

expertise, on dispose souvent d'un nombre beaucoup plus grand de poils, et lorsqu'on a constaté sur tous ou presque tous les caractères qui viennent d'être indiqués, les conclusions peuvent être affirmatives.

§ IV. — Des poils ont-ils été arrachés ou sont-ils tombés spontanément ?

On distingue les poils, d'après la forme de leur racine, en poils à *bulbe creux* (racine en bouton) et poils à *bulbe plein* (racine en massue). Les premiers correspondent à une papille en pleine vitalité, et par suite il est très probable qu'ils ne tombent jamais spontanément. Les poils à bulbe plein sont au contraire considérés comme ayant terminé leur évolution ; mais en cet état ils restent encore un certain temps implantés dans le derme, de sorte qu'ils peuvent aussi avoir été arrachés (fig. 71).



Fig. 71. — Racine d'un cheveu tombé (bulbe plein).

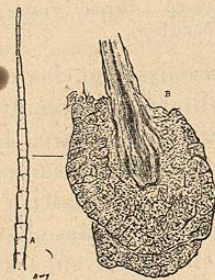


Fig. 72. — Poil de duvet de l'épaule, arraché à un nouveau-né (125 diam.).

On trouve ordinairement, à la base des poils arrachés, des fragments ou la totalité de la gaine externe et de la gaine interne qui leur forment une enveloppe volumineuse, souvent plissée d'une façon irrégulière (fig. 72). Les poils tombés entraînent quelquefois aussi une partie de leurs gaines ; c'est du moins ce que nous avons vu plusieurs fois.

Le poil arraché peut se séparer de sa racine et être brisé à une distance plus ou moins grande de celle-ci ; l'extrémité brisée est ordinairement très irrégulière, fendillée et filamenteuse.

L'examen du cuir chevelu permet souvent de reconnaître si les cheveux ont été arrachés ou sont tombés spontanément. Lorsque les cheveux arrachés sont en grand nombre, ils proviennent ordinairement d'un ou plusieurs points circonscrits qui sont dénudés, et sur lesquels on peut apercevoir pendant plusieurs jours des traces d'excoriations ou d'autres lésions.

On reconnaît qu'une touffe de cheveux a été coupée, grâce à l'absence de racine et à la terminaison brusque, plus ou moins nette suivant l'instrument employé, de l'extrémité correspondante. On distingue l'extrémité libre du poil grâce à la disposition des cellules de la cuticule ; ces cellules ont leur bord libre tourné vers la pointe du poil.

CHAPITRE QUATRIÈME.

TACHES DE SANG.

ARTICLE PREMIER. — CARACTÈRES QUI PERMETTENT DE RECONNAÎTRE QU'UNE TACHE EST FORMÉE PAR DU SANG.

Les taches que forme le sang sont en général faciles à reconnaître immédiatement par leur couleur et l'aspect qu'elles présentent. Cependant il arrive assez souvent que l'on peut conserver des doutes sur leur nature, par exemple quand ces taches siègent sur des étoffes sombres ou sur certaines autres substances, quand elles sont en petit nombre et de minimes dimensions, qu'elles sont vieilles, qu'elles ont subi diverses altérations. C'est dans ces cas

que l'expert est chargé de rechercher si elles sont réellement constituées par du sang.

Pour résoudre cette question, on peut avoir recours à divers procédés. Les principaux sont ceux qui mettent en évidence les caractères appartenant en propre au sang, à l'exclusion de toute autre substance. — Le sang est composé essentiellement d'hématies, éléments spécifiques et nettement caractéristiques ; ces hématies elles-mêmes contiennent un composé chimique, l'hématine, qui, soit seule, soit combinée avec des matières organiques sous le nom d'hémoglobine, possède des propriétés spéciales. De là trois moyens d'analyse : *a*) rechercher les globules sanguins ; *b*) rechercher la matière colorante, soit à l'aide de ses caractères optiques ; *c*) soit à l'aide de ses caractères micro-chimiques (formation de cristaux de chlorhydrate d'hématine). Ces trois procédés s'équivalent au point de vue du résultat obtenu ; ce résultat, quand il est positif, entraîne toujours une certitude absolue. Mais le dernier possède une valeur pratique bien supérieure, parce qu'il est d'une exécution beaucoup plus facile et à la portée de tous les médecins.

§ I. — Recherche des cristaux de chlorhydrate d'hématine.

