'y ont trouvé aucun changement notable. *Nasse* (5), contrairement à *Gairdner*, n'a pas trouvé le cruor diminué : il a noté seulement que le caillot était un peu plus mou qu'à l'état normal. *Feist* (6) l'a trouvé coagulé, et *Graves*, *Parry* (7) et d'autres observateurs citent des cas où la saignée s'est recouverte d'une couenne épaisse. De plus, le purpura survient souvent brusquement, au milieu d'un état de santé excellent, chez des hommes dont la nourriture, dont l'habitation, etc., étaient telles, qu'il répugne à admettre que la nutrition ait souffert, dans ces cas, de manière à altérer la masse du sang. C'est donc une altération du sang par infection qui doit avoir lieu dans ces circonstances et qui est probablement la cause initiale de la maladie. Quelle est cette altération? Nous n'en savons absolument rien; il est permis seulement de penser qu'elle rentre dans le genre de celles qui donnent lieu à des phénomènes éruptifs de la peau (8), les exanthèmes par exemple, rougeole, scarlatine, miliaire, etc., avec lesquels, du reste, le purpura était confondu avant *Werlhoff*.

(1) C. W. Hufeland, journal der praktischen arzneikunde. Bd. X.

(2) H. Nasse, das Blut. Bonn, 1836.

(3) Graves, the Dublin, journal, 1840, p. 541.

(4) Medicinische Zeitung des Auslandes. July 1840.

(5) H. Nasse das Blut. Bonn, 1836, p. 252.

(6) Thesis Bonnæ, 1842, p. 9.

(7) Bateman. art. Purpura.

(8) Cette opinion est celle qu'a professée M. Bouillaud dans son Traité de nosographie médicale.

On ne possède que peu d'analyses exactes du sang dans le purpura ; nous passerons sous silence toutes les descriptions vagues des auteurs qui ne se rapportent qu'à la couleur et à la consistance ; on sait combien sont variables ces conditions, combien elles sont difficiles à apprécier ; il n'est plus possible aujourd'hui de rien construire en hématologie à l'aide de ces matériaux.

Au dire de Frick (cité plus haut), Franz Simon aurait trouvé dans un cas de purpura 0,905 de fibrine.

Parkes, dans le London med. gazette, 1848, cite deux cas d'analyse du sang dans le purpura.

Dans le premier, on a trouvé les *matériaux solides du sang* diminués, et le *fer* notablement augmenté.

Dans le second, la *fibrine* était augmentée et le *fer* aussi augmenté.

Dans 3 cas de purpura cités par Frick de Baltimore, dans l'American Journal of medical sciences, janvier 1848, on a trouvé la fibrine augmentée d'un tiers dans 2 cas, et diminuée dans 1 cas où il y avait complication de fièvre intermittente. Le fer n'était pas en proportion du chiffre des globules. Il existe encore dans les recueils périodiques d'autres observations à cet égard ; nous ne croyons pas devoir les citer toutes ici. Nous mentionnerons seulement le fait remarquable relaté par M. le D^r Hérard dans l'Union médicale du 4 janvier 1853. Il s'agit ici d'un purpura hemorrhagica febrilis, survenu chez un homme convalescent d'un érysipèle de la face et ayant entraîné la mort en 4 jours.

Examen du sang tiré de la veine. Le sang ne s'est pas séparé comme à l'ordinaire en sérum et en caillot, il a conservé pendant 24 heures une couleur noirâtre et un état de fluidité des plus remarquables. Il n'a présenté aucune trace de couenne. L'analyse du sang faite par M. Becquerel a donné les résultats suivants :

Fibrine. Après un quart d'heure de battage avec une vergette d'osier, il a été impossible de constater le plus petit atome de fibrine.

Globules. Même impossibilité de séparer les globules du sérum.

La densité du sang ainsi altéré était de 1053, 56 ; 1000 parties de sang mis à dessiccation contenaient : eau, 803, 44 ; parties solides, 196, 56.

Conséquences pratiques déduites des faits précédents.

Au point de vue de l'hématologie, le traitement du scorbut a beaucoup varié ; il a suivi en cela le sort de toutes les médications fondées sur les données théoriques. A une époque où l'on avait la prétention de combattre par les alcalis le sang trop noir des fièvres miasmatiques, Stevens, l'un des promoteurs de cette idée, n'admettait pas que les acides réussissent dans le scorbut qui présente dans le sang des conditions analogues ; et poussant à bout sa doctrine, il prétendait que le scorbut était produit par l'usage immo-

déré de l'acide citrique. Sa conclusion est que le chlorure de soude est le moyen le plus propice à la guérison. Est-il besoin de dire à quelles graves erreurs peuvent conduire de semblables préoccupations théoriques, et de rappeler la catastrophe de Leyde, lorsque pendant une épidémie grave, Sylvius del Boë, ayant embrassé les doctrines chimiques de Van Helmont, crut trouver dans la maladie régnante une prédominance d'acide et conseilla l'administration abondante des alcalis et des dissolvants (1).

Ces faits qui en rappellent bon nombre d'autres plus récents, et même quelques-uns de tout à fait modernes ne doivent-ils point nous rappeler cette maxime sur laquelle Lind appelait l'attention des médecins de son temps : *Chymia egregia ancilla medicinæ, non alia pejor domina.*

Lind et d'autres observateurs avaient reconnu que les malades atteints du scorbut le plus grave guérissaient sans l'aide d'aucun médicament en touchant la terre. Woodhall, l'un des plus anciens écrivains sur ce sujet et l'un des premiers qui aient démontré l'utilité des acides végétaux, savait cependant que le changement d'air et une nourriture convenable avec point ou peu de médicaments sont des moyens qui réussissent en général (2).

Mais à ce sujet quel exemple plus frappant que la relation que nous fait Frédérick van Der Mye (de morbis Bredanis) du siège de Breda en 1625.

Cette ville éprouvait toutes les souffrances que la fatigue, la misère et le découragement pouvaient répandre sur ses habitants. Entre autres calamités, le scorbut se déclara et enleva une multitude de personnes. Le prince d'Orange, ne pouvant secourir la garnison, y fit porter des lettres qui promettaient une prompte assistance et des médicaments dits d'un grand prix et d'une grande efficacité. Les effets produits furent merveilleux. Trois fioles de ce liquide si précieux furent données à chaque médecin, et on eut soin de faire publier que deux ou trois gouttes de ce liquide pouvaient communiquer leur propriété merveilleuse à plusieurs litres d'eau. Personne, pas même les officiers de la garnison, ne connurent le secret de cette supercherie. Les habitants coururent en foule pour demander quelques gouttes du liquide. La joie reparut sur toutes les physionomies, et une croyance générale régna quant aux vertus des médicaments envoyés par le prince. L'effet de cette ruse fut des plus extraordinaires : un grand nombre de malades furent promptement et complètement rétablis. Ceux qui n'avaient

(1) Percival. Med. and experim. Essays.

(2) Woodhall's Surgeon mate. 1617.

« Nature is content with small things,—ajoute cet auteur,— and the cause removed, the accidents or effects cease. I wish rather a surgeon should heele gently, thus avoiding accidents, which very many, in the heigät of their great conceited skill, procure; which were it but only the guilt of conscience, if they feared God they should not dare to do.»

pas remués leurs membres pendant plus d'un mois marchèrent dans les rues. Un grand nombre dont l'état n'avait fait qu'empirer par l'usage des médicaments, furent rétablis à leur grande joie et à la surprise générale, en prenant cette eau colorée que nous affirmions, nous avoir été envoyée par le prince.

ARTICLE II.

ÉTUDE DU SANG DANS LE CHOLÉRA.

Presque tous les observateurs s'accordent à dire que la consistance et la couleur du sang sont altérées dans cette affection, qu'il y est plus visqueux, plus foncé en couleur et moins coagulable. Tous ces changements dépendent cependant beaucoup de l'époque de la maladie où le sang est extrait, et il faut faire la part de cette circonstance dans les différents faits que nous allons envisager.

§ I.

DE L'INFLUENCE DE L'OXYGÈNE DE L'AIR SUR LE SANG DES CHOLÉRIQUES.

Un grand nombre d'observateurs avaient remarqué le peu d'aptitude du sang des cholériques à rougir au contact de l'air. M. Rayer a fait à ce sujet, avec James Young (*Gaz. méd.*, 1832, p. 329), une série d'expériences précises dont voici le résumé :

- 1° Le sang cholérique rougit peu à l'air ;
- 2° Il rougit moins sous son sérum que le sang non cholérique ;
- 3° Son sérum rougit moins le caillot du sang non cholérique que le sérum ordinaire ;
- 4° Les sels favorisent et avivent sa coloration à l'air ;
- 5° Il conserve plus longtemps que le sang non cholérique la propriété de rougir par les sels.

§ II.

ALTÉRATIONS DES DIFFÉRENTES PARTIES CONSTITUANTES DU SANG DES CHOLÉRIQUES.

1° Eau et matériaux solides.

Les expériences de Lecanu (1), de Wittstock, d'Hermann, d'O'Shaughnessy, de Thomson (2), de Clanny, et surtout celles faites à Londres en 1849 par A. B. Garrod (3), concourent à démontrer la diminution de l'eau et l'augmen-

(1) Gazette médicale, 1832, page 619.

(2) Gazette médicale, 1832, page 267.

(3) London Journal of medicine, mai 1849.

tation des parties solides du sang. Sur 1,000 parties de sang, on peut représenter le maximum normal des matériaux solides par 240, et Garrod a trouvé dans le choléra les chiffres suivants, qui dépassent de beaucoup la moyenne physiologique : 251, 260, 271, 271, 275, 282, 284.

Dans un résumé de 31 expériences faites à Édimbourg en 1849 par M. Robertson (1), on a obtenu les nombres suivants :

	Prodromes.	Début.	État algide.	Réaction.
Total des solides	196,1	255,0	241,5	213,4.

Les chiffres donnés par Garrod s'accordent parfaitement avec les résultats obtenus par Guterbock (2) en 1849 sur l'analyse des selles des cholériques, dans lesquelles il a trouvé une proportion d'eau de 98 (la proportion normale étant 75); et auxquelles il a reconnu une pesanteur spécifique de 1006 à 1008, c'est-à-dire moindre que celle de l'urine à l'état normal. Dans ce liquide, la somme des matériaux solides montait à 1,581 seulement.

2° Albumine.

Par rapport à la quantité d'eau du sérum, la proportion de l'albumine est toujours augmentée dans le choléra; toutes les analyses concourent à la démonstration de ce fait. Par rapport aux autres éléments du sang, la proportion d'albumine peut être diminuée par les évacuations intestinales, par exemple, ou toute autre cause; mais tel n'est point le cas dans la grande majorité des analyses. Dans deux observations de Garrod, il y eut 1 fois 125 d'albumine sur 1,000 de sérum et 1 fois 103 d'albumine sur 1,000 de sang.

3° Urée.

Rainy, O'Shaughnessy, Marchand, Heller et Simon ont trouvé de l'urée en quantité notable dans le sang des cholériques. La proportion de ce principe est ordinairement variable suivant les périodes de la maladie. On le trouve en petite quantité pendant la période algide, il augmente pendant la réaction, et on le trouve en excès dans la période fébrile terminale. Dans quatre cas algides, où l'on ne put opérer que sur de faibles quantités de sang, on ne trouva pas, d'après Garrod, de traces sensibles d'urée. Dans un cinquième cas, on trouva 2 fois de l'urée, 1 fois à la fin de la période algide (0,38 sur 1,000 de sang), 1 fois après la mort survenue dans un état de réaction.

(1) Medico-surgical Society of Edinburg, avril, 1849.

(2) Poggendorf Annalen, Band 79.

tion partielle (0,92 parties d'urée sur 1,000). Dans un sixième cas, la mort survint après la réaction; le malade était dans un demi-coma; on trouva, dans le sang extrait du cœur 0,65 d'urée sur 1,000. Enfin, dans un septième cas, où la réaction avait été complète, et où le malade joignait à de la céphalalgie une fièvre assez forte, on trouva que 1,000 parties du sérum du sang pris pendant la vie donnèrent 1,14 d'urée.

D'autres analyses faites à Édimbourg par Robertson viennent confirmer ces résultats; on y a trouvé l'urée plus abondante dans le sang pendant la réaction; une fois on obtint 1,6, une autre fois 0,76 de nitrate d'urée sur 1,000 de sang.

La raison de tous ces faits se déduit bien simplement de la suppression de la sécrétion urinaire mise en regard de la suppression de toutes les fonctions d'hématose pendant la période algide.

4° Fibrine.

Dans un cas où le sang formait un coagulum assez ferme, Garrod obtint 2,61 de fibrine sur 1000 de sang, Parkes 0,88 seulement. Dans le premier cas la fibrine était moins consistante qu'à l'état normal. Du reste, chez le malade qui avait fourni ce sang assez fortement fibrineux, on ne trouva pas le sang coagulé après la mort; ce qui fait dire avec justesse, à l'auteur en question, que cet élément du sang subit plutôt des altérations de qualité que de quantité. Robertson a obtenu les chiffres suivants correspondants aux 4 périodes du choléra, 2,7 — 3,2 — 3,2 — 3,5.

5° Globules rouges et matière colorante.

La plupart des observateurs ont trouvé une augmentation dans cette partie des matériaux solides du sang; d'autres, tels que O'Shaughnessy, l'ont trouvée quelquefois augmentée, quelquefois diminuée. Garrod a trouvé, au lieu de 140, de 166 à 171 parties des globules. Les analyses de Robertson donnent 103 — 130,8 — 130,0 — 123,7, comme expression de la quantité des globules pendant les quatre périodes du choléra.

On ne connaît rien de positif sur les altérations des globules du sang dans les maladies et dans le choléra.

M. le docteur Follin (1) ayant publié à cet égard le résultat d'une observa-

(1) Mémoires de la Société de Biologie.

tion, nous la consignons ici avec toutes les réserves que l'auteur lui-même y a apportées.

« J'ai examiné le sang des cholériques dans deux cas immédiatement après sa sortie de la veine. Les altérations si promptes des globules sanguins exigent que l'examen se fasse seulement dans ces conditions. J'ai pris du sang chez un cholérique qui était dans la période algide. La lancette enfoncée vers la partie moyenne du bras, à un centimètre et demi de profondeur, n'a laissé couler aucune goutte de sang. En la faisant pénétrer plus profondément, il a été possible d'obtenir une goutte de liquide. Mise aussitôt sous le microscope, cette gouttelette sanguine m'a offert un grand nombre de globules dépourvus de leur forme et de leur aspect général; ils étaient allongés, irréguliers, quelques-uns crénelés à leurs bords. Un petit nombre seulement avait conservé la forme normale. La plupart de ces globules, en s'aplatissant, laissaient transsuder de leurs parois la matière colorante qu'on voyait dans la masse liquide environnante. Dans un autre cas, j'ai pu faire les mêmes observations. Mais de ces observations je me garderai bien de conclure que le choléra produit une altération des globules sanguins. J'ai depuis longtemps appris que ces altérations des globules ont surtout été vues chez des individus débilités par des maladies ou dont le sang est appauvri par une nourriture insuffisante et malsaine. Partant de là, il est curieux de voir l'épidémie sévir d'abord chez ceux dont le sang se trouve dans de si mauvaises conditions. »

6° Composition du sérum.

C'est surtout sur cette partie du sang que porte l'altération. La pesanteur spécifique est considérablement augmentée par la disparition de l'eau; elle varie de 1028, moyenne normale, à 1036 et 1057; ce liquide devient moins alcalin et même neutre. Garrod a trouvé « que les sels du sang avaient » quelquefois augmenté de proportion et que la diminution de la réaction » alcaline du sang n'est pas due à la perte des sels, mais à l'obstacle, à l'ex- » crétion des acides organiques retenus au sein de l'organisme. »

7° Sels du sang et du sérum.

On a beaucoup écrit sur les altérations des sels du sang dans le choléra, et des méthodes particulières de traitement ont même été proposées et employées suivant que les résultats des analyses ont semblé fournir telle ou telle indication. Il importe donc de fixer d'une manière définitive ce point de doctrine. Garrod remarque avec juste raison que les expériences d'O'Shaughnessy, d'après lesquelles on a conclu que les sels du sérum subissent dans le choléra une diminution notable, doivent être au moins entachées d'erreurs et d'inexactitude.

Dans un cas de diarrhée bilieuse, le sérum avait 1028 de densité (densité normale de Lecanu), et l'observateur anglais n'a trouvé en tout que 77,25 des parties solides, tandis que pour une densité semblable Lecanu avait trouvé 95.

Somme des matériaux solides.			
organiques.		inorganiques.	
— 85,99	—	8,91	— Moyenne normale. Lecanu.
— 68,95	—	8,40	— Diarrhée bilieuse.

Or comment concilier devant ces faits qu'avec une densité égale le sérum d'O'Shaughnessy ne contient cependant qu'une somme moindre de matériaux solides organiques et inorganiques ? Il en est de même des deux analyses suivantes de cet observateur :

	Choléra grave.	Choléra grave.
Pesanteur spécifique du sérum.	1041	1045
Eau.	854	866,80
Somme des matériaux solides organiques. . . .	159,60	129,23
Somme des matériaux solides inorganiques. . . .	7,20	3,37

On ne saurait expliquer ces résultats contradictoires que par une erreur dans les analyses ou dans la notation de la densité. Nous avons dit que MM. Becquerel et Rodier avaient trouvé que le maximum des sels solubles du sang était pour 1000 parties de sang de 7,4 sur l'homme et au minimum de 4,3. Les diverses analyses de Garrod ont donné pour ces sels 10,7—7,54—7,5—6,15—6,02—5,72 sur 1000 parties de sang.—Proportion qui est au-dessus de la moyenne. Il en est de même de l'estimation des sels faite par rapport au sérum seulement.

