

*Section de l'Ingénieur*



F. MARGIVAL

# LES ENCREES

GAUTHIER-VILLARS  
MASSON ET C<sup>ie</sup>

# ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE DES AIDE-MÉMOIRE

COLLABORATEURS

## Section de l'Ingénieur

| MM.                     | MM.                   | MM.                           |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Alheilig.               | Guichard (P.).        | Ouvrard.                      |
| Aliamet.                | Guillaume (Ch.-Ed.).  | Ozard (E.).                   |
| Arriès (Col.).          | Guillet (L.).         | Paraf (J.).                   |
| Arnous.                 | Halphen (G.).         | Patrinos.                     |
| Astruc (J.).            | Hatt.                 | Perelli.                      |
| Barillot.               | Hébert.               | Périssé (L.).                 |
| Baume-Pluvinel (de la). | Hennebert (Col.).     | Périssé (R.).                 |
| Bay (L.).               | Henriet.              | Perso (J.).                   |
| Bérard (A.).            | Hinard.               | Petit (Georges).              |
| Berthelot (M.).         | Jacquet (Louis).      | Picou (R.-V.).                |
| Bertin.                 | Jaubert.              | Pittet (H.).                  |
| Billy (Ed. de).         | Jean (Ferdinand).     | Poncharra (F. de).            |
| Bloch (Fr.).            | Jeancard (P.).        | Pozzi-Escot.                  |
| Blondel.                | Labbé (H.).           | Prud'homme                    |
| Bornecque.              | Lambert (Ch.).        | Pujol (Cap.).                 |
| Bourlet.                | Launay (de).          | Rabaté (E.).                  |
| Boursault (H.).         | Laurent (H.).         | Rateau.                       |
| Brunswick (E.).         | Laurent (P.).         | Renaud (Paul).                |
| Candlot.                | Léauté (H.).          | Révillon (L.).                |
| Caspari.                | Le Chatelier (H.).    | Rigaud.                       |
| Clorc (L.-P.).          | Lecomte.              | Rocques (X.).                 |
| Colomer (F.).           | Lecornu.              | Satie (Conrad).               |
| Croneau.                | Lefèvre (J.).         | Sauvage.                      |
| Dariès.                 | Leloutre.             | Seguela.                      |
| Defays (J.).            | Lethoule (P.).        | Seilhac (L. de).              |
| Dibos (M.).             | Le Verrier.           | Seyrig (T.).                  |
| Dudebout.               | Lévylier.             | Sidersky.                     |
| Dufour (A.).            | Lindet (L.).          | Sinigaglia.                   |
| Dugast.                 | Loppé.                | Soliman (G.).                 |
| Dumont (G.).            | Madamet (A.).         | Sorel (E.).                   |
| Duquesnay.              | Magnier de la Source. | Stroobant (P.).               |
| Dwelshauvers-Dery.      | Marchena (de).        | Taveau (A.).                  |
| Equevilley (R. d').     | Martignat (M.).       | Thomas (V.).                  |
| Fabry.                  | Mathieu (L.).         | Truchot (P.).                 |
| Fricker.                | Meyer (Ernest).       | Urbain.                       |
| Frilley (R.).           | Minel (P.).           | Vallier (Comm <sup>t</sup> ). |
| Gages (C').             | Minet (Ad.).          | Vanutberghe.                  |
| Gastine.                | Miron.                | Varenne.                      |
| Gautier (Henri).        | Moëssard (Cl').       | Verlitch (V. de).             |
| Gay (A.).               | Moissan.              | Vormand.                      |
| Gérard-Lavergne.        | Moreau (G.).          | Viaris (de).                  |
| Gouilly.                | Morel (A.).           | Vignerot (Eug.).              |
| Gouré de Villemontée.   | Muller (P. Th.).      | Vulitch (de).                 |
| Granderye.              | Naudin (Laurent).     | Wallon (E.).                  |
| Grillet (L.).           | Neyrac (ds).          | Widmann.                      |
| Guenez.                 | Nicolardot (Cap.).    | Witz (Aimé).                  |
| Guerreau.               | Niewenglowski (G.).   |                               |

Vitr - 14 - Ray 6



N° Bib = 385 898 / - 10-1196

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

DES

AIDE-MÉMOIRE

PUBLIÉE

SOUS LA DIRECTION DE M. LÉAUTE, MEMBRE DE L'INSTITUT

BMEC 29

MARGIVAL — Les Encre

1

*Ce volume est une publication de l'Encyclopédie  
scientifique des Aide-Mémoire : L. ISLER, Secrétaire  
Général, 20, boulevard de Courcelles, Paris.*

N° 419 B.

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE DES AIDE-MÉMOIRE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION

DE M. LÉAUTÉ, MEMBRE DE L'INSTITUT.

---

LES ENCREs

PAR

FRANÇOIS MARGIVAL

Licencié ès sciences

---

PARIS

GAUTHIER-VILLARS

IMPRIMEUR-ÉDITEUR

Quai des Grands-Augustins, 55

MASSON et C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS,

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIK DE MÉDECINE

Boulevard Saint-Germain, 120

(Tous droits réservés)

LES ENCREES

*OUVRAGES DE L'AUTEUR PARUS  
DANS LA COLLECTION DE L'ENCYCLOPÉDIE*

---

- I. Les Peintures.
- II. Les Encres.

## PRÉFACE

---

Il existe, pour la fabrication des encres, d'innombrables recettes, reproduites maintes fois de traité en traité, sans que la valeur en fut le plus souvent vérifiée, ou même parfois sans qu'une première faute de copie ne soit ensuite rectifiée... On conçoit que, dans un volume de l'Encyclopédie des Aide-Mémoire, nous n'ayons point voulu faire un tel recueil. On ne trouvera donc, au cours des pages suivantes, que le petit nombre de recettes indispensables en tant qu'exemples.

Par contre, l'étude rationnelle des principes de préparation des divers genres d'encres, y occupe une place relativement plus importante qu'en aucun autre ouvrage. Quel que soit le bien-fondé et les avantages de l'emploi d'une formule, la valeur de cette dernière n'est, en effet, jamais absolue ; selon les applications ou le goût du public, le prix des matières premières, le préparateur doit nécessairement mo-

difier la recette qu'il emploie. Ce qu'il ne peut faire rationnellement que connaissant le rôle joué par chaque constituant et la nature des phénomènes produits par les variations de son dosage.

Quoique, dans la plupart des ouvrages sur les encres, des chapitres spéciaux soient consacrés aux produits destinés aux impressions typo ou lithographiques, nous n'avons pas cru devoir faire entrer ces spécialités dans notre cadre. Il nous a semblé plus rationnel de négliger de parti pris la technologie de produits qui, malgré leur nom, ne sont pas de véritables encres, mais se rapprocheraient plutôt des cirages ou des vernis.

Nous osons espérer que ce volume pourra renseigner utilement et guider sûrement les intéressés. Le chimiste, les techniciens divers, tous ceux qui écrivent, puisque tous font usage d'encre, pourront trouver intérêt à la lecture de notre ouvrage. Ces derniers pourront même utiliser nos recettes : toutes furent choisies parmi celles applicables en petit.

---



## CHAPITRE PREMIER

—

### GÉNÉRALITÉS

**Les encres à travers l'histoire.** — La préparation et l'usage de l'encre remontent aux premiers temps de la découverte du dessin et de l'écriture. Sans doute, en Assyrie, en Égypte et en Grèce, les inscriptions, mêmes usuelles, — on conserve au Louvre une collection de quittances de contributions écrites en grec sur des plaques de terre cuite, — furent faites par gravures en creux sur des pierres ou des briques. Mais on employait aussi à cet usage des sortes de peinture sur céramique. En Égypte, l'écriture à l'encre s'étendit de la pierre et du bois aux feuilles de papyrus convenablement apprêtées ; ce qui eut pour effet de faire évoluer les représentations graphiques des mots de la forme des hiéroglyphes à celle infiniment plus pratique des lettres coptes.

On a longtemps enseigné dans les collèges que les Romains et les Grecs employaient exclusivement pour écrire un stylet gravant sur tablettes de cire; ce n'est pas exact: si l'on prenait parfois alors des notes de cette façon, les ouvrages d'importance étaient toujours écrits à l'encre. Pline, Vitruve, Dioscoride, nous ont d'ailleurs laissé des recettes pour en fabriquer; et, bien avant eux, Moïse avait mentionné le produit. On a retrouvé à Pompéi et en Égypte des manuscrits latins-grecs-coptes écrits avec de bonne encre, si bonne que les traits se sont conservés jusqu'à nos jours, ce qui n'arriverait sûrement pas avec la plupart des produits commerciaux actuels! Aussi bien a-t-on pu, malgré grattages et surcharges des palimpsestes grecs et latins, aviver les traits encrés primitifs jusqu'à les rendre visibles. D'autre part, Chinois et Japonais ont aussi écrit avec de l'encre depuis un temps immémorial; il existe actuellement des dessins chinois à l'encre exécutés au IV<sup>e</sup> siècle avant J. C. et parfaitement bien conservés.

En examinant les manuscrits anciens, il est facile, à défaut de documents précis sur les procédés employés à la préparation des encres, de se faire une idée sur leur valeur. On constate alors de siècle en siècle, de curieuses variations.

Les encres des ix<sup>e</sup>, x<sup>e</sup>, xi<sup>e</sup> siècles sont inférieures à celles des palimpsestes : si la forme des caractères s'est conservée, leur couleur est maintenant presque tout à fait disparue. Du xii<sup>e</sup> au xv<sup>e</sup> siècles, il y a progrès continus. Au xvi<sup>e</sup> siècle, les encres italiennes et espagnols sont parfaites : les autographes de Léon X, de Machiavel sont aussi frais que s'ils avaient été écrits à l'instant. Par contre, dans les manuscrits de Bossuet, de Boileau, de M<sup>me</sup> de Sévigné, conservés à la Bibliothèque Mazarine, les traits sont roussis. Dès le xvii<sup>e</sup> siècle, la fabrication entre en décadence : les traits des manuscrits de cette époque ont souvent brûlé le papier, maintenant mis à jour comme à l'emporte-pièce !

La base des encres anciennes était du noir de fumée, allié à un agglomérant quelconque ; les encres au fer ne furent employées qu'à une époque relativement récente. C'est ainsi que les premières mentions que nous connaissons de leur préparation remonte au xi<sup>e</sup> siècle : un écrivain du temps, Théophilus, donne une méthode pour la fabrication d'une mixture au « vitriol vert ». En 1393, nouvelle recette d'encre dans le « Ménagier de Paris » où il est fait mention de noix de Galles. Des recettes semblables furent reproduites dans les « Secrets des Arts »

d'Alexis Piemontois (1633), puis par beaucoup d'autres auteurs. Beaucoup plus tard, on substitua aux encres de fer des encres à base d'extraits de campêche, moins chères, mais aussi moins solides.

Outre l'encre noire, les anciens connaissaient les encres de couleurs. C'est ainsi qu'en Orient, les empereurs se servaient d'encre rouge dite « sacrée » gardée avec précaution par un officier de la couronne et qu'il était défendu d'employer, sous peine de mort, à tous les sujets de l'Empire. Dans notre pays, on cite une charte de Philippe I<sup>er</sup> écrite à l'encre verte. On se servit également autrefois d'encres métalliques : le musée du Louvre possède plusieurs évangéliques grecs écrits en or, le psautier de saint Germain, évêque de Paris, est en traits d'argent. Nombre de vieux manuscrits à miniatures possèdent ornements et lettrines en traits multicolores rehaussés d'or et d'argent.

**Les variétés d'encre.** — Actuellement, on peut classer les multiples recettes pour la préparation des encres, en divers groupes naturels que nous diviserons en deux classes :

1<sup>o</sup> *Encres pour l'écriture ordinaire* pouvant d'ailleurs recevoir éventuellement diverses autres applications ;

*2° Encres pour usages spéciaux,*

Les encres ordinaires de bonne qualité sont, le plus souvent, à base d'une matière végétale riche en tanin et d'un sel de fer : le pigment étant constitué par du tannate de fer. Les encres ordinaires communes sont à base d'extraits de campêche ; leur coloration est produite par une combinaison dérivée par oxydation de l'hématoxylène qui préexiste dans le bois de campêche. Aucune couleur organique obtenue par synthèse n'a permis encore de supplanter le produit végétal.

Pour obtenir les encres de couleur, on emploie, par contre, presque exclusivement de telles matières colorantes : violet méthyle pour l'encre violette, fuchsine pour l'encre rouge. Seules, certaines encres bleues et rouges se préparent avec le bleu de Prusse ou le carmin. Enfin, l'encre de Chine, de beaucoup supérieure au point de vue de la durée, est à base de noir de fumée.

Les encres préparées en vue de certaines applications spéciales peuvent être d'un des types précédents, différer seulement par l'addition de quelque constituant supplémentaire : c'est le cas pour les encres communicatives, les encres de machines à écrire. Elles peuvent, au contraire,

différer du tout au tout des encres usuelles et d'une infinité de compositions diverses : il en est ainsi pour les encres « sympathiques » donnant des traits invisibles qui n'apparaîtront qu'après certains traitements ; les encres à marquer le linge produisent, sur les fibres mêmes, par combinaison de sels incolores, des traces foncées indélébiles ; les mixtures diverses employées à tracer des traits sur le verre, le celluloïd, les métaux, etc.

Les encres à écrire usuelles doivent toutes satisfaire à certains desiderata essentiels, sinon de façon absolue, du moins suffisamment pour les besoins de la pratique. Elles ne devront exercer aucune influence nocive sur les plumes métalliques universellement employées maintenant ; elles devront pouvoir se conserver longtemps ; elles devront donner des traits immédiatement visibles sans qu'il y ait absorption rapide par le papier avec empâtement des traits, le séchage doit se faire suffisamment vite. Enfin et surtout, les traits formés doivent être solides et ne pas disparaître à la longue ; si l'on excepte les encres dites indélébiles, à base de carbone, toutes les encres à écrire sont, à ce point de vue, loin de la perfection.

C'est ainsi que des belles expériences de

Starck <sup>(1)</sup>, faites sur plusieurs centaines de variétés d'encre usuelles, principalement à base de fer et de campêche, il résulte qu'aucun de ces produits n'est absolument indélébile. Mêmes résultats constatés par la Commission de l'Académie des Sciences de Paris <sup>(2)</sup>, en se plaçant au point de vue différent de la solidité aux divers agents chimiques employés pour effacer à dessein, sans laisser aucune trace les caractères tracés à l'encre sur le papier.

**Les constituants secondaires des encres.**

*Véhicules des encres.* — Dans un grand nombre de formules anciennes, on recommandait d'opérer la dissolution des constituants divers, dans du vinaigre, de la bière ou d'autres boissons. L'acidité — qu'au demeurant, nos plumes métalliques ne pourraient maintenant supporter — assurait la conservation du produit; les matières en dissolution, dans la bière par exemple, donnaient de la viscosité à l'encre et du brillant aux traits.

On sait maintenant obtenir ces avantages de façon moins coûteuse et plus méthodique; aussi doit-on employer exclusivement l'eau comme

---

<sup>(1)</sup> *Journal of the Franklin Institute*, 1842.

<sup>(2)</sup> *Comptes Rendus de l'Ac. des Sc.*, 1856.

véhicule des pigments de diverses encres. Il est inutile de prendre de l'eau distillée comme on le recommande parfois, ce qui est coûteux et peut parfois être nuisible.

La chaux forme, en effet, avec le tannate de fer et le campêché une sorte de laque favorisant coloration et stabilité. Aussi, quand on emploie de l'eau de pluie, par exemple, convient-il d'y ajouter un demi-gramme par litre de chlorure de calcium. Mais, en pratique, il est bien plus simple d'opérer avec de l'eau ordinaire.

L'encre ne contient pas qu'une matière colorante ou un chromogène dissous dans un liquide volatil; il est indispensable d'associer à ces constituants principaux certains adjuvants donnant au produit des propriétés secondaires mais très utiles.

Pour que le fluide ne coule pas trop vite de la plume en s'étalant sur le papier, il est nécessaire d'ajouter aux encres des *épaississants* qui leur donneront une consistance très légèrement visqueuse. On emploie à cet effet des gommes : les gommes du Sénégal, dites improprement « arabiques », devant être préférées à l'exclusion des gommes de cerisier, d'Aden, d'Inde, etc., qui sont moins coûteuses, mais incomplètement solubles.



Très souvent, on préfère, en raison de leur prix plus avantageux, des dextrines et diverses matières amylacées solubilisées (tandis que la gomme coûte 150 francs le quintal, la dextrine coûte moins de 50 francs, et son pouvoir épaississant est égal). L'emploi d'amidon soluble convient particulièrement pour la préparation des encres au fer, car, en raison de son faible pouvoir réducteur, elle retarde l'oxydation du sel ferreux et le précipité bourbeux noir qui en est la conséquence.

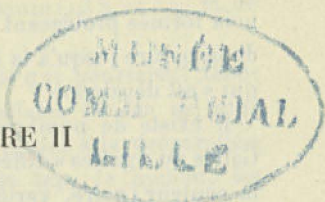
On peut également donner à l'encre sa viscosité nécessaire en y ajoutant du sucre, de la mélasse, de la glycérine : mais, en raison du pouvoir hygrométrique de ces épaississants, on obtient des encres à copier, dont le séchage est très long.

La présence de ces épaississants ainsi que des matières organiques de la noix de Galles et du campêche, peut provoquer la formation de moisissures qui altèrent l'encre. D'où nécessité d'ajouter aussi à la plupart des encres de faibles quantités d'un *antiseptique* convenable.

Le bichlorure de mercure est l'un des plus énergiques des produits ainsi usités, il suffit d'en ajouter 60 grammes par hectolitre pour obtenir une conservation parfaite. Mais comme ce

corps est un violent poison, malgré la faible dose employée, les Conseils d'Hygiène en prohibent le plus souvent l'emploi.

Aussi donne-t-on maintenant généralement la préférence à des antiseptiques organiques : phénol, nitro-benzine, thymol, acide salicylique, ce dernier étant souvent préféré. Thymol et nitro-benzine (1 à 2 grammes par litre) sont employés quand on désire avoir des encres parfumées.



## CHAPITRE II

### LES ENCREs AU FER

Employées, comme nous l'avons vu, depuis très longtemps et donnant des traits fort durables, ces encres sont à base de tanin et d'un sel de fer, ordinairement le sulfate. Le pigment est constitué par un composé noir de tannate ferrique. Assez chères, ne donnant immédiatement d'inscriptions bien colorées qu'autant qu'elles sont nuancées au campêche ou aux couleurs synthétiques, les encres au fer sont actuellement bien moins employées qu'elles ne le furent.

**Matières tanniques employées dans la préparation des encres au fer** (1). — De toutes, la noix de Galles est la plus employée. On sait que le produit est formé sur les feuilles de chêne à la suite d'une piqûre d'insecte : la

---

(1) D'après CHABRIÉ. — *Chimie appliquée*, t. II.

noix formée protégeant l'œuf déposé au moment de la piqûre jusqu'à la sortie de l'insecte parfait qui s'est développé.

