

Il nous reste encore à signaler un procédé indiqué par Kratter¹, et qui permet de reconnaître au spectroscope de minimes quantités de sang, même quand celui-ci a été soumis à l'action d'une haute température, et plus ou moins complètement carbonisé. En pareil cas, on réussit ordinairement, en traitant le sang par de l'acide sulfurique concentré, à obtenir de l'hématoporphyrine, substance qui donne un beau spectre composé de deux bandes d'absorption: une, étroite et pâle près de la raie D; une autre, plus large et plus foncée, entre D et E. — L'hématoporphyrine peut être précipitée de sa solution sulfurique en ajoutant à celle-ci un grand excès d'eau; les flocons sont recueillis sur un filtre, lavés, et peuvent être redissous ensuite dans la potasse. On a alors un spectre composé de quatre bandes d'absorption (fig. 12 et 13, planche IV).

La préparation de l'hématoporphyrine réussit bien quand on opère sur des fragments de matière sanguine bien isolés. On voit alors ceux-ci prendre au contact de l'acide une belle coloration violet. Si l'on ne dispose que d'une très faible quantité de matière, on peut voir le spectre en examinant directement une de ces parcelles de sang, comprimée entre deux lames de verre. — Quand le sang est mélangé à des matières organiques qui noircissent l'acide, on ne peut guère obtenir un spectre net; on y réussit quelquefois cependant en filtrant pour éliminer l'acide noirci, ajoutant une nouvelle quantité d'acide, et renouvelant cette opération jusqu'à ce que l'on obtienne une solution d'une teinte pure.

§ III. — Examen histologique des taches de sang.

Cet examen comprend la recherche des globules rouges, et accessoirement celle des globules blancs et de la fibrine. — Les caractères des hématies à l'état frais sont bien connus, mais ce n'est que très exceptionnellement que ces éléments se montrent avec leur aspect normal

1. Kratter (*Vierteljahrsschrift f. gericht. Medic.*, 1892.)

lorsqu'ils proviennent d'une tache faisant l'objet d'une expertise. Cependant il arrive quelquefois que du sang épanché reste plusieurs jours à l'état liquide quand il se trouve efficacement protégé contre l'évaporation, par exemple lorsqu'il reste emprisonné entre les plis d'un vêtement. Il suffit d'en enlever une petite quantité avec un scalpel, de le porter sur une lame de verre et de le recouvrir d'une lamelle sans addition d'aucun réactif, pour apercevoir les globules le plus souvent presque intacts; dans ces conditions le diagnostic est aussi facile que sur une préparation de sang frais.

Mais dans l'immense majorité des cas il n'en est pas ainsi, et c'est sur du sang desséché que l'on doit opérer. Les globules ont alors subi de nombreuses altérations de forme, en même temps que leurs dimensions sont notablement réduites. Souvent ils deviennent crénelés, et ces crénelures forment sur le contour une série de petites dents qui donnent au globule l'aspect d'une roue d'engrenage; quand ces aspérités sont plus nombreuses et plus accentuées, elles s'aperçoivent de face et rendent le globule épineux. A cet état, les hématies sont encore parfaitement reconnaissables et caractéristiques. D'autres fois l'excavation centrale disparaît et est fréquemment remplacée au contraire par une saillie qui donne au globule la forme d'une sphère, d'une demi-sphère ou d'une calotte; souvent ils deviennent très pâles, presque incolores, et contiennent des granulations dans leur intérieur; quelquefois aussi ils ont été brisés et sont réduits à l'état de fragments plus ou moins volumineux. Quand les globules se trouvaient pressés les uns contre les autres au moment où ils se sont desséchés, ils se présentent sous des formes très irrégulières: polyédriques, anguleux, et constituent souvent, par leur agglomération, des plaques jaunâtres, rouges ou brunes, au milieu desquelles leurs contours se dessinent en traits noirs plus ou moins nets, qui forment une sorte de mosaïque.