Le sérum normal donne, d'après Lecanu, 8,1 de sels solubles sur 1000 parties en poids. Becquerel et Rodier font varier ce chiffre de 6 à 8. Or le sérum du choléra a donné 8,12 et 7,43 : chiffres évidemment plus élevés que la moyenne physiologique.

Voyons maintenant ce qui a trait à la réaction alcaline, neutre ou acide du sang dans le choléra. M. Rayer a publié dans la *Gazette médicale*, 1852, p. 547, le résultat sur son observation et des expériences d'Hermann à ce sujet, il en conclut : 1° que le sérum du sang cholérique est moins alcalin que le sérum normal, et que le caillot ne contient pas d'acide libre ; 2° que la différence entre le sang non cholérique et le sang cholérique n'est pas due à une moindre quantité d'acide libre dans ce dernier. O'Shaughnessy, que nous venons de trouver en défaut sur un point capital, pensant que le sang devait son alcalinité au carbonate de soude, le faisait disparaître du sang des cholériques (1). Il est probable qu'à l'état normal c'est à un phosphate de soude qu'est due très-probablement la réaction alcaline du sang. Or ce sel ne manque point, même dans les cas où le sang présente une réaction acide prononcée, puisque les cendres de ce sang ou de son sérum montrent les mêmes réactions alcalines que les cendres du sang ou du sérum à l'état physiologique (Garrod).

Les analyses de Robertson donnent comme chiffres des matériaux inorga-

(1) Lecanu, in *Gaz. med.*, 1852, p. 620, exprime la même opinion.

niques dans les quatre périodes de la maladie, dans lesquelles les 31 observations ont été faites : 7,8 — 7,0 — 6,9 et 6,6 sur 1,000 parties de sang ; ce qui ferait pour 1,000 parties de sérum, 9,7 — 9,2 — 9,1 — 8,4 des sels minéraux du sérum. Résultats qui montrent bien encore que les phénomènes de la période algide ne sauraient dépendre de la diminution des sels et que le traitement salin ne s'appuie pas sur des données théoriques suffisamment établies.

Les analyses des selles des cholériques que nous avons citées plus haut semblent au premier abord contraires à ces résultats de l'analyse du sang. — Sur un poids de 1,581 formant le résidu solide de 1,000 parties de selles cholériques, Guterboek a trouvé que les sels inorganiques entraînent pour les $\frac{4}{5}$, et la matière organique pour $\frac{1}{5}$ seulement. Proportion tout à fait contraire à celle de l'état normal où les matériaux organiques forment, d'après Bérzelius, les $\frac{19}{20}$ et d'après Rose les $\frac{9}{10}$. — Parmi tous ces sels le plus remarquable est le chlorure de sodium ; les selles des cholériques en contiennent à peu près $\frac{1}{2}$ pour cent, alors que la proportion normale, d'après Bérzelius, est de 0,28. Ainsi les selles des cholériques contiennent 100 fois plus de chlorure de sodium qu'à l'état normal. On trouve à côté de ce sel le carbonate de soude et ensuite les phosphates d'ammoniaque et de chaux, et quelques traces de sulfate. Par contre, l'absence de la potasse dans les selles est un fait remarquable, car les sels de potasse forment l'un des principaux constituants salins des selles à l'état normal (d'après Rose et Fleitmann, elles en contiendraient 22,49 pour cent.).

Les inductions qu'on voudrait tirer de ces expériences pour infirmer les résultats que nous avons cités et dans lesquels nous avons pleine confiance, tombent d'elles-mêmes quand on veut bien se rappeler que, suivant Rose, il est excrété avec l'urine à l'état normal 600 fois plus de chlorure de sodium que par les selles ; or l'urine étant supprimée dans le choléra, il n'est pas étonnant qu'une partie du sel chloruré se porte sur la muqueuse intestinale, sans que la proportion des chlorures du sang soit diminuée d'aucune façon.

§ III.

CONSÉQUENCES PRATIQUES DES FAITS PRÉCÉDENTS.

Tous les efforts des observateurs qui ont cherché à déterminer par l'analyse du sang et des autres humeurs des cholériques, les moyens de traitement à appliquer à cette affection, ont échoué d'une manière complète ; et aujourd'hui nous pouvons dire que les progrès de l'hématologie ont plus servi

depuis ces dernières années à corriger les erreurs ou les tendances pratiques de la théorie qu'à instituer des moyens nouveaux de traitement. — En somme, quand on est en face d'un cholérique chez lequel la partie aqueuse du sang disparaît, soit par les selles, soit dans les tissus, et où, à cause de l'abolition du pouvoir endosmotique de la muqueuse intestinale, on ne peut pas compter sur l'absorption des boissons, je ne connais que deux indications qui peuvent se déduire de l'hématologie : 1° saigner le malade afin de diminuer les matériaux solides du sang et de favoriser sa circulation et son hématoze ; 2° injecter dans les veines une certaine quantité d'eau, afin de diluer par un autre moyen la masse sanguine. Mais je n'indique pas ce dernier moyen comme une ressource pratique, et si je signale le premier, ce n'est pas à titre de moyen antiphlogistique, c'est seulement comme moyen d'aider mécaniquement la dilution du sang.

ARTICLE III.

§ I.

EFFET DES POISONS MORBIDES SUR LE SANG.

1° *Fièvres éruptives, typhus, et fièvre typhoïde, peste, fièvre jaune, choléra, morve, syphilis, etc.*

Je ne puis m'empêcher, dans ce travail, de dire un mot d'une doctrine qui a eu un grand succès en Angleterre depuis une dizaine d'années. Cette doctrine, plus étendue, c'est-à-dire plus théorisée que celle qui règne en France depuis la brèche que l'on a faite aux idées de Broussais, se prêtera mieux pour nous aux appréciations, d'autant plus qu'elle sera entièrement dégagée de questions de personnes.

Les symptômes auxquels donnent naissance le mercure, l'iode, le plomb, l'ergot de seigle, la syphilis, l'intoxication palustre, les exanthèmes, la morve, les piqûres anatomiques, les plaies, les suites de couches, coïncident tous très-probablement avec la présence dans le sang d'une matière toxique organique ou inorganique. Fergusson a tenté de démontrer que la fièvre puerpérale dépendait d'une absorption des principes septiques des matériaux décomposés à la face interne de la matrice. Todd, dans ses leçons, s'efforce de faire prévaloir cette doctrine, à savoir : que la diathèse rhumatismale dépend de la circulation dans le sang d'un poison ou d'un principe toxique de nature azotée.

Si l'on considère d'une manière générale les symptômes des états morbides qui seraient ainsi produits par cette série de poisons, on leur trouve bien des caractères communs. La fièvre se montre presque dans tous les cas, quoiqu'à des degrés différents; le corps est émacié, les fonctions digestives plus ou moins dérangées; il y a de la courbature; rarement la peau conserve son état normal; les fonctions sont perverties; le pouls est petit; tout l'organisme affaibli; les sécrétions et les excrétions ont plus ou moins perdu leur caractère normal.

On va loin en médecine en se servant de ce genre d'analogie; aussi les pathologistes anglais ne se sont pas arrêtés là, et Madden, il y a quelques années, a voulu rattacher à ce genre d'affections le cancer et les tubercules.

Williams, dans un ouvrage d'une certaine portée du reste (On morbid poisons), a voulu théoriser tout ce sujet, et il y a établi en quelque sorte des lois relativement au nombre de tissus atteints simultanément ou successivement. Il a ainsi distingué pour la scarlatine et la variole, etc., des effets primitifs, secondaires et tertiaires, comme on en a distingué dans la syphilis.

On reconnaît de suite que ce genre d'altération du sang ne saurait nous occuper ici plus longtemps. Sans doute, il existe une altération de ce liquide, mais quelle est-elle? Y a-t-il une altération spéciale à chacune de ces affections, ou à chacun de ces empoisonnements qu'on puisse définir autrement que par leurs effets spécifiques sur les solides? C'est ce qu'il ne me semble pas possible d'admettre dans l'état actuel des connaissances en hématologie.

2° *Fièvres intermittentes.*

Aux théories solidistes qui ont régné pendant longtemps sur cette affection a succédé aujourd'hui une théorie, qui a la prétention de localiser dans le sang la fièvre intermittente. C'est au fond la même théorie que celle de Williams sur les poisons morbides. « Quelle que soit la voie par laquelle le miasme ait pénétré dans le sang, une fois transporté par ce liquide il produirait des effets de localisation multiple sur le foie, sur la rate, sur le gros intestin, et tant qu'il ne serait point éliminé et jouirait de la singulière propriété d'agir sur le système nerveux de manière à déterminer la périodicité; de même que l'absorption du plomb détermine des phénomènes intermittents, de même que celle du pus et de la matière tuberculeuse ramollie donne lieu à des paroxysmes fibriles, tous les jours ou tous les deux jours. —

Il y a plus, non-seulement cette intermittence résulterait d'une propriété spécifique du miasme, mais elle dépendrait encore de la quantité d'absorption de ce principe : à tel point que, dans le cas où l'absorption est considérable, la fièvre prendrait le type continu.

Je ne m'arrêterai pas à discuter cette théorie, bien qu'elle soit admise par un grand nombre d'esprits et qu'elle forme la base de tous les travaux qui nous proviennent de l'Algérie, des pays chauds, des États-Unis et d'Angleterre. Cette altération si significative du sang, qu'on voit survenir dans certaines cachexies palustres, est-elle cause ou effet? A-t-elle quelques caractères particuliers qui la distinguent des altérations analogues? C'est ce qu'il aurait fallu établir d'abord. Quant au miasme lui-même; son existence est-elle démontrée d'une manière un peu positive?... Lorsqu'on veut approfondir cette question on sent le besoin de faire table rase de tout ce qui existe en fait de théories humorales, de miasmes provenant du sol, de la viciation du sang, etc., etc.

Les connaissances acquises en hématologie ne nous permettent donc point ici de déduire aucune donnée relative à la pratique, et les conséquences qu'on pourrait déduire des théories humorales existantes seraient plutôt funestes qu'utiles au lit des malades (la saignée par exemple). Disons-le ici encore une fois, l'idée d'établir exclusivement dans le sang le siège d'une affection quelconque ne peut être acceptée que pour une ou deux maladies au plus, et encore dans ces cas doit-on porter la plus scrupuleuse attention dans l'examen de toutes les fonctions relatives à la nutrition, de tous les organes sécréteurs dont des modifications quelquefois légères peuvent amener dans la constitution du sang les changements les plus importants.

Si on possède peu d'analyses du sang dans les fièvres intermittentes, c'est que l'étude de ce liquide dans ces affections n'a pas conduit les premiers observateurs à des résultats pratiques ou théoriques d'une certaine importance. — Quoique je m'élève ici contre des théories purement humorales, je suis loin de penser que l'étude du sang dans les fièvres intermittentes ne puisse conduire un jour à des idées plus exactes sur la nature de ces affections. En attendant ces travaux que j'appelle de tous mes vœux, je consigne ici quelques faits d'analyse qui m'ont paru utiles à rassembler.

Nous trouvons dans les conclusions suivantes quelques faits précis au sujet de l'anémie déterminée par la répétition des accès fébriles :

Le sang retiré dès le début d'une fièvre périodique légitime diffère à peine du sang

à l'état normal; et cela qu'on le prenne dans le stade de froid, de chaleur ou de sueur, ou pendant l'apyrexie. En général, cependant, la quantité de sérum est moindre pendant la sueur.

La tendance de la fibrine à se coaguler croît en raison directe du nombre des accès fébriles : de sorte qu'après dix ou douze accès, la couenne inflammatoire commence à se former à la surface du caillot.

Il n'existe pas de couenne inflammatoire dans les fièvres gastriques simples tant que le mal n'a pas envahi les viscères parenchymateux ou le système artériel. Il en est de même dans les fièvres intermittentes pernicieuses, légitimes, où l'on ne découvre pas de couenne, du moins dans le début, quelque graves et menaçants que soient les symptômes.

La répétition fréquente des paroxysmes fébriles donne à la fibrine cette aptitude à se condenser et à se solidifier qui produit la formation de la couenne pleurétique, couenne dont la consistance varie en raison de l'intensité, de la durée et du nombre des accès. (FACEN. *Gaz. med.* 1842, p. 520.)

A ces résultats, nous ajouterons ceux qu'ont publiés MM. Léonard et Folley en 1846. Ils diffèrent d'une manière assez notable des résultats d'analyse des six cas de fièvre intermittente observés à Paris par MM. Andral et Gavarret (*Ann. phys. et chim.* 75). Dans ces six observations, on n'obtint en effet aucun changement important dans les proportions des principes élémentaires du sang. Les analyses de MM. Léonard et Folley, faites dans les hôpitaux militaires d'Alger, portent sur 22 cas de fièvre intermittente, 32 cas de fièvre émittente, 4 cas de fièvre continue endémique, 8 cas de fièvre intermittente. Voici les conclusions que ces auteurs ont tirées eux-mêmes de leurs recherches :

Fibrine.

- 1° La fibrine se maintient dans ses proportions physiologiques au début de la maladie.
- 2° Elle s'abaisse sous l'influence de sa durée ou de ses récidives.
- 3° Le passage de l'intermittence à la rémittence, à la continuité et à la forme pernicieuse, ne fait point élever ni descendre ses quantités d'une manière appréciable ou constante.
- 4° Le chiffre de la fibrine augmente un peu dans les formes compliquées : d'où l'on peut conclure à la nature phlegmasique de plusieurs des complications.
- 5° La congestion sur les organes qui se fait sous l'influence de la fièvre peut s'élever, dans quelques cas rares, au degré de la phlegmasie, et, à cette condition, accroître le chiffre de la fibrine.
- 6° L'engorgement de la rate qui se remarque dans les fièvres intermittentes ne coïncide qu'exceptionnellement avec la défibrination du sang, contrairement à ce qui se rencontre dans les états dits typhoïdes.

Globules.

- 7° Le chiffre des globules n'augmente qu'exceptionnellement ; ils tendent à rester stationnaires ou à diminuer.

8° Leur diminution ne se prononce que sous l'influence de la prolongation de la maladie, de ses récidives et de l'affaiblissement de la constitution.

9° Bien que les cas d'augmentation aient en général lieu dans des formes graves, on ne peut cependant établir une relation entre ces deux circonstances.

Matériaux solides du sérum.

10° Les matériaux solides du sérum ont une tendance à décroître de quantité. Cette décroissance porte simultanément sur les matériaux organiques et inorganiques.

Albumine.

11° L'abaissement des proportions de l'albumine a lieu d'une manière prononcée; il ne s'opère ni au profit de la fibrine ni au profit des globules.

Matériaux solubles dans l'eau bouillante.

12° Les matériaux solubles dans l'eau distillée bouillante offrent une augmentation considérable; mais ce fait, qui n'est point spécialement lié à l'existence de la fièvre intermittente, puisqu'il se rencontre dans d'autres maladies et même dans l'état de santé, doit être attribué à l'influence d'une cause plus générale.

Matériaux solubles dans l'alcool bouillant.

13° Les matériaux solubles dans l'alcool bouillant se sont rencontrés si variables dans leurs quantités, qu'il ne peut être établi aucune proportion à leur égard.

Eau.

14° Enfin l'eau du sang, qui ne diminue que dans des cas fort rares, tend généralement à une augmentation qui se trouve souvent très-marquée. C'est presque toujours aux dépens des globules que cette circonstance a lieu.

La plus importante des conséquences pratiques qui découlent des données précédentes est, sans contredit, celle qui, d'accord avec les symptômes généraux, la décoloration de la peau, le gonflement de la rate et du foie, l'affaiblissement, le souffle chlorotique, etc., indique comme substratum de toute fièvre intermittente (dans les pays à fièvre) un état de débilitation générale, d'appauvrissement des fluides, une anémie très-prononcée, très-caractérisée, l'anémie des fièvres intermittentes. Il faut se hâter de tonifier ces malades après avoir guéri la fièvre par les différents moyens qui suspendent les accès; il faut les traiter comme des chlorotiques et des anémiques, et avant tout il faut les éloigner des lieux où règnent ces affections. Sans cette condition nécessaire, le sang ne reviendra que très-difficilement à sa composition normale, à cause de la persistance des altérations organiques, qui donnent lieu en grande partie à ce genre d'anémie dont les

traits distinctifs doivent être tirés surtout de la viciation des fonctions de la rate et du foie, de la rate surtout, dont le rôle caché est très-probablement lié aux fonctions de l'hématose.

§ II.

EFFET DE L'EXAGÉRATION DE CERTAINES SÉCRÉTIONS SUR LE SANG.

Les sécrétions excessives, quand elles abondent en matières azotées ou en principes organiques, réduisent non-seulement la masse du sang, mais altèrent aussi sa composition. La bile et l'urine, qui contiennent chacune des principes spéciaux, doivent altérer ainsi notablement la composition du sang qui aura servi à cette formation anormale de matières excrétées. L'urine, par exemple, où l'azote prédomine, si elle est sécrétée en trop grande abondance, laissera dans le sang une prédominance d'hydrogène et de carbone, tandis que la bile qui abonde en hydrocarbures laissera dans le sang un excès d'azote. De telle sorte qu'on peut voir ici comment il faut que certaines sécrétions et surtout celles de ces trois grands émonctoires, le foie, les reins, les poumons, s'équilibrent pour ne pas altérer la composition du sang.

Dans la diarrhée bilieuse et dans le choléra, le flux de la bile est accompagné souvent par un état de concentration considérable des urines. Dans ces cas la fièvre ne cesse que lorsque les urines reparaissent et déposent un sédiment abondant. L'interprétation la plus probable de ce fait est que la sécrétion de la bile en excès fait varier la composition du sang; tant que les reins réparent ce désordre en sécrétant une plus grande abondance des matériaux solides de l'urine, il n'en résulte aucune fièvre; mais si les reins viennent à faire défaut, la fièvre se développe.

§ III.