Il existe de nombreuses variétés de noix de Galles ou « galles » différant, selon l'origine, par la couleur (noire, verte, blanche, etc.) et la richesse en tanin. Une bonne noix de Galles doit avoir la grosseur d'une cerise moyenne, posséder une surface garnie de quelques piquants et être assez lourde. Celles de couleurs foncées sont préférées aux claires. Les noix d'Alep ou du Levant (on dit aussi de Turquie) sont les meilleures, elles titrent 60 à 80 % de tanin. Les galles de Smyrne en contiennent 40 à 60 %. Les galles de Chine, de forme allongée et irrégulière, sont également très bonnes. Les galles de France, d'Istrie, du Sénégal sont moins employées. Il en est de même des « gallons » sortes de galles se formant sur les glands : les gallons de Hongrie, du Levant contiennent cependant parfois jusque 35 % de tanin.

Les autres matières tanniques les plus employées sont le myrobolan, fruit des Indes orientales (7 à 8 % de tanin), le dividivi, fruit aplati contourné en forme de cercle non fermé, qui vient de l'Amérique du Sud et contient près de 25 % de tanin. Le sumac, surtout usité en

teinturerie, contient du tanin (13 à 20  $\frac{0}{0}$ ) et de l'acide gallique.

Enfin, certains produits qui pourraient théoriquement donner des gallates de fer ne sont jamais pratiquement employés à la préparation des encres. Tels sont le tan, le cachou, les kinos, etc.

**Les tannates de fer et leur préparation.**

— On ne peut d'ailleurs se guider uniquement, pour le choix de ces matières, sur leur teneur en tanin, rapportés aux prix de vente. Tous les tanins n'agissant pas, en effet, de la même façon sur les sels de fer. Les uns donnent un tannate vert, d'autres, un tannate bleu, ces derniers étant généralement préférés, et parce que la teinte est plus agréable, et parce que les substances la donnant produisent généralement de bons rendements.

Diétrich <sup>(1)</sup> s'est assuré du fait en préparant des encres avec des proportions variables de tanin et d'acide gallique. Ce dernier donne des produits beaucoup plus beaux. On ne peut malheureusement pas l'employer tant en raison de son prix élevé que de sa faible solubilité qui ne permet d'obtenir que des encres peu colorées.

---

(1) *Pharm. Central. f. Deutschland*, 1892, p. 391.

Aussi, en pratique, s'efforce-t-on de mettre en œuvre des tanins partiellement transformés en acide gallique. Outre les colorations plus intenses ainsi obtenues, on a l'avantage d'avoir des encres attaquant moins les plumes métalliques que les encres au tanin pur.

Le liquide tannique se prépare habituellement en épuisant à l'eau chaude les noix concassées à l'avance. Il est bon de laisser ensuite le liquide exposé à l'air : il se recouvre d'une couche de moisissures transformant partiellement le tanin en acide gallique, qui donne un gallate de fer plus foncé que le tannate ferrique.

C'est en ajoutant une solution de sulfate de fer à la liqueur ainsi préparée que l'encre est fabriquée. Comme on ne connaît pas exactement la composition du pigment produit, on ne peut indiquer les doses exactes à employer : on se règle selon les quantités de matières tanniques mises en œuvre, de manière à n'avoir pas trop grand excès de l'un ou l'autre constituant.

Quand on emploie le sulfate ferrique, on obtient immédiatement une belle encre très noire. Mais l'encre ainsi préparée dépose facilement le précipité en suspension et elle pénètre mal le papier. C'est pourquoi on préfère toujours le sel ferreux, avec lequel on n'obtient qu'un liquide

très peu coloré donnant des traits presque invisibles, qui noirciront d'ailleurs assez rapidement par oxydation à l'air. L'encre pénètre ainsi bien plus parfaitement l'épaisseur du papier et le précipité colorant, formé dans sa substance même, est bien mieux fixé.

Pour provoquer la transformation partielle du tanin en acide gallique, on peut utiliser l'action des acides à chaud ou la fermentation. Il est plus avantageux d'opérer en solution acide chaude, d'autant plus qu'une certaine quantité d'acide entre très souvent dans la composition de l'encre ; on opère aussi en laissant fermenter les galles réduites en poudre grossière humectée d'eau. Au reste, voici comment, d'après Diétrich <sup>(1)</sup>, il convient de préparer les matières premières de la fabrication des encres galliques :

*Extrait de noix de Galles.* — Humecter 2 kilogrammes de galles chinoises avec suffisamment d'eau pour que la masse soit humide sans être trop mouillée. Abandonner alors pendant huit ou dix jours dans un local chauffé à 20-25° C. en aspergeant chaque jour avec un peu d'eau. La masse couverte de moisissures est ensuite chauffée au bain-marie avec 4 litres d'eau de

---

(1) *Moniteur scientifique*, 1892, p. 816.

pluie ou d'eau distillée pendant une ou deux heures ; on exprime, on renouvelle l'extraction avec 4 litres, puis, après réexpression, avec deux litres. On délaie, dans tous les extraits mélangés, 200 grammes de talc en poudre impalpable, on remue de temps en temps et, après 24 heures, on filtre ; on lave finalement à l'eau froide jusqu'à obtention de dix litres de liquide. Cet extrait peut être conservé pendant plusieurs jours.

*Solution de tanin.* — On fait chauffer au bain-marie à 80-90° C., pendant trois heures, dans un vase de verre, un mélange de 1 kilogramme de tanin, 1 litre d'eau ordinaire et 200 grammes d'acide chlorhydrique ( $d = 1,16$ ). On ajoute ensuite peu à peu 9 litres d'eau bouillante. La liqueur doit être employée tout de suite en raison de sa facilité d'altération.

*Tanin oxydé.* — On nomme ainsi en technologie, les produits servant à la préparation des encres sèches. On en prépare de bonne qualité en faisant dissoudre à douce chaleur, dans un récipient de verre, 100 grammes de tanin dans 150 centimètres cubes d'eau, après quoi, ajoute 30 grammes de bichromate de potasse finement pulvérisé, puis 10 grammes d'acide chlorhydrique ( $d = 1,16$ ). On maintient au bain-marie à 80-90°C. pendant au moins cinq



heures. On évapore finalement à sec au bain-marie et on obtient 130 grammes de produit.

**Encres d'alizarine.** — On désigne improprement sous ce nom certaines encres ne contenant pas trace ni de garance ni d'alizarine synthétique. Ce sont simplement des encres au fer contenant un acide (acide acétique surtout) capable de maintenir en dissolution le précipité de tannate de fer.

Ces encres sont faiblement colorées et donnent des traits verdâtres ne virant que peu à peu au beau noir qu'au bout de quelques heures. Aussi les nuancer souvent avec un peu de campêche et des couleurs d'aniline, et c'est probablement de ce fait que leur vient le nom dont on les a baptisées.

## FORMULES

**Pour faire de fort bonne encre noire.** — « Prends une livre et demie d'eau de pluie, avec trois onces de galles, les romps en petites pièces et les mets en infusion en la dite eau. Laisse demeurer deux jours au soleil, puis ajoute deux onces de vitriol romarin, pilé menu et mêle le tout ensemble fort bien, et laisse encore demeurer au soleil deux autres jours. Finale-

ment, ajoute une once de gomme arabique mise en poudre et une once d'écorce de grenades ; puis fais un peu bouillir avec feu lent, puis garde en vaisseau de plomb ou de verre ».

(*Les secrets du Seigneur Piémontois*, xvii<sup>e</sup> siècle).

**Encre de Lemery.** — Laisser digérer :

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| Eau de pluie . . . . .      | 3 litres |
| Galles concassées . . . . . | 500 gr.  |

Faire bouillir en réduisant à 2 litres, ajouter :

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| Gomme arabique très menue . . . | 60 gr. |
| Sulfate de fer . . . . .        | 250    |

La gomme est dissoute à l'avance dans :

|                    |         |
|--------------------|---------|
| Vinaigre . . . . . | 200 gr. |
|--------------------|---------|

Mélanger le tout, donner quelques bouillons et tirer par décantation, le liquide reposé.

**Encre double luisante.** — On prend 250 gr. de bonne noix de Galles concassée, on les met dans 5 litres de vin blanc ou de bière, en y ajoutant 60 grammes de sulfate de fer en poudre. On fait bouillir le tout dans un chaudron bien net, jusqu'à réduction de la moitié. On passe dans un linge. On met chauffer dans une terrine de terre vernissée, sur un réchaud, pendant l'espace de deux heures, sans faire bouillir, en remuant souvent avec un bâton, et y ajoutant

50 grammes de sucre cristallisé. On laisse ensuite refroidir et l'on met en bouteilles.

(M. VILLON).

**Encre de Chaptal.** — Cette encre se prépare en grand de la manière suivante :

1° Noix de Galles verte en poudre, 2 parties.  
Copeaux de bois de campêche, un tiers en poids de la quantité de noix de Galles. On fait bouillir les deux substances pendant deux heures dans vingt-cinq fois leur poids d'eau, en ayant soin de la remplacer au fur et à mesure qu'elle s'évapore ;

2° On sature de l'eau tiède avec de la gomme arabique concassée ;

3° On fait une dissolution de sulfate de fer calciné marquant de 14 à 15 degrés à l'aréomètre pour peser les solutions salines ou pèsesels, cette solution contenant un tiers en poids de sulfate de fer relativement à la noix de Galles.

Tout étant ainsi préparé, on mêle ensemble :

|   |           |
|---|-----------|
| Décoction de noix de Galles et de<br>campêche . . . . . | 6 parties |
| Eau gommée . . . . .                                    | 4         |
| Solution de sulfate de fer . . . . .                    | 4         |

On agite finalement la liqueur.

(*Journal économique*).

**Encre gallo-tannique.** — Réduite à ses plus simples éléments :

|  |           |
|--|-----------|
| Noix de Galles d'Alep . . . . .                            | 600 gr.   |
| Gomme du Sénégal . . . . .                                 | 250       |
| Sulfate ferreux . . . . .                                  | 250       |
| Acide phénique cristallisé (ou acide salicylique). . . . . | 10        |
| Eau . . . . .  | 12 litres |

Pour obtenir 10 litres d'encre :

Opérer en prenant, sur les 12 litres d'eau, 1 litre pour la dissolution de la gomme. Laisser reposer et oxyder à l'air une quinzaine de jours.

**Encre de Bolley.** — Ce chimiste, qui fut professeur à Zurich, a donné, pour la préparation des encres, plusieurs recettes que nous reproduisons ci-après :

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 1° Noix de Galles . . . . . | 125 gr.    |
| Vitriol de fer . . . . .    | 24         |
| Gomme . . . . .             | 24         |
| Eau . . . . .               | 100 litres |

Cette encre est bonne, mais, dans sa préparation, une faible partie seulement de la matière tannante employée sert à la préparation de l'encre ; il en reste une grande partie qui ne subit pas de modifications.

|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| 2° Noix de Galles . . . . . | 66 gr.       |
| Vitriol . . . . .           | 22           |
| Gomme . . . . .             | 19           |
| Eau . . . . .               | 1 000 litres |

Cette encre contient, semble-t-il, la quantité de vitriol de fer exactement suffisante.

|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| 3° Noix de Galles . . . . . | 62 gr.       |
| Vitriol de fer. . . . .     | 31           |
| Gomme . . . . .             | 31           |
| Eau . . . . .               | 1 000 litres |

Dans cette dernière recette, il paraît déjà se trouver une quantité un peu trop grande de vitriol de fer ; du moins, les caractères d'écriture tracés avec cette encre jaunissent-ils plus tôt que ceux faits avec les autres encres.

(GUILLOIN).

**Encres à bon marché.** — Le cuir tanné contient de grandes quantités de matières tannantes et les déchets de ce cuir, que l'on peut se procurer dans les tanneries et chez les cordonniers, s'emploient avantageusement dans la fabrication de l'encre et de la colle forte. On met les déchets dans une cuve où l'on verse, de manière à les recouvrir, de l'eau contenant, pour 100 litres, un demi-litre d'acide chlorhydrique et on laisse la cuve en repos pendant une semaine. Au bout de ce temps, on décante la liqueur ; on presse, autant que possible, les déchets qui sont considérablement gonflés et on les traite une seconde fois de la même manière.

A la liqueur ainsi obtenue et clarifiée par filtration, on ajoute une quantité de vitriol de fer suffisante pour qu'une écriture tracée avec l'encre présente, au bout de quelques heures, une coloration d'un noir foncé. L'encre préparée doit être exposée à l'air, pendant plusieurs semaines, avant sa mise en bouteilles, parce qu'elle acquiert ainsi une coloration plus intense.

Les déchets de cuir restés dans la cuve sont encore une fois mis à macérer dans l'eau, jusqu'à ce qu'ils soient très ramollis ; on peut alors, en les faisant bouillir longtemps avec de l'eau, les transformer en colle forte très bonne, bien que d'une coloration foncée.

(DESMAREST).

**Encre « nouvelle ».**— La formule en a été préparée par l'Institut impérial technique de Charlottembourg ; on prend 80 parties de tanin, 45 parties de sulfate de fer, 2 de sulfate de cuivre, 60 de vinaigre de bois rectifié, 6 d'acide sulfurique et enfin 5 de bleu d'aniline n° 2. On fait dissoudre dans une quantité d'eau suffisante pour avoir finalement 2 000 parties.

**Encre de Grézely.** — On peut également et facilement préparer d'excellente encre en faisant infuser des noix de Galles dans de l'eau ordinaire limpide ; on ajoute au liquide une quan-

tité suffisante de gomme du Sénégal, et on jette dans le liquide une poignée de clous bien dégraissés. On emploie l'encre dès que sa couleur est bien noire. En opérant l'extraction des galles à froid, on a une encre moins sujette à produire des dépôts ; en substituant de la limaille de fer aux clous, la teinte noire est obtenue bien plus rapidement.

L'encre ainsi préparée possède, sur les produits à base de sulfate ferreux, l'avantage de ne pas contenir un excès de fer, de ne pas jaunir au bout d'un certain temps et d'attaquer bien moins les plumes métalliques.

(*Moniteur Scientifique*, 1858).

## CHAPITRE III

### LES ENCRÉS AU CAMPÊCHE

Ce sont les encres actuellement de beaucoup les plus employées. Donnant tout de suite des traits d'un beau noir, relativement à très bon marché, on les préfère dans tous les cas de la pratique où l'on ne recherche pas une excellente solidité. On peut les préparer facilement en employant les extraits de campêche du commerce ; mais, dans les importantes usines, on emploie presque toujours comme matière première le bois de campêche : l'extraction du principe colorant devient alors une industrie aussi et même plus importante que la préparation proprement dite de l'encre au campêche. Nous empruntons au regretté Jaeger, chimiste principal de la firme « Antoine », sa description de la fabrication des extraits de campêche pour encres (1).

---

(1) D'après la *Chimie appliquée* de CHABRIÉ.



**Extraction des matières colorantes du campêche.** — Le campêche est un arbre croissant dans l'Amérique du Sud, l'Amérique centrale et les Antilles. Le bois de cet arbre contient, comme l'a montré Chevreul dès 1810, de l'hématoxiline  $C^{16}H^{14}O^6$  ; ce composé se présente sous forme de cristaux jaunes peu solubles dans l'eau ; il donne, par perte d'hydrogène, de l'hématéine  $C^{16}H^{12}O^6$ , cristaux verdâtres à reflets métalliques très peu solubles dans l'eau.

Il existe diverses variétés de bois de campêche, désignées commercialement sous le nom de « coupes » d'Espagne, de Jamaïque, d'Haïti, de Honduras, etc. On reçoit le bois des pays d'origine en tronçons longs de  $1^m,60$  à  $1^m,80$ , ébranchés et écorcés, de couleur brunâtre souvent plus rouge à la surface par suite d'une oxydation par l'air.

Pour épuiser ces bois de leurs principes solubles, il convient de les débiter en très menus fragments. On effectue cette transformation à l'aide de machines du genre des varlopeuses et raboteuses employées en menuiserie mécanique. Placées sur une sorte de rigole en fonte dressée, les buches y sont poussées mécaniquement contre un porte-lames rotatif. Ce dernier est cylindrique (*fig. 1*), ou en forme de deux troncs de cône assem-

blés par leurs petites bases de façon à former un V

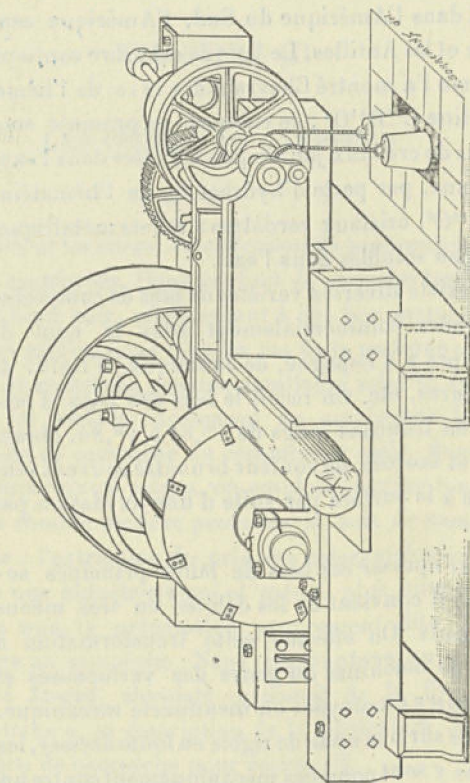


Fig. 1. — Machine à débiter les bois de campeche en long.

dans lequel vient s'encaster le bois (fig. 2). Les

surfaces actives sont garnies de fenêtres d'où

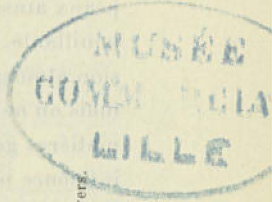
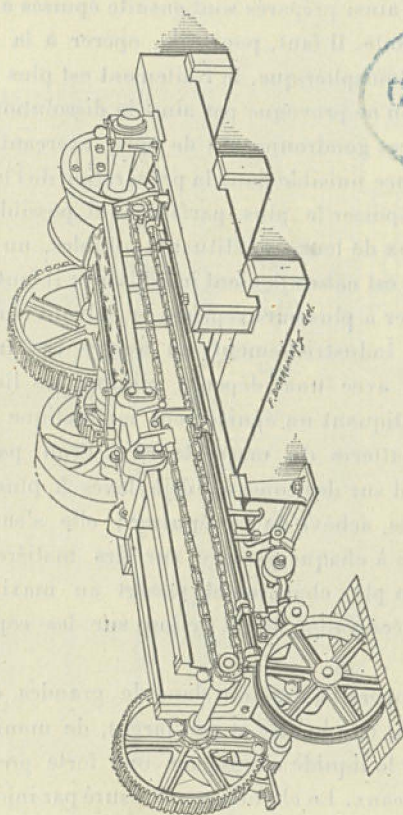


Fig. 2. — Machine à débiter les bois de campêche en travers.

saillent des couteaux dont on règle la hauteur

de coupe à l'aide de boulons de fixation. Les copeaux ainsi préparés sont ensuite épuisés à l'eau bouillante. Il faut, pour cela, opérer à la pression atmosphérique, le traitement est plus long, mais on ne provoque pas ainsi la dissolution des matières goudroneuses de bois, exerçant une influence nuisible dans la préparation de l'encre. Pour épuiser le plus parfaitement possible les copeaux de leurs constituants solubles, un seul lavage est naturellement insuffisant ; il faut faire repasser à plusieurs reprises le solvant sur les fibres. Industriellement, on assure ces traitements avec une dépense minima de liquide en pratiquant un épuisement méthodique dans une batterie de macérateurs ; l'eau passant d'abord sur des copeaux déjà lavés à plusieurs reprises, achève de les épuiser ; elle s'enrichit ensuite à chaque passage sur des matières de plus en plus chargées et ressort au maximum de concentration après action sur les copeaux frais.

