

# EXAMEN DES ENCRES ET TEINTURES ET LEUR RÉACTION SOUS L'ACTION DES INFRA-ROUGES

par M. R. H. ELs,

*Sergent-détective du Bureau criminel sud-africain*

Herschel révéla dans un exposé à la Royal Society de Londres le 24 avril 1800 que le spectre du soleil continue au delà de la région rouge où il est invisible, mais où il est capable d'exercer une action réchauffante. Aujourd'hui, cette région du spectre solaire est connue sous le nom de région *infra-rouge*, ce qui veut dire au delà du rouge. L'autre région, invisible, ou région *ultra-violette*, fut découverte plus tard par Wollaston et Ritter, qui, après expérience, constatèrent que «l'halide» d'argent était noirci quand il était placé dans la partie ultra-violette du spectre; phénomène qui, selon les connaissances antérieures, se produisait seulement sous l'action de la lumière visible.

Il s'ensuit donc que la lumière du soleil telle que nous la connaissons consiste en: (a) *région ultra-violette*, à une extrémité du spectre; (b) *partie visible du spectre*; (c'est-à-dire: violet, indigo, bleu, vert, jaune, orange et rouge; (c) *région infra-rouge* ou partie qui déploie la chaleur. Au delà de ces deux extrémités il y a encore d'au-

tres rayons invisibles, qui s'étendent des rayons cosmiques extrêmement courts aux très longues ondes hertziennes et aux ondes de la Radio.

Ainsi, la partie visible du spectre ne forme donc qu'une très petite fraction de cette



*Haut* : Chèque photographié sur film panchromatique.

*Bas* : Photographie infrarouge du même chèque. Elle révèle l'insertion d'un «D», écrit avec une encre plus opaque aux infrarouges que la première encre. Noter l'élimination complète du timbre du payeur (Barclay's Bank) et la pénétration de la tache d'encre dans le coin gauche du chèque.

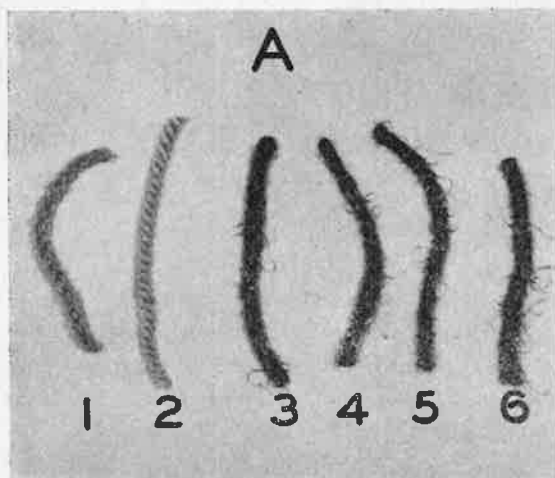


FIG. A. Six bouts de laine traités avec des teintures différentes et photographiés sur un film panchromatique par une lumière non filtrée de deux ampoules tungsten filament de 500 watts. 1 et 2 sont de deux teintes de bleu clair, 3 est brun foncé, 4 et 5 sont des teintes de bleu marine et 6 est noir.

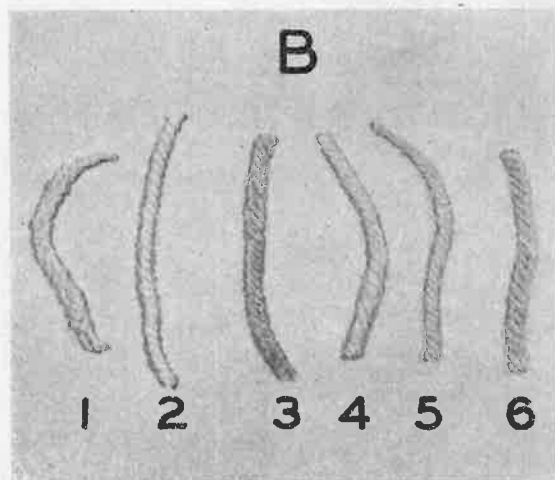


FIG. B. Les mêmes six bouts de laine photographiés sur un film infrarouge avec un filtre infrarouge Agfa. (Région de transmission infrarouge 8.400 Å°).

gamme immense. Les recherches scientifiques modernes nous ont toutefois fourni des films et des plaques photographiques sensibilisés de telle façon qu'ils nous ont per-

mis d'enregistrer une petite fraction de la gamme des radiations infrarouges.

