

plus, il est vraiment difficile de concevoir comment on pourrait obtenir de la murexide en traitant une tache par le sel marin et l'acide acétique. La confusion est plus facile avec les cristaux formés par l'indigo. Les étoffes teintes avec cette matière laissent quelquefois déposer des cristaux qui résistent absolument à l'acide acétique et dont la forme est tout à fait analogue à celle des cristaux d'hémine. Leur couleur est souvent bleue, mais, quand ce bleu est très foncé, on ne le distingue pas facilement du brun sombre; nous devons même dire que notre collègue Descoust nous a montré des cristaux obtenus par le simple lavage à l'eau d'une flanelle teinte en bleu violet, et dont la forme et la couleur jaune rougeâtre étaient tout à fait identiques à celles des cristaux d'hémine. Il y a donc là une cause d'erreur plus sérieuse que ne semblent l'admettre les divers traités de médecine légale. Aussi, quand une tache suspecte est située sur une étoffe qui peut avoir été teinte à l'indigo, il importe, avant de rechercher les cristaux d'hémine sur cette tache, de s'assurer, en examinant des échantillons non contaminés de l'étoffe, si celle-ci laisse ou ne laisse pas déposer des cristaux d'indigo.

Une fois que l'on a obtenu des cristaux, on peut conserver indéfiniment la préparation en la recouvrant d'une lamelle que l'on scelle, après avoir ajouté ou non un peu de glycérine. L'expert peut garder cette préparation qui lui servirait au besoin à justifier ses conclusions.

§ II. — Examen spectroscopique.

Le spectre obtenu par la décomposition de la lumière qui a traversé d'abord certaines substances, présente des raies ou bandes, parallèles aux diverses zones colorées et dont le nombre, la situation, la largeur, etc., varient suivant la nature de la substance traversée par les rayons lumineux. Pour la matière colorante du sang notamment, la disposition de ces bandes est caractéristique et fournit un signe précieux en médecine légale.

On se sert, pour l'examen spectroscopique, soit du spectroscopie ordinaire, soit du microspectroscope.

Le grand spectroscopie (fig. 74) est un instrument de précision qui ne se trouve guère que dans les laboratoires. La lumière émane de la flamme d'un bec de gaz qu'il faut s'efforcer de rendre aussi immobile que possible. Entre cette flamme et l'instrument, on place et on maintient, à l'aide d'un support, le récipient qui contient le liquide sanguin. Une autre flamme éclaire un micromètre dont les divisions sont aperçues en même temps que le spectre,

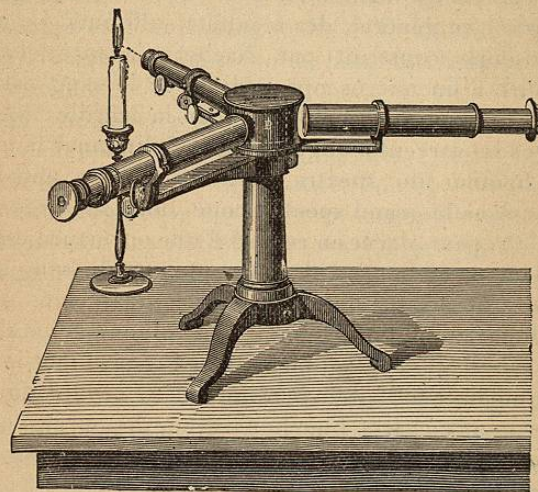


FIG. 74. — Spectroscopie.

ce qui permet de préciser la position des bandes que l'on observe. L'instrument est en outre muni d'un prisme extérieur qui est mobile et qu'on peut disposer de façon qu'il laisse entièrement libre la fente par laquelle pénètre la lumière, ou bien qu'il recouvre la moitié de cette fente. Dans le premier cas, on aperçoit uniquement le spectre de la première flamme et du liquide qu'elle a traversé; dans le second cas, le spectre est divisé dans sa hauteur en deux moitiés; l'une répond toujours à la première

flamme; l'autre moitié reste obscure, si l'on n'éclaire pas le prisme à l'aide d'une seconde source de lumière; si cet éclairage est fait convenablement, on aperçoit deux spectres exactement superposés. On comprend l'intérêt de cette disposition; elle permet de comparer le spectre fourni par le liquide suspect que l'on examine, soit avec le spectre normal, soit avec le spectre du sang, si l'on a eu soin d'interposer du liquide sanguin entre le prisme extérieur et le second bec de gaz.