On opère l'extraction dans de grandes cuves en bois, très hautes et peu larges, de manière à ce que le liquide circule sur une forte pression de copeaux. Le chauffage est assuré par injection de vapeur. Les cuves sont groupées côte à côte en « batterie » (*fig. 3*) analogues aux appareils

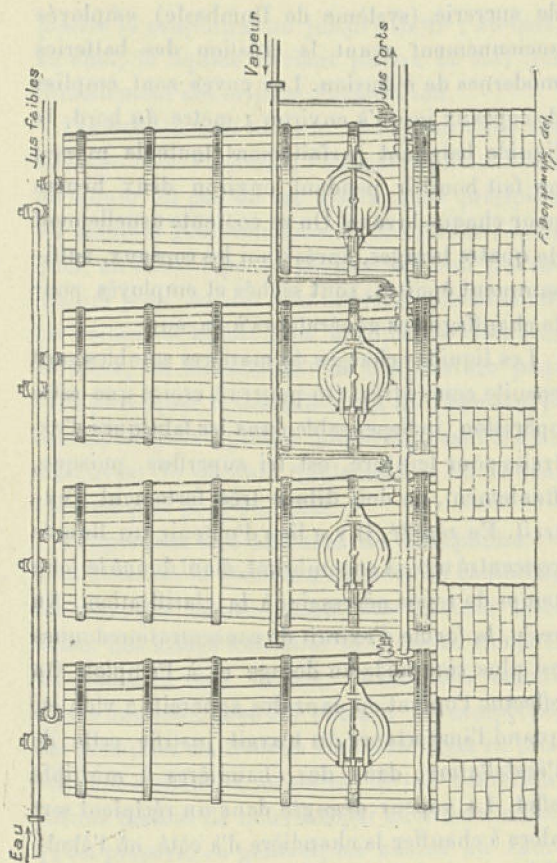


Fig. 3 — Batterie de macérateurs pour l'épuisement du bois de campeche.

de sucrerie (système de Dombasle) employés anciennement avant la création des batteries modernes de diffusion. Les cuves sont emplies de copeaux jusqu'à environ 1 mètre du bord, le liquide baignant parfaitement toute la masse; on fait bouillir pendant environ deux heures pour chaque lavage. On se contente usuellement de quatre lavages, après quoi les copeaux, suffisamment épuisés, sont séchés et employés pour le chauffage des générateurs à vapeur.

Les liquides chargés de matières solubles sont ensuite concentrés. On pourrait croire que cette opération, indispensable dans les fabriques d'extraits pour teinture, est ici superflue, puisque, finalement, on doit diluer très fortement l'extrait. En réalité, il y a lieu d'obtenir un liquide concentré moins encombrant, étant donné le long temps de repos nécessaire à la clarification. Au res'e, la forme d'extrait de concentration donnée est plus commode au dosage et à l'emploi. On effectue l'opération dans des appareils à vide et, quand l'importance du travail justifie celle de l'installation, dans des chaudières à multiple effet. La vapeur dégagée dans un récipient sert alors à chauffer la chaudière d'à côté, où l'ébullition se produit à plus basse température, étant donné que la pression est moins forte. On

pousse la concentration jusqu'à 30°Bé; au-delà, en effet, le liquide devient pâteux et sort très difficilement des orifices d'évacuation.

Les extraits sont alors mis à déposer dans des cuves en bois. Pendant qu'ils sont encore chauds, on ajoute un peu de sel marin pour précipiter les matières goudroneuses en dissolution; après quoi, on laisse reposer pendant environ six semaines pour assurer une parfaite clarification. Le traitement se fait dans des pièces chauffées en hiver, un abaissement de température pouvant provoquer la cristallisation de l'hématoxyline en longues aiguilles jaunes tapissant le fond des cuves. On décante finalement et on obtient l'extrait prêt pour l'emploi.

**Propriétés des extraits de campêche.** — Très étendue, la décoction aqueuse de campêche est rose; par concentration, elle devient brunnâtre. Les acides font virer la teinte au rouge et les alcalis au bleu violacé. Divers sels métalliques donnent, avec les extraits de campêche, des précipités de diverses couleurs. C'est en provoquant à chaud la formation de tels composés, ensuite dissous de nouveau par addition d'acide, qu'on prépare, en général, les encres au campêche.

Les sulfates ferreux et cupriques donnent,

avec une solution aqueuse de campêche, des précipités foncés ; celui obtenu avec le cuivre étant plus bleu que celui à base de fer. Le bichromate de potasse donne un précipité noir bleu, de couleur moins franche que le produit obtenu avec un excès de chromate. Une petite quantité de chromate donne une simple coloration noire (encre de Runge). L'alun donne une liqueur rouge violacé.

Les extraits dilués de campêche pourraient être directement employés à l'écriture, après addition convenable d'épaississants et d'antiseptiques. Toutefois, on améliore le plus souvent la teinte, en ajoutant de faibles doses des sels métalliques dont nous venons d'examiner le rôle.

M. Hery a montré <sup>(1)</sup> que les encres au campêche, devenues épaisses et filantes, étaient altérées à la suite d'une fermentation visqueuse : des bactéries produisent une gomme aux dépens de l'extrait de campêche. Le meilleur moyen d'éviter cette altération est d'ajouter à l'encre un demi-gramme au moins d'acide salicylique par litre.

A très bon marché, d'usage et de conservation

---

(1) *Annales de micrographie*, 1893.



commodes, les encres au campêche sont actuellement de beaucoup les plus employées, bien qu'en général, elles laissent à désirer au point de vue solidité. On remédie à cet inconvénient, de même qu'on rend plus agréable l'emploi des encres au fer, en combinant des formules mixtes d'encres colorées à la fois et par le tannate de fer et par l'hématéine.

## FORMULES

**Encres à l'alun et au cuivre.** — Faire à part, trois dissolutions comme suit :

|   |           |
|---|-----------|
| Extrait sec de campêche . . . . .                 | 8 kg.     |
| ou Extrait liquide à 30° B <sup>é</sup> . . . . . | 12        |
| Acide phénique ou salicylique . . .               | 100 gr.   |
| Eau . . . . .                                     | 90 litres |

Laisser clarifier par repos le liquide, et préparer, d'autre part :

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| Alun en poudre grossière . . . . .  | 4 kg.     |
| Eau bouillante . . . . .            | 10 litres |
| Acide chlorhydrique ordinaire . . . | 1/2 litre |

Mélanger ces deux dissolutions en versant peu à peu la seconde dans la première et en agitant

chaque fois. Puis ajouter cette troisième dissolution :

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| Sulfate de cuivre . . . . . | 500 gr.   |
| Eau chaude . . . . .        | 10 litres |

L'encre est alors complète, il ne reste qu'à la laisser déposer quelques jours dans un baril non fermé pour qu'elle se clarifie et développe, en même temps, un commencement de coloration noire.

On obtient ainsi 100 à 110 litres d'encre très corsée, pouvant être dédoublée et revenant à environ 11 centimes le litre. Cette encre, d'une couleur rouge violacé, devenant d'un beau noir, est très douce à la plume et bien couvrante.

(VILLON).

**Encre bleuâtre.** — Cette formule serait celle d'une marque commerciale très répandue :

|  |            |
|--|------------|
| Jus de campêche à 2 ou 3° B <sup>6</sup> . . . . . | 100 litres |
| Bichromate de potasse . . . . .                    | 500 gr.    |
| Acide chlorhydrique . . . . .                      | 150        |
| Bichlorure de mercure . . . . .                    | 10         |

Une encre au campêche peut, en effet, être réduite à ces simples éléments. Celle-ci revient à 7 centimes le litre.

**Encre des écoles.** — Cette encre, parfois nommée encre impériale noire foncée, est composée de :

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Eau chaude . . . . .             | 50 litres |
| Extrait sec de campêche. . . . . | 20 kg.    |

On y ajoute la solution suivante :

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Eau . . . . .                   | 15 litres |
| Alun de chrome. . . . .         | 5 kg.     |
| Acide oxalique . . . . .        | 1         |
| Bichromate de potasse . . . . . | 200 gr.   |

On verse peu à peu cette solution dans celle de campêche chauffée à une température voisine de l'ébullition. On laisse une heure à cette température. On ajoute assez d'eau pour faire 100 litres et on ajoute 100 grammes de phénol. On laisse reposer 4 à 5 jours, on décante et on met en bouteilles.

**Encre au campêche.** — Mélanger ensemble les noix de Galles, le sulfate de fer, la gomme et le vinaigre, dans les proportions suivantes :

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| Noix de Galles . . . . .        | 9 gr.      |
| Sulfate de fer. . . . .         | 9          |
| Bois de campêche râpé . . . . . | 9          |
| Gomme. . . . .                  | 9          |
| Eau . . . . .                   | 180 litres |
| Vinaigre . . . . .              | 180        |

D'autre part, on fait bouillir le bois de campêche avec de l'eau et, en ajoutant de l'eau à la

solution, on la ramène à 180 parties. Cette solution est mélangée à la précédente.

(VILLON).

**Encre économique.** — Un directeur d'orphelinat, le père Tosart, emploie la recette suivante qui lui a donné toute satisfaction. Pour préparer 10 litres d'encre, on opère ainsi :

1° Faire bouillir dans une marmite 3 litres environ d'eau, ajouter après ébullition 200 gr. d'extrait de campêche, laisser bouillir pendant un quart d'heure en agitant de temps à autre. On verse alors le tout dans une jarre de terre préalablement passée à l'eau tiède pour éviter les ruptures par brusque dilatation ;

2° Faire bouillir à nouveau dans la marmite une même quantité d'eau, y faire dissoudre 70 grammes de bichromate de potasse, verser dans la jarre, agiter ; ajouter de l'eau bouillante pour compléter le volume à 10 litres ; ajouter, en dernier lieu, 170 grammes d'acide chlorhydrique et mélanger. On peut éventuellement parfumer avec 20 grammes d'essence de lavande. Conserver en récipients propres toujours bouchés.

(Cosmos).

**Encre noire à coloration intense.** — On prépare d'abord une solution d'extrait de campêche en chauffant au bain-marie une partie d'un bon

extrait dans 50 parties d'eau : on laisse reposer une semaine et l'on décante. A 200 parties de cette solution, on ajoute 500 parties d'eau et l'on porte à 90° C., au moyen du bain-marie. On additionne alors de deux parties de bichromate de potasse, 50 d'alun de chrome et 10 d'acide oxalique, le tout ayant été dissous dans 150 parties d'eau. On ne doit mélanger que lentement et en remuant constamment. On continue à chauffer une demi-heure, en se maintenant aussi près que possible de la température de 90° C., et alors on ajoute assez d'eau pour faire 1 000 parties, et, de plus, 1 % d'acide phénique. Il faut encore laisser reposer deux ou trois jours et décanter avant que de mettre en bouteilles.

(*Drogisten Zeitung*, 1903).

**Formule économique.** — On remarquera que, pour ce procédé, on n'a pas à faire usage du feu :

|  |          |
|--|----------|
| Extrait de sumac à 20° B <sup>é</sup> . . . . .            | 2 kg.    |
| Extrait de campêche liquide à 30° B <sup>é</sup> . . . . . | 150 gr.  |
| Eau (pour délayer les extraits) . . . . .                  | 8 litres |
| Dextrine jaune . . . . .                                   | 250 gr.  |
| Eau (pour dissoudre la dextrine). . . . .                  | 1 litre  |
| Sulfate de fer . . . . .                                   | 250 gr.  |
| Acide phénique. . . . .                                    | 10       |

Laisser reposer à l'abri de l'air,

On obtient ainsi 10 à 11 litres d'une très bonne encre, que l'on peut encore dédoubler pour les usages courants et qui revient à 8 centimes le litre.

(A. F. GOULLON).

**Encre pour écoles.** — Faire macérer pendant quelque temps :

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Noix de Galles du Japon . . . . . | 15 kg. |
| Dextrine . . . . .                | 6      |
| Vitriol de fer . . . . .          | 5      |
| Vinaigre de bois . . . . .        | 1      |
| Eau . . . . .                     | 160    |

On mélange avec :

|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| Extrait de campêche . . . . . | 14 kg. |
| Dextrine . . . . .            | 12     |
| Eau . . . . .                 | 200    |

(L. DESMAREST).

**Encre noire-noire.** — Cette désignation « noire-noire » est pour la différencier des encres noires-bleues.

|   |         |
|---|---------|
| Galles d'Alep . . . . .                                       | 600 gr. |
| ou Extrait de sumac à 20° B <sup>é</sup> . . . . .            | 2 kg.   |
| Extrait sec de campêche . . . . .                             | 80 gr.  |
| ou Extrait liquide de campêche à 30° B <sup>é</sup> . . . . . | 100     |
| Extrait jaune de Cuba . . . . .                               | 30      |
| Dextrine jaune . . . . .                                      | 250     |
| Sulfate ferreux . . . . .                                     | 250     |
| Acide phénique (ou salicylique) . . . . .                     | 10      |
| Eau : pour obtenir 10 litres d'encre.                         |         |

Opérer à froid en remuant fréquemment, puis laisser reposer.

On peut remplacer 50 grammes de sulfate de fer par 50 grammes de sulfate de cuivre, mais alors il faut faire agir le réactif séparément sur l'extrait de campêche et ajouter ce mélange dans l'encre après y avoir introduit le fer.

(A. F. GOULLON).

**Encre supérieure.** — Se compose de :

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Noix de Galles . . . . .   | 20 gr. |
| Bois de campêche . . . . . | 30     |
| Sulfate de fer . . . . .   | 20     |
| Gomme . . . . .            | 20     |
| Eau . . . . .              | 130    |

On pulvérise les noix de Galles et on les fait baigner avec 80 parties d'eau, dans une vaste cuve ; il se produit très promptement une abondante moisissure et l'acide tannique se change en acide gallique. Au bout de 14 jours environ, la transformation est complète ; on sépare le liquide de la poudre et on lave celle-ci avec assez d'eau pour que les deux liquides réunis forment 100 parties.

Dans 50 parties d'eau, on fait bouillir le campêche râpé en menus fragments, jusqu'à ce que le liquide se réduise à 30 parties. On décante à

chaud, on y dissout le sulfate et la gomme et l'on réunit le liquide à la solution d'acide galique. Au bout de quelques jours, un fort précipité se forme dans le mélange ; le liquide surnageant est une encre excellente et parfaitement noire.

(L. DESMAREST).



## CHAPITRE IV

---

### ENCRES DE COULEURS ET ENCRES D'ANILINE

Presque toutes les encres de couleurs actuellement dans le commerce sont de simples dissolutions de couleurs d'aniline dans de l'eau de condensation. On ajoute de petites quantités d'alcali ou d'acide pour faciliter la pénétration dans le papier, et de la gomme pour empêcher les traits de s'étendre et l'encre de couler.

Toutes ces encres sont généralement peu solides à la lumière et aux divers agents chimiques. Par contre, elles n'attaquent aucunement les plumes métalliques et reviennent à fort bon marché.

Les matières colorantes les plus employées à la confection des encres sont des dérivés du triphénylméthane (colorants basiques) et des colorants acides pour laine. Nous citerons, parmi les

principales, les suivantes dont le nom d'ailleurs varie parfois selon les firmes productrices :

*Bleus et violets* : Bleu-méthylène, bleu nouveau, indigotine, violets de méthyle.

*Jaunes et verts* : Chrysoïdine, jaune pour encre, vert-méthyle, vert brillant cristallisé, vert diamant, vert malachite.

*Rouges* : Fuchsine, éosine, érythrosine, carmin.

Les doses employées sont relativement très faibles, en raison du grand pouvoir colorant des produits. Elles varient généralement de 20 à 30 par litre, tout excès devant être soigneusement évité, non seulement parce que c'est une dépense inutile, mais par suite du manque d'adhérence au papier de l'excès de couleur.

Outre les encres à l'aniline, on emploie aussi, comme encres colorées, des mixtures à base de bleu de Prusse, de cochenille ou de bois du Brésil.

**Encres bleues et rouges.** — Stéphen et Rasch (E. P., 1837) découvrirent que le bleu de Prusse se dissolvait dans l'acide oxalique, en donnant un liquide limpide bleu foncé. Pour dissoudre ainsi le bleu de Prusse du commerce, il faut d'abord le mélanger d'acide chlorhydrique ou d'acide sulfurique concentré; ajouter

ensuite un poids égal d'eau, laisser digérer pendant 48 heures, puis extraire avec soin tout l'acide par un nombre suffisant de lavages. Comme on le voit, ce traitement est assez compliqué et on l'évite pratiquement en préparant le pigment au moment de l'emploi : fraîchement précipité, le bleu de Prusse, en effet, se dissout aisément dans les solutions d'acide oxalique.

Pour préparer le pigment au moment de l'emploi, il suffit de verser peu à peu en remuant, une solution de chlorure ferrique dans un léger excès de ferrocyanure de potassium, en opérant sur des solutions très diluées. On décante et on lave parfaitement à l'eau. On dissout dans une solution saturée d'acide oxalique, puis on étend d'eau jusqu'à coloration convenable. L'encre ainsi obtenue se conserve mal : au bout d'un certain temps, le pigment se dépose partiellement et on doit le dissoudre par addition d'acide oxalique.

L'encre rouge à la cochenille se prépare à l'aide des carmins du commerce, extraits par des procédés tenus secrets et consistant, en principe, en une extraction par l'eau bouillante, un traitement à l'alun, etc.

Les encres au carmin sont des solutions du produit commercial dans de l'ammoniaque di-

lué et contenant un peu de gomme ; on doit les préparer en évitant toute ébullition, ce qui ferait noircir le pigment.

Les encres rouges, à base de bois du Brésil, sont des décoctions aqueuses faites à chaud, du produit naturel, on filtre, on ajoute à l'ébullition, de la gomme et de l'alun ou du sel d'étain. On concentre par évaporation si c'est nécessaire.

**Encres noires à l'aniline.** — Nous l'avons dit, presque toutes les encres de couleurs du commerce sont à base de couleurs d'aniline ; en outre, on fait aussi des encres noires colorées par ces mêmes produits.

Le noir d'aniline étant insoluble dans presque tous les réactifs, on est obligé, pour l'employer comme encre, de le fixer sur le papier à l'état de poudre très fine ou bien de le produire sur le papier même par la réaction des sels de cuivre sur le chlorhydrate d'aniline ; on obtient ainsi une couleur d'un noir foncé indestructible. Le mélange de chlorhydrate d'aniline et de sels de cuivre s'altère rapidement à l'air, verdissant d'abord, puis laissant déposer la matière colorante noire.

D'après Bœttger, on mélange, dans un mortier, 4 grammes de noir d'aniline avec 60 gouttes

d'acide chlorhydrique concentré et 24 grammes d'alcool. La solution bleu foncé est ajoutée à une solution de 6 grammes de gomme arabique dans 100 grammes d'eau.

