

pointe. On remarque dans l'intérieur une ligne noire, qui dénote l'existence d'un canal médullaire rempli d'air ou d'un liquide plus ou moins coloré. Le diamètre varie de $1/25^e$ à $1/65^e$ de millimètre.

La soie est formée de tubes très-fins, sensiblement aplatis, formés de trois couches superposées. Ces tubes ne sont jamais tordus sur eux-mêmes comme le coton et ils n'offrent pas de cloisons transversales comme le lin (Girardin).

M. Vétillart, à la suite de longues et consciencieuses recherches, a indiqué des procédés certains pour reconnaître les mélanges des diverses fibres textiles. A l'examen microscopique il a ajouté l'emploi de l'acide sulfurique et de l'iode qui donnent une coloration *bleue* ou *jaune* selon la nature des fibres sur lesquelles on opère. Ces colorations s'observent dans la longueur ou sur la coupe des fibres. Les essais de M. Vétillart ont porté principalement sur le lin, le chanvre, le coton, le jute, le china-grass et le *Phormium tenax*. Vu l'importance de la question, nous croyons utile d'indiquer les manipulations pratiques telles que M. Vétillart les a décrites dans son intéressant ouvrage *Études sur les fibres végétales textiles employées dans l'industrie* (1876). Avant de soumettre les tissus à l'examen il faut leur faire subir une préparation. Ainsi les fibres *écruës* doivent être préalablement tenues pendant une demi-heure dans une eau légère de carbonate de soude, puis lavées. Les fibres *apprêtées* sont traitées par l'eau distillée ou légèrement alcaline, bouillante. Les fibres *teintes* doivent être décolorées aussi complètement que possible.

Les fibres placées sous le microscope sont imbibées d'un liquide tel que la glycérine, une solution de chlorure de calcium, etc., pour les rendre transparentes. Lorsque l'on veut essayer l'action de l'iode, on imbibe les filaments dans une goutte de solution d'iode dissous dans l'eau à la faveur d'iodure de potassium au centième.

L'acide sulfurique doit être à un certain degré de concentration; on forme pour cela un mélange de 2 volumes de glycérine, 1 volume d'eau et 3 volumes d'acide sulfurique à 66 centièmes.

Voici, d'après M. Vétillart, qui a bien voulu nous permettre de reproduire les planches suivantes, les caractères qu'offrent à l'observation les différentes fibres végétales.

Explication de la planche IV.

FIG. 1. LIN.

a, Coupes transversales de la tige, polygones à angles saillants ou légèrement convexes, colorés en bleu plus ou moins foncé ou en violet de diverses nuances. — Au centre, un point jaune indique la cavité intérieure de la fibre, généralement très-petite, arrondie et remplie d'une substance grenue. — Le parenchyme, l'épiderme et tous les fragments qui ne sont pas de la cellulose pure, prennent des teintes jaunes, plus ou moins foncées.

Les coupes du lin se présentent presque toujours par groupes quand il est éçu. Suivant le degré de blanchiment, les coupes isolées deviennent plus nombreuses.

a', Coupes transversales du collet ou pied de lin, coupes très-irrégulières, angles arrondis, parfois rentrants; cavité antérieure très-grande, parois de la fibre assez minces, se distinguant de celles du chanvre par les caractères suivants: les branches ne sont pas en contact intime ni enchevêtrées; le périmètre extérieur n'est pas circonscrit par un filet jaune, l'intérieur contient le dépôt grenu jaune que l'on ne trouve pas dans le chanvre.

b, Fibres de la tige préparées en long et bien isolées, pleines, lisses, transparentes; diamètre régulier sur une assez grande longueur, couleur bleu ordinairement assez pâle; lignes transversales croisées, plus foncées et correspondant à un renflement de la fibre; au milieu, une ligne jaune et comme caractéristique, due au dépôt granuleux du canal central.

c, Pointes des fibres de la tige, fines et allongées comme des aiguilles. Grossissement 300/1.