EFFET DE LA RÉTENTION DE CERTAINS MATÉRIAUX DANS LE SANG, OU D'UN VICE DANS LES FONCTIONS DE L'HÉMATOSE.

Je rappellerai d'abord ici que dans l'état de santé, les principes de la composition du corps des animaux qui sont éliminés par des procédés naturels des sécrétions sont : 1° l'eau, éliminée par les poumons, la peau, les reins; — 2° les sels ou principes minéraux suroxydés par les reins principalement; — 3° les substances organiques non azotées, matières grasses, qui, oxydées dans nos tissus, sont éliminées dans l'état de santé, soit sous forme d'acide carbonique et d'eau, soit sous forme d'acétates, de lactates et même peut-être

d'oxalates, par les urines; — 4° les substances organiques azotées sont versées avec l'urine, l'acide urique, l'urée.

Lorsqu'un obstacle existe au libre accomplissement des fonctions respiratoires; lorsque le sang veineux n'est pas complètement aéré, il est en partie arrêté dans le cœur droit, le poumon et les reins, et il passe en partie dans un état d'artérialisation imparfaite dans le cœur gauche et les artères. Le phénomène de l'asphyxie peut donc être ainsi décomposé: accumulation du sang dans le système veineux, diminution du sang dans le système artériel, diminution de l'oxygène et augmentation de l'acide carbonique du sang. Ces phénomènes ont-ils lieu brusquement, par suite d'une affection aiguë des organes respiratoires, la mort peut être immédiate; tandis que dans certains cas d'emphysème et de cyanose, un état analogue du sang n'entraînera que la diminution du système musculaire, et, dans certains cas, l'accumulation de la graisse. Les physiologistes, qui ont longtemps fait une distinction capitale entre le sang veineux et le sang artériel, distinction qui tombe devant des résultats d'analyse chimique de ces deux sangs, sont restés toujours étonnés de ce que dans la cyanose congénitale par exemple la vie et la nutrition parfaite des tissus pouvaient se maintenir.

Ces faits en apparence contradictoires s'expliquent très-bien quand on réfléchit que, dans les cas où le système musculaire jouit de toute son activité, il faut à la respiration plus de puissance pour éliminer du sang les matériaux provenant de la destruction naturelle des tissus; tandis que dans les maladies chroniques où le système musculaire, comme tous les autres systèmes d'organes, languit, la quantité d'acide carbonique éliminée est moindre, comme l'ont, du reste, prouvé les expériences de plusieurs observateurs.

La sécrétion de la peau, la transpiration sensible ou insensible contient de l'acide lactique et des lactates qui proviennent principalement de la réparation des tissus musculaires. Lorsque sous l'influence d'un froid extérieur cette élimination est brusquement suspendue, on voit naître quelquefois des rhumatismes, des affections des voies urinaires et certaines maladies de la peau. Ces cas sont souvent remarquables par l'acidité des excréments cutanés et rénaux.

La médication à opposer aux maladies qui naissent de cette source ne doit pas être bornée aux agents antiphlogistiques, mais doit comprendre aussi un autre ordre de moyens. C'est ainsi que les sudorifiques peuvent suffire dans quelques cas légers de rhumatisme, tandis que dans les cas plus graves les reins et le foie doivent être excités par les préparations de colchique, les

alcalis, l'opium et l'iodure de potassium. Tandis que dans la forme asthénique et spécialement dans les états névralgiques, les toniques présentent des avantages.

Ictère.

Dans l'ictère, on aurait pu *à priori* déclarer que certains matériaux de la bile devaient se rencontrer dans le sang. On peut dire, avec M. le professeur Bérard, que, dans les cas d'ictère, il y a trois sortes de principes immédiats à chercher dans le sang : 1° les matières colorantes, 2° les différents principes gras que la bile charrie, 3° les cholate et choléate de soude. — Dans les analyses de Simon sur le sang ictérique, l'albumine, les matières colorantes, les matières extractives et les sels du sang étaient augmentés, tandis que la fibrine avait diminué. Dans les analyses de Denis, la graisse et la fibrine étaient augmentées d'une quantité notable. Dans les analyses de MM. Becquerel et Rodier la fibrine était diminuée et la matière grasse avait doublé de quantité.

Je ne puis m'empêcher d'ajouter ici, à propos de la présence dans le sang de certains principes de la bile, les expériences curieuses que Schultz, Hunefeld et Simon ont faites pour déterminer l'action de la biline sur les globules du sang. Sous le microscope la dissolution des globules s'opère si instantanément que l'œil ne peut suivre la réaction. Si une petite quantité de biline est ajoutée au sang, après l'avoir agité il devient épais, presque gélatineux, et on n'y découvre plus de corpuscules au microscope. Est-ce faire un rapprochement trop hasardé que de remarquer ici que dans certaines fièvres des pays chauds, les plus graves, celles où le sang est le plus altéré, la fièvre jaune, la rémittente bilieuse, la fièvre de boa-vista, il y a toujours une coloration jaune de la peau en même temps que des extravasations sanguines abondantes.

Suivant Polli (congrès de Naples, 1845), le principe colorant de la bile, celui du sérum du sang et celui de l'urine, sont tous des modifications d'un même principe colorant qui serait à son maximum d'oxydation dans la bile. Il serait intéressant de savoir à ce sujet si l'hypérémie de la peau ne jouerait pas un grand rôle dans l'ictère des nouveau-nés, si l'expectoration jaune qui suit souvent l'expectoration sanguine de la pneumonie ne tiendrait pas à la présence d'un excès de matière colorante du sérum ; on connaît la couleur pâle des urines des anémiques (sérum moins coloré), la rougeur de celles des pléthoriques, etc.

Goutte, gravelle, néphrite albumineuse, typhus.

Il est généralement admis aujourd'hui que la goutte et la gravelle dépendent en quelque sorte de la présence d'un excès d'acide urique dans le sang. Garrod a trouvé dans le sang d'un malade atteint de goutte chronique de l'acide lithique, alors que cet acide manquait complètement dans l'urine. On connaît l'influence d'une nourriture animale abondante sur la formation de ce produit. Si la quantité d'eau et celle des alcalis sécrétés est suffisante pour tenir l'acide en solution, cet état du sang pourra donner lieu à la néphrite simple ou à la néphralgie ; si la quantité d'eau ou de sels est insuffisante, il y a production de sable, de gravelle ou de calculs.

Garrod, dans de nombreuses analyses du sang dans la *néphrite albumineuse et scarlatineuse*, a trouvé dans ce liquide un excès d'urée (Report of the Westminster Medical Society, 1847 et 1848).

Dans le *typhus* qui a sévi à Édimbourg en 1844, on a rencontré (Christison) de l'urée en quantité notable dans le liquide des ventricules du cerveau ; il y en avait très-probablement un excès dans le sang, comme dans un autre typhus, le choléra.

De l'augmentation de quantité des matières grasses du sang.

Ce serait peut-être ici le lieu de parler de la *piarhémie*, ou existence d'une quantité anormale de graisse dans le sang. Dans le sang normal, la graisse existe à l'état saponifié ; mais dans cet état morbide, les globules de graisse flottent libres et donnent au sérum une apparence laiteuse.

La graisse peut varier, dans ces cas, de 10 à 117 parties sur 1,000 de sang.

On a rencontré cet état du sang dans l'hépatite, le diabète, la pneumonie, l'hydropisie, l'ictère, la néphrite.

Dans un cas de péritonite, Heller a trouvé que le sérum d'apparence laiteuse ne fournissait pas moins de 50 pour 1,000 parties de graisse.

La *Gazette médicale* de 1837 (p. 510) donne le résumé suivant de l'analyse d'un sang laiteux (Mareska) :

Au sortir de la veine, il était blanc ; par le repos, il se sépara en ses deux parties ; mais le caillot qui se déposa était petit, peu cohérent, et d'une couleur rouge pourpre. Le sérum, au lieu d'être limpide et liquide, était plus épais que de la crème, parfaitement blanc comme elle, et rempli de

grumeaux nombreux de même couleur. Le papier de tournesol plongé dans ce sérum rougit fortement ; une partie agitée avec de l'éther, et la solution étherée rougit également le tournesol.

1000 parties de sérum étaient ainsi composées :

Eau.	875
Matières grasses.	42
Matières enlevées par l'alcool.	9
— — par l'eau.	10
Albumine.	64
	<hr/>
	1000

Lecanu a trouvé dans un cas analogue :

Eau.	794
Matières grasses.	117
Sels et matières extractives.	25
Albumine.	64
	<hr/>
	1000

et *Bertazzi* :

Eau.	905
Matières grasses.	10
Sels et matières extractives.	9
Albumine.	76
	<hr/>
	1000

Trail trouva dans 1,000 parties de sang laiteux 25 parties de graisse, et *Christison* en trouva 30, et une autre fois 50.

Leucocythémie.

Enfin, faut-il ranger dans cette classe d'altération du sang l'état particulier de ce liquide, que Virchow décrivait sous le nom de *leucémie*, et que Hugues Bennett a fait connaître depuis à peine un an sous le nom de *leucocythémie* (λευκος, κυθος (cellule), αίμα). — Parkes en a donné plusieurs observations, auxquelles Bennett en a ajouté d'autres dans le *Monthly Journal of Medicine* (1851). Enfin, Robertson a analysé chimiquement le sang dans ces conditions, alors que les autres observateurs s'étaient bornés à en faire l'analyse microscopique.

Il y a un grand intérêt dans la lecture de tous les faits qui ont été publiés à cet égard. Parmi les symptômes que présentent les malades, le

plus constant et le plus important, à mon avis, est l'augmentation de volume de la rate et quelquefois des ganglions lymphatiques. Peut-être que dans peu de temps l'étude approfondie d'un plus grand nombre d'observations analogues nous permettra d'arriver à quelques données positives sur le rôle que jouent dans l'économie ces globules blancs, dont je n'ai pas encore prononcé le nom dans cette thèse. Les altérations des globules rouges dans les maladies sont encore entièrement à étudier. La science ne possède à cet égard que des indications très-imparfaites et très-hasardées. Peut-être que l'histoire des altérations de quantité de globules blancs jettera un jour nouveau sur les altérations des globules rouges.

« Les globules sanguins colorés, dit M. Bennett, d'après Hewson et Wharton Jones (1), tirent leur origine des globules sanguins incolores; les globules incolores sont fournis par les ganglions lymphatiques; ce système ganglionnaire lymphatique se compose de la rate, des capsules surrénales, du corps thyroïde, du thymus et des ganglions lymphatiques, lesquels constituent, comme on le voit, un appareil fort étendu pour la formation et l'élaboration des globules sanguins. » Ces propositions relatives à l'origine, au développement et à la désagrégation des globules sanguins, trouvent leur démonstration dans les faits de leucocythémie détaillés plus haut, et sont en harmonie avec les faits établis par les travaux de Hewson, Nasse, Wagner, Reichert, Gulliver, Zimmerman, Kölliker, Goodsir, etc., etc.

Avant de quitter ce sujet, je me hâte d'ajouter que l'inspection microscopique du sang, au point de vue de l'état normal de ce fluide, est encore bien imparfaite. M. Robin a justement insisté à plusieurs reprises, en face de ces faits de leucocythémie, sur la nécessité de savoir qu'à l'état normal certaines parties du système capillaire sanguin contenaient des globules blancs en quantité considérable. Il faut donc, dans tous les cas semblables, varier et multiplier surtout les inspections du sang, en ayant soin de l'extraire de différentes parties du corps (Société de Biologie).

Diabète.

Cette étude doit porter sur deux ordres de questions : 1° Y a-t-il dans le diabète présence dans le sang de matériaux étrangers à la composition nor-

(1) Philosoph. transact. 1846. Du globule sanguin et de ses diverses phases de développement dans la série animale.

male de ce liquide? 2° Quelles sont les variations du poids des principes normaux du sang et de leurs autres qualités physiques dans le diabète?

1° On peut trouver dans le sang le sucre de canne à l'état de dissolution, mais seulement dans le sang de la veine porte. MM. Cl. Bernard et Barreswil (Académie des sciences, 1844) ont fait voir que ce sucre venait du dehors. Cinq ans plus tard (Société de Biologie, 1849), M. Cl. Bernard démontrait que la partie du sucre de canne qui pénètre par endosmose de l'intestin dans la veine porte disparaissait en tant que sucre de canne dans le foie, qui le convertissait en glucose. En traversant les capillaires, le sang de la veine porte se dépouille en effet complètement de toute trace de sucre de canne, et dans les veines sushépatiques on ne trouve plus que du *glucose*, l'un des principes immédiats normaux de l'économie.

Le glucose existe naturellement dans l'urine du fœtus pendant la vie intra-utérine, et il y détermine tous les caractères des urines diabétiques (Cl. Bernard, Société de Biologie, 1850). A un âge plus avancé, on ne rencontre plus le glucose que dans le sang des veines hépatiques, dans celui de la veine cave, dans le sang du cœur droit et les artères pulmonaires. Notons bien que chez les animaux à jeun on ne trouve du sucre que dans le sang des veines sushépatiques, tandis que pendant la digestion on en trouve même un peu dans les artères et quelquefois dans les veines générales. Nous pouvons donc dire, après cet exposé, qu'il n'y a pas, dans le diabète, présence dans le sang de matériaux étrangers à la composition normale de ce liquide.

2° De même qu'il y a certains états morbides dans lesquels on peut trouver du glucose dans le sang de quelques parties du corps qui n'en contiennent pas habituellement, il y a aussi d'autres états pathologiques dans lesquels on ne rencontre pas ce principe dans le sang des vaisseaux qui en contiennent à l'état normal. Les premiers états morbides comprennent ceux que l'on désigne sous le terme générique de diabète, et qui sont caractérisés par la présence d'une grande quantité de sucre dans le sang. M. Cl. Bernard en a trouvé, dans ces cas, dans la salive, dans le rein, dans la sérosité du péricarde et dans le sperme. Les autres états pathologiques caractérisés par la diminution ou l'absence du sucre dans le sang sont la longue abstinence par suite de maladies ou de privation d'aliments. Ils ne nous occuperont pas ici.

Ambrosiani a le premier retiré du sucre cristallisé du sang des diabétiques (Annali universali d'Omodei, 1835). Jusqu'à lui, l'existence du sucre dans le sang était restée plus que douteuse : Marcet, Wollaston, Prout et Berzé-

lius avaient essayé en vain de l'y découvrir. On sait que Wollaston, trompé dans ses prévisions à ce sujet, avait été conduit à conjecturer ou que le sucre était formé dans les reins, ou bien que, formé dans l'estomac par une assimilation imparfaite, il était conduit dans la vessie par des canaux particuliers.

Vers la même époque où Ambrosiani publiait son procédé d'extraction du sucre dans le sang, à Glasgow, M. Gregor faisait des expériences analogues, et en 1838, dans le *Guy's hospital reports*, Rees publiait l'analyse suivante de mille grains du sérum d'un diabétique :

Eau.	908,50
Albumine fournissant par incinération des traces d'oxyde de fer et de phosphate de chaux.	80,35
Matières grasses.	0,95
Sucre diabétique.	1,80
Extractif soluble dans l'alcool, arée.	2,20
Albuminate de soude.	0,80
Phosphates, carbonates alcalins, avec traces de sulfates par incinération.	4,40
Perte.	1,00
	<hr/>
	1,000

Ce que nous avons dit de la présence du sucre dans le sang à l'état normal, suffit pour expliquer les faits suivants, sans entrer dans les détails d'aucune théorie : 1° Simon a confirmé l'observation de M. Bouchardat, à savoir qu'on ne trouve du sucre dans le sang des diabétiques que lorsque ce sang est extrait deux ou trois heures après les repas, tandis qu'on n'en trouve pas de trace dans le sang tiré avant l'ingestion des aliments. 2° Thomson de Glasgow (*Philosop. magazine*, 1845) et d'autres ont trouvé du sucre dans le sang à l'état normal chez les animaux nourris de féculents. M. Reynoso a observé que les composés de plomb, d'arsenic et le sulfate de quinine, administrés à l'intérieur, font apparaître du sucre dans l'urine, et par conséquent dans le sang; ce chimiste et M. Dechambre en ont constaté chez les tuberculeux, dans les pleurésies, la bronchite chronique, l'emphysème, et chez les vieillards. — On en a trouvé dans l'asphyxie, etc. — Que si maintenant on rencontre chez les diabétiques certaines affections gangréneuses, comme en ont vu MM. Marchal de Calvi et Landouzy, il faut tenir compte de ces faits, qui indiqueraient une altération profonde de la nutrition, tout en se rappelant qu'on peut rencontrer accidentellement du sucre dans le sang des sujets

atteints d'affections gangréneuses. Il y a longtemps que Prout a signalé la présence du sucre dans l'urine des personnes atteintes d'affections charbonneuses.

La facilité avec laquelle, dans nos laboratoires, l'amidon et la gomme peuvent être transformés en sucre, jette la plus vive lumière sur l'origine du sucre diabétique.

Il est possible que l'amaigrissement et la cachexie, qui se lient au diabète, tiennent plutôt au passage dans les urines avec le sucre des matériaux destinés à la nutrition qu'à la conversion de tous les aliments en sucre. On trouve, en effet, dans l'urine des diabétiques, non-seulement tous les matériaux constitutifs, mais même un excès de ses principes.

Les conséquences pratiques à déduire de l'étude du sang des diabétiques sont relatives à la perte d'eau et de sels qui se fait par les reins, ainsi qu'à l'assimilation imparfaite des matériaux contenus dans le sang; le sang s'altère à la longue, et il contient probablement un excès de parties cruoriques, car la quantité de liquides absorbés n'est pas supérieure à celle des urines. La saignée ne conviendrait-elle pas, dans ces circonstances, à titre de dissolvant du sang? G. Wood (de Philadelphie), qui l'a employée dans un certain nombre de cas (*Treatise on the practice of medicine*, tome II, p. 556), nous dit que ces saignées n'affaiblissent pas le malade : la vigueur de l'appétit et une nourriture très-forte servent, du reste, à prévenir ce résultat. On comprend avec quelle réserve j'é mets cette opinion, bien qu'elle nous vienne d'un praticien justement estimé.