Une dissolution de *nigrosine*, dans la proportion de 1 pour 80, avec un peu d'épaississant, fournit une encre d'un beau noir pourpre, qui produit des traits d'un noir foncé, ne s'effaçant pas par le lavage, bleuissant par les acides sans être détruits. Cette encre est neutre et n'attaque pas les plumes.

Quant aux encres donnant des inscriptions à éclat métallique (or, bronze, etc.), elles sont, en général, constituées par des métaux ou des alliages très finement pulvérisés, en suspension dans un liquide gommeux qui agglutine les grains et les fixe au papier. On peut également employer à leur préparation des composés divers à éclat métallique, tel que l'or massif, par exemple.

## FORMULES

**Encre au noir de naphthol.** — C'est une encre à réaction acide, pour laquelle on emploiera :

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| Noir de naphthol B . . . . .         | 200 gr.   |
| Acide picrique cristallisé . . . . . | 20        |
| "  phénique  "  . . . . .            | 10        |
| "  sulfurique . . . . .              | 20        |
| Glycérine à 28° . . . . .            | 50        |
| Eau très chaude. . . . .             | 10 litres |

Le noir est grossièrement pulvérisé, jeté dans l'eau presque bouillante, à laquelle on ajoute aussitôt les autres produits; on brasse pendant quelques instants et on laisse reposer 24 heures.

(GOUILLON).

**Encre au noir brillant.** — Cette formule est semblable à la précédente.

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Noir brillant B . . . . . | 180 gr.   |
| Acide picrique . . . . .  | 18        |
| "  phénique. . . . .      | 10        |
| "  sulfurique . . . . .   | 20        |
| Dextrine jaune . . . . .  | 100       |
| Glycérine . . . . .       | 50        |
| Eau chaude . . . . .      | 10 litres |

Opérer comme ci-dessus. L'encre peut donner une copie à la presse.

(GOUILLON).

**Encre au noir alcalin.** — Cette encre s'incorpore bien au papier, mais n'est pas copiante :

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| Noir-bleu diamine E ou diazo-noir |           |
| 2 B. . . . .                      | 220 gr.   |
| Aloès succotrin . . . . .         | 50        |
| Carbonate de potasse . . . . .    | 10        |
| Dextrine jaune . . . . .          | 100       |
| Acide phénique . . . . .          | 10        |
| Eau chaude . . . . .              | 10 litres |

Les noirs diamine ou diazo sont en poudre suffisamment fine; concasser l'aloès, et jeter toutes les matières de la formule dans l'eau presque bouillante.

(GOUILLOU).

**Encre au bois rouge.** — Encre rouge au bois de Brésil :

|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| Bois de Fernambouc. . . . . | 280 gr.      |
| Sel d'étain . . . . .       | 10           |
| Gomme . . . . .             | 20           |
| Eau . . . . .               | 3 500 litres |

On met le bois de Fernambouc, réduit en copeaux très fins, dans un pot de grande capacité; on couvre d'eau et on fait bouillir fortement pendant environ une heure. Le liquide coloré en rouge est alors décanté. D'autre part, on dissout le sel d'étain dans une petite quantité d'eau; si la solution est trouble, on y ajoute quelques gouttes d'acide chlorhydrique et on la fait bouillir; elle s'éclaircit aussitôt.

Dans la décoction, tirée à clair, du bois de Fernambouc, on dissout d'abord la gomme, puis on ajoute la solution de sel d'étain. Si cela est nécessaire, on concentre par évaporation jusqu'à ce qu'en essayant, on obtienne des caractères colorés en rouge avec l'intensité que l'on désire.

Le sel d'étain forme, avec la matière colorante, une laque d'un beau rouge qui se dissout dans la liqueur. Quand on emploie un excès de sel d'étain, une partie de la laque se sépare sous forme d'une masse floconneuse d'une belle nuance rouge.

(L. DESMAREST).

**Encre rouge résistant aux agents chimiques.** — On triture, dans un mortier, un peu de carmin avec une solution aqueuse de silicate de potassium, de façon à obtenir la consistance d'une encre bien coulante. On conserve à l'abri du contact de l'air en flacons bien bouchés. Les traits tracés avec cette encre sèchent très vite et sont très brillants.

(*Moniteur Scientifique*, 1874).

**Encre à la cochenille.** — Composée de :

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| Cochenille . . . . .            | 20 gr.     |
| Carbonate d'ammoniaque. . . . . | 1          |
| Alun . . . . .                  | 1          |
| Eau . . . . .                   | 100 litres |



On dissout d'abord le carbonate d'ammoniaque dans l'eau, à la température ordinaire; on verse la solution dans un grand flacon où on a mis préalablement la cochenille et l'alun finement pulvérisés, et on agite fortement de quart d'heure en quart d'heure. On filtre au bout de trois à quatre heures.

L'addition d'alun à cette encre est nécessaire pour précipiter certaines matières qui se séparent de la cochenille en même temps que la matière colorante rouge. Ce sel, en même temps, préserve l'encre de la décomposition. Sans alun, cette encre devient facilement glaireuse et ne tarde pas à répandre une odeur repoussante.

(L. DESMAREST).

**Encre rouge à la fuchsine.** — On en prépare d'excellente avec :

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Fuchsine . . . . .     | 2 gr.      |
| Gomme . . . . .        | 5          |
| Alcool à 90° . . . . . | 10         |
| Eau . . . . .          | 100 litres |

On verse l'alcool sur la fuchsine en poudre fine, et on opère la dissolution complète en chauffant doucement. La gomme, dissoute à part dans l'eau, est filtrée et chauffée jusqu'à l'ébullition.

On verse ensuite la solution de fuchsine, en mince filet, dans l'eau gommée, tout en agitant constamment.

(L. DESMAREST).

**Encre rouge solide.** — L'écarlate palatin est la base de cette encre ; on y ajoute un peu d'éosine pour aviver la nuance :

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| Écarlate palatin RR . . . . . | 150 gr.   |
| Éosine . . . . .              | 15        |
| Dextrine blanche . . . . .    | 60        |
| Glycérine . . . . .           | 60        |
| Acide tartrique . . . . .     | 15        |
| Acide salicylique . . . . .   | 10        |
| Eau pure . . . . .            | 10 litres |

Faire dissoudre la couleur à chaleur modérée (50 à 60° C.) en présence de l'acide tartrique, puis ajouter dans le liquide tiède les autres composants.

Laisser clarifier par repos de deux ou trois jours. Cette encre vaut, en solidité à l'air et à la lumière, celles à la cochenille, mais, comme elles, s'efface facilement par lavages.

(A. F. GOULLON).

**Encre rouge.** — Faire dissoudre 10 grammes d'éosine dans :

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| Eau distillée . . . . . | 100 gr. |
|-------------------------|---------|

et verser lentement dans une solution chaude de :

Gomme arabique . . . . . 10 gr.

dans :

Eau distillée . . . . . 400

(*Farbenfabriken, Fr. BAYER*).

**Encre rouge.** — Prenez 125 grammes de bois du Brésil râpé, 32 grammes de sel de tartre et autant d'alun; faites bouillir le tout dans un litre d'eau jusqu'à ce qu'elle soit réduite à moitié; alors filtrez chaud et ajoutez 32 gr. de gomme arabique et autant de sucre blanc. En ajoutant un peu de sel de cuisine, on empêche l'encre de moisir.

(*TISSANDIER*).

**Encre rouge.** — Faire dissoudre 2 grammes de carmin additionnés d'environ 4 à 5 grammes d'ammoniaque dans une quantité suffisante d'eau, en y ajoutant de 30 à 35 grammes d'acacia; la teinte dépendra de la quantité d'eau employée. On peut aussi faire dissoudre 2 grammes de laque en larmes pulvérisée dans 95 grammes d'ammoniaque.

(*LAFFARGUE*).

**Encre bleue indélébile.** — Cette encre a la réputation de résister non seulement à l'eau et à l'huile mais encore à l'alcool, à l'acide oxalique, aux alcalis et aux chlorures. On la prépare au moyen de 4 grammes de gomme laque en écailles, 2 grammes de borax, autant de gomme arabique et assez d'indigo pour donner la coloration voulue, le tout dans 40 grammes d'eau pure. On commence par placer gomme laque et borax dans 36 grammes seulement d'eau, en récipient soumis à l'ébullition jusqu'à dissolution complète. On filtre, puis on dissout la gomme arabique dans le reste de l'eau et l'on mélange les deux solutions, pour les remettre ensemble sur le feu durant cinq minutes, en remuant de temps à autre. On ajoute l'indigo quand le liquide est refroidi. Quand la préparation a reposé pendant quelques heures, on décante afin de séparer l'encre du dépôt grossier qui s'est formé dans le fond du récipient.

*(La Nature).*

**Encre bleue.** — On fait dissoudre dans un matras contenant une grande quantité d'eau, 10 grammes de sulfate de protoxyde de fer ; on porte à l'ébullition et on ajoute assez d'acide nitrique pour sesquioxider tout le fer. On

ajoute une solution contenant 10 grammes de ferrocyanure de potassium, on laisse se déposer le précipité de bleu de Prusse formé, on décante, on filtre, on lave à l'eau froide et on laisse égoutter jusqu'à ce qu'on puisse retirer du papier la masse colorée (avec une spatule). On mélange alors le pigment avec 2 grammes d'acide oxalique en broyant dans un mortier. Après une heure de contact, on ajoute peu à peu 400 centimètres cubes d'eau : on obtient une solution bleu foncé extrêmement stable et formant une encre excellente.

(VOGEL. — *Moniteur Scientifique*, 1864).

**Encre bleue.** — Se compose de :

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Bleu soluble J.B.P., ou nouveau |           |
| bleu carmin B. . . . .          | 150 gr.   |
| Sucre. . . . .                  | 100       |
| Glycérine . . . . .             | 50        |
| Acide tartrique . . . . .       | 15 à 20   |
| Acide salicylique . . . . .     | 10        |
| Eau pure . . . . .              | 10 litres |

Faire dissoudre la couleur à chaleur modérée (50 à 60° C.) en présence de l'acide tartrique, puis ajouter dans le liquide tiède les autres composants. Laisser clarifier par repos de deux ou trois jours.

En employant le bleu Victoria B, dans les

mêmes conditions, on aura une encre à reflet verdâtre brillant et agréable.

(A. F. GOULLON).

**Encre bleue à l'indigo.** — Composée de :

|                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| Carmin d'indigo . . . . . | 10 gr.          |
| Gomme . . . . .           | 5               |
| Eau . . . . .             | 50 à 100 litres |

On dissout la gomme dans de l'eau puis le carmin d'indigo et l'on ajoute ensuite assez d'eau pour que l'écriture paraisse d'un beau bleu.

(L. DESMAREST).

**Encre verte.** — On prend 16 grammes de bichromate de potasse, qu'on fait dissoudre dans 50 grammes d'eau, on mélange à la solution 24 grammes d'alcool très concentré qui donne lieu à un précipité jaune gris. Alors, on ajoute au mélange chaud, avec précaution et goutte à goutte, de l'acide sulfurique concentré jusqu'à ce que le précipité se redissolve et que la liqueur prenne une couleur brun foncé. On chasse l'alcool par ébullition et on réduit le résidu par évaporation à 30 ou 32 grammes ; on ajoute 60 gr. d'eau distillée et on filtre. A la liqueur filtrée, on ajoute de nouveau 8 grammes d'alcool et de l'acide sulfurique qu'on y verse goutte à goutte,

jusqu'à ce que la liqueur ait une faible réaction acide ; on chasse l'alcool par la chaleur et, après le refroidissement, on ajoute assez d'eau distillée pour obtenir un poids de 150 grammes. Cette liqueur a alors une couleur vert jaune sale. On y fait passer un courant de gaz sulfhydrique jusqu'à ce qu'elle acquiert fortement l'odeur de ce gaz et, par le filtre, on en sépare le soufre précipité. A la liqueur filtrée, on ajoute goutte à goutte de la solution d'indigo dans l'acide sulfurique jusqu'à ce qu'on voie apparaître la couleur verte, c'est-à-dire jusqu'à ce que le jaune passe au *vert pur*, et on y fait dissoudre 8 gr. de gomme arabique réduite en poudre fine et 12 grammes de sucre blanc. Le tout est alors reporté au poids de 150 grammes.

Si l'on veut que l'encre ne contienne pas d'acide sulfurique libre, on sature avec de la potasse.

(SCHLICKUM).

**Encre à écrire verte.** — On fait dissoudre 1 à 2 parties de vert malachite dans 100 parties d'eau et l'on ajoute un peu de gomme pour épaisir le liquide et l'empêcher de couler trop facilement de la plume.

On pourrait aussi mettre un peu de sucre et, en tout cas, l'on fait bien d'additionner de

quelques gouttes d'acide phénique, afin d'empêcher les moisissures d'envahir le liquide.

(*La Nature*).

**Encres vertes.** — 1° On obtient une encre au cuivre avec :

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| Eau . . . . .               | 400 gr. |
| Acétate de cuivre . . . . . | 10      |
| Crème de tartre . . . . .   | 50      |

On fait bouillir de manière à réduire le volume du liquide à moitié et on filtre.

2° Dissoudre 150 grammes de bichromate de potasse dans un peu d'eau chaude avec 200 gr. d'acide sulfurique à 66° ; ajouter de l'alcool par petites portions jusqu'à ce que l'effervescence cesse. La liqueur sera d'un beau vert après avoir passé par le rouge et le brun.

(TISSANDIER).

**Encre verte.** — A base de couleur basique :

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Vert brillant cristaux . . . . . | 125 gr.   |
| Sucre . . . . .                  | 100       |
| Glycérine . . . . .              | 50        |
| Acide tartrique . . . . .        | 10        |
| Acide salicylique . . . . .      | 10        |
| Eau pure . . . . .               | 10 litres |

Faire dissoudre la couleur à chaleur modérée (50 à 60° C.) en présence de l'acide tartrique,



puis ajouter dans le liquide tiède, les autres composants. Laisser clarifier par repos pendant deux ou trois jours.

Les verts basiques, tels que celui-ci, sont très sensibles à l'eau dure. Si l'on ne peut employer l'eau de condensation de vapeur, on corrigera celle dont on dispose par l'addition, avant d'en faire usage, de 2 à 3 grammes par litre, d'oxalate d'ammoniaque. On l'emploiera, au besoin, sans attendre que le précipité se sépare. Normalement, l'encre sera mise à clarifier par repos et le précipité calcaire se déposera avec les autres impuretés.

(A. F. GOUILLON).

**Encre communicative violette.** — On peut employer la formule suivante :

|   |           |
|---|-----------|
| Violet de Paris ou violet-méthyl. . . . . | 200 gr.   |
| Sucre. . . . .                            | 125       |
| Glycérine . . . . .                       | 100       |
| Acide oxalique . . . . .                  | 20        |
| Acide salicylique . . . . .               | 10        |
| Eau pure . . . . .                        | 10 litres |

en opérant comme pour la recette précédente.

(A. F. GOUILLON).

**Encre violette.** — Faire dissoudre 15 gr. de violet de méthyle dans 150 grammes d'alcool

rectifié : après dissolution complète, ajouter 100 grammes d'eau, puis faire chauffer au bain-marie jusqu'à disparition complète de l'odeur d'alcool ; à ce moment, on ajoute suffisamment d'eau pour retrouver le volume primitif. On a préparé, d'autre part, une dissolution de 60 gr. de gomme arabique dans 250 d'eau distillée et on la verse dans la première préparation, à laquelle il faut encore ajouter quelques gouttes d'acide phénique.

*(La Nature).*

**Encre d'or.** — On prend des feuilles d'or, auxquelles on ajoute assez de miel blanc pour en faire, sur une pierre à broyer, une pâte qui ne soit ni trop épaisse, ni trop claire. On broie avec la molette, de même qu'on broie les couleurs, jusqu'à ce que l'or soit réduit dans la plus grande division possible. On rassemble alors la pâte avec le couteau de peintre, et on la traite à plusieurs reprises à l'eau bouillante pour faire dissoudre le miel ; on décante l'eau reposée et, l'or étant ainsi préparé, on fait sécher la poudre qui reste au fond et qui est très brillante.

Lorsqu'on veut s'en servir pour écrire ou pour encadrer des dessins, on la délaie dans une dissolution de gomme arabique et on peut alors

l'employer. Quand l'écriture est sèche, on la polit avec la dent de loup.

(A. M. VILLON).

**Encres d'or et d'argent.** — Pour préparer ces encres, on broie de l'or ou de l'argent véritables, en feuilles, comme en livrent les batteurs d'or. Ce broyage se fait dans un mortier de porcelaine avec un peu de gomme et d'eau ; on le continue jusqu'à ce que, même à l'aide d'une forte loupe, on ne distingue plus de paillettes de métal. On ajoute peu à peu de l'eau, mais en petite quantité, pour obtenir une encre très épaisse ; car, sans cela, les poudres de métal, tombent rapidement au fond. Il faut toujours agiter ces encres avant de s'en servir.

Pour préparer de l'encre d'or, il est avantageux d'employer, au lieu d'eau, une solution concentrée d'acide picrique ; on peut ensuite ajouter beaucoup plus d'eau et l'on obtient ainsi une écriture d'une belle couleur ayant le brillant de l'or.

(L. DESMAREST).

**Encre d'or.** — Sur un filtre en papier, placé dans un entonnoir, mettre 10 grammes d'iodure de potassium et 10 grammes d'acétate de plomb, puis verser 400 grammes d'eau bouillante. Le liquide filtre clair, mais, par refroidissement,

donne un dépôt de paillettes dorées d'iodure de plomb cristallisé. On décante, on fait dessécher la poudre obtenue, on la pulvérise finement et on délaie dans l'eau gommée ; l'encre d'or ainsi préparée permet d'écrire et de dessiner très aisément en traits assez solides.

(*Cosmos*).

**Encre bronzée.** — Dans 120 grammes d'eau environ, on fait dissoudre 15 grammes de gomme arabique et on laisse en contact un certain temps, en brassant et en secouant de temps à autre, pour que tout fonde bien. On se procure, d'autre part, 15 grammes de bonne poudre de bronze, 5 gr. de miel et l'on triture dans un mortier en versant peu à peu, sur ces substances, une trentaine de gouttes d'alcool à brûler. On finit le broyage, on le mélange dans le mortier en versant peu à peu la solution gommeuse. Si, par hasard, cette encre était trop épaisse, on l'éclaircit avec de l'eau ; du reste, on l'applique plutôt avec un pinceau en poils de chameau qu'avec une plume.

(*La Nature*).

## CHAPITRE V

### — ENCRE AU CARBONE. ENCRE INDÉLÉBILES

**Encre de Chine.** — Il existe d'assez nombreux documents sur la fabrication indigène de l'encre de Chine. Les uns, traduits d'ouvrages chinois, les autres, écrits par des voyageurs d'après les renseignements, recettes et méthodes, diffèrent, sinon en principe, du moins dans leurs détails. Cela est tout naturel, d'ailleurs, les procédés chinois variant selon les provinces et ayant varié au cours des âges.

Nous avons choisi, parmi toutes les descriptions, celle d'un auteur qui présente, sur la plupart des autres, deux avantages : il a été témoin oculaire de la fabrication dans plusieurs villes de Chine ; c'était aussi un technicien distingué (1).