FIG. 2. CHANVRE.

aa, Coupes transversales. Coupes du chanvre sous deux formes différentes : 1° groupes de polygones à angles saillants et à côtés droits comme le lin; 2° figures irrégulières au contact intime à angles rentrants et à contours arrondis ou anguleux. L'ouverture centrale linéaire ou irrégulière ne présente jamais de dépôt granuleux jaune. Ces coupes, colorées en bleu ou en violet de nuances très-variées, sont surtout caractérisées par un filet jaune qui circonscrit chaque section de fibre, dans les chanvres écrus ou peu blanchis.

b, Fibres préparées en long, recouvertes dans les échantillons écrus ou peu blanchis d'une enveloppe jaune et mince. Les fibres isolées peu transparentes, très-irrégulières de largeur, tantôt pleines et lisses, plus souvent fortement cannelées; beaucoup plates et rubanées; peu de dépôt jaune dans le canal intérieur. On remarque à la surface, des lignes transversales comme dans le lin, mais peu marquées, très-fines et ne produisant pas de renflement sur le corps de la fibre. Sur quelques échantillons, des fibrilles semblent se détacher de la fibre, ce qui n'arrive jamais pour le lin.

c, Pointes des fibres généralement aplaties, très-minces sur un sens, relativement larges sur l'autre, arrondies au bout, et affectant des contours très-variés, en forme de spatule, de fer de lance, ou à terminaison irrégulière. Grossissement 300/1.

FIG. 3. JUTE.

a, Coupes transversales. Groupes fortement agglomérés, d'un jaune plus ou moins foncé suivant l'épaisseur des tranches. — Polygones à côtés droits, à angles vifs, intimement accolés. — Ouverture arrondie, à bords lisses, complètement vide, et généralement grande par rapport au diamètre. — Dans les coupes très-minces, bordure très-fine, d'un jaune plus foncé. — Le jute très-blanc se colore d'une manière moins tranchée, mais prend une nuance verdâtre sale qu'on ne confondra jamais avec le bleu du lin.

b, Fibres préparées en long. Faisceaux intimement unis, difficiles à séparer avec les aiguilles; d'un jaune plus ou moins foncé quand le jute est écrud ou peu blanchi. — Canal intérieur très-apparent, rempli de bulles d'air allongées; bords irréguliers, présentant des sinuosités ou des crans très-marqués, surtout vers les pointes. — Parois d'une épaisseur inégale. — Fibres très-courtes, longues de 2 à 3 millimètres, rarement de 5 millimètres.

c, Pointes terminées presque toujours en formes bizarres, sinueuses, dentelées; d'autres filaments ne présentent pas ce caractère. Grossissement 300/1.

Explication de la planche V.

FIG. 1. COTON.

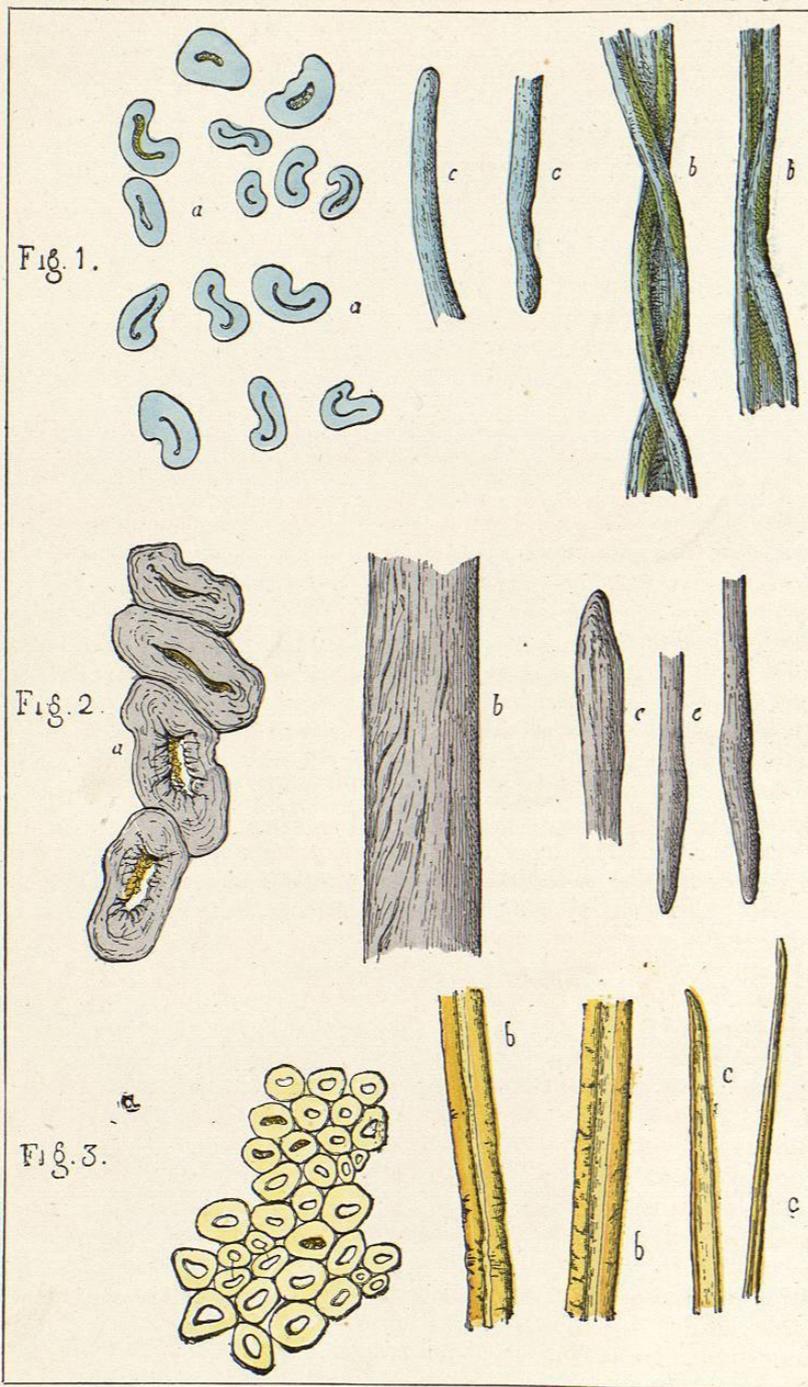
a, Coupes transversales jamais en groupes, toujours isolées, quelquefois arrondies, le plus souvent réniformes, se colorant fortement en bleu. — Cavité centrale ordinairement linéaire allongée et contournée comme la coupe, renfermant quelquefois une substance qui prend une teinte jaune ou brune.