Le *microspectroscope* est un instrument plus portatif, moins cher, d'un maniement plus facile et plus rapide, et qui donne, en général, des résultats suffisants. Le microspectroscope construit par Nachet s'adapte en guise d'oculaire à un microscope ordinaire; le sang est placé sur la platine et mis au point pour la lentille objective. Diverses vis servent à augmenter ou à diminuer la largeur et la hauteur du spectre, et aussi à faire apparaître, comme dans le grand spectroscope, deux spectres superposés. On peut placer en regard d'une ouverture disposée latéralement un second flacon contenant du sang normal et l'on obtient ainsi un spectre de comparaison.

Le liquide que l'on examine a été obtenu généralement par la macération d'une tache dans l'eau; il faut le filtrer pour qu'il soit parfaitement limpide. On l'introduit dans un récipient en verre bien homogène, dépourvu de stries ou d'autres défauts, et dont les parois doivent être soigneusement nettoyées. Ce récipient est un tube cylindrique ou aplati, ou un petit flacon plat comme ceux que vend Nachet.

La teinte du liquide ne doit être ni trop claire, ni trop foncée; dans le premier cas on n'aperçoit pas de bandes d'absorption, dans le second cas le spectre est à peine visible. Pour des flacons, comme ceux de Nachet, dont l'épaisseur est d'environ 5 millimètres, la teinte qui convient le mieux est la nuance fleur de pêcher. On comprend que, quand le liquide dont on dispose n'est que très faiblement coloré, il faut l'examiner sous la plus grande épaisseur possible.

Quand une tache est très peu épaisse et siége sur un tissu mince et transparent, on peut l'examiner en la plaçant directement au-devant du spectroscope. Ce procédé est avantageux quand il n'existe qu'une très minime quantité de sang qui ne pourrait donner une solution suffisamment colorée.

Résultats de l'examen. — Si l'on examine au spectroscope du sang convenablement dilué, on aperçoit au niveau de la zone jaune et au commencement de la zone verte du spectre deux bandes obscures entre les raies D et E du spectre solaire². La bande de gauche est un peu moins large et bien limitée; celle de droite est plus étendue et ses contours sont moins nets (fig. 4 de la planche III)¹.

C'est là le spectre de l'hémoglobine *oxygénée*. Quand le sang est dépouillé de son oxygène, que l'hémoglobine est *réduite*, le spectre est différent, et l'on observe alors une seule bande³ au lieu des deux précédentes. Cette bande unique occupe une position intermédiaire à celle des deux bandes caractéristiques de l'hémoglobine oxygénée. Elle est large, et ses contours sont assez mal délimités (fig. 5 de la planche III).

Or, il est en général très facile d'enlever au sang l'oxygène qu'il contient; il suffit de le traiter par certains corps réducteurs. Celui dont on se sert habituellement est le sulfhydrate d'ammoniaque; on en ajoute une petite quantité au liquide examiné, par exemple deux ou trois gouttes pour un centimètre cube, et ordinairement la réduction est opérée en deux ou trois minutes. On peut suivre les diverses phases du phénomène; on voit les deux raies

1. Les planches III et IV sont empruntées au livre de MM. Engel et Moitessier. *Chimie biologique*. Paris, 1896.

2. Il existe dans le spectre solaire un grand nombre de fines raies obscures, dont on distingue huit principales qui servent de points de repère dans les différentes couleurs et que l'on désigne par les premières lettres de l'alphabet; A est située à la limite du rouge obscur, H et I dans le violet.

3. Elle est quelquefois appelée bande de Stokes, du nom de l'auteur qui l'a découverte.

primitives s'éclairer graduellement, et en même temps apparaît la bande intermédiaire qui devient de plus en plus foncée. — Si l'on n'a pas ajouté une trop grande quantité de sulfhydrate d'ammoniaque, on peut, en agitant le liquide sanguin à l'air, réoxygéner l'hémoglobine et faire apparaître de nouveau les deux bandes primitives, qu'on peut ensuite réduire encore une fois.