---

(1) P. CHAMPION. — *Industries anciennes et modernes de l'Empire Chinois*, in-8. Paris, 1869.

C'est dans certaines parties du nord de la Chine, où graisses et huiles sont à bon marché, que l'on fabrique du noir de fumée par des procédés analogues à ceux usités en Europe. On fait brûler les matières grasses à l'extrémité d'un four construit sur le sol, dans lequel les fumées pénètrent et sur les parois duquel elles se condensent (*fig. 4*). On ne doit employer à la préparation de l'encre que le noir très fin, à l'exclusion de celui qui s'est déposé près du foyer. Du reste, il est bon de tamiser le noir avec des sacs de soie pour bien obtenir des grains d'égale grosseur.

D'autre part, on fait cuire dans l'eau de la colle forte préparée avec des peaux de buffles ; après gonflement, elle est exposée à l'air jusqu'à utilisation. Au moment de l'emploi, on met la colle avec de l'eau dans de grands bassins de fonte ; après dissolution, on ajoute du noir de fumée en quantité suffisante pour avoir une pâte molle. On brasse, on ajoute une petite quantité d'huile de soja et on continue à chauffer à 50-60° C., en remuant jusqu'à parfaite homogénéisation. On retire alors la masse de la bassine et on la moule en gâteaux plats de 600 à 700 grammes chacun, lesquels restent en cet état pendant plusieurs jours, ce qui, au dire des

fabricants, en améliore la qualité. De fait, les

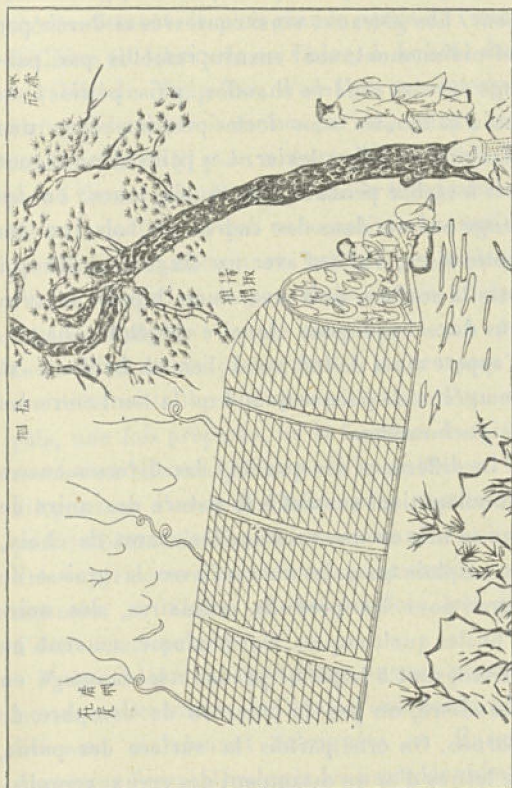


Fig. 4. — Préparation du noir de fumée pour la fabrication de l'encre de Chine (d'après une vieille estampe chinoise).

gâteaux se recouvrent souvent de moisissures,

ce qui semble indiquer des modifications intimes de composition provoquées par le végétal inférieur. Les gâteaux, ainsi conservés et durcis par refroidissement, sont ensuite ramollis par passage sur des cendres chaudes, puis pétris à la main et moulés sous forte pression dans une machine en bois à levier. Les pains obtenus sont mis à sécher pendant cinq à six jours, on les range ensuite dans des cadres de bois, on les frotte alors, d'abord avec un linge mouillé qui lisse la surface, puis avec une brosse de crin très dure imprégnée de cire végétale chaude. L'apprêt ainsi donné rend l'encre brillante et l'empêche de poisser quand on la tient entre les doigts humides.

La différence des qualités des diverses encres chinoises tient surtout à la nature des noirs de fumée mis en œuvre. Pour les encres de choix, on emploie les noirs obtenus avec la graisse de porc ; pour les produits ordinaires, des noirs d'huiles quelconques. On parfume souvent en mélangeant à la pâte, pendant le brassage en chaudière, un peu de musc ou de camphre de Bornéo. On orne parfois la surface des pains, de lettres d'or en estampant des creux, remplissant de colle, appliquant de la poudre d'or et brunissant. Certains petits bâtons d'encres de



luxes coûtent ainsi, en Chine, jusqu'à 5 et 7 francs la pièce.

Actuellement, la plus grande partie de l'encre de Chine est fabriquée en Chine, à Ankin, dans la vallée du Yang-Tsé, d'où l'on en exporte à Shangaï deux à trois tonnes par an, valant, suivant la qualité (il y en a douze différentes), depuis 5 francs jusqu'à 380 francs le kilogramme. Le noir de fumée, qui en constitue la matière première, est obtenu en brûlant un mélange d'huile, de graisse de porc et de vernis. L'odeur très spéciale de l'encre est due à un peu de musc ou de camphre que l'on y incorpore et son reflet métallique a des paillettes d'or. La pâte, une fois préparée, on la façonne dans des moules en bois sculpté et on la laisse sécher. Un kilogramme d'encre de Chine peut représenter 70 à 80 bâtons de dimension moyenne. Les qualités supérieures d'encre sont uniquement consommées en Chine, où on emploie très peu d'autre encre pour écrire.

**Préparation moderne des encres au carbone.** — Des encres de Chine d'excellente qualité sont maintenant fabriquées en Europe. Après que furent divulgués les procédés chinois, on analysa les produits importés, de façon à mettre en lumière le pourquoi des procédés

orientaux, ce qui permet de les transformer en les rationalisant.

Des études micrographiques de Dagron, il résulte que les grains de pigment des encres de Chine sont tous extrêmement réguliers et plus fins que la plupart des noirs de fumée du commerce. On devra donc choisir un noir d'excellente qualité : noirs de lampe, de bougie ; car ces matières de fabrication délicate ne sont jamais préparées par le producteur d'encre. Comme épaississant, — servant en même temps d'agglutinant, quand l'encre est vendue sous forme solide, — on emploie la gélatine. On parfume souvent avec des extraits de musc ou d'ambre gris.

Le mélange doit être fait à la molette, de façon à obtenir une masse extrêmement homogène, ou dans des broyeuses à cylindres en biscuit de porcelaine. La pâte est finalement moulée dans une presse, ou mieux dans une boudineuse, de laquelle sort, de façon continue, un bâton cylindrique ou prismatique, ensuite découpé par fragments de longueur convenable. Les bâtons sont ensuite marqués à l'aide de balanciers estampeurs et souvent finalement décorés au pinceau.

Les encres de Chine liquides se préparent, en principe, de la même façon, mais la technique

en est encore plus délicate, le succès dépend du choix des produits et des multiples détails propres à chaque usine et jalousement gardés secrets.

Au lieu d'employer le carbone sous forme de noir de fumée, on peut l'obtenir sous forme également très divisée en charbonnant des matières organiques : c'est ainsi que, selon Piffard (1), on préparerait, dans l'Inde, une encre analogue à celle des Chinois, en faisant macérer du camphre dans de l'acide sulfurique, en chauffant et en évaporant l'excès d'acide. Bien plus coûteux que le procédé ordinaire, un tel mode de préparation ne fut jamais usité en grand.

**Encres indélébiles.** — L'encre de Chine est indélébile. Les encres au fer, au campêche, aux couleurs d'aniline disparaîtront sous l'action successive de lavages pratiqués avec des solutions faibles d'acides forts et d'hypochlorite ; au contraire, l'encre de Chine ne peut être enlevée que par grattage, le carbone n'étant attaqué ni dissous par aucun réactif laissant le papier intact.

On conçoit que ce manque de solidité des encres usuelles soit un défaut très gênant quand

---

(1) *Chemical News*, 1889.

il s'agit d'inscriptions sur des papiers tels que testaments, effets de commerce, etc., qui pourront ainsi être adultérés assez aisément.

La question est d'une telle importance que l'Administration du timbre soumit le problème de l'indélébilité des encres à l'Académie des Sciences. Après avoir reçu force propositions d'inventeurs et essayé quantité de formules diverses, les rapporteurs conclurent qu'aucune encre n'était vraiment indélébile, même pas les encres de Chine ordinaires, qui pénètrent mal dans le papier et qu'on peut, en conséquence, enlever par grattage <sup>(1)</sup>. Aussi convient-il, pour obtenir des traits absolument ineffaçables, de délayer l'encre de Chine solide, soit dans une solution de soude caustique à 1° B<sup>é</sup> pour l'usage avec les plumes d'acier, soit dans l'acide chlorhydrique dilué à 1°,5 B<sup>é</sup> pour écrire avec des plumes d'oie. Encore doit-on écrire sur des feuilles légèrement humides pour que la pénétration dans l'épaisseur du papier soit parfaite.

Un tel mode opératoire n'étant guère pratique, on a proposé quantité d'autres moyens pour l'obtention de traits indélébiles; la plupart, d'ailleurs, sont loin de la perfection, soit sous

---

(1) *Comptes Rendus de l'Académie des Sc.*, 1837.

le rapport de la commodité d'emploi, soit sous celui de la résistance des traits.

On a proposé, par exemple, l'emploi d'encres attaquant le papier ; mais c'est au détriment de la solidité de ce dernier. On a combiné aux encres de Chine des fixatifs, comme le gluten, le bichromate de potasse. On a proposé l'emploi de couleurs d'aniline développées sur la fibre du papier où elles sont appliquées à l'état de leuco-dérivé : chlorhydrate d'aniline qui, oxydé à l'air, donne le « noir d'aniline » très solide, paraphénylènediamine donnant également, par oxydation, la base de Bandrowsky très noire (Cf. p. 50). Mais certains agents chimiques peuvent décolorer ces teintes.

## FORMULES

**Encre de Chine ordinaire.** — Pour les jeunes écoliers, il faut des encres à 20, 10 et même 5 centimes le bâton. On emploiera un noir de fumée non calciné, moins cher, et qui, de plus, par cette non-calcination, reste en flocons divisés et légers, faciles à empâter presque sans broyage, au lieu du noir qui s'est aggloméré par la calcination et exige alors un broyage à fond.

On pourra adopter des dosages de ce genre :

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| Noir de fumée léger . . . . .        | 600 gr. |
| Colle de Paris. . . . .              | 250     |
| Sucre. . . . .                       | 250     |
| Gomme ou dextrine . . . . .          | 250     |
| Bleu de Prusse broyé à l'eau . . . . | 50      |

On parfume avec 20 gouttes d'un mélange par parties égales d'essence de géranium et de girofle avec traces de musc.

Faire dissoudre la colle au bain-marie dans 150 à 200 grammes d'eau. D'autre part, faire la dissolution de gomme dans le double de son poids d'eau, passer au tamis fin la dissolution gommeuse, mélanger les deux dissolutions et y ajouter le sucre.

Dans ce mélange, empâter la poudre de noir avec le bleu et les essences, de façon à obtenir une pâte déjà très ferme que l'on affine au broyeur à cylindres. Après dessiccation relative, repasser au broyeur, boudiner et frapper.

Pour ces articles à bas prix, on emploie des broyeurs puissants et des peloteuses automatiques qui expédient rapidement le travail.

(A. F. GOUILLON).

**Encre de Chine ineffaçable.** — Il est très difficile de se procurer de la bonne encre de

Chine, et l'encre de Chine, véritable même, n'est pas toujours complètement fixe, surtout dans les traits de force. On peut remédier à cet inconvénient en dissolvant un peu d'alun dans l'eau qui sert à la préparer. Mais il y a mieux. On broie l'encre dans de l'eau contenant 2 % de bichromate de potasse. L'encre ainsi obtenue devient tout à fait ineffaçable et supporte tous les lavis. Il faut seulement, dans ce cas, se garder de porter le pinceau ou le tire-ligne aux lèvres.

(TISSANDIER).

**Vieille formule d'encre de Chine.** — C'est une des plus sérieuses parmi celles qui ont été livrées à la publicité :

|  |         |
|--|---------|
| Noir de fumée léger . . . . .                | 800 gr. |
| Indigo Java (1 <sup>re</sup> sorte). . . . . | 100     |
| Belle gélatine limpide. . . . .              | 500     |
| Extrait de réglisse . . . . .                | 50      |

Le noir est lavé dans une dissolution alcaline à 10 grammes de soude caustique en plaques par litre d'eau ou dans de l'alcool à 30°. On filtre et on lave la pâte de noir à grande eau, surtout si on l'a traitée par la dissolution alcaline.

On broie alors à la molette le noir avec l'indigo, en y ajoutant un peu de la dissolution

d'extrait de réglisse amenée à la consistance de sirop.

Après broyage, on laisse la pâte se sécher, puis on la broie une seconde fois en y ajoutant un tiers de sirop de réglisse, pour deux de solution de colle.

La pâte d'encre étant très finement broyée, on la fait sécher à l'étuve et lorsqu'elle a acquis un certain degré de fermeté, on la bat fortement dans un mortier et on la comprime ensuite dans des moules en grès légèrement huilés.

On peut parfumer cette encre avec un peu de musc, d'ambre gris, etc., et la recouvrir d'une feuille d'or, en humectant la surface des bâtons lorsqu'ils sont suffisamment secs.

(J. DE FONTENELLE).

**Encre de Chine liquide.** — Un morceau d'encre de Chine est chauffé jusqu'au rouge cerise, pulvérisé après refroidissement, puis dissous dans l'eau chaude; on ajoute environ le dixième de son volume de glycérine, qui, par agitation, se mélange à l'encre pour former un liquide noir. Cette encre se conserve très bien dans un flacon bouché et reste longtemps fluide. A froid, elle forme une gelée noirâtre, se dissolvant promptement à la chaleur de la



main. On peut la verser au besoin dans des godets où elle forme, en s'étendant, une encre liquide : elle coule bien de la plume, ne macule pas et peut être mélangée à la gomme arabique dissoute dans la proportion de la moitié de la glycérine.

Cette encre sèche difficilement, mais, pour la rendre siccative, M. Jüllig y ajoute 0<sup>gr</sup>,5 d'acide phénique sur 20 grammes de liquide. Il faut se garder de mettre dans la bouche les plumes et les tire-lignes chargés de cette encre.

(A. M. VILLON).

**Encre égyptienne.** — On peut préparer une encre ressemblant beaucoup à celle des caractères que l'on trouve sur les papyrus égyptiens en faisant dissoudre de la gomme laque dans une solution aqueuse de borax et en ajoutant du noir de fumée pur en quantité convenable. L'encre ainsi obtenue est presque indestructible, elle résiste également bien à l'action du temps et à celle des agents chimiques, elle donne des traits d'un beau noir brillant.

(*Moniteur Scientifique*, 1874).

**Encre indélébile.** — D'après le Dr Pajol, on obtiendrait des traits absolument indélébiles en

employant une sorte de vernis à base de noir de fumée, composé de :

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Gomme copal. . . . .       | 25 gr. |
| Huile de lavande . . . . . | 200    |
| Noir de fumée . . . . .    | 3      |

La gomme est pulvérisée pour faciliter sa dissolution à douce chaleur dans l'huile ; on incorpore le noir par broyage à la molette. On conserve en flacons bien bouchés.

Écrire en chargeant par la plume et en fluidifiant, si besoin est, le liquide par addition d'essence de citron ou de térébenthine. Faire sécher les traits à douce chaleur : le noir pénètre le papier et résiste aux lavages de tous les agents chimiques n'attaquant pas les fibres.

(*Cosmos*).

**Encre au gluten.** — On fait une pâte assez ferme avec de la bonne farine de froment ; cette pâte est lavée et malaxée sous un courant d'eau jusqu'à ce qu'il ne reste en mains qu'une masse brunâtre, molle, élastique, qui est le gluten frais. On le fait dissoudre à chaud, dans la proportion de 50 gr. pour 500 gr. d'acide acétique ordinaire (de 7 à 8°). Cette dissolution est ensuite allongée d'un litre d'eau ; après quoi, on délaie 25 à 30 grammes de noir

léger de fumée et 5 grammes d'indigo en poudre très fine.

Cette encre est bien coulante, elle sèche rapidement ; lorsqu'elle est sèche, le frottement ni les lavages ne peuvent l'effacer et les réactifs qui attaquent les encres ordinaires ne la font disparaître qu'en détruisant le papier.

(TRAIL).

**Encre de sûreté à la résine.** — On prépare cette encre de sûreté, très peu coûteuse et cependant très bonne, en faisant bouillir la résine de pin ordinaire — la colophane convient tout particulièrement pour cet usage — avec de la soude et de l'eau, jusqu'à ce qu'il se forme une solution claire.

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| Résine de pin. . . . .      | 10         |
| Cristaux de soude . . . . . | 10         |
| Noir de fumée . . . . .     | 2          |
| Gomme . . . . .             | 4          |
| Eau . . . . .               | 100 litres |

On peut hâter la production de cette solution en employant, au lieu de dix parties de soude, un mélange de sept parties de soude et de trois parties de lessive caustique. La gomme est triturée avec le noir de fumée et le mélange délayé dans l'eau, est ajouté à la solution de résine.

(L. DESMAREST).

**Encre au verre soluble.** — Réellement excellente, cette encre de sûreté se prépare, d'après son inventeur, de la manière suivante :

|   |        |
|---|--------|
| Silicate de potasse à 2 <sup>o</sup> B <sup>6</sup> . . . . . | 20 gr. |
| Noir de fumée . . . . .                                       | 2      |

Le silicate de potasse est, dans le commerce, sous forme d'un liquide épais et visqueux, que l'on doit conserver à l'abri du contact de l'air, parce qu'il se transforme, faute de cette précaution, en une masse solide, analogue au verre. Cela tient à ce que l'acide carbonique, contenu dans l'air, déplace l'acide silicique, contenu dans le verre solide. Aussi l'encre noire, préparée de cette manière, doit-elle être mise immédiatement dans de petites bouteilles que l'on bouche soigneusement.

Quand on écrit avec cette encre, l'acide silicique se sépare de l'encre qui pénètre profondément dans le papier ; il entoure, en même temps, les particules de carbone du noir de fumée et, grâce à lui, l'écriture résiste à toutes les tentatives d'altération.

Cependant, le carbonate de potasse, produit par l'acide carbonique de l'air, pourrait, à la longue, nuire au papier ; il est donc avantageux d'éliminer ce sel des écrits destinés à durer long-

temps et cela se fait en les mettant, pendant quelques heures, dans de l'eau faiblement acidulée avec du vinaigre : on lave ensuite le papier jusqu'à ce que tout l'acide soit éliminé.

(L. BAUDRIMONT).

**Encre indélébile.** — Ajouter une solution de potasse caustique à une solution aqueuse concentrée de chlorure de cuivre. Laisser déposer le précipité, décanté à l'aide d'un siphon le liquide surnageant et dissolver le précipité dans la plus petite quantité d'ammoniaque. Ensuite, ajouter 6 % de dextrine. Il faut passer finalement un fer chaud sur l'écriture.

(TISSANDIER).

**Encre indélébile.** — D'après John Spiller, on peut employer le mélange suivant, à l'aide d'une plume d'oie ou d'une plume d'or :

|  |         |
|--|---------|
| Acide sulfurique concentré fortement coloré à l'indigo . . . . . | 100 gr. |
| Eau . . . . .  | 100     |
| Sucre. . . . .   | 100     |
| Mucilage épais de gomme arabique .                               | 100     |

Les traits obtenus sont d'un bleu très pâle. Mais il suffit de passer un fer chaud ou d'approcher le papier du feu pour que, l'acide carbonant le sucre, il y ait formation d'une teinte noire

intense gravée dans le papier et résistant à tous lavages chimiques et même aux grattages.