Une autre indication plus importante est relative à la diminution de l'alcalinité du sang. On sait fort peu de chose sur les variations de proportion de l'élément alcalin du sang dans l'état de santé et dans l'état de maladie. M. Cahen (*Acad. méd.*, 1851) a seulement trouvé la diminution de proportion de l'alcali du sang à la suite des maladies inflammatoires. M. Bouchardat n'a pas trouvé dans le sang diabétique de diminution notable des principes alcalins. M. Mialhe, au contraire, assure que ce sang ne contient pas la proportion d'alcali libre ou carbonaté nécessaire pour opérer la décomposition du sucre. Dans le diabète, comme dans la goutte, comme dans le choléra, il a semblé qu'il y avait un développement plus marqué des principes acides de l'économie. Les alcalis réussissent, en effet, dans la goutte et dans le diabète. Mais comment agissent-ils dans cette dernière affection? Est-ce seulement en diminuant l'acidité du sang? est-ce en facilitant l'assimilation des matériaux qui ne sont pas brûlés dans le poumon? ou bien leur

action ne se borne-t-elle pas à modifier certains phénomènes de la digestion et de la nutrition ? Ces questions sont trop peu avancées pour que je les examine ici.

Du reste, ici comme pour le scorbut, comme pour toutes les autres affections dans lesquelles la crase du sang est altérée secondairement et d'une manière complexe, il me répugne d'admettre que tout le traitement puisse consister dans l'administration d'un modificateur chimique. Sait-on ce que deviendrait un organisme dans le sang duquel on ferait circuler pendant quelque temps des sels alcalins ? Et d'ailleurs, pourquoi mettre sur un second plan des médicaments dont l'action sur les reins est bien démontrée ? Un malade de Prout (1) rendait chaque jour de 6 à 8 litres d'urine contenant une forte proportion de sucre et très-peu d'urée. Quelques grains d'opium diminuèrent la quantité d'urine en 60 heures, et la réduisirent à 2 litres. La matière sucrée disparut et fut remplacée par l'urée, dont la quantité fut en excès. Pense-t-on que la cause de ces changements soit dans l'action de l'opium sur le sang ou dans la propriété dont jouit cette substance de modifier les propriétés vitales ou le mode de circulation des reins ?

Des gaz du sang et des conditions pathologiques qui peuvent modifier leurs proportions.

Jusqu'ici je n'ai point parlé des gaz contenus dans le sang. Tout ce qui tient à leur origine, à leur quantité, à leur développement pathologique est encore hypothétique ; nous allons le reconnaître en faisant en quelques mots leur histoire.

L'*oxygène* existe dans le sang à l'état de dissolution, mais il paraît, au dire de Liebig, qu'il se montre surtout dans cet état dans les globules. Une expérience de MM. Regnault et Reiset confirme ce fait (Acad. sciences, 1848). Si on admet que cette faculté de dissoudre l'oxygène « est due à une attraction chimique ayant pour effet de produire dans le sang une combinaison chimique (Liebig), » alors je nie qu'il y ait véritablement de l'oxygène dissous dans le sang.

On ne sait rien de précis sur la présence de l'*hydrogène* et de l'*azote* dans le sang.

L'*acide carbonique* se trouve à l'état de dissolution dans le sérum et les

(1) On the nature of diabetes and calculus, p. 82.

globules. Lehmann, cité par MM. Robin et Verdeil, a montré que 1000 centimètres cubes de sang donnent seulement 70 centimètres cubes d'acide carbonique par les moyens mécaniques (tels que le déplacement, l'agitation), et 360 centimètres cubes quand on ajoute un acide.

Les expériences de Magnus montrent une prédominance de l'acide carbonique du sang artériel comparé au sang veineux.

Quant à la pathologie, tout ce qu'on sait de plus précis se trouve dans le mémoire d'Hannover (*De quantitate relativa et absoluta acidi carbonici ab homine sano et aegroto exhalati*, Haniæ, 1845) et dans les *Recherches sur les quantités d'acide carbonique exhalé par le poumon*, de MM. Andral et Gavarret, 1843, et de Hervier et Saint-Léger, *Annuaire de Chimie*, 1849. Il a été reconnu que l'acide carbonique expiré, au lieu de varier entre 3 et 5 pour 100, limites physiologiques, pouvait osciller entre 1 et 8 selon les états pathologiques.

Dans le *choléra*, M. Doyère a observé que la proportion d'acide carbonique, dans la période algide, tombe de 10 à 20 pour 1000 de gaz inspiré et revient peu à peu à 20, 25 et même 30 dans la convalescence. (Robin et Verdeil, tome II, p. 97.)

Les accès de fièvre intermittente, le scorbut, le purpura, les phlegmasies augmentent la quantité du gaz acide carbonique expiré, à l'exception des phlegmasies qui gênent la respiration et la circulation. Il diminue dans la phthisie, la variole, la rougeole, la fièvre typhoïde, la dysenterie. Hannover a trouvé que les femmes chlorotiques expirent plus d'acide carbonique (p. 98).

De ces faits il résulte que les proportions de l'acide carbonique du sang doivent varier dans certaines limites dans l'état de maladie, mais ces limites ne nous semblent ni bien étendues ni suffisamment précisées même dans l'étude du gaz rejeté par l'expiration.

Le sang au moment de son extraction contient-il en solution de l'acide carbonique libre, comme l'affirment Vogel, Home, Brande, Scudamore, Clanny, Magnus, ou bien n'en contient-il pas du tout, comme le veulent Davy, Tiedemann et Gmelin, Mitscherlich, Muller?

Cette question, les physiologistes sont aujourd'hui en mesure de la résoudre par des expériences qui ne laissent pas de prise à la critique : nous voulons parler de l'appareil si simple qui a servi avec succès à Bischoff et à Rogers, et des expériences plus simples encore instituées par Polli (*Annali universali*, 1843); mais il y a loin de là à une détermination quantitative de

ce gaz dans les diverses conditions de l'état de santé et dans les conditions pathologiques. Et je me demande sur quelles expériences précises on a pu fonder les conclusions suivantes :

1° Que la quantité variable d'acide carbonique existant dans le sang semble être la cause de la coagulation de ce liquide dans les circonstances physiologiques et pathologiques et l'un des principaux agents qui déterminent l'aspect couenneux. 2° Qu'une couenne blanche surmontant un caillot de couleur foncée n'indique pas seulement une coagulation lente du sang, mais la présence dans ce liquide d'une plus grande quantité d'acide carbonique ; tandis qu'un sang rosé ou d'un rouge vif annonce la présence d'une grande quantité d'oxygène (Polli).»

Développement spontané de gaz dans le sang.

La science ne possède qu'un très-petit nombre de faits sur cette question. Je rappellerai que dans plusieurs états morbides on a rencontré des gaz dans le sang, à l'autopsie, pratiquée peu de temps après le décès. Plusieurs observateurs ont été frappés de ce fait nécroscopique, et quelques-uns ont voulu y trouver la cause de la maladie ou celle de la mort. Dans les fièvres graves, la décomposition qui s'empare des tissus après la mort est tellement prompte qu'au bout de quelques heures on rencontre des gaz dans le sang. Dans ces circonstances, il m'a semblé que le sang du foie présentait plus tôt et en plus grande quantité des bulles gazeuses. Dans les maladies charbonneuses où les tissus s'infiltrant de gaz pendant la vie même des malades, le sang doit contenir sans doute une proportion anormale de ces fluides. Dans le *delirium tremens* et d'autres affections dans lesquelles la décomposition des corps n'est pas plus hâtive que dans les maladies ordinaires, j'ai rencontré quelquefois des gaz dans les vaisseaux du cerveau, et cette remarque a été faite par divers observateurs. Dans les morts par le chloroforme ou l'éther, on a rencontré assez souvent des gaz dans le sang du cœur, et comme en même temps on avait trouvé des traces d'emphysème dans les poumons, on en a conclu qu'il y avait eu là introduction dans le sang des gaz de la respiration. Cette théorie n'est pas soutenable quand on se rappelle que pendant les efforts de l'accouchement, ou ceux de la toux, il se produit quelquefois (et on en a plusieurs observations) un emphysème qui s'étend même au tissu cellulaire du cou ou à celui de la poitrine, sans qu'on observe aucun des accidents signalés dans l'administration du chloroforme. Je pense que dans ce genre de mort la présence de gaz dans le sang a une signification tout autre que celle qu'on a voulu lui donner, et je l'attribuerai plutôt à une

altération particulière du sang produite après la mort qu'à une sorte d'aspiration de l'air extérieur. Il en est de même de cas de morts subites après l'accouchement, dans lesquels ayant trouvé des gaz dans le sang on a supposé qu'ils s'étaient introduits par les sinus utérins.

Les observations de Morgagni sur le développement de gaz dans le sang laissent beaucoup à désirer. Reyrolles (1), dans deux cas de morts par hémorrhagie, a trouvé le sang gazeux dans le cœur et dans les veines. M. Ollivier (d'Angers) a publié, dans les *Archives de médecine* en 1838, une observation assez concluante à ce sujet. Enfin, M. Durand-Fardel a relaté avec détail un cas qui n'offre pas d'analogues dans la science. Le sang extrait des veines du bras cinq minutes seulement après la mort, se couvrait de bulles de gaz, et les accidents consistant en oppression, en malaise, dataient de quelques heures seulement.

On pourrait émettre bien des hypothèses sur la nature de ces gaz; mais aucune conclusion ne pourra être admise avant que l'expérimentation n'ait déterminé la nature des gaz qui se développent normalement au bout d'un temps plus ou moins long dans le sang des cadavres, ainsi que l'analyse du fluide qui y a été rencontré dans certains cas, quelques minutes après la mort, et qui s'était peut-être développé dans les derniers moments de la vie. Ce n'est que par la comparaison de ces différentes données entre elles et avec celles fournies par l'analyse du sang, qu'on pourra fonder l'histoire encore si obscure du développement des gaz dans le sang.

ARTICLE IV.

MALADIES AIGUES ET CHRONIQUES DES CENTRES NERVEUX.

La fréquence du délire dans les grandes phlegmasies qui sont elles-mêmes liées à des modifications considérables du sang, sa présence presque constante dans les maladies typhiques, dans les fièvres éruptives graves, etc. les troubles cérébraux qui accompagnent les névroses dont la chloro-anémie forme le fond ou un élément capital, auraient dû porter depuis longtemps les observateurs à définir avec quelque précision le rôle qui revient à la com-

(1) (Thèses de Paris, 1852). Ne pourrait-on pas rapprocher ce cas des observations connues des chirurgiens, dans lesquelles, à la suite de lésions traumatiques sans gangrène ni mortification, on a observé le phénomène de l'emphysème local?

position du sang dans les manifestations anormales des facultés intellectuelles, affectives et instinctives. Le vertige de la pléthore est probablement un phénomène pathologique qui dépend de l'état du sang, comme le vertige des anémiques est probablement aussi un phénomène dépendant des conditions hématologiques.

L'étude des altérations du sang dans l'aliénation mentale date de quelques années à peine (1), et déjà elle comprend un certain nombre de faits assez importants pour qu'on puisse espérer qu'un jour des recherches ultérieures sur la composition du sang dans ce genre d'affections, jetteront quelques lumières sur un point aussi obscur de la pathologie. Quand on réfléchit aux symptômes produits par l'introduction dans le courant circulatoire de l'alcool, de l'opium, du hachisch, du protoxyde d'azote ; quand on veut bien se rappeler que des quantités de ces diverses substances, trop minimes pour être reconnues par l'analyse chimique ordinaire, produisent, en traversant les capillaires du cerveau, une perversion complète des phénomènes psychiques, on se demande si les recherches analytiques entreprises dans cette voie ne sont pas appelées à éclairer un jour quelques parties du sujet si complexe des maladies mentales. Le second numéro du *Psychological journal* contient un article trop intéressant sur les effets psychologiques de certains agents médicaux pour que nous ne le citions pas ici. En y voyant l'influence que certaines substances qui se combinent avec le sang et circulent avec lui, telles que l'opium, l'alcool, le gaz hilarant, le tabac, etc., excitent à la longue sur les manifestations mentales, on arrive à comprendre toute la nécessité d'un état normal du fluide sanguin sur les facultés de l'esprit.

Burnett (2) et avant lui Sheppard (3), dans deux ouvrages récents, prétendent que le siège pathologique de l'aliénation est dans le sang. Cette affection dépendrait, suivant ces auteurs, d'un trouble survenu dans l'assimilation des

(1) Je ne mentionne pas les deux dissertations de Hoffmann et d'Alberti : *De morbis mentis ex morbosa sanguinis circulatione* (Halle, 1700). — *De comercio animæ cum sanguine* (Halle, 1710), ni celle de Vandenberg : *De sanguinis et animæ nexu* (Halle, 1710) et de Juetting : *De psychica sanguinis dignitate* (Berol., 1830).

(2) *Insanity tested by science and shown to be rarely connected with permanent organic lesions of the Brain* (London, 1848).

(3) *Insanity a blood disease*. Voir l'analyse de ces deux travaux dans *Ranking's Half-yearly abstract*, 1849.

matériaux particuliers du sang (carbone et phosphore) qui constituent la masse du tissu élémentaire du cerveau et des nerfs.

Dans quelques cas, il est vrai, une observation sévère nous montre des lésions organiques et même des altérations considérables du cerveau; mais il ne faut pas oublier que dans la majorité des cas peut-être l'aliénation mentale est une maladie fonctionnelle et qu'elle peut exister longtemps quelquefois sans être accompagnée d'aucune lésion physique appréciable. Que la maladie dépende plus ou moins de telle ou telle cause, de l'altération de la matière grasse du sang sans laquelle le carbone et le phosphore ne peuvent se combiner en proportions normales, pour former la substance cérébrale; qu'il y ait un vice dans l'assimilation ou dans la résorption de la substance cérébrale, ou bien que la circulation du cerveau ait subi quelque changement primitif ou consécutif, c'est ce qu'il n'est pas possible de déterminer dans l'état actuel de la science; ce sont de pures hypothèses sur lesquelles nous ne nous arrêtons pas: l'essentiel pour nous est d'avoir établi la possibilité du rôle de l'altération du sang dans certaines formes de la folie.

Aliénation mentale. — Analyses du sang.

Nous rapporterons ici d'abord les analyses du sang de Jean Hittorf (*assistent primus in morotrophio Sigburgensi*), consignées dans une thèse latine (Bonnæ, 1846). Ces analyses qui paraissent très-exactes sont au nombre de 7, et donnent les résultats suivants :

1000 parties de sang contiennent :

	1 ^{re} Analyse.	2 ^e Analyse.	3 ^e Analyse.	4 ^e Analyse.	5 ^e Analyse.	6 ^e Analyse.	7 ^e Analyse.
	Fille de 20 ans ¹ .	Fille de 20 ans ² .	Femme de 30 ans ³ .	Femme de 30 ans ⁴ .	Homme de 33 ans.	Homme de 47 ans.	Homme de 48 ans.
Substances solides.	205,441	196,116	194,299	196,655	211,001	220,907	215,005
Eau.	794,559	803,884	805,701	803,345	788,999	779,093	781,995
Fibrine.	2,083	1,932	3,173	1,929	1,396	1,087	1,455
Globules.	109,191	116,967	119,576	112,010	118,199	137,898	130,808
Albumine.	83,913	68,590	65,099	74,324	79,577	73,353	75,042
Extrait aq. des sels.	7,786	7,980	6,075	6,114	8,603	7,432	10,106
Graisse.	2,468	0,647	0,376	2,278	3,226	0,354	0,594

1000 parties de sérum contiennent :

Substances solides.	105,959	87,637	81,676	93,352	103,066	94,322	98,823
Eau.	894,041	912,363	918,324	906,648	896,034	905,678	901,177
	¹ Aménorrhée.	² Aménorrhée.	³ Grossesse.	⁴ Aménorrhée.			

que l'auteur résume ainsi :

1° Dans la manie récente, le sang n'est pas autant altéré qu'on pourrait le croire a priori.

2° Ce sang, par sa composition, se rapporte à l'hydrohémie.

3° La manie n'est pas la cause de ces changements de composition du sang, qui dépendent plutôt de l'état d'autres organes que celui du cerveau.

L'auteur rappelle à ce sujet que Heller (1), dans une analyse du sang d'une malade atteinte d'une manie compliquée de fièvre puerpérale, a obtenu des résultats analogues à ceux de MM. Becquerel et Rodier pour les fièvres puerpérales.

4° Ces analyses démontrent en même temps qu'il n'y a point dans la manie d'inflammation aiguë. Il peut cependant exister dans ces cas une de ces inflammations chroniques qui ne modifient point la quantité de fibrine du sang.

5° Enfin, comme l'ont démontré, en 1844, les observations d'Erlenmeyer (2), l'urine a été trouvée très-souvent alcaline chez les malades.

Viennent ensuite les analyses du sang des aliénés, par Erlenmeyer, publiées, en 1846, dans les *Archiv für physiologische Heilkunde* (3). J'en extrais les conclusions qui se rapportent plus particulièrement à ce sujet, et qui me semblent les moins contestables.

1° Le typhus, le cancer, les exanthèmes sont très-rares chez les aliénés; ils sont plus fréquents chez les idiots, ce qui prouverait que le sang de ces derniers se rapproche plus du sang normal que celui des aliénés, en ce que le typhus ne s'observe pas chez les individus affectés d'autres dyscrasies.

2° Les maladies du cœur ne sont pas rares chez les aliénés, et s'observent le plus souvent chez les mélancoliques; elles doivent être considérées comme une cause de l'aliénation mentale, en ce qu'elles engendrent la dissolution du sang par défaut d'oxydation et de répartition de ce liquide, et que par là le système nerveux se trouve privé de son stimulant; souvent les mélancoliques avec maladies de cœur deviennent hydropiques lorsqu'ils guérissent de leur aliénation mentale.