C'est quand le sang s'est desséché sous une certaine épaisseur, et qu'on peut en détacher un petit fragment,

que l'examen est le plus facile et donne les meilleurs résultats. Lorsque, par exemple, une tache est recouverte d'une croûte, on enlève un petit morceau de cette croûte et on le place sur une lame de verre au milieu d'une goutte de l'un des liquides qui seront énumérés plus loin; on attend quelques instants que la substance commence à se ramollir, puis on la dissocie légèrement avec des aiguilles de verre, et on la recouvre d'une lamelle. On aperçoit alors les globules rouges avec l'aspect qui vient d'être indiqué, emprisonnés au milieu de filaments minces, finement granuleux, très légèrement teintés de gris, constitués par la fibrine (fig. 75). Ça et là apparaissent quelques globules blancs reconnaissables à leur volume, à leur corps incolore et surtout à leur noyau contourné. Si l'on ajoute un peu d'acide acétique à la préparation, tous les globules rouges se décolorent presque instantanément, et la matière colorante va se porter sur le noyau des globules blancs, qui paraissent bien plus nombreux qu'auparavant parce que la plupart étaient masqués par les globules rouges. En même temps la fibrine se gonfle, devient transparente, les granulations disparaissent, et elle est bientôt invisible. Il ne reste plus alors de toute la préparation que les noyaux des globules blancs fortement colorés, autour desquels on aperçoit en regardant avec attention le corps cellulaire incolore.

Quand il s'agit d'examiner une tache formée seulement par l'imbibition du sang dans une étoffe, sans croûtelles à la surface, l'opération devient beaucoup plus difficile, surtout si cette tache est peu étendue. En pareil cas, la manière de procéder pour ramollir et délayer la matière de la tache est à peu près la même que celle qui a été indiquée précédemment à propos de la recherche des cristaux d'hémine; seulement, comme il ne s'agit plus ici d'une *dissolution*, il faut remplacer l'eau par un autre liquide dans lequel les globules puissent se conserver. Quand la tache siège sur une étoffe que le sang n'a fait qu'imbiber faiblement, on découpe cette tache et on la mouille avec le liquide que l'on a choisi, dont on emploie une quantité

aussi petite que possible, afin que tous les éléments qu'on pourra obtenir soient rassemblés dans une même préparation et soient plus faciles à rechercher. Quand l'imbibition est suffisante pour que le liquide ait pris une coloration rouge, ce qui exige un temps variable suivant l'ancienneté de la tache et le liquide employé, on racle

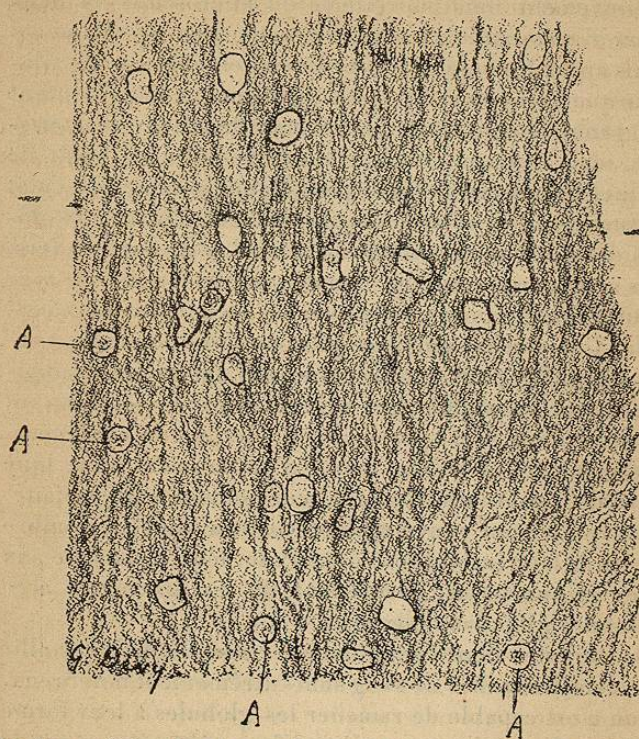


FIG. 75. — Préparation de sang desséché. Globules rouges emprisonnés dans la fibrine. A, A, globules blancs.