On doit autant que possible employer des papiers blancs forts non colorés à l'outremer; il faut n'écrire que d'un côté des feuilles; si le parchemin et le vélin ne permettent pas d'obtenir de bons résultats, le papier parchemin réussi, au contraire, très bien.

(*Chemical News*, 1859)

**Encre phénylée indélébile :**

|                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| Paraphénylène-diamine . . . . .  | 20 gr.     |
| Alcool pur ou dénaturé . . . . . | 50         |
| Dextrine jaune . . . . .         | 20         |
| Eau . . . . .                    | 100 litres |

Dissoudre ou délayer le phénylène dans l'alcool, la dextrine dans l'eau, mélanger les deux dissolutions, puis ajouter la suivante, faite à part et le tout à froid :

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| Bichromate de potasse . . . . . | 5 gr.      |
| Eau . . . . .                   | 100 litres |

On obtient alors un liquide très coloré pouvant être employé comme encre solide, mais qui a une tendance à traverser le papier. Dans certains cas, cela peut être un surcroît de garantie.

(A. F. GOULLON)

## CHAPITRE VI

---

### ENCRE COMMUNICATIVES ET ENCRE A PROPRIÉTÉS SPÉCIALES

**Encres à copier.** — Ces encres ont la propriété de donner des traits décalquables ; il suffit d'appliquer fortement, sur la surface recouverte d'inscriptions, une mince feuille de papier légèrement humide, pour obtenir une copie du premier exemplaire. On sait que cette méthode est journellement utilisée dans tous les offices commerciaux pour garder duplicata de la correspondance et des pièces diverses expédiées.

Pour posséder cette propriété d'être ainsi aisément reproduites les encres dites « communicatives » doivent présenter certaines particularités spéciales ; elles seront suffisamment chargées de matière colorante pour permettre l'obtention de deux traits assez intenses avec un trait primitif ; elles devront ne pas s'insolubiliser après dépôt sur le papier, pour que

l'humidité de la feuille à copie puisse provoquer une dissolution et, par conséquent, une pénétration de la couleur.

Il est plusieurs moyens de réaliser ces desiderata. Pour obtenir une encre suffisamment colorée, on l'emploie concentrée. Une belle encre au campêche, par exemple, donne de bonnes copies à la presse. Toutefois, au bout d'un temps assez court, les traits perdent leur propriété communicative. C'est pourquoi on ajoute à l'encre un peu de glycérine qui empêche les traits de se dessécher trop rapidement. On doit d'ailleurs ne pas dépasser une certaine proportion (25 gr. par litre pour les encres communicatives copiables par mouillage) sous peine d'avoir des traits poisseux.

**Encres à tampon et à machines.** — Les encres à tampon sont des mixtures très concentrées destinées à imbiber un feutre recouvert d'une toile fine sur laquelle il suffira d'appuyer le tampon pour encrer convenablement ses parties en relief. On emploie, pour les tampons métalliques, des encres grasses mélangées d'huile de lin et de pigments analogues aux encres d'imprimerie; et, pour les tampons de caoutchouc, qui seraient rapidement détériorés par l'huile, des encres à l'alcool. Ces derniers produits sont



préparés en faisant dissoudre au bain-marie une couleur d'aniline, le plus souvent un violet-méthyle dans l'alcool et en ajoutant ensuite peu à peu la glycérine.

Les encres pour machines à écrire sont des encres à tampon non vendues directement dans le commerce, mais servant à imbiber les rubans pouvant décalquer sur le papier l'image de la lettre qui les frappe.

Leur fabrication doit être très soignée, car l'emploi d'encres médiocres pour l'imprégnation des rubans provoquerait des impressions empâtées; d'autre part, quoique exposé sans cesse à l'air, l'encre doit conserver sa fluidité et ses propriétés. Les encres pour machines sont à base de couleurs d'aniline, exceptées celles pour traits indélébiles qui contiennent du carbone. Comme véhicule, on emploie l'huile de ricin, la glycérine, etc.

**Encres hectographiques** (1). — La poligraphie, inventée simultanément en 1871 par Ungerer, d'une part, Kwaysser et Hussak, d'autre part, est un procédé de reproduction à petit nombre d'exemplaires de l'écriture et des dessins. Il est basé sur l'énorme pouvoir colorant

---

(1) *Revue de Chimie industrielle* 1891.

des encres d'aniline concentrées et sur leur absorption en quelque sorte réversible par les masses de gélatine humide.

Ces masses sont préparées en coulant, sur un moule plat à bord très bas, une mixture chaude composée de gélatine, d'eau, de glycérine qui empêche la dessiccation et de divers adjuvants plus ou moins utiles (voir tableau de la p. 89).

Après refroidissement, ce qui provoque la prise en masse solide et élastique, on décalque, sur la surface gélatinée, les traits à reproduire en appliquant une feuille de papier où ils furent tracés à l'aide d'encre de compositions diverses :

| Compositions                 | Encres violettes |          |          | Encres rouges |        |     |
|------------------------------|------------------|----------|----------|---------------|--------|-----|
|                              | Lebaigue         | Kwaysser | Kwaysser | Lebaigue      | Villon |     |
|                              |                  |          |          |               |        |     |
| Eau . . . . .                | 30               | 70       | 100      | 100           | 100    | 100 |
| Alcool . . . . .             | //               | 10       | 20       | 10            | 10     | 20  |
| Glycérine . . . . .          | //               | //       | 5        | //            | 5      | 5   |
| Violet de Paris . . . . .    | 10               | 10       | //       | //            | //     | //  |
| Violet cristallisé . . . . . | //               | //       | 15       | //            | //     | //  |
| Fuschine . . . . .           | //               | //       | //       | 20            | //     | //  |
| Rouge de Bordeaux . . . . .  | //               | //       | //       | //            | 15     | //  |
| Rhodamine . . . . .          | //               | //       | //       | //            | //     | 15  |

Composition des pâtes hectographiques

| Auteurs. . . . .           | Girardin | Lebègue | Wartha |       | Kwaysser<br>et Hussack | Villon |       |
|----------------------------|----------|---------|--------|-------|------------------------|--------|-------|
| Gélatine . . . . .         | 100      | 100     | 100    | 100   |                        | 200    | 400   |
| Glycérine . . . . .        | 150      | 375     | 1 200  | 1 000 | 400                    | 1 200  | 1 500 |
| Dextrine . . . . .         | //       | //      | //     | 100   | //                     | //     | 150   |
| Sucre . . . . .            | //       | //      | //     | //    | //                     | 200    | 200   |
| Kaolin. . . . .            | //       | 50      | //     | //    | //                     | //     | //    |
| Talc . . . . .             | 20       | //      | //     | //    | //                     | //     | //    |
| Sulfate de baryte. . . . . | //       | //      | 100    | 80    | //                     | //     | //    |
| Blanc de zinc . . . . .    | //       | //      | //     | //    | //                     | //     | 150   |
| Fau . . . . .              | 100      | 375     | 400    | //    | 200                    | 750    | 1 000 |

La gélatine absorbe l'encre très fortement chargée de matière colorante; il suffira ensuite d'appliquer, sur la pâte, une feuille de papier blanc pour que cette dernière absorbe un peu de couleur; on obtient une copie conforme à l'original, mais toutefois un peu plus pâle. On peut ainsi copier successivement au moins une vingtaine de copies lisibles; on s'arrête dès que les traits décalqués sont trop pâles.

**Encres solides.** — Les encres solides sont peu employées; elles offrent l'avantage d'une grande facilité de transport, mais comme leur qualité est généralement moins bonne que celle des encres liquides, on préfère ces dernières.

On peut préparer les encres en poudres, pastilles ou tablettes par simple mélange des constituants, ou par évaporation d'une encre liquide préparée au maximum de concentration. Cette dernière méthode est d'ailleurs inférieure, tant par suite du coût d'évaporation que de l'impossibilité d'applications à des encres contenant des acides volatils.

Les encres au fer seront facilement préparées sous forme solide en mélangeant intimement du sulfate ferreux, du tanin, de l'acide gallique et une couleur d'aniline, avec — pour obtenir des encres copiantes — un peu de sucre. On dissout dans l'eau pour l'usage.

L'emploi du sulfate ferrique donne des encres plus fixées, mais le sel étant déliquescent, on n'en peut faire usage que pour des encres préparées d'abord sous forme liquide, puis concentrées ensuite. Les couleurs d'aniline usitées généralement conviennent toutes à la préparation des encres en poudre : il suffit, pour en rendre l'emploi possible, d'y incorporer des matières inertes, telles que sulfate de soude, phosphate, alun, dextrine, etc.

Les encres en poudre au campêche sont obtenues par évaporation. On fait réagir sur de l'extrait chaud de campêche, un petit excès de chromate ou de bichromate, on redissout le précipité formé en ajoutant une quantité suffisante d'acide oxalique.

On évapore à consistance sirupeuse et on termine à l'étuve en opérant toujours à la température la moins élevée possible.

**Encres à propriétés diverses.** — Outre ces principales catégories d'encres, il existe quelques produits, à la vérité fort peu employés, présentant des particularités peu connues qu'on met parfois à profit. On connaît ainsi des encres incombustibles, sans doute destinées à l'écriture sur papier d'amiante ; des encres incongelables, qu'utiliseront, s'ils les connaissent, les explorateurs de

Pôles (!), des encres imperméables (?), des encres donnant des traits disparaissant spontanément avec le temps.

Il ne s'agit guère, on le voit, que de curiosités plus ou moins intéressantes et peu pratiques. Nous devons excepter, à ce point de vue, les encres pour stylographes, dont il est fait maintenant si grand usage : ces encres doivent être assez visqueuses, peu chargées de matières en dissolution, et ne séchant pas très facilement.

Ces propriétés, nécessitées par les exigences de l'appareil porte-plume réservoir sont facilement obtenues en modifiant convenablement les encres dont nous avons donné le mode de préparation : une encre d'aniline, par exemple, sera étendue d'eau et additionnée de glycérine.

#### FORMULES D'ENCRE S COMMUNICATIVES

##### Encre simple à copier.

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| Noix de Galles . . . . . | 120 gr. |
| Vitriol de fer . . . . . | 30      |
| Gomme . . . . .          | 20      |
| Glucose . . . . .        | 10      |
| Eau . . . . .            | 1 000   |

Les solutions de glucose se décomposent rapidement et cela pourrait mettre complètement l'encre hors de service ; aussi doit-on chercher à

prévenir cette décomposition en ajoutant à l'encre une petite quantité d'acide phénique. Si l'on trouve que cette encre colle trop en copiant, on la mélange avec une autre encre ne contenant ni glucose ni gomme.

(L. DESMAREST)

**Encre double à copier.** — Se compose de :

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Noix de Galles . . . . .   | 70 gr. |
| Vitriol de fer . . . . .   | 70     |
| Bois de campêche . . . . . | 160    |
| Gomme . . . . .            | 50     |
| Glucose . . . . .          | 20     |
| Eau . . . . .              | 600    |
| Vinaigre . . . . .         | 100    |

Au lieu de bois de campêche, on peut prendre 16 à 18 parties d'extrait de bois de campêche, voire une quantité plus grande d'extrait de campêche, lui-même très hygroscopique, qui contribue à maintenir l'humidité de l'écriture.

(L. DESMAREST)

**Encre à copier.** — On prend :

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| Noix de Galles . . . . .       | 7 kg.     |
| Sulfate de fer . . . . .       | 3         |
| Gomme du Sénégal . . . . .     | 6         |
| Mélasse . . . . .              | 3         |
| Savon . . . . .                | 0,5       |
| Noir de lampe . . . . .        | 3         |
| Bleu de Prusse . . . . .       | 1,5       |
| Eau de pluie filtrée . . . . . | 70 litres |

On concasse la noix de Galles, on la fait bouillir pendant 3 heures dans 35 litres d'eau ; on décante le liquide clair, on dissout la gomme et le sulfate de fer séparément dans le reste de l'eau et on mélange le tout avec la décoction de noix de Galles en abandonnant à l'air pendant 20 jours. On décante, on ajoute la mélasse et le savon au liquide clair, puis on évapore au bain-marie jusqu'à la consistance de l'encre d'imprimerie ; et enfin on ajoute et on mélange le noir de lampe et le bleu de Prusse.

On peut faire aussi des encres de couleurs en se servant de matières colorantes solubles dans l'eau ; le sulfate d'indigo, le carmin dissous dans l'ammoniaque ou tout autre matière servant à remplacer la noix de Galles, le sulfate de fer et le noir dans les encres ordinaires de couleur.

(UNDERWOOD)

**Encre à copier au Campêche.** — Elle se compose de :

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| Extrait de campêche . . . . .        | 100 gr.    |
| Vitriol de fer . . . . .             | 2          |
| Vitriol de cuivre . . . . .          | 1          |
| Alun . . . . .                       | 12         |
| Glucose . . . . .                    | 8          |
| Chromate simple de potasse . . . . . | 1          |
| Carmin d'indigo . . . . .            | 19         |
| Eau . . . . .                        | 500 litres |



L'extrait de campêche est dissous, en même temps que la glucose et le carmin d'indigo ; dans les 100 parties d'eau qui restent, on dissout les sels et on mélange cette solution à la première, tout en agitant constamment.

(L. DESMAREST)

### Encre à copier à la glycérine.

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| Extrait de bois de campêche . . . | 100 gr.    |
| Vitriol de fer . . . . .          | 4          |
| Chromate simple de potasse . . .  | 1          |
| Carmin d'indigo . . . . .         | 8          |
| Glycérine . . . . .               | 10         |
| Eau . . . . .                     | 500 litres |

On prépare en dissolvant, en même temps, dans l'eau, le vitriol de fer et le chromate de potasse, et en ajoutant à la solution la glycérine et le carmin d'indigo. La glycérine, qui est elle-même liquide, n'épaissit que peu cette encre, qui se distingue avantageusement des autres encres à copier en ce que sa fluidité assez grande permet d'écrire très fin. Malgré cette propriété, on peut souvent, avec cette encre, prendre de nombreuses copies, parce qu'elle pénètre profondément dans le papier et reste longtemps humide.

(L. DESMAREST)

**Encre à copier violette-noire.** — Formule attribuée à une marque commerciale très connue :

|   |            |
|---|------------|
| Extrait de campêche à 5° B <sup>é</sup> . . . . . | 100 litres |
| Alun . . . . .                                    | 2 kg.      |
| Acide oxalique . . . . .                          | 1,750      |

Mélanger, puis ajouter :

|   |         |
|---|---------|
| Cristaux de soude (carbonate) . . . . . | 1 kg.   |
| Gomme du Sénégal . . . . .              | 2       |
| Acide phénique cristallisé . . . . .    | 100 gr. |

Les cristaux de soude ne doivent être ajoutés que peu à peu, afin d'éviter une trop vive effervescence qui pourrait faire déborder le liquide.

(A. F. GOUILLON)

**Encre violette à copier.** — On fait dissoudre à froid, dans 800 grammes d'eau distillée, 40 grammes d'extrait de campêche, 5 grammes d'acide oxalique et 30 grammes de sulfate d'alumine, puis on laisse déposer pendant 24 heures. On chauffe ensuite jusqu'au point d'ébullition, dans une bassine de cuivre et l'on mélange à l'encre encore chaude, 50 grammes de vinaigre de bois. On laisse refroidir en bouteilles et l'on sépare le dépôt au bout de 15 jours. Cette encre donne une écriture d'un violet foncé et des copies d'un bleu violet.

(A. M. VILLON)

**Encre à copier pourpre. — Mélanger :**

|  |           |
|--|-----------|
| Extrait sec de campêche . . . . .      | 12 kg.    |
| ou Extrait liquide à 30° . . . . .     | 16        |
| Acide phénique ou salicylique. . . . . | 125 gr.   |
| Eau aussi pure que possible . . . . .  | 80 litres |

Laisser clarifier par repos, puis ajouter :

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| Alun . . . . .           | 6 kg.     |
| Eau bouillante . . . . . | 15 litres |

Dans le mélange de ces deux dissolutions, faire dissoudre directement :

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| Acide oxalique . . . . . | 1 kg. |
|--------------------------|-------|

Puis y verser la dissolution suivante :

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| Sulfate de cuivre . . . . . | 750 gr.   |
| Eau chaude . . . . .        | 10 litres |

Enfin ajouter l'épaississant :

|  |          |
|--|----------|
| Dextrine jaune . . . . .                 | 2 kg.    |
| Glycérine à 28° B <sup>6</sup> . . . . . | 2        |
| Eau . . . . .                            | 5 litres |

Cette encre donne une écriture d'un rouge pourpre, devenant noir violet en séchant, et produisant des copies de même teinte. Elle est encore communicative après plusieurs semaines.

(A. F. GOUILLON)

### Encres communicatives aux couleurs artificielles.

#### *Encre violette :*

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| Eau . . . . .                  | 94 litres |
| Violet de méthyle 3 B. . . . . | 2 kg.     |
| Sucre. . . . .                 | 1         |
| Acide oxalique . . . . .       | 200 gr.   |

#### *Encre bleue :*

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| Eau . . . . .               | 95 litres |
| Bleu de résorcine . . . . . | 1 kg.     |
| Sucre. . . . .              | 1         |
| Acide oxalique . . . . .    | 200 gr.   |

#### *Encre rouge :*

|                   |            |
|-------------------|------------|
| Eau . . . . .     | 100 litres |
| Éosine A. . . . . | 2,5 kg.    |
| Sucre. . . . .    | 3          |

#### *Encre rouge :*

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| Fuchsine . . . . .      | 15 gr.  |
| Eau . . . . .           | 1 litre |
| Glycérine . . . . .     | 20 gr.  |
| Gomme arabique. . . . . | 40      |

La fuchsine est d'abord dissoute dans l'eau que l'on évapore ensuite.

#### *Encre violette :*

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| Violet de méthyle . . . . . | 15 gr.    |
| Eau . . . . .               | 1/2 litre |
| Glycérine . . . . .         | 20 gr.    |
| Gomme arabique. . . . .     | 40 gr.    |

(A. M. VILLON)

**Encre à copier sans presse.** — On dissout 30 grammes d'extrait de campêche dans 250 cm<sup>3</sup> d'eau chaude avec addition de 10 grammes de carbonate sodique cristallisé. Quand tout est dissout, on ajoute 30 grammes de glycérine commerciale (de densité égale à 1,25), puis 1 gr. de chromate neutre de potasse, et enfin 10 grammes de gomme arabique préalablement réduite en poudre et transformée avec un peu d'eau en mucilage épais. On remue bien le tout.

L'encre ainsi préparée se conserve indéfiniment en vases clos sans se recouvrir de moisissures; elle n'attaque pas les plumes; les traits tracés se laissent copier même après un temps prolongé.

Pour cela, il suffit de recouvrir la page avec du papier à copier bien uniformément humecté, puis de placer par dessus une feuille lisse de papier ordinaire sur laquelle on promène, en pressant modérément, un plioir.

Par contre, on obtiendrait difficilement des copies à la presse, un frottement glissant étant indispensable.