3° La dyscrasie séreuse qui ne se termine pas par des sécrétions sereuses est la plus fréquente chez les aliénés. Cela explique jusqu'à un certain point pourquoi ces malades sont souvent atteints de scorbut et de dysenterie.

4° Le diabète sucré est rare et paraît avoir peu d'influence sur l'aliénation et être peu influencé par elle.

5° La syphilis est une cause fréquente de l'aliénation; on ignore complètement son effet sur le cours du sang.

6° Chez les idiots affectés de paralysie, le sang reste pour ainsi dire à l'état normal, et

(1) Heller's archiv. Jahrgang, 1844.

(2) Non nullæ observationes et physiol. et pathol. in morotrophio sigburgensi institutæ. Pars I. de urinâ maniacorum. Berol., 1844.

(3) Gaz. méd., 1847, p. 438.

chez eux on observe rarement la gangrène du poumon et les escarres du sacrum qui sont très-fréquentes chez les aliénés agités.

7° Enfin l'état normal de l'urine et des autres sécrétions, et l'augmentation du poids du corps chez les idiots sont autant de faits qui semblent indiquer un état du sang à peu près normal.

Erlenmeyer base ces conclusions sur 304 analyses du sang qu'il dit avoir faites, mais dont il ne cite que 3.

	Manie aiguë.	Manie avec épilepsie.	Manie sans épilepsie.
Eau.	798,937	815,747	803,242
Fibrine.	1,853	2,301	1,721
Globules	114,126	115,596	118,544
Albumine.	73,635	65,830	67,325
Sels et matières extractives.	10,820	9,811	8,530
Matières grasses.	0,629	0,715	0,638

En 1847 viennent les analyses faites en France par M. Michéa (1), dont je résumerai seulement les conclusions les plus importantes déduites de 16 analyses du sang (2).

1° Dans la paralysie générale des aliénés, les globules sont augmentés dans la majorité des cas et diminués dans une faible minorité.

2° La fibrine, dans la majorité des cas, conserve ses proportions physiologiques; elle s'abaisse dans quelques cas et s'élève dans un certain nombre d'autres.

3° Les matériaux organiques du sérum diminuent notablement dans les trois quarts des cas, à peu près.

4° L'eau dépasse, dans plus de la moitié des cas, sa proportion moyenne.

Les analyses du sang que nous venons de donner ne portant point sur la nature des principes de ce fluide, qui sont plus particulièrement en rapport avec la constitution chimique du cerveau, ne peuvent servir malheureusement à résoudre aucune des questions que nous nous sommes proposées ci-dessus. Dans la lecture de toutes ces recherches, une circonstance nous a frappé, c'est celle de l'alcalinité si fréquente des urines dans l'excitation maniaque, constatée d'abord par Erlenmeyer et retrouvée par Hittorf. Je regrette de ne point avoir à ma disposition le travail d'Erlenmeyer sur l'urine des maniaques. Hittorf n'a fait que deux fois l'analyse des urines, et ces analyses ont donné :

(1) Acad. des sciences, 29 nov. 1847.

(2) Gaz. méd., p. 186 et 232.

	Malade de la 2 ^e analyse du sang.	Malade de la 7 ^e analyse du sang.
Substances solides.	16,915	19,289
Eau.	983,085	980,711
Urée.	1,919	5,009
Sels calcinés.	9,881	7,116
Acide urique, extrait, sels volatils.	5,115	7,164
Densité.	1,009	1,009
Réaction	Acide.	Alcaline.

Mais à ces faits je puis en ajouter d'autres que j'ai notés. Prout avait, depuis longtemps, constaté que certaines affections des centres nerveux, le ramollissement et d'autres maladies de la moelle, le ramollissement du cerveau, s'accompagnaient de la présence d'un excès de phosphate dans l'urine.

Dans son mémoire important sur l'histoire chimique de l'urine, inséré dans les *Philosophical transactions* (vol. CXXXVII), Bence Jones, par des expériences multipliées, est arrivé aux conclusions suivantes, qui ne manquent pas d'un certain intérêt :

1° Les affections *aiguës* des centres nerveux, organiques et fonctionnelles, sont les seules maladies dans lesquelles il se montre dans l'urine un excès de sels phosphatiques. Dans l'inflammation aiguë du cerveau, la quantité de phosphate semble proportionnelle à l'intensité de l'inflammation. Dans quelques cas de délire violent, la quantité de phosphate peut aussi être proportionnée au délire.

2° Dans une grande classe de maladies fonctionnelles du cerveau, dont le *delirium tremens* présente l'exemple le plus frappant, la quantité de phosphates est remarquablement diminuée.

3° Aucune maladie chronique du cerveau ne présente d'excès dans la quantité totale des sels phosphatiques.

Dans les faits que je rapporte, cet excès de phosphates alcalins dans les urines, doit être évidemment lié à l'alcalinité des urines dans certains cas d'excitation maniaque. Voilà donc des analyses très-précises faites presque à la même époque par des observateurs très-compétents, et qui donnent ces curieux résultats de la prédominance dans l'urine des composés phosphatiques. Ces composés, on ne les rencontre en excès que dans les affections des deux tissus dans lesquels s'accumule à l'état normal le phosphore, à savoir les os (dans le ramollissement des os) et le tissu nerveux. Sommes-nous maintenant dans la théorie pure, en demandant au nom de la science des analyses du sang dans lesquelles on aura noté, dans toutes ces affections chroniques ou aiguës des centres nerveux, la quantité de phosphates que charrie le sang ? Il est bien évident que l'urine ne se charge que des prin-

cipes que le sang apporte dans les reins, et quand ces principes sont en excès ou en défaut dans l'urine, on peut affirmer, par une induction qui me semble bien légitime, qu'ils doivent être aussi en excès ou en défaut dans le sang. A côté de ces faits, je citerai ceux plus probants même dans lesquels l'aliénation mentale se liait à la spermatorrhée et a semblé dépendre de cette cause, comme l'a indiqué d'une manière si lucide M. le professeur Lallemand dans ses travaux sur les pertes séminales.

MM. Becquerel et Rodier (Nouvelles recherches sur la composition du sang; 1846) ont donné les résultats des analyses qu'ils ont faites sur le sang de neuf malades atteints de *maladies de la moelle*. Ils les ont résumées de la manière suivante :

« Lorsque les maladies de la moelle sont accompagnées de paraplégie, on observe la plupart du temps un abaissement notable de la proportion des globules du sang, abaissement qui est d'autant plus considérable que la maladie est plus avancée, que les sujets sont plus débiles. Dans quelques-uns de nos cas, le chiffre des globules a été inférieur à celui qu'il présente dans beaucoup de cas de chlorose, et cependant il n'existait pas de bruit de souffle dans les carotides. Aux secondes saignées, l'abaissement des globules était encore plus prononcé, et cependant on doit observer que la plupart du temps les malades mangeaient bien; ce n'est donc pas à la diète qu'il faut l'attribuer, mais à l'influence de la maladie elle-même.

» Le chiffre de la fibrine tantôt s'est maintenu normal, tantôt s'est élevé en raison du développement d'une phlegmasie intercurrente, ou même sans cela, a présenté les chiffres 5,4 à 5,8, dont il est assez difficile de se rendre compte.

» Le sérum a présenté en général une forte densité; il contenait presque toujours une portion considérable de parties solides, également riches en albumine, matières extractives, matières grasses, etc.

Maladies cérébrales. Quelques cas isolés n'ont pas permis à ces observateurs de donner un résultat général.

Loin de nous la pensée de critiquer ces analyses, mais nous constatons là encore, là comme dans toutes les parties de ce travail, que le progrès à réaliser, le progrès indiqué par l'état actuel des connaissances en hématologie, est tout entier dans la détermination des effets qualitatifs ou quantitatifs que les troubles organiques ou fonctionnels des différents organes peuvent apporter dans le sang. Signalons une des causes de la difficulté de cette étude. Quand on se reporte aux expériences de M. Barral dans lesquelles ce chimiste a déterminé la quantité d'eau que nous perdons en vingt-quatre heures, on trouve que cette quantité, qui n'est pas très-considérable par rapport à la masse du sang, est énorme si on réfléchit qu'elle se renouvelle incessamment chaque jour et si on la compare à la petite quantité des maté-

riaux propres à certains organes et qu'on retrouve dans le sang. C'est ce fait qui explique pourquoi on trouve dans ce liquide très-peu d'urée, pourquoi on n'en trouve quelquefois pas, pourquoi la recherche des poisons minéraux ou des substances toxiques dans le sang est presque toujours infructueuse. Le sang n'est qu'un lieu de passage pour certaines substances ; incessamment introduites à chaque impulsion circulatoire, elles sont incessamment consommées par des appareils, les organes sécréteurs, qui fonctionnent ordinairement en raison directe de la quantité des matériaux d'élection contenus dans le sang.

Un exemple tiré d'une affection des centres nerveux, la chorée, permettra de mieux rendre ma pensée. Je l'emprunte au chimiste anglais cité plus haut : « Si dans un grand hôpital où tous les malades font à peu près un même exercice, où ils sont presque entièrement retenus au lit et maintenus à une diète dont nous connaissons le degré, on analyse indistinctement les urines de manière à avoir la quantité de sulfates qu'elles contiennent, on trouvera un accroissement anomal de ces sels dans deux maladies seulement : la *chorée* aiguë et le *delirium tremens*. Dans ces cas, la quantité de phosphate reste la même qu'à l'état normal ou diminue. — Cette augmentation des sulfates est d'autant plus prononcée que l'agitation musculaire est plus grande dans les deux affections. Chez un enfant de huit ans *choréique*, présentant les mouvements les plus désordonnés, l'urine marquait 1030,6 à l'aréomètre et précipitait 11 grains de sulfate de baryte par 1000 grains d'urine ; à mesure que la maladie s'amendait, les sulfates disparaissaient de l'urine dans la proportion suivante :

Nombre de jours.	Densité.	Sulfate de baryte.
3.	1036,0.	19,88
5.	1033,8.	15,86
6.	1028,4.	13,80
7.	1026,8.	9,36
8.	1025,4.	6,08
13.	1016,4.	4,72

Il n'y a que les états morbides qui, comme la chorée, produisent une agitation musculaire incessante, qui présentent cette augmentation des sulfates, et cet accroissement de sels n'est pas la seule altération que présente l'urine ; l'urée s'y trouve aussi en grand excès.

Ce fait qui, isolé, n'amène à aucune conclusion, si on le rapproche de la composition élémentaire des muscles dans laquelle le soufre l'emporte beau-

coup sur le phosphore, et de la composition des centres nerveux riches en soufre et en phosphore, et donnant dans les maladies aiguës, en même temps que l'excès de phosphates que nous avons déjà signalé, un excès de sulfates, on arrive presque à se convaincre que l'excès des sulfates des urines tient à l'usure produite dans les muscles par les contractions incessantes.

Si on réfléchit maintenant à la petite quantité de soufre qui se trouve ainsi à chaque instant charrié par le sang, on comprendra que le sang peut subir certaines modifications qui, bien qu'inappréciables à nos réactifs, n'en sont pas moins réelles; et que peut-être un jour l'un des moyens d'analyse du sang le plus expéditif sera l'analyse des produits d'une ou de deux de ces sécrétions dans lesquelles s'accumulent les parties éliminées de nos tissus.

ARTICLE V.

MODE D'ACTION DES AGENTS ANESTHÉSANTS, ÉTHER, CHLOROFORME, SUR LE SANG.

Je ne comprendrai ici que l'action directe de l'éther ou du chloroforme sur le sang, et je mettrai de côté toutes les expériences qui n'ont pas été conçues de manière à se mettre à l'abri de l'intervention de causes différentes, telles que l'asphyxie, par exemple.

M. Lassaigne, en 1847 (1), obtint les résultats suivants de quelques expériences tentées sur des chiens :

1° Les deux échantillons de sang veineux, recueillis avant et après l'inhalation de l'éther, n'ont pas présenté de différence semblable dans leur couleur ni dans le temps de leur coagulation spontanée. Le premier avait l'odeur fade du sang, le deuxième une odeur éthérée très-prononcée.

2° Sang veineux avant l'inhalation	{	caillot	65,46
		sérum	34,54
Sang veineux après l'inhalation	{	caillot	59,69
		sérum	40,31

3° On a constaté que le sérum du sang, après l'inhalation, avait une légère teinte rougeâtre qu'il a conservée pendant plusieurs jours.

4° Le caillot paraissait un peu moins consistant avant qu'après l'éthérisation.

(1) Acad. des sciences, 8 mars 1847.

5° A part une petite quantité d'éther tenu en dissolution dans le sang, la composition de ce liquide après l'éthérisation était la même qu'avant.

6° En faisant abstraction de l'excès d'eau trouvé après l'inhalation, le calcul fait reconnaître que la fibrine, les globules, l'albumine, sont à peu de chose près dans le même rapport qu'avant l'inhalation (1).

7° La proportion d'éther contenue dans le sang de ces animaux n'a pas dépassé la 0,0008 partie de la masse du sang veineux.

Ces expériences concordent avec celles plus récentes de Gorup-Besanez pratiquées sur des lapins et des boucs (2). Cet observateur a trouvé qu'un grand nombre de globules du sang étaient tachetés et comme détruits à leur surface, tandis que le sang lui-même donnait une forte odeur d'éther. Les globules étaient diminués de quantité et le sérum augmenté.

Quant à l'action du chloroforme sur le sang, notons d'abord qu'en 1848 Gruby (3) avait reconnu par des expériences pratiquées sur des chiens : que les vapeurs de chloroforme, bien loin de changer le sang artériel en sang veineux, augmentent au contraire l'intensité de la couleur rouge du sang artériel et changent même le sang noir des veines en sang rouge clair.

Dans la discussion qui eut lieu la même année à l'Académie de médecine (4) M. Renault annonça que contrairement à l'assertion de M. Amussat, dans des expériences entreprises de manière à faciliter l'introduction de l'air atmosphérique, tout en mettant les animaux sous l'influence du chloroforme, il avait trouvé, et qu'il avait été reconnu après lui par des expérimentateurs qui ont suivi son exemple, « que le sang reste après et pendant l'inhalation tel qu'il était avant. » Ces expériences, répétées à Bruxelles par M. Thiernesse, ont donné les mêmes résultats. Or, si les animaux peuvent être endormis par le chloroforme sans qu'il se manifeste aucun changement dans les qualités physiques du sang, c'est qu'apparemment les phénomènes produits sur les centres nerveux ne réagissent pas sur la composition du sang.

Je ne puis citer ces résultats isolés sans regretter que, depuis la découverte de l'éthérisation, des expériences plus précises n'aient pas été entreprises

(1) Je ne puis ici expliquer ces résultats contradictoires que par une erreur de calcul. M. Lassaigne a, du reste, oublié de tenir compte de la diminution d'eau qu'on trouve normalement dans la première saignée pratiquée à un animal.

(2) Archiv. für phys. Heilkunde 1851.

(3) Acad. des sciences, 3 février 1848.

(4) Acad. de méd., 14 mars 1848.

dans le but de préciser l'action encore inconnue de ces liquides stupéfiants sur le fluide sanguin. Parmi toutes les questions qu'on pourrait soulever à cet égard, je ne citerai que celles qui ont reçu une solution. Quel est, par exemple, le degré de solubilité des vapeurs de chloroforme dans le sang? Snow a trouvé (1) qu'il fallait 288 parties de sérum pour absorber une partie de chloroforme. Quelle est la proportion de vapeur qu'il est maintenant nécessaire d'absorber pour déterminer les divers degrés de cette intoxication? Cette question, qui suppose nécessairement la détermination du poids du sérum du sang humain, a encore été résolue par le même observateur. En supposant, d'après le calcul de Valentin, qu'il y ait 26 livres de sérum dans le sang humain, il faut, pour produire le second degré de l'insensibilité, celui où il y a perte de la conscience et affaiblissement du mouvement volontaire, $\frac{1}{56}$ seulement de la quantité de liquide toxique que le sang pourrait dissoudre; et pour produire le quatrième degré de l'insensibilité, lorsque tout pouvoir volontaire est aboli, il en faut $\frac{1}{8}$ au lieu de la fraction précédente, c'est-à-dire une quantité 7 fois plus grande.

L'éther, qui est bien plus soluble dans le sang, exige une absorption bien plus considérable; et en général, plus une de ces substances volatiles sera soluble dans le sang, plus il en faudra augmenter la dose pour produire un effet donné. C'est ainsi qu'en tenant compte de la volatilité de ces fluides on peut dire que leur puissance est en raison inverse de leur solubilité.

Enfin la vapeur de ces liquides se décompose-t-elle dans le sang et entre-t-elle dans l'organisme dans quelque combinaison chimique? On ne s'attend pas à ce que je résolve ici cette question. Je pense seulement, avec Snow, qu'il n'y a là aucun phénomène chimique, « la vapeur toxique par sa seule présence pouvant arrêter ces combinaisons entre l'oxygène, le sang artériel et le tissu nerveux dont dépendent les fonctions du système nerveux. »

ARTICLE VI.

ALTÉRATION DU SANG PAR LE PUS.