Ils sont connus ainsi sous le nom de cristaux d'hémine, ou de cristaux de *Teichmann*, du nom de l'auteur qui les a découverts en 1853. Ils se présentent au microscope sous l'aspect de petits prismes rhombiques, c'est-à-dire de corps qui, vus de face, ont la forme de parallélogrammes allongés (fig. 73). Leur couleur varie du jaune rougeâtre au brun sombre en passant par toutes les nuances intermédiaires ; cette nuance est généralement d'autant plus foncée que



FIG. 73. — Cristaux de chlorhydrate d'hématine.

l'épaisseur des cristaux est plus considérable mais l'ancienneté de la tache exerce aussi une influence sur leur coloration. Leurs dimensions sont également variables ; il en est qui atteignent 20 μ . de longueur et même davantage ; d'autres ne dépassent pas 1 μ . ; la largeur est généralement proportionnelle à la longueur ; cependant ces deux dimensions peuvent être égales, et, au lieu d'un parallélogramme, on a alors un losange parfait. Quelquefois aussi, mais rarement, chacune des petites extrémités du cristal est limitée par deux plans, et la figure est ainsi celle d'un hexagone dont deux côtés sont démesurément allongés. Ces cristaux se groupent souvent entre eux de façon à former des croix ou des étoiles. Leur forme, leur couleur et ce mode de groupement sont absolument caractéristiques et il suffit de les avoir vus une fois pour les reconnaître ensuite facilement. Ils sont insolubles dans l'eau, l'alcool, l'éther, la glycérine, et se conservent presque indéfiniment à l'air ; ils sont détruits par l'acide sulfurique et la potasse concentrée.

Le procédé pour les obtenir consiste à traiter le sang par l'acide acétique en présence du chlorure de sodium. S'il s'agit d'une tache, on la dissout dans un peu d'eau distillée, on dépose le liquide rougeâtre ainsi obtenu sur une lame de verre porte-objet, l'on évapore à une douce chaleur, et quand le résidu est bien sec, on ajoute une petite quantité de chlorure de sodium et une goutte d'acide acétique monohydraté et l'on évapore de nouveau ; en examinant la préparation au microscope, à un grossissement de 300 à 400 diamètres, on aperçoit les cristaux tels qu'ils ont été décrits plus haut. — On voit que ce manuel opératoire est simple, mais il exige du soin et de la patience. Sous peine d'échec, les personnes peu habituées à ces petites manipulations doivent suivre minutieusement les précautions qui vont être indiquées, surtout si, comme nous le supposons, et comme il arrive souvent dans la pratique, on ne dispose que d'une minime quantité de la matière suspecte. Nous allons examiner successivement les diverses phases de l'opération.

a. Dissolution de la tache. — S'il s'agit d'une tache épaisse, rien n'est plus simple que d'en enlever avec un scalpel quelques fragments qu'on peut traiter directement par le chlorure de sodium et l'acide acétique, mais qu'il est préférable de dissoudre d'abord dans l'eau distillée parce qu'on obtient ainsi la matière colorante en couche mince et plus étendue. Si la tache est située sur une étoffe et qu'elle ne présente pas de croûtelles qu'on puisse enlever, on la découpe en suivant exactement son contour et on la place sur la lame de verre, puis on l'imbibe avec quelques gouttes d'eau; une plus grande quantité de liquide serait nuisible, car il est préférable que la solution sur laquelle se feront des manipulations ultérieures ait un certain degré de concentration. Après une macération prolongée suffisamment pour que le liquide ait pris une couleur rouge ou brune, on exprime ce liquide en raclant avec un scalpel le fragment d'étoffe qu'on maintient d'autre part avec une aiguille; on enlève ensuite ce fragment ainsi que tous les petits filaments qui ont pu s'en détacher. Il faut éviter que le liquide obtenu se répande sur une grande surface de la lame de verre; on doit s'efforcer au contraire de le rassembler en un espace limité où il forme une couche plus épaisse, afin qu'après l'évaporation la matière colorante se trouve ramassée en un même point. Il ne faut pas cependant que cette couche soit trop épaisse, car si elle n'est plus transparente, la préparation ne pourra être examinée au microscope.

Quand les taches sont très petites, mais assez nombreuses, on en découpe plusieurs qu'on fait macérer en même temps dans un peu d'eau, afin d'avoir une quantité suffisante de matière colorante.