b, Fibres préparées en long, indépendantes les unes des autres, tordues en spirales, bordées d'un bourrelet arrondi et lisse, tandis que le milieu est plissé de diverses manières. — Canal central garni par endroits d'une matière grenue, jaune, assez abondante dans le coton écrud, disparaissant quand le coton a été blanchi. — On aperçoit sur plusieurs points de l'extérieur des plaques adhérentes de cette substance jaune.

c, Pointes. Une seule des extrémités terminée par une pointe mousse. Grossissement 300/1.

FIG. 2. CHINA-GRASS.

a, Coupes transversales se rapprochant de celles du lin, mais de dimension au moins double en moyenne, et sans filet jaune extérieur, tandis que les dépôts jaunes apparaissent souvent dans la cavité centrale. — Contours souvent tourmentés et à angles rentrants, ouverture antérieure très-large reproduisant la forme extérieure. — Sans union intime et simplement juxtaposées dans les groupes; isolées dans les filaments



COTON. — CHINA-GRASS. — MUSA TEXTILIS.

Publié par J.-B. Baillière et Fils, à Paris.

blanchis; des lignes ou fissures très-fines partent en s'irradiant de la paroi antérieure vers la paroi extérieure (ce caractère est commun aux orties).

- b, *Fibres préparées en long*, séparées et indépendantes, différences énormes de grosseur. — Surface colorée en violet de diverses nuances, lisse ou finement striée, souvent marbrée de lignes transversales fines et nombreuses; beaucoup de fibres présentent des stries ou spirales; canal antérieur renfermant par endroits une matière grenue d'un jaune brun; longueur des fibres variant entre 6 et 12 millimètres (le lin et le chanvre atteignent rarement le premier chiffre).
- c, *Pointes* souvent lancéolées, mais moins irrégulières que celles du chanvre; commençant à s'amincir graduellement à une grande distance de l'extrémité. Grossissement 300/1.

FIG. 3. Coupes et fibres du MUSA TEXTILIS (Abaca ou Chanvre de Manille) dans les réactifs.

- a, Coupe d'un faisceau de fibres;
- bb, Fibres vues en long.
- cc, Pointes. Grossissement 300/1.

§ VI. — Examen des armes à feu.

Plusieurs espèces de poudre sont actuellement employées pour les armes à feu. Les poudres de guerre, de chasse ou de mine sont formées de salpêtre, de charbon et de soufre dans des proportions un peu variables suivant les pays. Les produits de la combustion sont très-nombreux, et, sans nous occuper des gaz qui prennent naissance, nous ferons remarquer que l'on trouve parmi les produits solides du sulfate de potasse, du carbonate de potasse, du sulfure et de l'hypo-sulfite de potasse, du charbon, du soufre et du carbonate d'ammoniaque.

On a essayé de remplacer l'azotate de potasse par celui de soude, mais cette poudre devient déliquescence. L'addition du chlorate de potasse a été aussi abandonnée; on trouverait dans le résidu de la combustion de cette poudre du chlorure de potassium.