fortement l'étoffe avec un scalpel, en la maintenant d'autre part avec une aiguille. Quand la tache est de petite dimension, ou qu'on n'a obtenu qu'un liquide très peu coloré, on dissocie le tissu brin à brin, et le tout, liquide et filaments de l'étoffe, est recouvert d'une lamelle et examiné

au microscope¹. C'est quand on opère dans ces conditions que la recherche est minutieuse et demande beaucoup de temps et de patience. Les globules conservés sont le plus souvent très peu nombreux, et ils peuvent être masqués par les filaments et les autres corps étrangers qui se trouvent en abondance dans la préparation. Il faut examiner successivement tous les champs du microscope, et dans chacun d'eux explorer attentivement tous les filaments les uns après les autres. C'est souvent en effet sur ces filaments que l'on trouve fixés des globules qui se présentent alors généralement avec leur forme dentelée caractéristique, mais qui sont quelquefois très pâles. Il suffit de quelques-uns de ces globules pour établir péremptoirement la nature de la tache dont ils proviennent. Quant aux globules qui ont subi des déformations plus profondes, lorsqu'ils sont peu nombreux, il faut être très familiarisé avec l'étude histologique du sang pour les reconnaître avec certitude. Une erreur, qui a été plusieurs fois commise, consiste à prendre pour des hématies des spores de champignons microscopiques qui se rencontrent très souvent dans les taches. Ces spores ont en effet une teinte légèrement jaunâtre, mais leur forme régulièrement sphérique ou ovoïde à contours très nets, leur homogénéité parfaite, le fait qu'ils sont souvent placés bout à bout au nombre de 2 ou 3, leur insolubilité dans l'eau, leur résistance aux acides et aux bases, permettent de les distinguer avec facilité des globules sanguins.

Les liquides dont l'emploi a été conseillé pour ramollir et délayer les taches de sang sont extrêmement nombreux. Aucun n'est capable de ramener les globules à leur forme et à leurs dimensions premières; leur rôle est surtout de les dissocier, de les isoler les uns des autres et de les dé-

1. On peut aussi, quand il s'agit de taches déposées sur certaines étoffes, effiloche le tissu; en opérant sur une lame de verre placée sur un fond blanc, et en se servant de la loupe, on aperçoit quelquefois, au niveau de l'entrecroisement des fils, de très minimes croûtes sanguines qu'il est facile de recueillir. On obtient ainsi une préparation presque complètement débarrassée de corps étrangers.

tacher des corps auxquels ils adhèrent. Le sérum iodé de Schultze (liquide amniotique auquel on ajoute quelques gouttes de teinture d'iode) ou celui de Ranvier (eau distillée 100, iodure de potassium 2, iode, q. s. pour saturer la liqueur), la solution de sulfate de soude, le liquide de Roussin (3 de glycérine, 1 d'acide sulfurique, eau, q. s. pour faire un liquide d'une densité de 1028), peuvent donner de bons résultats. Virchow et les auteurs allemands recommandent une solution de potasse à 30 0/0. L'eau distillée qui décolore et gonfle instantanément les globules frais respecte ceux qui sont desséchés depuis très longtemps et les dissocie facilement; cependant, si l'examen est prolongé, les globules finissent par pâlir et disparaître; souvent alors la matière colorante se porte, comme après l'action de l'acide acétique, sur les noyaux des globules blancs: il ne faudrait pas prendre ces noyaux pour des hématies circulaires et en tirer des conclusions relatives à l'espèce animale d'où provient le sang.

Les liquides qui nous paraissent préférables sont ceux qui contiennent du bichlorure de mercure, et notamment le suivant:

Eau..	100
Chlorure de sodium.	2
Bichlorure de mercure.. . . .	0,5

Avec ce liquide, le délayage de la tache est moins prompt, il est vrai, et la préparation contient de nombreuses granulations, mais en revanche les globules sont très bien isolés et peuvent être conservés presque indéfiniment.

Il est évident que des globules sanguins bien caractérisés sont une preuve certaine de la présence du sang; ce signe a plus de portée que les précédents parce qu'il donne en outre des renseignements sur la provenance du sang; c'est un point sur lequel nous reviendrons plus loin. Malheureusement, les globules résistent difficilement aux causes d'altération: lavage, putréfaction, action prolongée de l'air, etc., que les taches de sang subissent fréquemment.