La photographie infrarouge doit sa valeur principalement au fait que beaucoup de matériaux et de substances réfléchissent, transmettent ou absorbent ces rayons à des degrés différents. Ceci nous donne la possibilité de voir à travers quelques-uns de ces matériaux qui apparaissent opaques ou de différencier des substances qui semblent similaires quand elles sont photographiées à la lumière visible. La photographie infrarouge devient donc une aide très importante dans le domaine d'enquêtes spéciales, et les altérations, additions et faux dans d'importants documents peuvent, quelquefois, se révéler clairement avec la photographie infrarouge. Par exemple, quand un faussaire a délibérément effacé une partie d'écriture au moyen de substances ou d'encres qui sont transparentes aux infrarouges, l'imprimerie ou l'écriture originale peut apparaître, à condition que les substances ou encres employées soient plus transparentes aux infrarouges que la matière qui est dessous.

Le fait important à retenir est que la longueur d'ondes et le contrôle de l'exposition jouent un rôle prééminent dans l'examen de documents au moyen des infrarouges. Par exemple, quand on désire différencier des encres qui sont presque identiques en transparence, un temps d'exposition trop long causerait une pénétration dans les deux encres, donnant ainsi un très piètre résultat, ou même pas de résultat.

C'est un phénomène très connu que la réaction de certaines teintures varie selon la région des infrarouges employée. Par exemple, le Bleu Indathrene BCS photographié dans la région 73000 Å°, apparaît noir; dans la région 8,500 Å°, gris; et dans 10,600 Å°, blanc. Les termes blanc, gris et noir se rapportent à la densité qualitative des positifs. (Pour une plus complète documentation sur



FIG. C. Quatre timbres-poste photographiés sur un film panchromatique.  
(Lumière non filtrée).

FIG. D. Les mêmes timbres photographiés sur un film infrarouge.  
Les pigments des  $\frac{1}{2}$  d. et 3 d. sont opaques aux infrarouges, mais il y a eu pénétration  
des timbres de 1 d. et 6 d.