(BOEGER. — *Polytechnisches Notizblatt*)

**Encre à copier sans mouillage.** — C'est une dissolution de couleur d'aniline dans l'eau

alunée et glycinée. Les proportions ci-après, pouvant éventuellement être modifiées, permettent d'obtenir de bons résultats :

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| Violet méthyle. . . . . | 30 gr.  |
| Alun . . . . .          | 15      |
| Glycérine . . . . .     | 1 litre |
| Eau . . . . .           | 2       |

Pour copier les traits écrits avec cette encre, il suffit de déposer la feuille entre les deux feuillets d'un copie de lettres et de refermer. Il y a décalque sans pression, mais à condition que le contact intime des traits et de la feuille sur laquelle se fait la copie soit assuré.

(Cosmos)

#### ENCRE S A TAMPON, A MACHINES, A PATES HECTOGRAPHIQUES

**Encre bleue à tampon.** — On prend :

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| Huile de poisson. . . . .             | 15 gr. |
| Bleu de Berlin ou de Prusse . . . . . | 150    |
| Essence de lavande. . . . .           | 15     |

On broie le bleu avec l'huile de poisson, on ajoute l'essence et l'on agite pour mélanger. Le bleu de Berlin donne un produit plus foncé que le bleu de Prusse. On peut encore employer l'outremer Guimet, n° 1.

(A. M. VILLON).

**Encre à tampon perpétuel.** — Pour encrer un tampon permanent, il ne faut pas d'alcool qui s'évaporerait trop vite, ni de sucre qui empâterait le tampon.

|                              |              |
|------------------------------|--------------|
| Colorant d'aniline . . . . . | 80 à 100 gr. |
| Glycérine . . . . .          | 1 kg.        |
| Acide oxalique . . . . .     | 10 gr.       |
| Eau . . . . .                | 1/2 litre    |

Ajouter le colorant dans le mélange d'eau, d'acide et de glycérine bouillant mais retiré du feu et remuer avec une spatule en bois. Malgré la proportion élevée de couleur, la dissolution se fait assez bien, grâce à la glycérine.

(A. F. GOVILLON).

**Encre noire pour timbres.** — On obtient, en suivant la recette ci-après, une excellente encre pour timbres, qui ne coule pas et donne de belles impressions :

|                                |          |
|--------------------------------|----------|
| Noir de fumée surfin . . . . . | 10 gr.   |
| Gomme . . . . .                | 4        |
| Glycérine . . . . .            | 4        |
| Eau . . . . .                  | 3 litres |

On commence par dissoudre la gomme dans l'eau, on mêle la solution avec la glycérine, on met le mélange dans un mortier et on y incorpore le noir de fumée de manière à obtenir

une masse aussi homogène que possible. Pour les timbres dont la gravure est fine, on augmente la quantité de noir de fumée, de manière à obtenir une encre un peu plus épaisse.

(L. DESMAREST).

**Encre à tampon pour timbres en caoutchouc.** — On prend :

|  |         |
|--|---------|
| Eau . . . . .                            | 100 gr. |
| Glycérine . . . . .                      | 25      |
| Couleur d'aniline . . . . .              | 10      |
| Alcool éthylique ou méthylique . . . . . | 50      |

On dissout la couleur dans l'eau froide ou mieux légèrement chauffée; on y ajoute la glycérine, puis l'alcool, ensuite on brasse le tout pour bien le mélanger.

(A. M. VILLON).

**Encres noires hectographiques.** — On triture un violet de méthyle très foncé avec de la nigrosine; puis on ajoute de l'alcool et de la glycérine :

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| Violet de méthyle 6 B. . . . . | 10 gr. |
| Nigrosine . . . . .            | 20     |
| Alcool . . . . .               | 60     |
| Glycérine . . . . .            | 30     |
| Gomme . . . . .                | 5      |

Toujours très épaisse, parce que la nigrosine



ne s'y dissout pas, mais ne fait que s'y diviser, cette encre est peu employée.

(L. DESMAREST).

**Encres hectographiques de couleurs. —**  
Mélanger :

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| Eau distillée . . . . .              | 135 gr. |
| Glycérine à 28° B . . . . .          | 50      |
| Alcool à 96 0/0 . . . . .            | 100     |
| Acide acétique cristallisé . . . . . | 15      |

Et y faire dissoudre :

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| Violet méthyle . . . . . | 100 gr. |
|--------------------------|---------|

Ou, pour une encre verte :

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| Vert brillant cristallisé . . . . . | 100 gr. |
|-------------------------------------|---------|

Pour une encre rouge :

|                    |     |
|--------------------|-----|
| Fuschine . . . . . | 100 |
|--------------------|-----|

(*Farbenfabriken F. BAYER*).

**Encre pour machines à écrire. —** On mélange 120 grammes d'huile de ricin avec 30<sup>gr</sup> d'acide phénique, puis 30 grammes également d'huile de cassia ; et c'est dans ce mélange qu'on fait dissoudre 30 grammes de violet d'éthyle ou d'une autre couleur du même genre, mais d'une nuance différente.

(*La Nature*).

**Encres pour machines à écrire.** — Pour obtenir des encres non hygroscopiques et n'épaississant pas sous l'influence de la chaleur, il convient d'employer l'huile de ricin comme véhicule des matières colorantes. Ces dernières, presque toujours des dérivés synthétiques du goudron seront parfaitement mélangées et broyées avec de l'acide oléique avant l'incorporation à l'encre.

Pour l'encre rouge, les proportions convenables sont : 15 parties de rouge Bordeaux, 15 parties d'un rouge d'aniline plus vif ; après broyage dans 45 parties d'oléine brute, on ajoute assez d'huile de ricin pour obtenir 1 000 parties ; on chauffe alors très légèrement, la température ne devant pas dépasser 30° C. environ.

Pour une encre bleu foncé, on prend 50 parties de bleu synthétique, autant d'acide oléique et 900 parties d'huile de ricin.

Pour une encre violette, 30 parties d'un violet de méthyle que l'on choisit selon la teinte désirée parmi les marques R (nuances rougeâtres) ou B (nuances bleuâtres) 50 parties d'oléine et 920 d'huile de ricin. Quand on veut obtenir des encres plus foncées, on augmente en conséquence la quantité de matière colorante.

(*National Druggist*, 1909).

ENCRE SOLIDES ET ENCRE DIVERSES

**Encre gallique sèche.** — Il faut employer un sulfate ferrique; ce produit étant déliquescant, on y joint un absorbant d'humidité: du sulfate de soude desséché; malgré cela, la poudre doit être conservée dans des flacons bouchés.

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Tanin . . . . .                     | 90 gr. |
| Acide gallique . . . . .            | 10     |
| Sulfate ferrique sec . . . . .      | 80     |
| Sulfate de soude desséché . . . . . | 50     |
| Bleu solide R. . . . .              | 20     |
| Sucre. . . . .                      | 50     |

Pulvériser ensemble le tanin et le sucre; d'autre part et promptement, les deux sulfates; mélanger au tamis les deux poudres.

Faire dissoudre au moment de l'emploi dans vingt fois le poids d'eau.

(A. F. GOUILLON).

**Encre sèche au campêche.**

|  |       |
|--|-------|
| Hématéine en poudre . . . . .                | 1 kg. |
| Chromate jaune de potasse . . . . .          | 6 gr. |
| Noir de naphтол ou noir brillant B . . . . . | 40    |
| Sucre. . . . .                               | 100   |

On humecte l'hématéine (extrait de campêche concentré) de manière à en faire une pâte épaisse; on y ajoute à la fois le sucre fondu

dans une suffisante quantité d'eau, le chromate également dissout et le noir d'aniline.

Le tout doit former une pâte pas trop épaisse, qu'on pétrit, on fait sécher, puis on pulvérise. On peut aussi mélanger à sec, après avoir pulvérisé les produits séparément.

(A. F. GOUILLON).

**Encre en poudre.** — On prend :

|                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| Poudre de noix de Galles . . . . . | 42 gr. |
| Vitriol de fer . . . . .           | 30     |
| Gomme . . . . .                    | 15     |
| Alun . . . . .                     | 6      |

La noix de Galles, employée pour cette encre, est pulvérisée très finement en même temps que l'alun ; on mêle à ces deux corps les autres matières également réduites en poudre fine et l'on met le tout dans des boîtes.

Une petite quantité de cette poudre, jetée dans l'eau, la transforme en encre. Il se produit, un dépôt abondant dont on sépare l'encre par décantation. Il est toutefois facile de fabriquer une encre parfaitement soluble en faisant macérer séparément la noix de Galles dans l'eau, puis en évaporant à siccité l'extrait obtenu, que l'on mêle avec les sels.

La forte quantité d'alun employé, sert à retarder la moisissure de la poudre de noix de Galles.

Si, au lieu d'alun, on emploie de l'acide salicylique ou de l'acide borique, il suffit d'en ajouter à la masse un millième de son poids pour qu'on puisse la conserver toujours exempte de moisissures.

(FRICK).

**Encres en tablettes au chrome.** — On mélange :

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| 1° Extrait de bois de campêche . . . | 500 gr. |
| Chromate simple de potasse . . .     | 1       |
| Alun . . . . .                       | 10      |
| Gomme . . . . .                      | 20      |

Ces tablettes donnent de l'encre violette; on emploie aussi peu d'eau que possible et seulement ce qu'il en faut pour produire un mélange intime des substances.

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| 2° Extrait de bois de campêche . . . | 100 gr. |
| Chromate simple de potasse . . .     | 1       |
| Gomme . . . . .                      | 10      |
| Carmin d'indigo . . . . .            | 5       |

Ces tablettes donnent une belle encre, bleue de prime abord, mais qui devient bientôt d'un noir foncé.

(L. DESMAREST).

« Pierre » à encre. — On prend 250 gr. de gomme arabique, 400 grammes de noir de

fumée, et 90 grammes de charbon de saule. On fait dissoudre la gomme, qui aura été auparavant réduite en poudre, dans une suffisante quantité d'eau (remuée jusqu'à ce que la gomme soit bien dissoute). On pétrira ensuite les poudres avec une partie de l'eau gommée, c'est-à-dire avec ce qu'il en faudra pour faire cette pâte. On forme, avec cette pâte, des encriers de telle manière que l'on juge à propos, sur lesquels, la matière étant molle encore, on fera plusieurs petits trous. On chauffe les « encriers » dans un four pendant 4 heures. Lorsqu'ils seront bien secs, on prendra de l'eau gommée dans laquelle on trempera une plume ou un pinceau, et l'on en enduira les encriers jusqu'à ce qu'ils aient acquis un noir très brillant.

Quand on veut se servir de ces encriers, on met quelques gouttes d'eau dans un des petits trous, et on y trempe sa plume. Si l'eau y est nouvellement mise, l'encre ne sera pas bien noire; mais si on l'a remuée quelque temps avec la plume, elle le deviendra autant que la plus belle encre liquide.

(J. de FONTENELLE).

**Encre de voyage.** — On prend :

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| Noix de Galles en poudre fine . . .   | 16 parties |
| Sulfate de fer calciné et pulvérisé . | 9          |
| Gomme arabique en poudre. . . .       | 15         |
| Sucre candi en poudre . . . . .       | 5          |

On mélange toutes ces substances ensemble, et on les conserve en flacons bien bouchés.

Lorsqu'on veut faire de l'encre, on en met environ 15 grammes dans une fiole qu'on remplit d'eau aux deux tiers, et on l'agite pendant quelque temps. Si l'encre ne paraît pas assez noire, on y ajoute un peu d'encre sèche. On doit laisser déposer l'encre avant de s'en servir et la décantier au bout de vingt-quatre heures.

Si on veut éviter la présence de la moisissure, on y ajoute un peu de bichlorure de mercure (sublimé corrosif).

(A. M. VILLOV).

**Encre solide de voyage.** — On prend 80 parties de noix de Galles et 6 parties de garance de Hollande, qu'on fait infuser dans une quantité suffisante d'eau chaude. On filtre la liqueur et on y dissout 11 parties de sulfate de fer. Ensuite, on ajoute 4 parties d'acétate de fer et 3 de sulfate d'indigo. On évapore le tout jusqu'à siccité, et le résidu est moulé en gâteaux

de grandeur convenable. Une partie de cette encre sèche, dissoute dans 6 parties d'eau chaude, donne une encre de première qualité; on en obtient même une assez bonne qualité en employant 10 ou 15 parties d'eau.

(LÉONARDI).

**Encre en tablettes.** — A base de tanin de marronnier :

|  |         |
|--|---------|
| Extrait d'écorce de marrons d'Inde . . . . . | 100 gr. |
| Sulfate de fer . . . . .                     | 10      |
| Alun . . . . .                               | 2       |
| Gomme . . . . .                              | 5       |
| Carmin d'indigo . . . . .                    | 5       |

L'extrait se prépare en faisant bouillir l'enveloppe verte des marrons d'Inde ou de jeunes branches de marronnier, et en évaporant la décoction jusqu'à ce qu'elle ait acquis une consistance pâteuse.

(L. DESMAREST).

**Extraits d'encre.** — A base d'extraits de campêche.

|  |           |
|--|-----------|
| 1° Extrait obtenu de 35 parties de bois<br>de campêche . . . . . | 5 parties |
| Chromate jaune de potasse . . . . .                              | 1         |



On met 10 grammes de cet extrait par litre d'eau.

|   |           |
|---|-----------|
| 2° Extrait obtenu de 35 parties de cam- |           |
| pêche . . . . .                         | 5 parties |
| Sulfate de fer . . . . .                | 1         |
| Sucre candi . . . . .                   | 5         |

On met 200 grammes de cet extrait dans un litre d'eau.

Une goutte de créosote préserve de la moisissure. (RAPP).

**Encre incombustible.** — La *Deutsche Maler Zeitung* donne la composition d'une encre qui permet de lire des documents et autres écritures, sur papier d'amianté par exemple, ayant subi l'action du feu. C'est un mélange intime de 40 parties de graphite finement pulvérisé, 72 de résine copale, 3,5 de sulfate ferreux, 3,5 de teinture de noix de Galles et 14 de sulfate d'indigo.

On fait bouillir le mélange avec une quantité suffisante d'eau et on décante après refroidissement.

(*Revue de chimie industrielle*, 1877).

**Encre incombustible.** — L'emploi d'encres incombustibles pour tracer des inscriptions sur papier peut sembler paradoxal, en raison de la facile inflammabilité du support. Toutefois, il est certains cas où l'incombustibilité d'une encre

peut être utile (application sur papier d'amiante). On peut préparer de telles encres avec des argiles et autres pigments minéraux mis en suspension dans la glycérine, les huiles cuites pour encres typographiques ou les solutions aqueuses de silicate. Par exemple, une encre noire sera constituée de la terre d'ombre ou de Cassel contenant 30 % d'outremer artificiel ; une encre violette se composera de 50<sup>gr</sup> d'ocre rouge et 50 grammes de bleu d'outremer. A 30 parties de colorant, on ajoute 10 parties de glycérine du commerce, 40 de silicate liquide à 35° et 20 d'eau.

(MEYER. — *Bull. Soc. d'encouragement*, 1883).

**Encre à traits spontanément effaçables.**—

L'« encre des dames », imaginée par le D<sup>r</sup> Quesneville, se conserve pendant des années, mais les traits obtenus sur papier s'effacent spontanément de six mois à un an après leur tracé. La mixture se compose simplement d'un empois très clair d'amidon que l'on teinte par de l'iode ajouté en proportion suffisante pour obtenir un bleu très foncé presque noir. Les traits effacés d'iodure d'amidon peuvent être régénérés par un lavage à l'eau de chlore.

(*Moniteur Scientifique*, 1857).

**Encre incongelable.** — Former une pâte en broyant 4 grammes de noir d'aniline avec 5<sup>er</sup> d'acide chlorhydrique et 12 grammes d'alcool.

Mélanger, d'autre part, 100 grammes de glycérine et 7 grammes d'eau, chauffer et ajouter la pâte noire. Les flacons doivent être parfaitement bouchés.

Ajoutons qu'une telle encre doit être de bien mauvaise qualité, une si forte proportion de glycérine donnant des traits qui séchent très difficilement (*Dingler's polyt. Journal*, 1892).

**Encre imperméable.** — A l'inverse des encres communicatives, il existe des produits devant être, en vue de certaines applications, impénétrables à l'eau qui, dès lors, ne peut maculer les inscriptions. On peut obtenir d'excellente encre de ce genre, ne coûtant pas plus de 0<sup>fr</sup>,80 à 1 franc le litre, en mettant, dans 5 litres d'eau douce, 500 grammes de borax, en chauffant jusqu'à dissolution et en ajoutant alors 500 grammes de gomme laque. On fait ensuite bouillir pendant environ une demi-heure; après quoi, la gomme laque est dissoute.

On filtre sur mousseline, et on ajoute une quantité suffisante de noir de lampe ou autre pigment jusqu'à ce que la teinte soit suffisamment foncée (*The Pratical Engineer*, 1909).

## CHAPITRE VII

### LES ENCREs SYMPATHIQUES

On désigne, sous ce nom, des encres incolores donnant naturellement une écriture invisible ; mais les traits obtenus ainsi peuvent être à volonté développés par un traitement convenable.

Il existe une infinité de formules d'encres sympathiques : toutes, ou presque toutes les réactions de la chimie dans lesquelles on obtient une combinaison colorée en partant de matières premières incolores, peuvent, en principe, être appliquées à la confection de ces produits.

En pratique, on emploie surtout celles dont l'application est plus commode et, en particulier, les déshydratations colorantes qui se produisent sous l'influence d'un simple chauffage.

**Encres révélées par chauffage.** — Une solution aqueuse de chlorure de cobalt (1 à 5 %) permet de tracer des caractères absolument incolores à froid, qu'il suffit de chauffer douce-

ment pour nuancer en bleu. Cette encre préconisée par Hellot (1) depuis plus d'un siècle et demi est la plus usitée. On peut employer de même l'acétate, le nitrate, le sulfocyanure de cobalt; on ajoute ordinairement, dans tous les cas, un peu de sel marin.

Le chlorure de nickel donne de même des traits jaunes, il sert à nuancer en vert les encres au cobalt. Le nitrate de cuivre permet d'obtenir des caractères invisibles à froid et rouges à chaud; le même effet pouvant être donné par un mélange de bromure de potassium et de sulfate de cuivre.

Toutes ces encres donnent des traits qui, une fois développés, peuvent être à nouveau rendus incolores par refroidissement, ce qui les fait absorber l'humidité. On peut pratiquer ainsi un nombre illimité de lectures.

**Encres à révélateurs liquides ou gazeux.**  
— Avec d'autres encres sympathiques, moins usitées, les traits doivent être développés par l'action d'un réactif convenable, à l'état de gaz ou de solution.

C'est ainsi qu'en écrivant avec une solution aqueuse de ferrocyanure de potassium, il suffira

---

(1) *Mémoires de l'Académie royale des Sciences*, 1737.

de traiter, par un sel ferrique comme le perchlore, un sel cuprique comme le sulfate ou un sel d'uranyle pour développer les traits incolores en bleu, en brun, en rouge. On peut aussi écrire avec chacun des révélateurs et nuancer au ferrocyanure. Dans tous les cas, on pourra provoquer le virage par immersion dans une solution, par le passage d'un pinceau très légèrement imbibé, ou mieux, pour ne pas avoir de bavures, par application d'une feuille de papier buvard humectée de la solution-réactif.