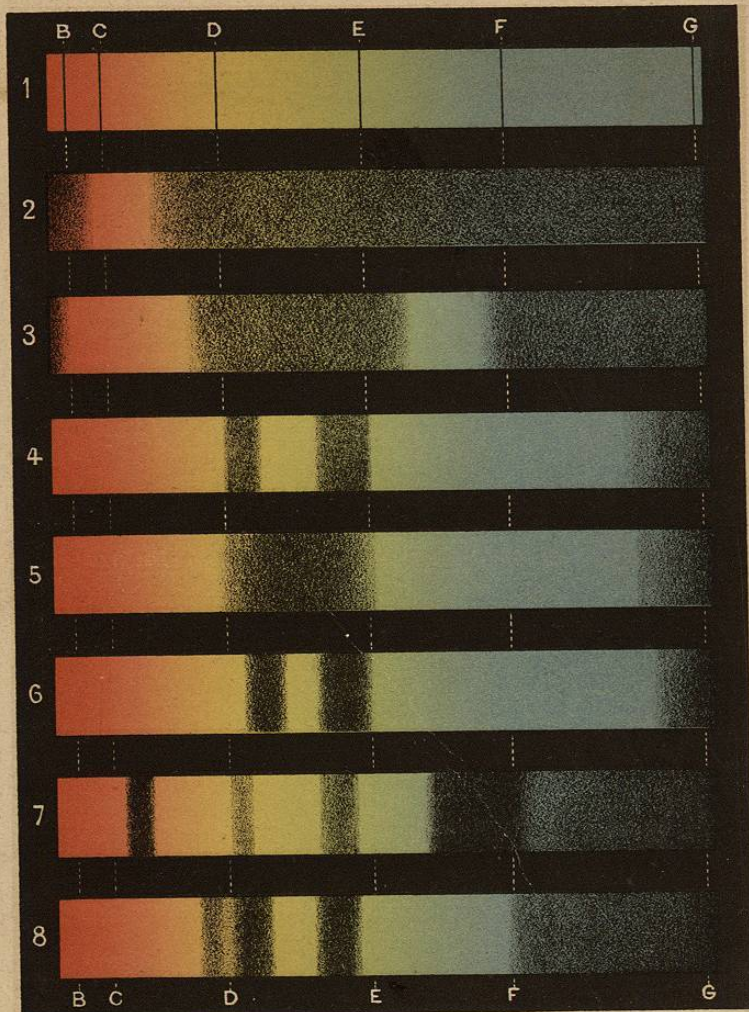
Les propriétés spectroscopiques qui viennent d'être indiquées appartiennent en propre au sang et sont caractéristiques. Il est vrai que le carmin donne des bandes d'absorption dont la situation et la largeur sont à peu près identiques à celles de l'oxyhémoglobine; mais ces bandes ne disparaissent pas par l'action d'un corps réducteur, et il y a là un signe nettement différentiel, facile à obtenir.

Il suffit d'une très minime quantité de sang pour obtenir les caractères spectroscopiques; d'après Hoppe-Seyler, une solution d'hémoglobine à un dix-millième donne encore des bandes parfaitement nettes quand elle est examinée sous une épaisseur de 1 centimètre¹.

Nous avons supposé jusqu'à présent que l'on opérât avec de l'hémoglobine restée intacte. Le fait n'est pas

1. Cette évaluation nous paraît exagérée. En fait, il arrive souvent qu'après avoir concentré autant que possible la solution dont on dispose, celle-ci est encore tellement pâle que c'est à peine si l'on aperçoit les deux bandes de l'hémoglobine oxygénée; si l'on ajoute alors le sulfhydrate d'ammoniaque, les deux bandes disparaissent, mais le plus souvent la bande unique de l'hémoglobine réduite n'apparaît pas. — On doit alors employer le procédé suivant indiqué par M. Linossier*. Au lieu de sulfhydrate d'ammoniaque on se sert de l'hydrosulfite de soude (préparé extemporainement en mettant en contact une solution de bisulfite de soude avec de la poudre de zinc); ce réducteur fait apparaître peut-être plus facilement la bande de l'hémoglobine réduite. Mais en outre, si l'on ajoute ensuite quelques gouttes d'une solution concentrée de soude on voit apparaître le spectre de l'hématine réduite caractérisé par deux bandes d'absorption: l'une, beaucoup plus intense, occupe une situation intermédiaire à celle des deux bandes de l'oxyhémoglobine, l'autre, moins nette, est située plus à droite. Enfin, caractère important, ces bandes disparaissent quand on chauffe le liquide vers 50°, pour reparaitre après refroidissement.

* Linossier, *Communic. à la Soc. de méd. lég.* Rapport de Pouchet, Ogier, Vibert, avril 1889.