Quelquefois cependant, cette résistance est beaucoup plus considérable qu'on ne serait tenté de le croire : c'est ainsi qu'après plus de deux ans, M. Malassez a pu retrouver de nombreux globules sanguins sur une serviette qui était restée plusieurs mois dans un champ exposée à toutes les intempéries, alors qu'il n'a pu obtenir, avec les mêmes taches, ni les cristaux d'hémine, ni les bandes spectroscopiques. Mais une telle conservation est exceptionnelle, et le plus souvent, quand on opère dans des conditions analogues, on ne retrouve plus la trace des globules sanguins parce qu'ils sont complètement détruits.

§ IV. — Autres caractères des taches de sang.

Le sang peut encore être caractérisé par d'autres réactions qui n'ont pas une valeur absolue comme les signes qui viennent d'être indiqués, mais qui peuvent cependant être utilisées dans certains cas. Les principales de ces réactions sont les suivantes.

Réaction par la teinture de gaïac. — Cette réaction, signalée par Van Deen, étudiée par Liman (1863) et par Taylor, repose sur ce principe que du sang en présence d'un corps ozonisé et de la teinture de gaïac, fait passer l'ozone sur cette teinture qui s'oxyde et devient bleue. Il faut savoir, d'autre part, qu'un nombre très considérable de substances, parmi lesquelles beaucoup de produits organiques, bleussent *directement* la teinture de gaïac, tandis que le sang ne le fait ordinairement que par l'intermédiaire d'un corps oziné. On conçoit le parti que l'on tire de ces données : une solution de la matière suspecte est ajoutée à la teinture de gaïac qui se précipite ; on verse dans le mélange un liquide ozonisé. Si une coloration bleue ne se manifeste pas, c'est une preuve que la matière suspecte n'est pas du sang ; si le bleuissement se produit, il est possible que la substance contienne du sang, mais cela n'est nullement certain, parce que d'autres composés : la salive, le mucus nasal, etc., jouissent à cet égard de la même propriété que le sang. Si le bleuissement s'était montré avant l'addition de l'ozone, il serait bien probable

qu'il ne s'agit pas du sang, car celui-ci ne bleuit pas directement le gaïac, à moins qu'il ne soit mélangé de pus ou ne contienne de l'ammoniaque.

La teinture de gaïac s'obtient en dissolvant dans de l'alcool à 83° de la résine de gaïac prise au centre d'un morceau volumineux, afin de l'avoir aussi peu altérée que possible ; la solution doit avoir la teinte du vin blanc ou une couleur violet clair. Le corps ozonisé est soit de l'eau oxygénée (qui se conserve difficilement), soit un mélange d'eau oxygénée et d'éther sulfurique, mélange que l'on peut garder assez longtemps en le tenant à l'abri de la lumière et de la chaleur ; soit, ce qui est plus commode, de l'essence de térébenthine qui est toujours ozonisée quand elle est conservée à la lumière dans un flacon incomplètement rempli.

Pour procéder à la réaction, on dissout la matière de la tache dans l'eau distillée et on recueille la solution dans une petite capsule de porcelaine blanche ; on ajoute la teinture de gaïac, puis l'essence de térébenthine : immédiatement, ou au bout de quelques minutes, le mélange prend une coloration d'un bleu plus ou moins pur, qui augmente rapidement d'intensité et qui devient très foncée si le sang est en grande abondance. On peut aussi humecter directement la tache si elle repose sur un fond peu coloré, et faire la réaction sur place.

Quand la tache est située sur une étoffe sombre, où elle est à peine visible, on emploie le procédé dit *de l'empreinte*. On humecte avec de l'eau le point suspect, puis on le comprime fortement avec du papier blanc, non collé, plié en plusieurs doubles, qu'on a essayé au préalable, pour s'assurer qu'il ne bleuit pas par lui-même le gaïac. Il se produit sur ce papier une coloration rouge ou brune plus ou moins intense ; c'est sur cette empreinte qu'on dépose la teinture de gaïac et l'essence de térébenthine ; quelque faible quantité de sang que contienne le papier, la coloration bleue se manifeste. On réussit ainsi à mettre en évidence des taches très peu apparentes, à bien apprécier leurs dimensions et leurs formes. Il faut savoir, toutefois, que la coloration

bleue ne persiste pas longtemps ; il est bon, pendant qu'elle existe, de décalquer les contours de la tache sur une feuille de papier blanc ; on possède ainsi la reproduction exacte de la forme et des dimensions de la tache et l'on peut joindre ce dessin au rapport d'expertise¹.