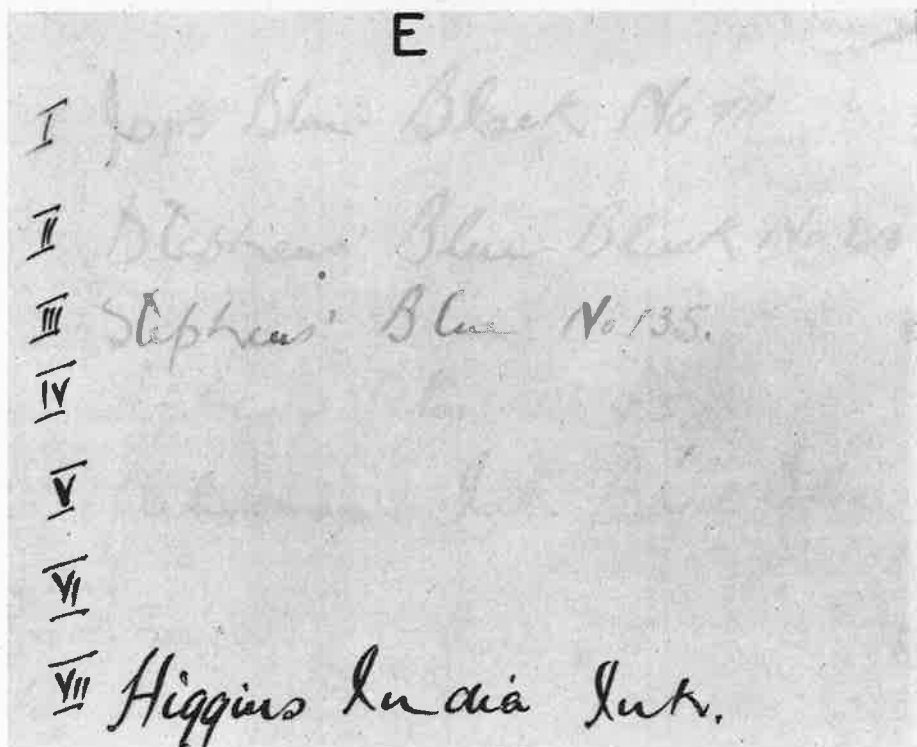


FIG. E. Photographie infrarouge de sept différentes encres d'usage courant.  
Noter les différents degrés de pénétration.

la réaction des teintures dans les différentes régions infrarouges, le lecteur se référera aux ouvrages de Gubliſſe et Fröhlich.) Deux problèmes se posent: premièrement comment est-il possible de déterminer l'exposition qui convient, deuxièmement: comment déterminer la région infrarouge la plus utile. Quant à l'exposition, le processus de tâtonnement et de fautes est le moyen le plus pratique pour le déterminer correctement, à moins que la personne qui fait les recherches ne soit en possession d'instruments coûteux ou bien capable d'effectuer des calculs compliqués en rapport avec les lois et les théories de la physique. En ce qui concerne la région infrarouge, il est sage de s'en tenir strictement aux instructions des fabricants de matériaux sensibles aux infrarouges, et aux conseils de

chercheurs expérimentés dans ce domaine particulier. (Fröhlich, recommande la région de 8,400  $\text{\AA}$ , à 9,000  $\text{\AA}$ , comme la plus utile. (Angstrom unit, ( $\text{\AA}$ ): 1/100.000.000 cm.).

Maintenant, il est intéressant de faire un bref exposé de la composition chimique des encres journallement employées.

I. Les encres *ferro-galliques* communément appelées encres «bleu-noir» sont composées d'acide gallotannique, dérivé de la noix de galle et de sulfate de fer. Préparées fraîchement, les encres ferro-galliques sont très pâles, en couleur, et c'est seulement après un processus d'oxydation quand le «ferreux» se transforme en «ferrique», avec la formation des différents tannates de fer, que l'encre «bleu-noir» apparaît noire. Afin de permettre au processus d'oxydation de se produire dans

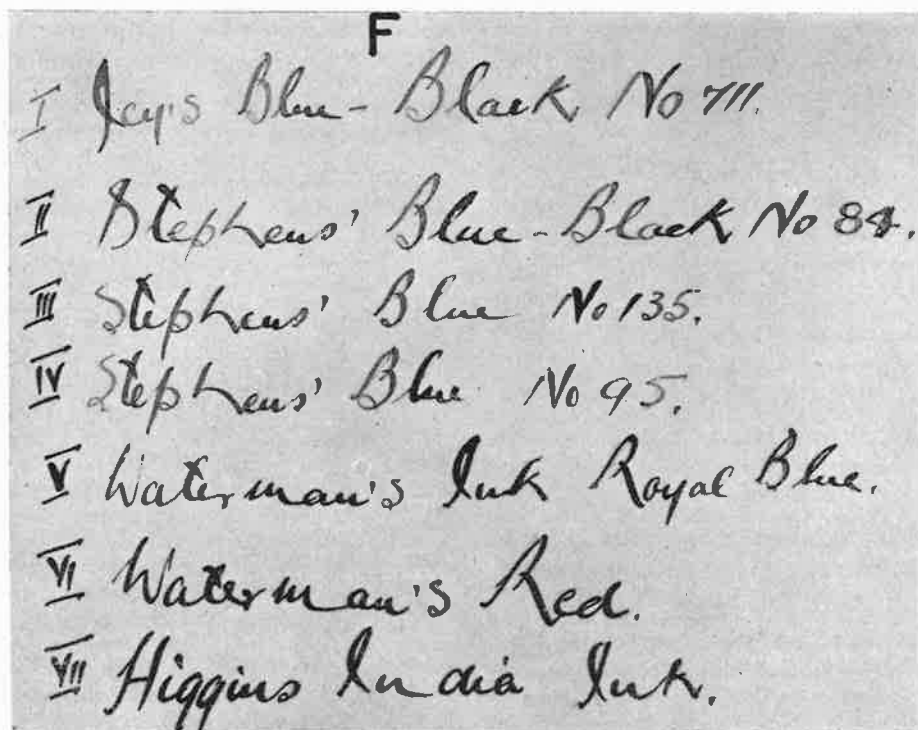


FIG. F. Les mêmes encres sur un film panchromatique.  
Ces encres étaient assez fraîches et non séchées au buvard.