Depuis quelque temps on a essayé une poudre dans laquelle entre du ferrocyanure de potassium. Le coton-poudre et la nitro-glycérine sont principalement employés pour les mines.

Après un meurtre ou un duel, les experts sont quelquefois consultés pour reconnaître depuis combien de temps une arme est chargée ou a fait feu. Des armuriers, par l'inspection des armes, peuvent dans beaucoup de cas répondre aux questions de la justice; mais souvent aussi le chimiste doit intervenir. Peu de personnes se sont occupées de l'examen des armes à feu à ce point de vue, et nous exposerons les résultats des expériences que M. Boutigny a consignés dans les *Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, 1^{re} série, t. XI, p. 458; t. XXI, p. 197; t. XXII, p. 367; t. XXXIX, p. 392).

L'expert doit d'abord bien examiner l'arme qui lui est remise et décrire avec détail la couleur de la surface externe des diverses parties de l'arme, leur état d'oxydation plus ou moins avancé et les taches qui auraient l'apparence de sang.

S'il y a des amorces on les enlève et l'on constate si les bassinets et le dessous des batteries sont dans le même état d'oxydation, et s'ils ne présentent pas de traces noires ou grises, humides ou pulvérisées, que laisse après elle la combustion de la poudre.

Si l'arme est chargée, on la décharge à l'aide d'un tire-bourre, et l'on examine si la partie cylindrique des bourres est couverte de rouille, si le plomb est brillant ou terne; on prend le poids des projectiles et l'on détermine leur dimen-

sion; on signale la qualité de la poudre. Après avoir déculassé les canons, on lave leur intérieur avec quelques grammes d'eau distillée, on filtre et l'on cherche par les réactifs la présence des sulfates de fer et des sulfures. Les expériences faites par M. Boutigny, sur des armes à silex, ont conduit ce chimiste aux résultats suivants :

I. Si une arme à feu, à silex et à bassinet de fer, a sur sa batterie et sur la partie du canon correspondant au bassinet une crasse de couleur noire bleue, si l'on n'y trouve ni oxyde rouge (rouille), ni cristaux de sulfate de fer; si l'eau de lavage, légèrement jaunâtre, se colore en brun chocolat par l'acétate basique de plomb, *il n'y a pas plus de deux heures* qu'elle a été déchargée.

Si la crasse est d'une couleur moins foncée, si l'on ne trouve pas encore d'oxyde rouge ni de cristaux, mais si les réactifs démontrent cependant déjà quelques atomes de sulfate de fer, il y a *plus de deux heures, mais moins de vingt-quatre*, que l'arme a été tirée.

Si l'on trouve dans le bassinet, sous le couvre-feu, sous la pierre, de petits cristaux, si la partie du canon correspondant au bassinet présente des taches nombreuses d'oxyde rouge, si la teinture de noix de galle et le ferrocyanure de potassium démontrent la présence d'un sel de fer, l'arme a été tirée depuis vingt-quatre heures au moins et dix jours au plus; les cristaux de sulfate de fer sont d'autant plus allongés que l'on approche davantage du dixième jour.

Enfin, si la quantité d'oxyde rouge est considérable, et si au contraire les réactifs ne donnent plus les caractères des sels de fer, il y a *dix jours au moins et cinquante jours au plus* que l'arme a fait feu.

L'eau de lavage du canon donnerait des résultats analogues.

II. Si une arme a été rechargée aussitôt après qu'un coup de feu a été tiré, et sans que le canon ait été lavé, la partie cylindrique des bourres est d'un noir gris pendant les quatre premiers jours; la coloration diminue les jours suivants, et au bout de douze à quinze jours la couleur est seulement grise, et conserve cette teinte ultérieurement. Dans ce cas aussi, les eaux de lavage donnent, par le chlorure de baryum, de l'acide sulfurique.

Si l'arme a été *soigneusement lavée et séchée* avant d'être rechargée, les bourres sont légèrement rouges ou jaune d'ocre au bout d'un à deux jours; elles deviennent d'un rouge prononcé les jours suivants; elles arrivent au rouge de rouille du cinquième au sixième jour. La poudre extraite du canon a, dès le cinquième jour, un reflet rougeâtre, effet de son mélange avec du carbonate de fer provenant des parois intérieures du canon. Alors aussi on ne trouve pas d'acide sulfurique dans les eaux de lavage.