Caractères chimiques de la matière colorante du sang.

— Le sang desséché se dissout généralement dans l'eau distillée, après un temps plus ou moins prolongé. Si l'on a obtenu une solution qui varie du rouge au brun, l'addition d'une petite quantité d'ammoniaque n'en change pas la coloration, tandis que les solutions d'autres matières colorantes rouges, traitées de la même façon, deviennent violettes, écarlates, etc. L'acide hypochloreux détruit presque immédiatement toutes les matières colorantes, tandis qu'il rend le sang plus foncé ; cependant, au bout de quelques minutes, le sang peut lui-même se décolorer sous l'influence de cet agent, mais cette décoloration n'est jamais instantanée. Enfin, la potasse rend la solution de sang dichroïque : verte à la lumière réfléchie, et rouge par transparence.

Recherche de l'albumine et de la fibrine. — En chauffant graduellement une solution de sang, on la voit se décolorer et devenir d'un gris ardoisé, en même temps, l'albumine se coagule ; si la solution est très étendue, elle se trouble seulement et devient opaline ; si elle est plus concentrée, il se dépose un coagulum d'un gris verdâtre, sans trace de rouge ; l'addition de potasse redissout ce coagulum et la solution prend la teinte dichroïque signalée plus haut. L'acide nitrique coagule aussi une solution de sang. Le réactif de Millon (nitrate acide de mercure) colore en rose l'albumine et la fibrine.

Recherche de l'azote et du fer. — Sous l'action de la

1. Dans une expertise faite en commun avec le professeur Brouardel, nous avons pu reconstituer ainsi et montrer aux jurés la forme exacte et les dimensions de taches de sang, entourées d'éclaboussures sanguines, qui se trouvaient sur un pantalon d'étoffe très foncée. Ces taches étaient d'autant moins apparentes qu'elles avaient été déjà soumises à l'examen d'autres experts qui les avaient lavées à l'eau.

chaleur, les écailles de sang desséché laissent dégager des vapeurs ammoniacales qu'on reconnaît à leur odeur et à leur action sur un papier de tournesol rougi ; en ajoutant, au préalable, de la potasse au sang desséché, on favorise ce dégagement d'ammoniaque. Enfin le sang contient aussi une notable proportion de fer ; il serait trop long d'exposer ici les procédés pour mettre en évidence ce métal ; on les trouvera décrits dans les traités de chimie.

§ V. — Conduite des expertises relatives à la recherche des taches de sang.

On commence par décrire la situation des taches, leurs dimensions, leurs formes, indiquer si elles sont entourées d'éclaboussures, si elles semblent résulter d'un contact ou du passage du sang liquide suivant une certaine direction, ou d'un jet artériel ; si le sang couvre seulement une des faces de l'étoffe, etc. ; en un mot, on relève toutes les circonstances propres à indiquer dans quelles conditions les taches ont été faites.

Si les taches siègent sur un fond très sombre et sont peu apparentes, on a recours pour les mettre en évidence à l'épreuve du gaïac par le procédé des empreintes. Quand il y a lieu de croire que des taches se trouvent sur un vêtement foncé où il est presque impossible de les apercevoir, soit parce qu'elles sont très petites, soit parce qu'elles ont été lavées ou ont subi d'autres altérations, on peut humecter légèrement toutes les parties du vêtement l'une après l'autre et chercher à obtenir des empreintes.