la structure fibreuse du papier sur lequel on doit écrire, et ainsi d'assurer une plus grande durée, on ajoute une substance colorante provisoire, généralement sous forme d'un acide soluble, ou de teinture d'aniline de base. Par conséquent, si l'encre «bleu-noir» est appliquée fraîchement sur le papier, la substance colorante provisoire bleue prédominera. A ce degré, les encres ferro-galliques sont assez transparentes aux rayons infrarouges. C'est seulement lorsque les tannates de fer commencent à se former et que se produit l'oxydation, que la couleur bleue s'efface et que se révèle une augmentation sensible de l'opacité à la radiation infrarouge.

II. Les encres d'aniline appelées «writing-fluids» sont simplement des solutions aqueuses de teintures d'aniline, auxquelles on ajoute

des agents de stabilisation tels que la gomme ou la glycérine et, dans certains cas, une petite quantité d'antiseptique pour empêcher la formation de champignons. A cause de leur grande valeur teintorielle on se sert des dérivatifs de l'aniline probablement plus que de n'importe quelles autres substances. Les teintures acides et les teintures de base sont toutes les deux employées pour la préparation des encres et donnent une grande variété de couleurs: le rouge, le noir, le vert, le violet et le bleu sont les couleurs les plus courantes. Les encres d'aniline, généralement sont transparentes aux radiations infrarouges, et quand elles sont employées pour effacer une partie d'écriture à l'encre ferro-gallique, sa transparence permet de la photographier avec assez de facilité.

III. Les *encres carboneuses* ne sont pas aussi importantes parce qu'on en use moins souvent pour l'exécution de documents importants, exception faite pour des cas très spéciaux. Elles consistent essentiellement de carbone divisé finement, en suspension dans un milieu convenable. Les encres carboneuses, à cause de la simplicité de leur composition et de leur stabilité chimique, sont facilement indentifiées et sont plus opaques aux rayons infrarouges que n'importe quelle autre encre d'usage courant.

La conclusion que l'on peut tirer de cette étude de la réaction des encres les plus communes aux infrarouges est que, si une écriture avec une encre opaque aux infrarouges est surchargée d'une autre écriture avec une autre encre opaque, la photographie infrarouge ne révélera pas la première écriture. Le même principe s'applique si les deux encres ont le même degré de transparence, ou si l'encre de la première écriture est transparente et la surcharge opaque. Dans le cas des encres ferro-galliques, toutefois, il est possible de distinguer l'encre fraîche et l'encre «mûre» selon les degrés d'oxydation et l'absence ou la présence de tannates de fer. L'écriture à l'encre ferro-gallique, séchée au buvard sera plus transparente aux infrarouges qu'une même encre non séchée, au même degré de maturité, par le fait que le papier buvard enlève une grande partie des substances opaques qui deviennent opaques à mesure qu'avance la maturité.

#### *Sources de radiation infrarouge.*

La source de radiation infrarouge la plus connue est la lumière du soleil, mais dans des buts pratiques on utilise la lumière de lampes à filaments de tungstène, de haute efficacité. Cette source de lumière est riche en radiation infrarouge entre les limites spectrales d'approximativement 7.000 Å. à 10.000 Å.; région

généralement requise pour les travaux de photographie infrarouge documentaire. (Toutes les photographies illustrant cet article ont été prises avec la lumière de deux lampes à filaments de tungstène de haute efficacité de 500 Watts,

#### *Equipement photographique.*

L'équipement pour les travaux de photographie infrarouge ne diffère pas essentiellement en principe de celui employé pour photographier à la lumière visible. Toutefois, quelques précautions devront être prises concernant les soufflets de la camera et les chambres noires du film. Soufflets et chambres noires devront être complètement opaques et ne transmettre aucun rayon infrarouge qui puisse voiler film ou plaque. Les chambres noires contrôlées pour leur opacité aux rayons infrarouges portent généralement des marques les distinguant pour indiquer qu'on peut les utiliser sans crainte. Par exemple, une marque très connue porte un pointillé en relief en haut des chambres noires quand les films ont été vérifiés pour leur opacité aux infrarouges.