Si l'arme avait été rechargée *immédiatement après avoir été lavée*, les bourres, examinées peu d'heures après, présenteraient une couleur jaune verdâtre, mais elles prennent la couleur rouge les jours suivants, comme dans le cas précédent.

Lors même que le canon aurait été lavé à l'eau de chaux trouble, la rouille ne se produirait pas moins, les bourres ne prendraient pas moins la coloration indiquée ci-dessus, et l'on observerait les caractères suivants, selon que le canon aurait été séché auprès du feu ou qu'il n'aurait pas été essuyé :

	Canon séché.	Canon non essuyé.
Après 1 jour.....	Couleur légèrement jaune rougeâtre....	jaune verdâtre.
— 2 ou 3 jours.....	— un peu plus foncée.....	rouge brun.
— 4 jours.....	— plus rouge.....	rouge brun.
— 5 jours et au delà.	— rouge de rouille.....	rouge de rouille.

On a objecté, quant à la coloration des bourres, que si elles étaient faites avec du papier contenant (comme cela se voit fréquemment) du plâtre ou un excès d'alun, l'eau de lavage du canon pourrait donner les caractères de l'acide sulfurique, ce qui ferait croire mal à propos que l'arme avait fait feu; mais les expériences de M. Boutigny ont démontré que les bourres faites avec ce papier se comportent comme les autres, et que l'eau de lavage des canons louchit à peine par le chlorure de baryum, qu'elle ne donne point par conséquent les caractères de l'acide sulfurique. Cependant, ajoute M. Boutigny, si, dans un fusil bourré avec du papier contenant du plâtre ou de l'alun, on avait à dessein versé de l'eau, ou s'il en était tombé accidentellement, nul doute qu'il ne fournit les caractères de l'acide sulfurique, et que la science ne se trouvât alors en défaut.

De l'emploi du coton-poudre ou de la poudre au ferrocyanure de potassium, au lieu de poudre ordinaire. — On comprend facilement que les caractères indiqués par M. Boutigny ne sont applicables que dans la réunion de ces deux conditions, emploi d'armes à bassinet et de poudre à base de nitre et de charbon. L'adoption de plus en plus générale des armes à piston fait disparaître tout ce qui a rapport à la première de ces conditions, et aujourd'hui que la poudre-coton ou celle que l'on peut préparer au moyen d'un mélange de sucre, de chlorate de potasse et de ferrocyanure de potassium pourraient avoir été employées, des erreurs très-graves résulteraient de l'application des données précédentes.

Le coton-poudre ou pyroxylyne ne renfermant aucun produit sulfuré, brûlant sans laisser de résidu, s'il a été bien préparé et conservé sec; laissant une matière comme ulmique, si la préparation avait été incomplète, ou pouvant fournir des produits nitreux, soit par suite de mauvaise préparation, soit par le mode de combustion qui donne naissance à des composés très-variés, les altérations des armes ainsi que la nature et les réactions des produits formés peuvent varier dans de très-grandes limites.

Quel que soit le temps pendant lequel une arme a été chargée avec cette substance, parfaitement lavée, le canon n'est pas altéré. Si ce produit n'avait pas été lavé d'une manière complète, l'acide nitrique ou les produits qui en dérivent détermineraient une oxydation qui pourrait se propager à une distance assez considérable, le papier de la bourre serait corrodé et deviendrait plus ou moins friable.

Si un coup a été tiré avec le coton-poudre bien préparé et bien sec, une oxydation farineuse s'est produite dans le canon, en couche assez uniforme. La bourre, si elle est retrouvée, présente des traces de carbonisation et quelquefois une acidité très-prononcée.

Si le coton-poudre avait été mal lavé ou était humide, la couche d'oxyde est plus étendue, plus épaisse et plus brune, un produit d'apparence unique recouvre ou pénètre la bourre, qui en est recouverte quelquefois d'une manière assez générale. Quelquefois aussi il s'est formé des produits gazeux ou des vapeurs acides et en même temps cyaniques dont l'odeur se conserve longtemps après que l'arme a été déchargée.

Ces différences entre les résultats obtenus avec le coton-poudre et la poudre ordinaire rendraient presque impossible de prononcer sur les questions qu'avaient soulevées et en partie résolues pour celle-ci les expériences de M. Boutigny, et l'expert se trouverait dans une de ces conditions ambiguës où laissent quelquefois dans des cas analogues les résultats qu'il est appelé à constater, le coton-poudre ne variant pas seulement dans la détonation, suivant la manière dont il a été préparé, mais aussi suivant les altérations qu'il a pu éprouver par l'action de l'humidité et d'une foule d'autres circonstances.