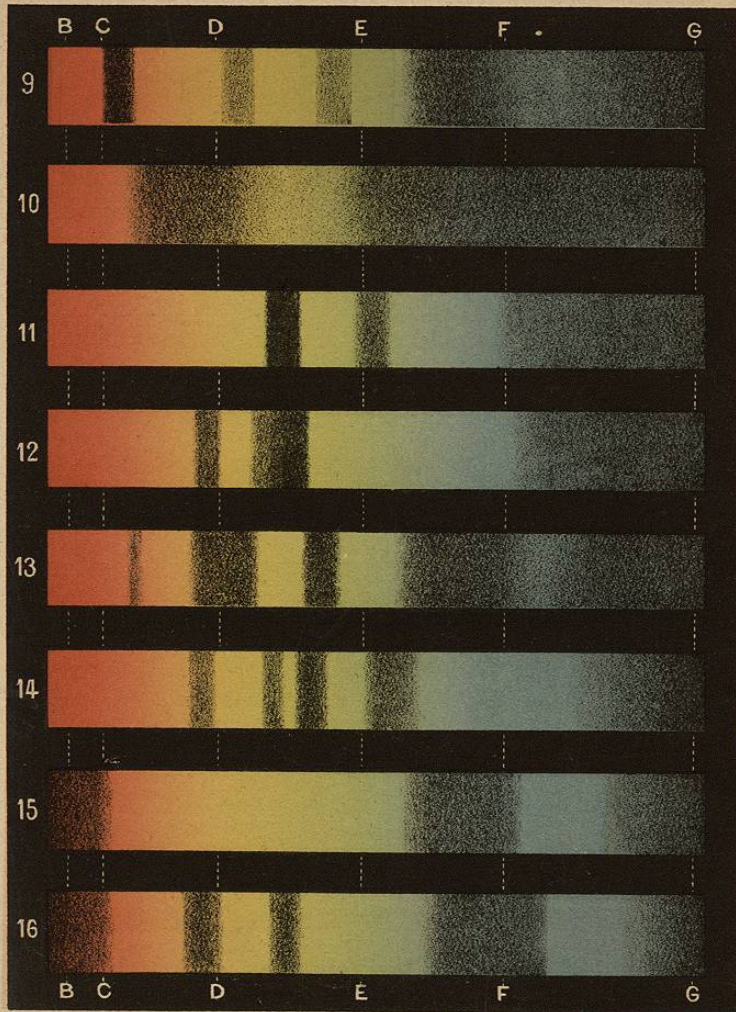


MOITESSIER, del.

IMP. MONROU.

- | | | |
|---|--|---|
| 1 | Spectre solaire | |
| 2 | Oxyhémoglobine en Solution à 10 p.1000 | } Solutions examinées
sous une épaisseur
de 1 centimètre. |
| 3 | d° à 7 p.1000 | |
| 4 | d° à 2 p.1000 | |
| 5 | Hémoglobine réduite | |
| 6 | Hémoglobine oxycarbonée | |
| 7 | Méthémoglobine en Solution acide | |
| 8 | Méthémoglobine en Solution alcaline | |

LIBRAIRIE J. B. BAILLIÈRE ET FILS.



MOITESSIER, del.

IMP. MONROU.

- | | |
|----|--|
| 9 | Hématine en Solution dans l'alcool acidulé par So^4H^2 |
| 10 | Hématine en Solution alcaline |
| 11 | Hémochromogène |
| 12 | Hématoporphyrine en Solution acide |
| 13 | Hématoporphyrine en Solution alcaline |
| 14 | Myohématine |
| 15 | Urobiline normale |
| 16 | Urobiline fébrile |

LIBRAIRIE J. B. BAILLIÈRE ET FILS.

rare dans la pratique, et l'on peut apercevoir les bandes telles qu'elles viennent d'être décrites avec du sang desséché depuis plusieurs mois. Mais il n'en est pas toujours ainsi. Quand le sang a été soumis à l'action d'une forte chaleur, quand une tache mince a été exposée à l'air libre et à la lumière, et sous d'autres influences mal connues, l'hémoglobine se transforme en *hématine*. Cette hématine donne un spectre différent suivant qu'elle est en solution acide ou en solution alcaline. En solution *acide*, l'hématine présente une bande située dans le rouge, auprès de la raie C et deux bandes peu apparentes analogues à celles de l'oxyhémoglobine; en outre une grande portion de la partie droite du spectre reste obscure. En solution *alcaline*, l'hématine donne une bande à cheval sur D; cette bande est mal limitée, peu foncée, et assez difficile à apercevoir. Mais si l'on ajoute à la solution un peu de sulfhydrate d'ammoniaque, on voit apparaître deux bandes très nettes et très caractéristiques, situées entre D et E, celle de gauche est très foncée; celle de droite un peu moins obscure, mais bien limitée (fig. 11, planche IV).

Dans d'autres cas, et par exemple quand le sang a été putréfié, ou s'est trouvé en contact avec diverses substances, matières fécales, urines, etc., la matière colorante du sang est passée à l'état de *méthémoglobine*, substance qui ne serait qu'un produit intermédiaire de la transformation de l'hémoglobine en hématine. On observe alors, suivant que la transformation est plus ou moins complète, soit les raies de l'hémoglobine oxygénée avec une troisième raie dans le rouge, soit deux raies de même largeur, soit enfin une raie unique. Un tel spectre n'est pas suffisamment caractéristique, d'autant plus que les aspects qui viennent d'être mentionnés sont souvent plus ou moins mélangés entre eux; il faut s'efforcer alors d'amener la matière colorante à l'état d'hématine acide ou alcaline. Nous reviendrons plus loin (p. 600) sur les procédés à employer en ce cas, et toutes les fois que la matière colorante a subi des altérations.

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,