On a essayé d'étudier par des mélanges artificiels de pus et de sang hors du corps, et par l'injection de certaines quantités de pus dans le sang des animaux pendant la vie, le mécanisme de l'altération du sang qui se mani-

(1) Lancet, May 1848.

feste dans ces maladies bien connues surtout en chirurgie sous le nom d'infection purulente. Les expériences n'ont pas fait défaut; des micrographes habiles se sont mêlés de la question, et il en est résulté quelque lumière. On a admis la possibilité du passage du pus dans le sang, et de sa circulation en petite quantité dans ce liquide. L'ouvrage peu connu de M. Sédillot contient à ce sujet des preuves décisives. — Il est à regretter que dans une question qui est entièrement du ressort de la micrographie, cette science ne nous fournisse pas plus de lumières. Par exemple, les observations citées par Craigie et Gulliver (*Edinb. med. and surg. Journal*, 1845), celles que relate M. Andral dans son Hématologie, et plusieurs autres encore, sont-elles véritablement des cas de circulation du pus dans le sang? Il m'est permis de poser cette question d'un manière dubitative, quand je trouve dans l'ouvrage de physiologie de M. Bérard cette phrase: « Je soupçonne que M. Andral, bien que prévenu de la possibilité de cette erreur, aura pu prendre des globules blancs du sang ou d'autres globules granuleux pour des globules de pus. » M. Bérard avoue avoir lui-même commis cette méprise. — « Des expériences de M. Lebert, faites en présence du professeur Bérard et de M. Robin, démontrent que les globules de pus injectés dans le sang d'un animal vivant disparaissent peu à peu; de sorte qu'après six heures, ordinairement on n'en voit plus dans le sang qu'on retire à l'animal. C'est pendant et après cette disparition totale des globules que les accidents généraux de l'infection purulente se développent. »

Comment pénètre le pus dans le sang? M. Bérard a démontré il y a longtemps que les occlusions des vaisseaux n'étaient pas toujours complètes dans la phlébite, et que des portions de pus s'introduisaient par ces ouvertures béantes dans la circulation générale. Peut-il y avoir du pus dans le sang sans lésion des solides, des parois des vaisseaux, par exemple? Cette question, que M. Cruveilhier considère comme le point de réunion de l'humorisme et du solidisme, et qui a véritablement, au point de vue théorique, une grande importance, ne pourra être résolue dans un sens complètement négatif que lorsqu'on aura expliqué comment il se présente quelquefois du pus dans l'intérieur de certains caillots sanguins; on en a du moins cité des exemples.

Avoir constaté la présence du pus dans le sang ne suffit pas; il faudrait maintenant pouvoir définir d'une manière générale les altérations que déterminent le pus dans la masse sanguine une fois qu'il a été en contact avec elle. Ces altérations sont-elles toujours de nature à déterminer la mort, et le sang ne

peut-il revenir à son état normal après cette infection? toutes questions que M. Sédillot a résolues dans un sens affirmatif. Il est probable que dans ces cas le danger ne naît pas tant d'une première introduction de pus dans le sang que des introductions répétées et prolongées de ce liquide. Que serait-ce, s'il fallait expliquer par la présence des globules de pus dans le sang la production des abcès métastatiques? Mais alors les observations du pus dans le sang où il n'y a pas eu de travail inflammatoire des vaisseaux capillaires tomberaient d'elles-mêmes; mais alors l'introduction du pus dans le sang d'un animal devrait toujours déterminer des abcès métastatiques. Je m'arrête dans ces questions insolubles aujourd'hui.

ARTICLE VII.

MODIFICATIONS DU SANG PAR LA DOULEUR.

M. Clément, préparateur de chimie à l'École d'Alfort, a eu l'idée d'examiner le sang des animaux après qu'ils ont été soumis à des souffrances vives et capables d'user rapidement l'organisme; il conclut des expériences faites à ce sujet (1) :

1° Que l'eau et la matière colorante du sang augmentent ou semblent augmenter de quantité sous l'influence de la douleur;

2° Que l'albumine diminue d'un sept-millième, proportion à peu près insignifiante, et la fibrine d'un trois-millième, chiffre considérable, mais qui aurait besoin d'être rapproché du chiffre normal de la fibrine chez les animaux mis en expérience;

3° Que la proportion des globules reste la même.

L'expérimentation portée sur ce sujet par un certain nombre d'observateurs y relèverait sans doute des données d'une certaine importance pour la pathologie humaine.

Modifications du sang à la suite de lésions extérieures.

Le docteur Zimmermann (2) a fait à ce sujet des expériences nombreuses et variées sur des chiens. Il a vu qu'à la suite de lésions extérieures peu

(1) Acad. sciences. 15 juillet 1850.

(2) Archiv für physiologische Heilkunde. 1848.

profondes ou d'irritation chimique des téguments *le sang est toujours changé, la quantité de ses éléments solides diminue.*

A la suite de blessures, *la quantité de fibrine augmente toujours, mais elle diminue quelque temps après.* Dans ces cas, le sang n'est pas seulement modifié dans la quantité de ses parties constituantes, *il paraît aussi changer de nature.* C'est ainsi que les corpuscules colorés ont une plus grande tendance à s'attirer les uns les autres pour former des colonnettes et des arborisations ; ils persistent aussi plus longtemps dans cet état d'accolement, ce qui fait que la couenne inflammatoire est plus prononcée. Les corpuscules non colorés s'attirent aussi et s'agglutinent. Quant à la fibrine, elle se coagule plus lentement.

ARTICLE VIII.

DE LA PRÉSENCE DES VERS DANS LE SANG.

Hématozoaires. — « Faute de connaissances positives en helminthologie, d'anciens pathologistes, et même des pathologistes modernes, ont décrit des concrétions fibrineuses comme des vers trouvés dans le cœur ou les vaisseaux, ou comme des vers extraits d'une veine après l'opération de la saignée, ou enfin comme des vers sortis du corps après la rupture de quelques vaisseaux. » Cette citation, que j'emprunte à M. Chaussat (Thèse, Paris, 1850), indique la réserve avec laquelle il faut aujourd'hui accueillir ce que les auteurs ont avancé sur l'existence d'hématozoaires chez l'homme. Cet observateur, après avoir analysé et contrôlé les faits publiés par Brera, Treutel, Vallisnieri, etc., etc., et consigné dans son travail le résultat de ses propres recherches, est arrivé à conclure à la non-existence des hématozoaires dans le sang humain ; puis résumant l'état de la science sur ces helminthes, il a présenté quelques conclusions dont j'extrais ce qu'il est utile de connaître pour mon sujet.

Les hématozoaires sont de véritables parasites dont la plupart cessent de vivre un certain nombre d'heures après la mort des animaux dans le sang desquels ils naissent et se développent. On n'en a pas rencontré de véritables dans le sang de l'homme, mais le petit nombre de ceux que l'on connaît a été rencontré dans des espèces très-différentes et dans presque toutes les classes d'animaux. La grenouille commune est l'animal dans lequel on a observé le plus souvent des hématozoaires et un plus grand nombre d'espèces de ces animalcules. Rien ne démontre que les hématozoaires microscopiques proviennent du dehors, ni qu'ils passent du sang dans diverses parties du corps, ou de celle-ci dans le sang.

CHAPITRE V.

DES EFFETS DE LA SOUSTRACTION DU SANG SUR L'ORGANISME AU POINT DE VUE DE L'HÉMATOLOGIE.

Dans ce chapitre, je me propose de passer en revue quelques-uns des résultats généraux des études hématologiques qui se rapportent plus directement à la thérapeutique qu'à aucune des autres divisions de mon travail ; mais je fais d'avance mes réserves à cet égard, et de cette analyse physiologique je ne prétends pas tirer d'induction pratique. J'indique seulement, pour les soumettre au contrôle et à la vérification, les résultats de la théorie que nous suggère l'expérimentation.

ARTICLE PREMIER.

DES EFFETS IMMÉDIATS DE LA SOUSTRACTION DU SANG SUR L'ORGANISME.

Ce sujet, qui semble simple au premier abord, se complique singulièrement quand on considère que la saignée n'agit pas directement sur les forces et sur l'organisme, mais que ses effets dépendent d'une série de modifications successives et progressives qui se produisent dans l'économie à la suite de toute perte de sang. Ce sont ces différentes séries de phénomènes que nous allons essayer d'étudier ici. Le lecteur verra que j'use largement des travaux si remarquables que Polli a publiés successivement de 1843 à 1847 dans les Annales universelles de médecine d'Omodei, travaux qui ont fixé mon attention depuis plusieurs années et qui, bien que très-peu connus et à peine cités en France, sont, à mon avis, l'expression la plus avancée de la science sur toutes les questions d'hématologie pendantes aujourd'hui. Il est juste d'ajouter qu'ils sont venus à la suite de la mémorable publication de M. Andral et semblent dus à cette grande initiative scientifique de l'hématologiste français.

La première modification qu'une perte de sang produit dans l'organisme est exercée sur le sang lui-même, modification immédiate et considérable bien connue des cliniciens, indiquée d'une manière spéciale par M. Andral, mais qui pourrait échapper encore aujourd'hui aux observateurs superficiels.

C'est de cette première modification que dépendent tous les autres phénomènes, quelque étrangers qu'ils paraissent être en apparence; c'est de ce fait initial qu'il faut partir pour observer les changements matériels et fonctionnels des solides. Qu'a-t-on fait jusqu'ici le plus souvent, si ce n'est de suivre l'ordre inverse et, avant d'avoir étudié cette première modification du sang, de chercher à expliquer des phénomènes inextricables, sans la connaissance préalable des causes qui les engendrent? « Je n'ai pas l'intention d'entreprendre l'analyse des changements dynamiques ou moléculaires que le sang subit sous cette influence, parce que je ne suis pas certain de l'utilité de ces recherches, pendant lesquelles nos sens ne nous suivent pas toujours; je n'ai pas non plus l'intention de soumettre le sang à la décomposition chimique et à un isolement forcé de ses principes par le moyen d'analyses et de réactifs; car les indications à tirer de ces expériences ne me semblent pas toutes dignes de confiance. » Mais je pense qu'une détermination précise des principaux phénomènes physiques que le sang présente aux yeux du médecin, qu'une appréciation exacte de la manière dont ces phénomènes se modifient, peuvent être considérées avec plus d'avantage comme l'expression des conditions matérielles et vitales de ce fluide.

La masse du sang peut être modifiée de trois manières par la saignée : dans sa *quantité*, dans sa *qualité*, dans son mode de *circulation*.

§ I.

EFFETS DE LA SAIGNÉE SUR LA QUANTITÉ DU SANG.

C'est une erreur de croire, avec un grand nombre de physiologistes, que la masse du sang diminue en quantité proportionnelle à celle du sang soustrait. Wanner (1) nous présente un exemple remarquable de ce genre d'erreurs quand il affirme qu'une saignée de deux palettes chez une femme pesant cinquante kilogrammes dépouille autant l'économie qu'une saignée de quatre palettes chez un homme de cent kilogrammes. Pour démontrer la fausseté de cette doctrine, il suffit d'examiner avec l'aréomètre la densité de deux parties de sang prises au commencement et à la fin de la saignée : la dernière partie sera toujours moins dense que la première. Polli a fourni des tableaux représentatifs des résultats d'un grand nombre d'expériences sur la

(1) Gaz. méd., 1844, p. 738.

proportion exacte de cette diminution des densités, soit dans les différentes parties d'une même saignée, soit dans des saignées répétées et successives. Ses conclusions sont ainsi formulées :

1° Le sang qui à la fin de la saignée possède une densité moindre qu'au début, et dont le sérum est au contraire souvent d'une densité plus grande à la fin qu'au commencement de la saignée, montre que pendant la durée même de la saignée les canaux circulatoires absorbent une plus ou moins grande quantité de sérum de densité variable.

2° La quantité de sérum qui entre ainsi dans la circulation pendant une saignée ordinaire, de manière à produire dans la totalité de la masse restante la dilution moyenne que montre l'aréomètre, est approximativement équivalente à la trentième partie du poids du sang restant.

3° La quantité de sérum absorbé dans l'intervalle d'une saignée à l'autre, en douze heures, est double de la précédente.

4° La dilution du sang qui a lieu pendant la saignée est produite principalement par un passage forcé dans les vaisseaux, au moyen de la pression atmosphérique des fluides qui partout humectent les tissus; mais la dilution qui s'effectue d'une saignée à une autre est l'effet d'une absorption gouvernée par des lois vitales.

La soif que les malades éprouvent souvent après la saignée, ce besoin immédiat de l'absorption des liquides qui se manifeste pendant les grandes opérations chirurgicales, la sécheresse de la bouche et du pharynx chez les femmes atteintes de métrorrhagies, la diminution ou quelquefois l'absorption complète de certaines hydropisies après la saignée, sont des faits qui, jusqu'à un certain point, peuvent être expliqués par les données précédentes.

La rapide absorption des fluides de l'économie qui s'opère par la saignée doit être mise en ligne, quand on veut augmenter ou hâter l'absorption de certains médicaments, diminuer la densité du sang, etc. Si l'on veut, au contraire, suspendre l'absorption dans les cas d'empoisonnement, d'infection purulente, etc., il faut s'abstenir d'émissions sanguines. S'il existe un abcès communiquant avec l'air extérieur, ou une plaie en suppuration, la saignée pourra favoriser l'empoisonnement général du sang. Ainsi la saignée favorisera l'action des purgatifs, des émétiques, des mercuriaux, en augmentant l'absorption de ces substances. A la même cause nous pouvons attribuer la terminaison fatale de certaines affections chroniques des organes avec ulcération ou suppuration dans les cas de saignées intempestives.

§ II.

EFFETS DE LA SAIGNÉE SUR LES QUALITÉS DU SANG.

Nous avons à considérer ici les modifications de la *densité*, de la *coagulabilité*, de la *température*.

1° *Modifications de la densité du sang.*

Les questions à poser à cet égard sont :

« Quelles sont les lois qui gouvernent la diminution de la densité du sang dans la même saignée ou dans des saignées successives ? »

« Quelles sont les lois qui gouvernent le retour de la densité du sang à l'état normal après la cessation des saignées ? »

« Quelles sont les relations que ces modifications de la masse entière du sang ont avec celles du sérum et avec celles des autres parties constituantes du fluide nourricier ? »

Il nous est impossible de tenter ici l'analyse de tous ces problèmes; nous nous bornons à exposer les résultats généraux de cette étude, résultats qui peuvent se formuler ainsi :

La densité du sang diminue en proportion de la quantité du sang extrait, et après les saignées elle revient à l'état normal dans une proportion qui est celle du rétablissement général des forces.

Le sang perd environ 2 parties 1/2 de son cruor pour 1 partie des matériaux du sérum dans les saignées successives; tandis que dans la même saignée la perte semble exclusivement bornée au cruor, le sérum augmentant de densité.

On peut envisager encore isolément sur le sérum et sur toutes les parties constituantes du sang les effets qui accompagnent les modifications de densité de ce fluide par la saignée. Mais la densité du sang n'est pas seule affectée par la saignée; ses variations sont liées à celles d'autres principes tels que les globules, l'albumine, les matières salines, grasses, extractives, etc. Il faut donc grouper ici ces faits comme ils le sont dans l'ordre naturel, et ce que nous avons à dire de l'influence des saignées sur la densité du sang, comprendra l'ensemble des modifications qualitatives ou quantitatives des divers principes du sang. C'est encore à Polli que nous emprunterons les résultats qu'il nous paraît utile de consigner ici; ils sont en opposition avec les idées répandues, mais ils sont d'une précision incontestable :

« La dilution si prompte du sang est loin de consister entièrement en une simple addition d'eau à sa masse ; et le mot *hydroémie*, proposé pour distinguer cet état particulier, n'exprime qu'une des modifications que le sang subit et peut-être la moins importante. En réunissant tous les résultats fournis par l'hématologie depuis les travaux de MM. Andral et Gavarret jusqu'à nos jours, on peut conclure :

» 1° Que dans une série de saignées modérées pratiquées à de courts intervalles sur le même individu, on trouve la *fibrine* stationnaire, les *globules rouges* et l'*albumine* diminués, les *matières salines, grasses* et *extractives* plutôt stationnaires qu'en excès, et l'eau augmentée ;

» 2° Qu'après une large et copieuse saignée, on trouve la *fibrine* augmentée, les *globules rouges* diminués, l'*albumine* stationnaire ou augmentée, les *matières salines, grasses, extractives*, ainsi que l'eau, augmentées ;

» 3° Qu'un certain temps après ces saignées abondantes, on trouve la *fibrine* diminuée, les *globules rouges* diminués, l'*albumine* diminuée, les *matières grasses, salines, extractives* et l'eau augmentées.

» Ainsi donc les matériaux les plus facilement reproduits dans le système circulatoire après des émissions sanguines, sont l'eau, les *matières salines* et *extractives* et la *fibrine*. L'*albumine* est reproduite avec plus de difficulté, mais les *globules rouges* le sont plus lentement encore que l'*albumine*. L'un des effets de la saignée les plus lents à réparer est cette perte de *globules* (1),

(1) Nous rendrons ici à MM. Andral et Gavarret le tribut qui est dû à leurs travaux, en constatant que dès 1840 ces éminents observateurs avaient reconnu qu'une fois les saignées commencées et le premier chiffre des *globules* constaté, un résultat invariable se montre et se maintient. « On ne les voit pas, comme la *fibrine*, suivre dans leur augmentation ou leur diminution les oscillations mêmes de la maladie; la quantité de *fibrine* n'est modifiée que par celle-ci ; la quantité des *globules* ne l'est que par l'abandon et la répétition des saignées. » Voir au tableau des 14 cas de rhumatisme articulaire aigu, le chiffre des *globules* dans les saignées successives. Voir aussi au tableau des 21 cas de pneumonie et des 20 cas de fièvre typhoïde, pages 20, 28 et 62, *des Recherches sur les modifications de proportion de quelques principes du sang*.

Dans ces mêmes Recherches, MM. Andral et Gavarret reconnaissent aussi la complète indépendance du chiffre des *globules*, de celui de la *fibrine*, et font voir clairement les variations de ce dernier principe dans les cas de saignées successives dans la pneumonie, le rhumatisme. Plus tard, en 1842, dans leurs recherches avec M. Delafond, ils notent que dans le sang des animaux l'élévation ou l'abaissement du chiffre de la *fibrine* n'entraîne pas une élévation ou un abaissement correspondant du chiffre des *globules*. Cette loi est vraie

et comme ces globules sont la partie la plus vitale du fluide, constituant presque des parties organisées fonctionnant d'elles-mêmes, on peut dire que la saignée tend à priver le sang de son élément le plus caractéristique, et cette condition du fluide sanguin sera plus fidèlement exprimée par le mot *spoliation* (spogliazione), employé il y a cent ans par Quesnay, [que par les termes d'*hydrémie* et d'*anémie* dont se servent les modernes.