Si c'était un ustensile en bois que l'on ait à examiner, on enlèverait un mince copeau au point où se trouve la tache et l'on traiterait ce copeau comme un morceau d'étoffe; seulement la macération devrait être prolongée plus longtemps. Si l'on ne pouvait enlever la tache de l'objet sur lequel elle se trouve, on l'envelopperait d'un petit anneau confectionné avec de la cire, de façon à avoir un

godet dont la tache formerait le fond; on verserait dans ce godet un peu d'eau, qui, une fois chargé de matière colorante, serait transportée à l'aide d'une pipette sur la lame de verre.

b. Évaporation du liquide. — On peut laisser le liquide s'évaporer spontanément, mais il est plus expéditif et sans aucun inconvénient d'avoir recours à la chaleur; seulement il faut chauffer modérément et rester au-dessous de 60 degrés, car la coagulation de l'albumine apporterait un obstacle sérieux à la production des cristaux. On chauffe habituellement la lame de verre en la passant dans la flamme d'une lampe à alcool; il faut s'assurer fréquemment que la température n'est pas trop élevée en touchant la face inférieure de la lame de verre; ce contact doit toujours être très supportable. Il importe de chauffer le liquide d'abord à la périphérie; de cette façon, on évite qu'il s'étale sur la lame; l'inconvénient de cet étalement a déjà été signalé.

c. Addition des réactifs. — Sur le résidu de l'évaporation précédente on dépose une très petite quantité de chlorure de sodium; deux ou trois grains aussi fins que possible, qu'on écarte un peu les uns des autres. Une trop grande quantité de sel est nuisible, parce que les cristaux de chlorure de sodium masquent alors ceux d'hémine et peuvent quelquefois entraver leur formation. Même en n'employant que la quantité nécessaire, cet inconvénient peut se produire encore sur des points limités; aussi est-il préférable, à notre avis, de se servir, au lieu de sel solide, d'une solution à un cinq centième ou à un millième, dont on dépose une ou deux gouttes sur la préparation et qu'on évapore ensuite: on a ainsi une couche de sel extrêmement mince, mais suffisante et répartie uniformément partout. Il est encore plus commode de dissoudre directement la tache dans la solution de sel, au lieu de la traiter par l'eau distillée. Il est bien évident que rien n'est changé pour cela aux manœuvres précédentes; on a supprimé seulement un temps de l'opération qui est une cause assez fréquente d'échec pour

les personnes peu habituées à cette petite manipulation. Les cristaux se produisent même quelquefois sans qu'on ajoute de sel, parce qu'il peut s'en trouver une quantité suffisante dans le sang que l'on examine ; mais dans une expertise on échouerait presque toujours si l'on comptait uniquement sur le sel qu'on suppose exister dans la tache.

Quel que soit le moment où le chlorure de sodium ait été ajouté au résidu de l'évaporation de la matière de la tache, il faut que celui-ci soit absolument sec quand on dépose l'acide. C'est l'acide acétique monohydraté dit glacial ou cristallisable (se solidifiant entre 0 et 4 degrés, ne se liquéfiant plus ensuite qu'à 17 degrés) qu'on emploie, et le mélange d'une petite quantité d'eau le transformerait en acide hydraté, impropre à la réussite de la réaction. On dépose une goutte de l'acide monohydraté sur la préparation et on l'évapore à une chaleur qui peut être plus élevée que tout à l'heure, mais qu'il vaut mieux toutefois ne pas pousser jusqu'à l'ébullition. C'est surtout ici que, lorsqu'on ne dispose que d'une faible quantité de la matière suspecte, il importe d'user de précautions. On prend l'acide à l'aide d'une baguette de verre assez effilée, de façon à n'avoir qu'une petite goutte à la fois ; on dépose cette goutte au centre du dépôt rouge qui se trouve sur la lame de verre et on la laisse s'étaler un peu, mais en ayant soin qu'elle ne dépasse pas les limites de la tache ; pour cela, on chauffe successivement les divers points de sa périphérie et l'on s'oppose aux échappements de l'acide par les inclinaisons appropriés de la lame : il se forme ainsi un liséré rouge et un peu épais que l'acide ne franchit plus et contre lequel on le ramène incessamment jusqu'à son évaporation complète. C'est dans ce liséré que se forment surtout les cristaux d'hémine et c'est là qu'il faut les chercher. Mais il est assez rare qu'on puisse les apercevoir après avoir ajouté une seule goutte d'acide et l'on est obligé de déposer successivement plusieurs gouttes qu'on évapore en usant toujours des mêmes précautions ; de temps en temps on examine