#### *Filtres.*

Les films infrarouges sont sensibles à la lumière visible comme les films ordinaires panchromatiques ou orthochromatiques, ce qui nécessite l'emploi de moyens limitant la transmission de la lumière à la région infrarouge seulement. Autrement la photographie infrarouge n'atteindrait pas le but auquel elle est réellement destinée. Un filtre spécial est employé pour l'élimination de toutes les ondes courtes et visibles, afin de limiter uniquement la transmission à la région infrarouge. (Le filtre employé pour les photos de cet article est un N° 87 Agfa, transmettant au delà de la région de 8.400 Å.).

En plus de leur emploi dans les autres domaines scientifiques : processus de déshydratation, travaux médicaux, pénétration de la brume, et photographie de reconnaissance, les infrarouges sont devenus une aide précieuse dans l'examen de documents, et, au point de vue photographique surpassent probablement la plupart des autres méthodes. Le succès dépend d'une parfaite compréhension du sujet et d'une solide connaissance des

caractéristiques de l'optique et de la réaction dans l'infrarouge des matières à examiner. Les résultats, jusqu'à présent, ont été très encourageants, mais avec une stricte réglementation des méthodes de travail, des domaines jusqu'ici inexplorés pourront nous être ouverts.

(Article obligeamment communiqué par M. Green, The Mongqai, Prétoria).

---

---

## LE MUSÉE DES COLLECTIONS HISTORIQUES DE LA PRÉFECTURE DE POLICE DE PARIS

par M. F. DARTIGUES,  
*Inspecteur de Police, Cannes.*

Le sombre bâtiment situé au 36 du quai des Orfèvres est un lieu célèbre qui symbolise l'activité de la police judiciaire parisienne. Bien des malfaiteurs qui opèrent dans la capitale y passèrent ou y passeront les premières heures de leur châtement. Aucun ne l'évoque sans malaise. Dans la moyennâgeuse Cité c'est un des édifices du Paris historique les plus chargés en souvenirs.

Si le visiteur grimpe les quatre étages où s'abritent les divers services de la police judiciaire, cette traversée verticale parmi une vie intense le conduit à une porte derrière laquelle repose un imposant passé d'activité policière. Une aimable et compétente conservatrice le guide au seuil de ce petit mais riche dépôt de vestiges non poussiéreux. S'il a l'esprit curieux il pourra passer de longues heures à regarder les pièces contenues dans ce musée (car c'en est un) et compulsier les documents réunis là depuis une cinquantaine d'années pour le plus grand profit des chercheurs.

Ce Musée, que l'on appelle aussi Archives, fut institué par M. Lépine à l'occasion de l'Exposition Universelle de 1900. Il n'était d'abord qu'une rétrospective de la Préfecture de Police. Les archives d'alors — épargnées par l'incendie de la Commune en 1871 — les collectionneurs, les familles de grands personnages contribuèrent ainsi à la création définitive d'un « Musée des collections historiques de la Préfecture de Police » qui fut inauguré le 20 décembre 1908.

Depuis quelques années, ce Musée-Archives s'enrichit d'une collection criminologique qui comporte déjà des pièces telles que le pistolet de Gorguloff, le viseur du docteur Petiot, la poulie et la corde avec lesquelles il descendait les cadavres de ses victimes dans la fosse remplie de chaux. Nul doute que cette collection ne devienne peu à peu, avec la contribution des Parquets, un élément très captivant qui ajoutera la note contemporaine à cet assemblage du passé le plus particulier, le plus riche en intrigues et en drames.