» Par la saignée le sang est donc dépouillé de ses plus nobles parties, il devient aqueux et est envahi par des matériaux mal élaborés qui ont peu d'affinité pour lui. L'excitation vitale des tissus et des nerfs est ainsi arrêtée et déprimée presque comme elle le serait par une injection directe de matières étrangères dans le sang; de telle sorte qu'à ce point de vue la saignée est une sorte d'empoisonnement du sang plus ou moins grave (j'ajouterai plus ou moins utile) suivant la quantité du sang enlevé et le mode suivant lequel s'est accomplie cette soustraction. »

Je passe sans les mentionner les modifications de la coagulabilité du sang qui n'ont pas, comme les précédentes, d'applications directes à la thérapeutique.

2° *Modification de la température du sang à la suite des émissions sanguines.*

Les recherches de Nasse, de Marshall-Hall, de Popp, que je voudrais pouvoir citer ici, mais surtout les expériences si nombreuses, si variées et si originales de Polli, démontrent que l'effet immédiat de la saignée est de diminuer la température du sang restant et du corps lui-même, mais que quelque temps après la saignée, de même que par la répétition de la saignée sur la même personne, un effet opposé a lieu, c'est-à-dire une élévation de température.

Qu'on ne s'étonne point de cette élévation de température, les causes en

pour l'état physiologique comme pour l'état pathologique. Plus loin ils notent « cette loi d'indépendance de la fibrine, des globules et de l'albumine qui se maintient dans toutes les espèces dans l'état de maladie. » Plus tard, en France, MM. Becquerel et Rodier, sans avoir connaissance des travaux de Polli, sont arrivés à des résultats analogues (Acad. des sciences, mai 1846), et ont parfaitement établi les propositions suivantes : 1° à savoir que les différentes parties d'une même saignée ne sont pas toutes semblables entre elles, les dernières sont moins riches que les premières en parties solides, et par conséquent plus aqueuses ; 3° que l'influence des saignées antérieures sur la composition du sérum du sang se traduit par une diminution notable des parties solides du sérum.

sont nombreuses et complexes : l'accélération de la circulation (1) qui rend la respiration plus fréquente et l'hématose pulmonaire plus active ; l'introduction de substances combustibles, principalement de matières grasses qui fournissent des éléments nouveaux de combustion et de calorification.

§ III.

EFFETS DE LA SAIGNÉE SUR LA CIRCULATION DU SANG.

A cette question seule, sur laquelle on pourrait écrire un volume, se rattachent toutes les doctrines si longtemps controversées de la *dérivation*, de la *révulsion*, du *déplacement* et de la *soustraction du sang*. — Il fut un temps, et la vogue a duré un demi-siècle à peu près (2), où l'on ne saignait que pour modifier la circulation du sang, tantôt pour accélérer cette fonction quand elle était ralentie, tantôt pour éloigner la masse du sang des parties malades. A une autre époque les émissions sanguines n'étaient ordonnées que dans le but de dépouiller l'organisme d'une certaine quantité d'humeurs viciées, afin qu'elles fussent remplacées par des liquides moins impurs, et on appelait la saignée une purgation.

De nos jours, on est généralement très-peu d'accord sur les effets de la saignée, et ce n'est pas là l'un des traits les moins curieux de notre époque, que cette sorte d'indifférence pour l'interprétation des phénomènes physiologiques ou morbides. Indifférence qui va peut-être jusqu'au point de faire croire à quelques esprits distingués que ces recherches ne sont pas du domaine de la pathologie et que ce sont là de pures spéculations. A ce titre il faudrait abolir la pathologie générale tout entière, et se concentrer dans l'observation clinique ou se renfermer à l'amphithéâtre en se condamnant à l'avance à ne faire aucun rapprochement.

Je ne rappellerai pas à propos d'une question de pure pratique les expériences d'Antoine de Heide (3), de Haller (4), de Spallanzani (5), sur les mouvements du sang étudiés au microscope, qui accompagnent la division des petits vaisseaux. J'indiquerai seulement, avec Polli, les expériences de

(1) Comme nous le verrons tout à l'heure.

(2) Quesnay, Bellini, Sylva, Hecquet.

(3) *Experimenta circa sanguinis motionem, fibras motrices, etc.*, Amsterd. 1686.

(4) *Mémoires sur les mouvements du sang et les effets de la saignée*. Lauzanne, 1756.

(5) *Dei fenomeni della circolazione*. Modena, 1775.

Haller (1) et celles de Pessina (2) sur des chevaux pour mesurer l'influence des saignées sur la circulation. Tous ces faits de physiologie comparée confirment pleinement ceux qui ont été observés sur l'homme lui-même. Polli, en particulier, donne un tableau de 200 expériences faites par lui en comptant le pouls avant et après la saignée; on peut en conclure que, en général, la saignée accélère la circulation; le contraire ne se rencontre que 3 fois sur 20; lorsque la saignée est portée jusqu'à la syncope, il y a un ralentissement du pouls.

Si l'on considère que les plus légères modifications dans la composition du sang suffisent souvent pour accélérer ou ralentir la circulation, que l'injection dans les capillaires de certaines substances toxiques produit immédiatement de grands changements dans la circulation, que l'absorption du pus ou de quelques autres matières putrides développe un mouvement fébrile des plus intenses, que la seule altération de composition du sang qui a lieu dans la chlorose est susceptible de modifier profondément la circulation, on admettra sans peine qu'à la suite des modifications que le sang subit par la saignée, dans sa densité, dans sa coagulabilité, dans sa composition même, une accélération de la circulation puisse être observée généralement.

ARTICLE II.

APPLICATION DES DONNÉES PRÉCÉDENTES A LA PATHOLOGIE ET A LA THÉRAPEUTIQUE.

Des sueurs profuses, des excréctions alvines abondantes, une abstinence prolongée des boissons et toutes les causes qui augmentent l'exhalation pulmonaire, telles que l'exercice, l'air chaud, sec ou raréfié, rendent le sang plus dense, et expliqueraient l'avantage que les personnes de constitution lymphatique pourraient tirer de l'habitation des localités élevées et de l'usage des purgatifs.

M. Becquerel a montré que le fréquent usage des purgatifs rendait l'urine rare et sédimenteuse. Or, comme une relation intime existe entre la densité de l'urine et celle du sang, on doit prendre soin, dans les cas de pléthore, de ne pas augmenter par l'usage de ces substances un état de concentration du sang sur lequel la saignée seule est efficace. Qu'on rap-

(1) Hémostatique. Genève, 1844.

(2) Handbuch der Veterinarkunde. Vienne, 1822.

proche, du reste, de ces notions ce que nous avons dit de l'influence des selles sur le sang cholérique et sur les variations de l'urine dans l'aliénation mentale, et on verra que tout, à ce sujet, se tient par les liens intimes de la physiologie pathologique.

Est-il indifférent de tirer une même quantité de sang dans une saignée ou dans plusieurs saignées successives? Dans le premier cas, on produit une modification plus complète et plus soudaine de la masse du sang, et un effet matériel qui aurait besoin d'une soustraction trois fois plus considérable par le système des petites saignées; on enlève une plus grande quantité de globules rouges et par suite on donne lieu à une réparation plus lente et à une convalescence plus difficile. Dans les hémorrhagies, il se passe quelque chose de tout à fait analogue : les chirurgiens comme les médecins savent qu'une perte lente et graduelle de sang est mieux supportée qu'une hémorrhagie brusque; et Quesnay, reproduisant artificiellement ces effets dans une saignée du bras, dont il graduait et modérait l'écoulement par un bandage de manière à ne faire perdre au malade que 180 grammes de sang par heure, a montré que l'on pouvait supporter pendant longtemps un écoulement sanguin de cette force, de telle sorte qu'en 24 heures on pourrait enlever ainsi près de 4,000 grammes de sang.

La conséquence de ces faits est que chez les individus robustes ou dans les inflammations violentes une soustraction considérable et rapide de sang est quelquefois indiquée, tandis que des saignées plus petites sont indiquées chez les sujets faibles, sujets aux troubles circulatoires ou doués d'une grande susceptibilité nerveuse. Dans les cas de collections purulentes, de cancers ulcérés, de foyers gangrenés, etc., les fortes saignées ne sont jamais indiquées, tandis que dans la pléthore ces évacuations abondantes réussissent. — Les émissions petites, interrompues, seront toujours préférables, lorsque l'on craindra de produire dans des états morbides des organes circulatoires, des changements brusques du fluide qui y circule. Enfin, dans l'*angine suffocante* et dans ces graves congestions pulmonaires qui font craindre l'asphyxie, dans certaines phlegmasies cérébrales brusques et dans tous les cas où il faut en même temps adopter un traitement énergique et prompt, et éviter la syncope et les troubles fonctionnels qu'elle développe, le moyen indiqué par Quesnay, l'écoulement lent qui a, dans ces cas, les avantages du premier, moins ses inconvénients, doit être adopté en règle générale. — Et en second lieu, sommes-nous désireux d'arrêter une hémorrhagie, nous

pouvons le faire en enlevant une petite quantité de sang par un large courant.

Veut-on savoir comment agit la saignée quand excessive ou modérée, mais pratiquée chez des sujets affectés de certaines maladies des organes circulatoires, elle produit les hydropisies ou les provoque? Que l'on se rappelle la dilution aqueuse, la diminution des globules et de l'albumine qui réalisent artificiellement dans la masse du sang à peu près les mêmes conditions que la maladie de Bright. La diminution de densité du sang, si elle n'entraîne point physiquement la portion fluide de ce liquide à travers les tissus et les membranes, de manière à produire les hydropisies, les rend au moins plus faciles à comprendre qu'avec un sang plus épais.

De ces expériences qui embrassent dans un vaste cadre presque toute la pathologie, il résulte aussi que l'atténuation du sang par des saignées répétées, la diminution des globules et l'excès de la fibrine, donnent lieu à une couenne très-forte, *fausse couenne* ou *couenne de la saignée*, que sauront reconnaître les praticiens.

Enfin, non-seulement les saignées excessives rendent la convalescence plus longue et plus difficile, donnent lieu à des cachexies et à des désordres de l'innervation difficiles à faire disparaître, mais encore, dans quelques circonstances, elles peuvent causer la terminaison fatale de la maladie. « Les effets des saignées *s'accumulent*, si on peut ainsi dire, comme ceux de quelques médicaments, et l'apparente tolérance montrée par les malades, et le petit nombre des fonctions qui deviennent quelquefois troublées, sont un guide bien moins fidèle pour les praticiens que l'étude des changements qui s'opèrent dans le sang. »

Tout en indiquant d'une manière générale que l'étude des altérations du sang, consécutives à la saignée, pourra fournir un jour des moyens précis d'indication et des guides plus sûrs pour la thérapeutique, je suis loin d'admettre les conséquences qui semblent résulter des dernières expériences à ce sujet. Je ne saurais admettre en effet également toutes les conclusions suivantes :

« 1° Après toute saignée copieuse, qui amène la lypothymie, la dernière portion du sang extrait se coagule toujours avec une très-grande promptitude, quel que soit le temps que mette la première portion à se coaguler.

« 2° Toutes les fois, au contraire, que sur une personne sujette aux congestions des centres nerveux, à l'asphyxie, à l'apoplexie, la saignée est pratiquée, et que, par ce moyen, les fonctions vitales sont ranimées, la dernière portion du sang ainsi recueilli se coagule beaucoup plus lentement que celle qui a été d'abord soustraite.

» 5° Il suffit d'interrompre en quelque manière le cours du sang dans les veines ou de diminuer par le moyen d'une ligature appliquée sur une extrémité l'irradiation du pouvoir nerveux, pour donner lieu à la prompte coagulation d'un sang, qui peu de temps après, lorsque la ligature est enlevée, réacquiert le pouvoir de rester plus longtemps liquide.

» 4° Que dans des affections de nature inflammatoire et d'un caractère grave, pendant lesquelles des saignées répétées ont été pratiquées, si à l'occasion de chaque saignée on examine la coagulation de la première et de la dernière moitié du sang, on trouve que dans les premières saignées la coagulation de la dernière portion du sang extrait est postérieure à celle de la première portion et que les choses se passent ainsi tant que le processus morbide n'a pas atteint son summum de développement. A partir de ce point cependant, et à mesure que la maladie décline, la coagulation du sang dans la dernière partie de la saignée précède celle de la première.

» 5° Que dans les cas où l'on s'était abstenu pendant quelques jours de toute soustraction sanguine, alors que la coagulation lente de la dernière partie du sang *annonçait la continuation du processus phlogistique et la tolérance de la saignée*, il a été reconnu nécessaire de recourir de nouveau aux déplétions que l'on ne doit interrompre dans aucun cas à moins que la dernière portion du sang ne manifeste la tendance opposée à celle que nous venons de signaler.

» 6° Que dans les cas où l'on persiste dans la voie des émissions sanguines *malgré la coagulation rapide du sang après toutes les saignées* et pendant les deux périodes extrêmes de la même saignée, il faut promptement renoncer à ce moyen en conséquence des symptômes d'intolérance qui se manifestent; et dans les cas malheureux où l'on persévère dans la saignée sous l'inspiration de symptômes trompeurs, l'épuisement des forces vitales abrège la vie des malades plus rapidement que ne le ferait quelquefois l'affection abandonnée à elle-même. » Polli.

Dans ces conclusions il y a des faits positifs, mais ils auraient besoin d'être examinés de nouveau. Non pas que je suspecte en aucune façon les résultats d'observation de Polli; mais à côté de ces résultats d'expériences il y a des assertions qui résultent d'idées préconçues sur la nature phlegmatische de certaines affections dont le diagnostic ne me semble pas bien sûr, sur les relations de ces affections avec des augmentations ou des diminutions de la force vitale dans les tissus et dans le sang; ce sont ces assertions contre lesquelles je m'élève ici. On sait ce que sont devenues de nos jours même les théories d'Alison(1), de Maddoch Hawley (2) et des Allemands sur la force vitale du sang et sur son mouvement spontané, intervenant dans les actes vitaux et dans les conditions pathologiques, dans l'asphyxie par exemple, dans la production des maladies du cœur, etc.; assertions qui n'ont ja-

(1) Alison. Congrès de Dublin, Gaz. méd., 1836, n. 9.

(2) Gaz. méd., 1836, p. 844.

mais été assez généralement partagées pour que nous ayons à en faire ici la critique.

CHAPITRE VI.

EFFETS DES DIFFÉRENTS AGENTS THÉRAPEUTIQUES SUR L'ORGANISME AU POINT DE VUE DE L'HÉMATOLOGIE.

L'hématologie, nous avons pu le voir dans le courant de ce travail, touche à une foule de questions qui ne semblent pas, au premier abord, être de son ressort. Elle est en quelque sorte le principal théâtre sur lequel se préparent toutes les actions organiques normales et pathologiques. Il importe non-seulement au point de vue étiologique de connaître les différentes altérations qui peuvent se produire dans le sang ; mais encore, au point de vue thérapeutique, il serait essentiel de déterminer les effets que les différents médicaments produisent sur ce liquide. Cette dernière question est celle qui doit nous occuper ici : elle fait suite naturellement à l'étude des influences de la saignée sur le sang, et complète cette dernière partie de notre thèse. En quelques mots nous ferons voir d'abord combien ce problème est étendu et complexe. Je suppose qu'il s'agisse de déterminer les effets sur le sang d'une grande classe de médicaments, des évacuants, par exemple. Il y aura à se demander, 1° si ces substances pénètrent, pour produire leurs effets dans la grande circulation ; 2° quelles modifications il résulte dans la masse du sang de la présence de ces substances ; 3° quelles altérations apportent dans le sang les effets si divers de chacun de ces agents ; 4° quelles altérations résultent dans les autres sécrétions de l'activité de l'une d'entre elles, ainsi exagérée.

Pour bien comprendre ces questions, il faut se rappeler que les organes d'élimination ne forment point les matériaux qu'ils excrètent, qu'ils s'approprient seulement certains matériaux qui existaient dans la masse du sang et que toutes les sécrétions sont liées entre elles de telle sorte qu'une modification opérée dans la sécrétion de la bile, par exemple, se traduit immédiatement par une altération de celle des urines, et cela en grande partie probablement par l'intermédiaire du fluide sanguin.

L'action des différentes substances médicinales sur les propriétés physiques du sang pendant la vie est, on pourrait le dire, presque complètement inconnue.

Quant à la propriété dont jouissent ces substances de déterminer dans divers organes des actions plus énergiques, et peut-être une circulation plus rapide qu'à l'état naturel, nous ne saurions pénétrer ce mystère par l'observation directe; mais la nature produit d'elle-même, sous nos yeux, des phénomènes analogues, que nous pouvons prendre pour types des phénomènes que nous produisons artificiellement. Si, par un procédé quelconque, on fait en sorte que les matériaux d'une sécrétion prédominent dans le sang, on voit que les autres sécrétions ne sont que peu troublées dans leur fonction, tandis que la sécrétion désignée est le siège d'un travail d'élimination considérable.