au microscope les divers lisérés plus ou moins concentriques qui se sont formés. Quand on a opéré dans de bonnes conditions, les cristaux sont très nombreux et leurs caractères si nets les font reconnaître d'emblée. Souvent il n'en est pas ainsi, et l'on aperçoit seulement la matière colorante déposée sous forme de petites masses amorphes brunes ou noirâtres ; le reste de la préparation est rempli par de l'albumine coagulée, par les corps étrangers qui pouvaient se trouver mélangés à la tache, et, quand on a employé trop de chlorure de sodium, par les cristaux de ce sel disposés en cubes, en étoiles ou en petits globules incolores ; dans ces conditions, il se produit aussi de grands cristaux d'acétate de soude, en forme de glaives. Tous ces cristaux déposés quelquefois en couche continue gênent beaucoup l'observation. On choisit alors un point où la matière colorante se trouve accumulée en assez grande quantité et l'on dépose en ce point une goutte d'acide qu'on fait évaporer. En recommençant souvent cette opération, on finit par obtenir des cristaux qui peuvent être d'abord peu caractéristiques, parce qu'ils sont très petits, très peu nombreux et englobés dans les substances voisines ; mais, dès qu'on aperçoit des cristaux disposés en croix ou en étoile, on est certain que l'on a bien du chlorhydrate d'hématine et l'on n'a plus qu'à perfectionner la préparation par l'addition de nouvelles gouttes d'acide acétique. Dans le cas où il resterait des doutes, on pourrait les lever, comme l'a proposé M. Morache¹, par un examen à la lumière polarisée : les produits albumineux ou salins étant *isotropes* laissent le champ obscur, tandis que les cristaux d'hémine, qui sont *anisotropes*, apparaissent seuls.

En suivant les précautions qui viennent d'être indiquées, on obtient presque toujours des cristaux d'hémine, même avec une quantité extrêmement minime de sang. La réaction réussit avec des taches très anciennes ; plu-

1. Morache, Les cristaux de chlorhydrate d'hématine (*Ann. d'hyg. publ. et de méd. lég.*, 3^e série, 1881, t. V).

sieurs auteurs ont obtenu des cristaux avec du sang datant de dix, quinze et même quarante ans; nous-même possédons une plaque de sang desséché, recueillie il y a dix ans sur le sol d'une chambre où avait été commis un assassinat; c'est de petits fragments enlevés à cette plaque que nous nous servons pour obtenir de beaux cristaux d'hémine destinés à être montrés comme types. Cependant, il est des cas où les cristaux ne peuvent être obtenus et l'on échoue quelquefois avec des taches datant seulement de quelques mois ou de quelques semaines: il en est notamment ainsi quand le sang s'est putréfié avant de se dessécher; dans d'autres circonstances, c'est la nature de la substance avec laquelle le sang a été en contact: graisse, sueur, tannin, etc., qui paraît apporter obstacle à la réaction.

Au point de vue de la valeur du procédé, on a signalé deux causes d'erreur. La première, relative aux cristaux de murexide (purpurate d'ammoniaque), est bien peu à craindre. Ces cristaux ont bien en effet une forme analogue à celle d'hémine, mais ils sont d'un rouge vif et deviennent violets au contact d'une lessive de potasse; de 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 spectroscopie à vision directe.

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, 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

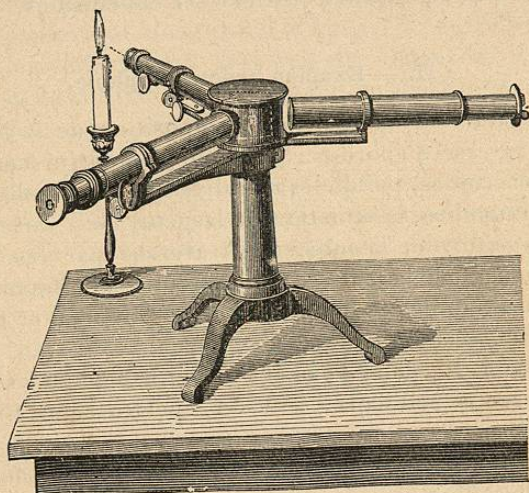


FIG. 74. — Spectroscope.

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 *spectroscope à vision directe* est un instrument plus portatif, moins cher, d'un maniement plus facile et plus rapide, et qui donne, en général, des résultats suffisants. C'est un simple tube que l'on tient à la main et qu'on applique au-devant de l'œil en visant le ciel ou une lumière artificielle. On place contre le bout tourné vers la lumière le flacon contenant le liquide à examiner, et l'on

perçoit ainsi les modifications que ce liquide imprime au spectre.

Le *microspectroscope* 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. L'instrument, tel qu'il est construit par Nachet, est disposé de façon à faire apparaître, si l'on veut, deux spectres superposés dont l'un sert à la comparaison, comme dans le grand spectroscopie. — Le microspectroscope n'est pas souvent utilisé dans les recherches médico-légales; son principal avantage est de permettre d'examiner commodément les taches très petites qui se trouvent sur du linge ou un objet suffisamment translucide; on évite ainsi de dissoudre la tache, ce qui perdrait une grande partie du sang.

Dans l'immense majorité des cas, c'est une solution de sang que l'on examine, solution qui a été obtenue généralement par la macération d'une tache dans l'eau; il faut le filtrer pour qu'elle 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.

Résultats de l'examen. — Si l'on examine au spectroscopie 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