On recherche soigneusement s'il n'existe pas en quelque point de petites croûtelles sanguines ; on les réserve pour l'examen microscopique, car c'est avec ces croûtelles que l'on peut voir le plus facilement les hématies, les globules blancs et la fibrine. On découpe quelques taches ou quelques fragments de tache, on les laisse macérer dans une petite quantité d'eau jusqu'à ce que le liquide ait pris une teinte rouge bien marquée, ou jusqu'à ce que les fragments soient décolorés. Avec une portion du liquide on procède

à la recherche des cristaux d'hémine; l'autre portion sert à l'examen spectroscopique. Si l'on ne dispose que d'une très petite quantité de liquide, on l'examine d'abord au spectroscope, puis sans l'additionner de sulfhydrate d'ammoniaque, on l'utilise en tout ou en partie pour la recherche du chlorhydrate d'hématine. Il est bon d'obtenir, quand on le peut, les trois signes certains de la présence du sang; mais un seul d'entre eux suffit parfaitement, quand il donne des résultats positifs, pour affirmer que la tache est bien formée par du sang.

Si la recherche d'un de ces signes ou même de tous les trois n'a abouti qu'à des résultats négatifs, on n'est pas autorisé par cela même à conclure qu'il ne s'agit pas de sang, surtout si les taches sont vieilles et ont subi diverses altérations. On recherche alors les autres signes accessoires, et si on ne peut les obtenir, il est presque certain que les taches ne sont pas constituées par du sang. On réussit quelquefois par l'examen microscopique ou chimique à démontrer qu'elles ont une autre origine (voy. p. 601).

Quelquefois les taches sont complètement insolubles; cela arrive notamment quand elles ont subi l'action d'une chaleur élevée, quand elles ont été lavées à l'eau bouillante¹. On ne peut ainsi rechercher ni les globules sanguins, ni les cristaux d'hémine, ni les caractères spectroscopiques: l'épreuve par le gaïac échoue aussi ordinairement. On procède alors de la façon suivante. On découpe les taches et on les fait macérer pendant deux ou trois jours, les unes dans de l'acide acétique, les autres dans

1. Si l'on prend un morceau d'étoffe tachée de sang desséché, et qu'on le plonge dans l'eau bouillante pendant un 1/4 d'heure ou plus, l'eau reste incolore, et traitée par le gaïac, réactif d'une très grande sensibilité, elle ne prend pas la moindre teinte bleue. Si l'on divise ensuite ce morceau en plusieurs fragments qu'on laisse macérer les uns dans l'eau froide, d'autres dans l'acide acétique, d'autres dans une solution alcaline, on voit que l'eau reste indéfiniment incolore, que l'acide acétique se colore légèrement en rouge, et que la solution alcaline dissout beaucoup mieux la matière colorante.

une solution alcaline, par exemple dans une solution de potasse à 10 pour 100. Très souvent ces liquides prennent une partie de la matière colorante. Avec la solution acétique, on cherche les caractères spectroscopiques de l'hématine en solution acide; puis on réussit quelquefois à obtenir des cristaux d'hémine, en ajoutant au liquide une très minime quantité de chlorure de sodium. Avec la solution alcaline, on recherche les caractères spectroscopiques de l'hématine alcaline et surtout ceux très nets et très caractéristiques de l'hématine réduite (voy. p. 589).

Quand on ne dispose que d'une faible quantité de matière, il est préférable de l'employer entièrement pour obtenir soit la solution acide, soit la solution alcaline. Si l'on a recours à l'acide acétique, on peut observer d'abord les caractères spectroscopiques de l'hématine acide, puis évaporer complètement l'acide, dissoudre le résidu dans une solution alcaline, de sorte que l'on voit successivement l'hématine sous ses deux aspects. Mais l'hématine est moins soluble dans l'acide acétique que dans une solution alcaline: c'est pourquoi il est bien préférable, à notre avis, d'avoir immédiatement recours à cette solution. Les caractères de l'hématine alcaline sont d'ailleurs assez nets pour permettre, à eux seuls, une conclusion.

Enfin, on peut encore, surtout quand on a affaire à des taches qui ont été fortement chauffées ou brûlées en partie, obtenir le spectre de l'hématoporphyrine en procédant comme il a été dit page 590.

§ VI. — Des taches offrant un aspect plus ou moins analogues à celui des taches de sang.

Taches produites par les excréments de puces, de punaises, de mouches. — Les taches produites par les excréments de puces se rencontrent sur les chemises, et elles occupent soit la face interne soit la face externe de l'étoffe. Elles se présentent sous forme de macules assez régulièrement arrondies ou ovalaires, de 1/2 à 3 millimètres de diamètre, n'offrant jamais une extrémité nettement et