Il en est, à ce sujet, des substances introduites dans le sang, médicinales ou autres, comme des principes de sécrétion contenus dans ce liquide: chacune de ces substances a un certain nombre d'organes sur lesquels elle localise plus particulièrement son action, et par lesquels elle est éliminée. Prenons pour exemple le nitrate de potasse, ce principe de nature minérale. Dès qu'on en a absorbé une certaine quantité, il se montre dans les urines et est éliminé largement par cette voie. Il en est de même de l'iodure de potassium et d'un grand nombre d'autres substances. Mais cette action éliminatrice n'a point lieu sans appeler sur l'organe sécréteur une plus grande quantité de matériaux aqueux, et, avec la substance médicinale ainsi éliminée, il est éliminé un excès d'eau; les sels propres de l'urine et l'urée ne subissent aucune augmentation. Voilà donc un premier fait particulier à certaines substances; elles augmentent la quantité d'eau des sécrétions sans augmenter les matériaux propres à ces sécrétions; elles diminuent, par conséquent, la quantité d'eau du sang, mais ne pourraient enlever à ce liquide les principes en excès des sécrétions dont on voudrait le dépouiller. Krahmer (1) a publié le résultat de cent-trois expériences faites sur lui-même, desquelles il résulte que la quantité des principes normaux de l'urine (urée, acide urique, etc.) qui était rendue normalement dépassait celle de ces matériaux rendus pendant l'administration des diurétiques. Heller, de Vienne, a obtenu des résultats semblables. Les diurétiques ne dépouillent donc pas le sang de l'urée et des autres principes azotés qu'il contient, qu'il peut contenir en excès, et qui sont normalement évacués par les urines. Il serait intéressant de savoir, au point de vue de la thérapeutique, s'il existe des agents capables d'activer une sécrétion quelconque de manière à augmenter la somme des matériaux

(1) John Simon. Lectures on general pathology. Londres, 1850.

solides dont elle débarrasse l'économie en vingt-quatre heures. Nous n'en connaissons pas qui, par une action quelconque sur le sang, puissent agir de cette manière, et cependant la nature emploie chaque jour, pour se débarrasser des principes que le sang contient en excès, un procédé bien simple. Lehmann a trouvé que, par l'exercice, on pouvait augmenter la proportion d'urée contenue dans les urines de 15 pour 100 (état normal, 30 sur 1,000; après l'exercice, 45 sur 1,000).

L'exercice et les conséquences qui dérivent probablement d'une oxygénation plus complète du sang sont donc des moyens naturels et des plus efficaces d'augmenter ou de diminuer l'action des organes sécréteurs, en leur fournissant plus de matériaux de décomposition.

Nous venons de parler de l'oxygénation. L'induction physiologique nous apprend et la chimie nous démontre que l'oxygène joue dans l'économie et dans le sang spécialement un rôle immense. Les expériences et les procédés de la chimie prouvent que non-seulement l'oxygène agit sur l'hydrogène et le carbone, mais sur le soufre, le phosphore, les matières minérales. On n'eut pas plutôt découvert l'oxygène qu'on chercha à l'appliquer en médecine. En France Lavoisier, en Angleterre Beddoës et Humphry Davy entreprirent par divers moyens de régler, suivant les indications des états morbides, l'absorption de ce gaz. Toutes ces tentatives échouèrent, et aujourd'hui nous ne sommes pas plus avancés à cet égard qu'à l'époque de la découverte, c'est-à-dire que par l'inhalation artificielle de l'oxygène nous ne pouvons encore intervenir dans ces actions chimiques qui se passent au sein des tissus.

Les expériences de MM. Millon et Laveran sur l'absorption et l'élimination de certains agents médicaux, sur la localisation de ces agents dans certains organes, jettent quelques lumières sur certaines actions thérapeutiques, mais elles n'ont point été tentées dans le but de déterminer l'effet de ces substances sur le sang. Les recherches plus récentes de M. Mialhe, les observations intéressantes de Golding Bird, sur les substances qu'il a appelées des diurétiques chimiques nous entraîneraient trop loin de notre sujet qui doit se borner à l'étude des modifications du sang.

Comme nous venons de le voir, il faut, pour modifier profondément le sang, agir autrement que sur sa partie aqueuse. Pour exercer sur l'économie une autre action physique qu'une perte d'eau si facilement réparable par les boissons, pour agir autrement que par une sorte de lavage des organes sécréteurs, il faut faciliter ces actions organiques et chimiques d'où naît

dans le sang la présence d'une plus grande quantité de matériaux de décomposition ou de combustion.

Y a-t-il des substances qui exercent sur le sang quelque influence quant aux transformations qui s'opèrent au sein de ce fluide pour accélérer le mouvement réparateur. Déjà l'eau, sans changer aucunement ces actions, les excite peut-être ; MM. Becquerel et Rodier ont trouvé qu'en augmentant la quantité d'eau ingérée, on augmentait aussi la quantité totale d'urée excrétée.

L'antimoine et le mercure semblent avoir pour action d'accélérer les métamorphoses que subissent quelques-uns des éléments du sang. Quant à l'*antimoine*, les recherches récentes de Mayer-Hofer ont montré que sans altérer matériellement la proportion des globules du sang, il produisait une diminution marquée des autres matériaux solides et réduisait la fibrine à $\frac{1}{3}$ de sa quantité physiologique. Concurrément on observe l'augmentation d'un certain nombre d'excrétions ; et dans l'urine, qui a été spécialement examinée, on rencontre un excès des principes éliminés de l'économie, spécialement de l'urée dont la perte est moitié plus forte qu'à l'état normal.

Ainsi, et d'après ces résultats d'analyse, l'antimoine et probablement le mercure introduits dans la circulation pourraient déterminer ou accélérer les phénomènes de l'hématose sous l'influence desquels les matériaux des sécrétions sont accrus. Ce n'est pas en se localisant dans certains organes, et en y appelant pour les y porter et les en chasser une plus grande quantité de sang dans un temps donné qu'ils agissent. Leur action principale consisterait à produire indirectement cette action éliminatrice en produisant dans les éléments du sang une proportion plus forte des principes qui doivent être éliminés à l'état normal, et par opposition avec les substances médicinales qui n'opèrent qu'à l'aide d'affinités spécifiques, ces médicaments catalytiques comme on les a nommés, ne s'ajoutent pas toujours aux excrétions qu'ils provoquent.

Il serait peut-être plus important encore de savoir s'il y a des agents médicamenteux doués de propriétés opposées, c'est-à-dire capables de ralentir les changements qui s'opèrent dans le sang par la nutrition des tissus et par l'hématose. Contrairement à ce que nous avons dit des effets d'un exercice forcé sur le sang, on sait que l'on prolonge par le repos la vie des animaux soumis à une abstinence rigoureuse ; on produit cet effet en diminuant l'oxygénation. On a fait voir qu'une certaine élévation de température produisait le même effet ; il ne serait donc pas surprenant que certaines substances fussent

douées de la propriété de retarder les phénomènes de la décomposition du sang, de même qu'il y en a qui les accélèrent. Mais ce n'est pas par l'induction chimique qu'on peut arriver à ces résultats; ils n'ont de valeur que s'ils reposent sur des expériences multipliées entreprises dans le but de mesurer quantitativement tous les produits excrétés à l'état normal d'abord chez un individu donné, et puis chez ce même individu après l'administration de certains médicaments. C'est ce qu'a fait dans un autre but un de nos meilleurs chimistes, M. Barral.

Le docteur Boecker ayant entrepris sur lui-même une série d'expériences semblables, aurait trouvé, au dire de J. Simon, que les produits de décomposition de l'économie diminuaient sous l'influence du *vin*, du *sucré*, du *café*, et si l'on pouvait dans une matière si complexe arguer de quelques faits seulement, on pourrait dire dès aujourd'hui que les toniques s'opposent à cette décomposition du sang et qu'une partie de leur efficacité thérapeutique repose sur cette propriété.

Il serait sans doute d'un grand intérêt sous ce rapport de déterminer ainsi l'action de la quinine et celle du fer; on sait que lorsqu'on administre ce médicament, il y en a une très-grande partie qui, après avoir subi divers changements dans l'intestin, passe dans les selles à l'état de sulfure insoluble. Il y en a cependant à chaque dose une certaine quantité d'absorbée. Comment agit ce médicament sur la composition du sang?

Je ne craindrais pas de m'avancer en disant que l'action des ferrugineux sur le sang est de toutes celles des médicaments la plus importante, comme elle est aussi celle que nous constatons le plus facilement. Je pourrais citer à ce sujet bon nombre d'analyses très-précises; je choisis les suivantes, où l'on a fait sur une femme chlorotique trois analyses du sang: la première, cinq jours après l'administration du citrate de fer; la deuxième, après un mois de traitement; la troisième, après le traitement complet. (*Med. Times*, 7 juin 1851.)

	Sur 1000 parties.			
	1 ^{re} analyse.	2 ^e analyse.	3 ^e analyse.	Becquerel et Rodier.
Eau.	865,28	856,46	829,49	791,1
Matériaux solides.	134,72	163,54	170,51	208,9
Solides du sérum.	82,91	83,53	82,05	
Fibrine.	2,52	1,28	2,69	
Globules	49,29	78,75	85,79	
Densité du sérum.	1026,5	1026,1	1026,5	

Moyenne des 3 analyses
de sang de femme
à l'état de santé.

Le fer jouit donc de la propriété singulière d'augmenter dans le sang la proportion des matériaux les plus importants, les globules. — On ne sait encore rien de précis sur le mécanisme de cette production, et cependant, dans cette question plus que partout ailleurs en hématologie, nous approchons du phénomène.

Ainsi, quand on rapproche les faits suivants : à savoir que la partie du sang qui contient le fer est presque exclusivement les globules ; que, dans certaines affections, telles que la chlorose, la quantité des globules du sang diminue considérablement et que, dans ces mêmes affections, l'administration du fer plus que tout autre moyen favorise la production des globules ; on est porté à se demander si ce n'est pas le fer lui-même qui, introduit dans le sang, y développe, par sa présence, la production de nouveaux globules. Malgré l'apparente rigueur de cette conclusion, je serai réservé sur la question. Nous ne savons pas, en effet, si ce n'est point par une modification particulière produite par le fer, hors du sang, soit pendant l'absorption intestinale, soit après, dans le foie, ou dans les chylifères, que s'opère le phénomène. Et même ce que nous savons sur la production des globules nous porterait à croire que l'action médicamenteuse ne s'exercerait que consécutivement sur le sang.

CHAPITRE VII.

DE LA TRANSFUSION DU SANG.

Cette intéressante question rentre complètement dans le sujet de l'hématologie ; à quelque point de vue qu'on la considère, elle se lie à l'étude du sang. L'histoire de la transfusion est celle de la circulation ; elle est tour à tour étudiée avec ferveur ou complètement rejetée suivant les théories physiologiques et pathologiques de l'humorisme et du solidisme. Jadis expérimentée par un grand nombre d'observateurs, elle compte à côté de ses nombreux insuccès des réussites éclatantes ; les faits les plus étranges et les plus opposés s'y trouvent les uns à côté des autres, et le rôle du médecin, de nos jours, est encore celui du scepticisme et de la réserve. M. Monneret a tracé à cet égard en quelques lignes le tableau complet des irrésolutions de la pratique :

« Il hésitera toujours à pratiquer la transfusion lorsqu'il se rappellera que le sang dont il va faire usage pour rendre la vie est un sang privé de vie, altéré, le cadavre du sang normal; il pensera que ce sang étranger n'a avec les nouveaux organes qui vont le recevoir aucun rapport d'origine, de sensibilité; enfin, qu'il ignore complètement si ce liquide pourra être supporté sans accidents par les nouveaux vaisseaux qui sont forcés de l'accepter. »

Mais, dans notre science, à côté des irrésolutions de la pratique il y a les aspirations de la théorie. « Par l'observation, dit H. Davy, les faits font impression sur l'esprit s'ils sont minutieusement et distinctement observés; par l'analogie les faits sont reliés, et dans la marche naturelle de l'esprit humain l'observation, guidée par l'analogie, conduit aux expériences et l'analogie confirmée par les expériences devient une vérité établie dans la science. » Qu'on veuille bien se rappeler qu'un certain nombre de grandes découvertes sont restées longtemps dans le domaine de la théorie pure, parce que celle-ci n'avait pas dit son dernier mot à leur égard; j'en citerais quelques exemples en médecine et dans les sciences physiques. Si l'on remarque en outre qu'il suffit qu'une opération quelconque soit pratiquée un certain nombre de fois sans danger pour qu'on puisse affirmer qu'elle ne possède pas en elle-même d'éléments d'insuccès graves ou tout au plus de contre-indication formelle; alors que la logique démontre que ces insuccès ne sont point inhérents à l'opération, mais qu'ils dépendent de circonstances plus ou moins mobiles, plus ou moins difficiles à découvrir et à combattre, le rôle du pathologiste et du physiologiste doit être d'examiner attentivement ces différentes conditions afin d'être mieux éclairé sur le phénomène principal et plus instruit d'un procédé naturel, de le guider s'il est possible au milieu de ces écueils.

Jusqu'à ces dernières années, la transfusion du sang s'opérait, dans les expériences si hardies de quelques médecins sur l'homme même, avec du sang provenant d'autres animaux ou tout au moins du sang humain non défibriné. Il y a tout lieu de croire qu'une partie de la gravité extrême de cette opération tenait, dans ces circonstances, à l'emploi d'un sang de composition anormale (agneau, veau); une partie à la coagulation du sang ainsi injecté non défibriné; et enfin à la gravité même de l'état des malades chez lesquels l'opération fut tentée. De ces trois conditions il est évident que je n'ai pas à m'occuper de la dernière; car du moment qu'il serait démontré que la transfusion du sang n'est pas une opération plus dangereuse que l'éthérisation, par exemple, on opérerait souvent dans d'assez bonnes conditions de santé. Les autres causes occasionnelles que je viens d'énumérer ont pu agir de manières diverses, et dans l'état actuel de l'hématologie il est difficile de

dire lequel des deux sangs d'un homme ou d'un animal serait injecté avec moins de danger ou plus d'efficacité. Quant à l'emploi d'un sang défibriné, la théorie nous indique qu'il a moins d'inconvénients de manipulation qu'un sang qui se coagule presque à la sortie du vaisseau. Mais le dernier mot de ces nombreux problèmes ne sera pas dit avant longtemps. Les expérimentateurs qui ont agi sur du sang défibriné n'ont pas voulu se rappeler que dans ce liquide qui ne se prend plus en masse et en un seul caillot, il y a, par suite de l'accroissement, de l'aggrégation, je dirai presque de la fusion des globules les uns avec les autres non plus un seul caillot, mais de petites masses de globules, formant quelquefois des amas visibles à l'œil nu et qui ne peuvent traverser les capillaires. Si le sang avec lequel on a opéré est un de ces sangs dont les globules s'altèrent et s'agrégent facilement, accidents immédiats ou consécutifs très-graves. Si au contraire ce sang est un de ceux où les globules se conservent longtemps intacts et isolés, point d'accidents. J'indique *à priori* ces circonstances, parce que je ne les trouve mentionnées nulle part et que, en réfléchissant à la transfusion, j'ai été souvent étonné de voir que la science renfermait un nombre très-considérable de cas où l'injection d'eau dans les veines, soit pure, soit additionnée de substances médicamenteuses, n'avait été suivie d'aucun effet fâcheux. Je me rappelle encore ces expériences incroyables faites en Angleterre en 1832 sur des cholériques où l'on injecta presque impunément quelquefois des quantités considérables d'eau tenant en solution des sels alcalins. Ces faits changent complètement à mon avis aujourd'hui le problème de la transfusion du sang. Il consisterait ainsi à injecter non pas tant du sang défibriné qu'à trouver un moyen d'empêcher l'agglutinement des globules.

Mais en dernière analyse le problème de la transfusion du sang se complique encore davantage, et cette fois il me semble bien plus insoluble encore. — Il y a en effet à considérer, dans cette question, non-seulement les effets du liquide injecté sur les capillaires, mais aussi les effets de la réaction qui se produit au mélange et au contact des deux sangs. Ici, la physiologie pathologique, telle que nous l'avons faite précédemment, nous vient encore en aide, non pas pour résoudre le problème que je crois insoluble, mais pour le définir. — On se rappelle l'expérience citée dans ce travail, dans laquelle Hewson a vu que les dernières parties du sang d'un animal saigné à mort se coagulaient au sortir de la veine; l'observation clinique démontre que le sang des cachectiques, des anémiques se coagule quelquefois spontanément dans les vaisseaux pendant la vie. Si, dans des circon-

stances analogues, et c'est surtout dans celles-là qu'on a opéré la transfusion, on injecte un sang dont la température n'est pas toujours exactement la même que celle du sang que l'on veut régénérer, on voit de suite que la réaction ne doit plus être la même que dans un de ces sangs de pléthoriques chez lesquels il y a quelquefois des hémorrhagies, mais où il n'y a jamais de coagulations spontanées. Je m'explique ainsi cette observation faite par Denis, en 1667 :

« Chez un boucher de 45 ans, sain et robuste, on enleva 10 onces de sang par une saignée du bras, et lui injecta par la même ouverture 20 onces de sang artériel d'agneau. Le sujet assura n'avoir nullement souffert, se sentit très-bien; il ne voulut pas même se reposer ni prendre une boisson quelconque, parce qu'il le jugeait inutile; puis il se mit à saigner l'agneau qui avait fourni le sang, à le souffler et à le dépécer. Il se rendit ensuite à l'auberge pour dépenser le pourboire qu'il avait reçu, se fatigua tout le reste du jour, et le lendemain, rencontré par Denis, il lui assura qu'il se sentait plus vigoureux que d'habitude, et le pria, s'il voulait recommencer son opération, de ne pas choisir un autre sujet que lui, et que pour la seconde fois il se montrerait encore plus docile que la première. »

Je suppose, bien entendu, à Denis, en lui empruntant ce fait, le caractère d'un observateur sérieux, et je lui oppose le fait de M. Monneret (*Bulletin Acad. méd.*, 1851) d'une malade épuisée par des hémorrhagies très-fréquentes et très-abondantes où la mort survint deux heures après la transfusion, et celui que Simon relate dans la *Lancet* (1852) où il y eut hémorrhagies très-graves, transfusion, amputation d'un membre, nouvelle transfusion, tout cela dans un très-court délai.