De même, on obtient des traits rouges (pourpre de Cassius) en écrivant avec un sel d'or et en traitant par le protochlorure d'étain.

Le nitrate de protoxyde de mercure, dissous dans la proportion de 1 gramme pour 25 grammes d'eau, donne une écriture incolore qui, étant mouillée avec de l'ammoniaque, apparaît en noir; elle devient rouge sous l'action d'une dissolution de chromate de potasse.

Le bichlorure de mercure dissous, comme toujours, à l'aide d'un chlorure alcalin, trace des caractères qui, avec ce même chromate de potasse, se révèlent en un beau rouge. L'iodure de potassium produit un effet analogue, mais on risque de redissoudre le trait rouge si l'on en emploie un excès, même léger.

Aux révélateurs liquides, on préfère souvent les développeurs gazeux, qui ont l'avantage de moins abîmer le papier. Un grand nombre de réactions peuvent également être utilisées pour cela. C'est ainsi que des solutions d'acétate de plomb, de nitrate de bismuth donneront des caractères invisibles qui passeront au noir foncé sous l'action des émanations d'hydrogène sulfuré.

Les vapeurs ammoniacales pourront aussi être employées pour révéler en rouge les traits faits avec une solution de phtaléine du phénol et, en beau bleu foncé, l'écriture tracée avec une solution de sulfate cuprique.

**Encres invisibles diverses.** — Les encres visqueuses constituées par de l'eau glycinée, des sucs végétaux mucilagineux, du lait, etc., sont facilement développées en saupoudrant de noir de fumée ou de poudre de bronze. Il suffit de souffler sur le papier pour que l'excès de pigment non adhérent s'envole : les traits apparaissent colorés.

En écrivant avec une solution aqueuse à 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> de bisulfate de quinine, par exemple, ou d'autres produits fluorescents, on obtient des traits invisibles. Mais ils émettent des radiations qu'on peut apercevoir, soit en exposant au soleil, puis

en regardant aussitôt dans une chambre noire, soit en photographiant par contact avec une plaque ou une feuille de papier sensible.

## FORMULES

**Encres à réactifs liquides.** — On fait, en s'aidant de la chaleur, la solution suivante :

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| Ferrocyanure jaune. . . . . | 25 gr.  |
| Eau . . . . .               | 1 litre |

Vu sa faible coloration, elle ne marque pas sensiblement sur le papier.

Pour la faire apparaître, on y passera rapidement au pinceau une couche légère, soit d'une dissolution de sulfate de cuivre à 10 % qui la développera en brun marron, soit d'un liquide formé de perchlorure de fer à 10 %, et l'on obtiendra les caractères d'un beau bleu.

L'écriture tracée avec cette dissolution de cyanure jaune de potassium, soumise à l'action de la chaleur, devient d'abord grise, puis brun foncé, à mesure que le papier commence lui-même à brunir.

(*La Nature*).

**Encre à l'alumine.** — Quand on écrit avec de l'acétate d'alumine liquide (à 8 ou 10° B°), il



se produit, par dessiccation, un dépôt d'alumine qui est imperméable à l'eau froide. Or, en imbibant fortement d'eau le papier, il devient diaphane dans les parties non recouvertes d'alumine, tandis que les points écrits restent opaques. On peut donc lire cette écriture, même à plat, encore mieux en transparence.

(A. F. GOUILLOS).

**Encre brune sympathique.** — On fait dissoudre :

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| Bromure de potassium . . . . . | 1 gr.     |
| Sulfate de cuivre . . . . .    | 1         |
| Eau . . . . .                  | 20 litres |

Les traits à peine visible de l'écriture deviennent d'une belle couleur brune quand on les expose à la chaleur.

(L. DESMAREST).

**Encre sympathique.** — On prend 30 gr. de chaux vive et 15 grammes d'arsenic sulfuré jaune. On les fait infuser ensemble sur la cendre chaude pendant une heure environ, avec 150 grammes d'eau ordinaire dans une bouteille de verre bien bouchée que l'on agitera de temps en temps. On filtre.

On prend, d'autre part, 90 grammes d'acide acétique et 30 grammes de litharge ou d'oxyde

de plomb. On fait infuser le tout à chaud pendant une demi-heure, on filtre ensuite, et on conserve la liqueur dans un vase bien bouché.

Lorsqu'on voudra se servir de ces encres, on écrira avec une plume neuve sur du papier blanc : les lettres ne paraîtront pas.

Pour les faire paraître, il suffira de tremper un papier blanc dans la première liqueur, de le poser sur le papier écrit, et de mettre le tout sous presse pendant un demi-quart d'heure ; l'écriture deviendra bien noire.

(A. M. VILLON)

**Encres diverses.** — 1° On fait dissoudre un demi-kilogramme de tartrate acide de potasse calciné, dans 2 litres d'eau ordinaire que l'on aura soin de filtrer. Lorsque l'on voudra s'en servir, on passera par-dessus l'écriture du coton imbibé de cette encre ; aussitôt les traits disparaîtront. Lorsque l'on voudra les rétablir, on fera dissoudre 30 gr. de sulfate de zinc dans un demi-litre d'eau et on filtrera la dissolution. On passera, sur le papier, du coton imbibé de ce liquide pour faire apparaître les caractères tels qu'ils étaient auparavant.

2° On dissout une petite quantité de chlorhydrate d'ammoniaque dans 60 grammes d'eau

pure. Les traits faits avec cette solution ne paraîtront qu'après avoir passé sur le papier un fer un peu chaud.

3° On prend 30 grammes d'acide nitreux que l'on mêlera avec 3 fois autant d'eau ordinaire. On se servira de ce mélange pour écrire sur du papier un peu fort et bien collé. Cette écriture devient absolument invisible en se séchant; pour la faire reparaitre, il suffit de mouiller le papier. En la laissant sécher, l'écriture disparaîtra de nouveau, et cet effet peut se produire jusqu'à deux ou trois fois.

(A. M. VILLON)

**Encre à éclat métallique.** — On verse, dans un verre, 30 grammes de sulfure alcalin préparé en faisant bouillir deux parties de carbonate de potasse, et une partie de soufre dans un peu moins de 200 grammes d'eau. On expose, au-dessus de ce verre, des lignes encore mouillées écrites à l'acétate de plomb, en versant, au même moment, un acide minéral dans le sulfure alcalin. On verse successivement dans le verre, de l'acide chlorhydrique et du sulfure alcalin : l'écriture non seulement deviendra brune, mais prendra un éclat métallique et une teinte argentine. Si l'on a bien opéré, et si l'on n'a pas tracé

des caractères trop déliés, l'écriture conserve cet éclat métallique.

(*La Nature*)

**Écriture invisible.** — On peut écrire avec différents liquides incolores, et faire paraître ces écritures en les chauffant plus ou moins. Ainsi, en écrivant avec :

- Le suc de citron, l'écriture paraît en brun ;
- L'acide sulfurique très étendu, roux ;
- L'acide acétique (vinaigré blanc), rouge pâle ;
- Le suc d'oignon, noirâtre ;
- Celui de la cerise, verdâtre.

Il est indifférent de chauffer ces écritures humides ou sèches ; mais il est bon de faire observer que le degré de chaleur n'est pas égal pour toutes ; l'acide citrique est celui qu'on doit le moins chauffer.

(A. M. VILLON)

**Encre sympathique.** — On peut employer un mélange de :

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| Huile ordinaire . . . . . | 1 partie   |
| Ammoniaque . . . . .      | 20 parties |
| Eau . . . . .             | 100        |

Agiter de manière à émulsionner. Pour faire paraître l'écriture, plonger simplement dans l'eau ; les traits disparaissent par séchage et peuvent ensuite revenir.

D'après Quesneville, ce savon ammoniacal est inutile et donne de moins bons résultats que l'emploi d'ammoniaque à 18 ou 20°. On laisse sécher le papier à l'air ou à douce chaleur. On mouille à l'eau et les traits apparaissent pour disparaître par dessiccation.

(*Moniteur Scientifique*, 1883)

---

## CHAPITRE VIII

---

### ENCRES POUR INSCRIPTIONS SUR SURFACES SPÉCIALES

Si différentes de compositions et de propriétés que soient toutes les encres précédemment étudiées, elles offrent une caractéristique commune : on s'en sert pour former des traits sur le papier. Or on n'écrit pas que sur le papier : le linge, les métaux, le verre, la corne, le celluloïd et une infinité d'autres matières sont parfois recouvertes d'inscriptions qu'il importe de pouvoir tracer avec de l'encre.

Les encres ordinaires conviendraient le plus souvent très mal pour cela : ou elles n'adhé-  
raient pas au support, ou elles n'auraient pas les propriétés de solidité convenant pour les traits sur linge, par exemple, qui devront résister au blanchissage, ou sur étiquette de zinc qui devront résister aux intempéries.

Aussi a-t-on créé, pour les inscriptions sur surfaces de natures diverses, plusieurs catégories d'encres : liquides à marquer le linge ; mixtures pour inscriptions sur bâches, caisses, toiles d'emballages ; encres pour écrire sur le verre, sur les métaux ; produits destinés à être appliqués sur corne, celluloïd et succédanés.

**Encres à marquer le linge.** — Les encres à marquer le linge doivent posséder certains caractères assez difficilement conciliables. Aussi, bien qu'il existe des centaines de formules pour leur préparation, y a-t-il en définitive peu de bons produits. La mixture idéale doit, en effet : 1° ne pas altérer les fibres ; 2° supporter l'action des lessives alcalines chaudes, répétée un grand nombre de fois (le lin subit normalement une centaine de blanchissages avant d'être usé) ; 3° résister aux hypochlorites (eau de javelle des blanchisseuses et bains de chlore pour les encres marquant les pièces destinées au blanchiment) ; 4° enfin, être d'application facile, c'est-à-dire se prêter à l'impression au tampon et ne nécessiter que l'emploi d'un seul liquide et d'une seule opération.

Les traces indélébiles peuvent être obtenues par le noir d'aniline, l'oxydation du paraphénylénédiamine, le carbone fixé par un enduit inat-

laquable; on emploie aussi souvent des sels métalliques donnant par réduction un dépôt noir intimement précipité dans l'épaisseur des fibres : sels d'argent, de plomb, de cuivre de manganèse, de molybdène, d'or, d'iridium et de platine. En fait, pour des raisons de prix de revient et de commodité d'emploi, on n'utilise guère que les encres au noir d'aniline et à l'argent.

Les encres au noir d'aniline sont à base de chlorhydrate d'aniline, d'un sel oxydant (cuivre, fer, zinc, etc.), de chlorate de soude, et d'un peu de glycérine ou de gomme pour donner la viscosité nécessaire. Il doit y avoir excès d'aniline, sans quoi la formation du noir s'effectuerait avant impression. On applique au cachet métallique, le caoutchouc étant altéré, et on attend quelques heures : les traits apparaissent en vert foncé qui vire au noir dès le premier blanchissage.

Quant aux encres à base de sels d'argent, voici comment, d'après Jaeger, on les prépare industriellement : On fait dissoudre du nitrate d'argent dans l'eau, on précipite par addition d'une solution de carbonate sodique, on décante, on fait dissoudre le précipité restant par l'acide tartrique. Finalement, on ajoute de l'ammoniaque jusqu'à redissolution du tartrate d'argent préci-



pité lors des premières additions. L'encre ainsi préparée doit être additionnée de noir de fumée broyé avec un peu de gomme pour obtenir des traits immédiatement colorés et ne s'étendant pas sur le linge.

Après avoir appliqué avec un tampon de bois ou de caoutchouc (ne pas employer le cuivre) on expose au soleil et quand l'argent est bien réduit (couleur brun rouge foncé), on lave comme à l'ordinaire.

On additionne parfois le sel d'argent d'un peu de nitrate cuprique en solution ammoniacale, ce qui donne une précipitation finale de cuivre noir. Pour préparer de tels produits, on fait dissoudre ensemble sels d'argent et de cuivre, on ajoute de l'ammoniaque jusqu'à redissolution des oxydes, et ensuite du carbonate sodique, de la gomme.

**Encres pour caisses et gros tissus.** — Il s'agit, pour ces applications, moins d'encres véritables que de divers cirages ou peintures. Ces produits sont à base de noir de fumée, de qualité inférieure, délayé dans une sorte de vernis fixatif, à base d'huile siccativ ou de gommes quelconques. Le tout est choisi de façon à réaliser un bas prix de revient ; il importe très peu, en effet, que l'encre soit très solide ou très

fine. On applique la mixture à la brosse ou au pinceau, en s'aidant, le plus souvent, d'un pochoir en feuille de métal dont les jours représentent une inscription commerciale quelconque.

**Encres pour inscriptions sur verre ou métaux.** — Sur verre, les traits peuvent être faits avec des mixtures fluorées, mais alors la surface est attaquée, et il y a véritable gravure. Ce ne sont pas là des encres et nous ne nous occuperons pas de tels produits. Des inscriptions moins solides, mais toutefois suffisamment résistantes peuvent être faites avec des sortes de vernis : vernis gras ou à l'alcool, dissolution alcoolique de cire à cacheter, etc.

Sur les métaux, on peut, en général, employer également de telles encres. Mais souvent l'adhérence laisse à désirer, l'enduit restant moins longtemps que sur verre, par exemple, parce que le métal réagit. C'est pourquoi les encres solides pour métaux sont souvent à base de réactifs capables de s'unir au support pour donner un composé coloré. On a ainsi des sortes de patines locales peu solides au frottement à cause de la minceur, mais qui imprègnent parfaitement la surface décolorée. Au contraire des encres-vernis, les encres patinées doivent être composées spécialement pour tel ou tel métal,

et n'agiront pas sur la plupart des autres surfaces métalliques.

**Encres à écrire sur surfaces de matières diverses.** — Sur corne, celluloïd, galalithe, écaille et autres matières plastiques naturelles ou artificielles, il faut des encres capables de pénétrer, pour s'y fixer solidement, la surface recouverte. On parvient à cela en employant, comme véhicules des solvants divers de ces substances : alcool, acétone, anhydride acétique, etc.

Pour écrire sur les émulsions photographiques de plaques ou de papier, on emploie des matières capables de réagir sur le constituant de l'émulsion et de transformer le noir en blanc, par exemple, ou réciproquement.

Enfin, pour écrire sur bois, cuir, parchemin, ce sont des encres ordinaires qu'on emploie. Dans ce cas, c'est plutôt le support qu'on apprêtera convenablement pour lui faire bien prendre les traits; les encres ne sont pas préparées spécialement.

## FORMULES D'ENCRES POUR LINGE

**Ancienne encre à marquer le linge, employée en Angleterre.** — On commence par mouiller la place où l'on veut écrire, avec une liqueur composée d'une demi-once (15<sup>gr</sup>,3) de bicarbonate de soude, 4 onces (122<sup>gr</sup>,4) d'eau pure et 3 gros (11<sup>gr</sup>,46) de gomme arabique. On laisse sécher, puis on frotte avec un corps dur et uni afin de lisser le linge. On écrit alors à la plume avec une encre composée de 2 gros et demi (9<sup>gr</sup>,5) de nitrate d'argent, 6 gros (22<sup>gr</sup>,9) d'eau distillée et un gros (3<sup>gr</sup>,8) de gomme arabique.

(PELOUZE. — *Le Blanchissage*)

**Encre à marquer le linge.** — On prend :

|  |           |
|--|-----------|
| Nitrate d'argent cristallisé . . . . . | 8 parties |
| Nitrate de cuivre. . . . .             | 3         |
| Carbonate de soude. . . . .            | 4         |
| Ammoniaque liquide . . . . .           | 100       |

On fait dissoudre et on conserve dans des bouteilles bien fermées. On fera bien d'épaissir avec un peu de gomme arabique pour donner du corps avant d'appliquer avec une plume ordinaire.

(SOUBEIRAN)

**Composition à marquer le linge.** — On étend sur un petit tampon un peu du liquide et, avec un cachet en bois, fixe ou mobile, on imprime sur le linge et on laisse sécher. L'encre se compose de :

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Nitrate d'argent . . . . . | 30 gr. |
| Gomme arabique. . . . .    | 30     |
| Eau distillée . . . . .    | 123    |
| Noir de fumée . . . . .    | 8      |

On mêle intimement ces substances.

En remplaçant la gomme par la même quantité d'encre de Chine, on a une couleur encore plus foncée.

(DUNAND)

**Encre noire à l'argent pour plumes métalliques.** — On dissout 2 parties en poids de nitrate d'argent dans 5 parties d'ammoniaque liquide ; on fait dissoudre de même 2 parties  $\frac{1}{2}$  de gomme arabique et 3 parties de carbonate sodique cristallisé dans 9 parties d'eau distillée. Après avoir filtré ces deux dissolutions, on les verse l'une dans l'autre en agitant bien, et on chauffe modérément jusqu'à ce que le tout commence à devenir brun. L'encre ayant été ainsi préparée, il faut encore, pour la rendre apparente sur le linge, la teinter avec du rouge Magenta.

On peut se servir de plumes métalliques. Pour marquer le linge, il faut préalablement mouiller la place où on veut appliquer le cachet ou le dessin, avec une liqueur qui contient, en dissolution, sur 8 parties en poids d'eau distillée, 2 parties de carbonate de soude cristallisé et 2 parties de gomme arabique.

Quand le linge est sec et repassé, on trace d'abord une esquisse au crayon, puis on suit les traits du dessin avec une plume à écrire ordinaire chargée d'encre.

(A. M. VILLON).

**Encre noire d'argent pour linge fin.** — On dissout 4 parties en poids de nitrate d'argent dans 24 parties d'eau distillée, et, dans cette solution, on ajoute goutte à goutte de l'ammoniaque jusqu'à ce que disparaisse le précipité qui s'est formé d'abord. Alors, on broie un peu de savon vert avec une petite quantité d'indigo ou autre matière colorante, et on mélange au produit 4 parties d'une dissolution de gomme. Ce mélange est versé, toujours en agitant, dans la dissolution du sel d'argent.

L'encre est bien fluide et s'applique avantageusement pour dessiner ou écrire sur le linge fin. Lorsque l'écriture ou le dessin est sec, on passe dessus un fer modérément chaud qui fait

aussitôt apparaître les traits en noir. La marque n'apporte aucun préjudice aux linges fins.

(A. M. VILLON)

**Encre pour marquer au tartrate d'argent.** — Cette encre est à un seul liquide : elle se compose de :

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| Nitrate d'argent . . . . .  | 30 gr. |
| Carbonate de soude. . . . . | 50     |
| Acide tartrique . . . . .   | 10     |
| Ammoniaque                  |        |

Le nitrate d'argent et le carbonate de soude sont dissous à part, chacun dans 100 à 150 gr. d'eau distillée : les deux dissolutions sont mélangées ; il en résulte un précipité qu'on rassemble sur un filtre et qu'on lave. Ce précipité encore humide est mélangé dans un mortier de porcelaine ou de verre avec l'acide tartrique, jusqu'à cessation de l'effervescence. Le produit final est du tartrate d'argent, base de l'encre. On y verse peu à peu de l'ammoniaque liquide jusqu'à dissolution complète, mais sans excès, du tartrate d'argent préalablement délayé dans 50 à 60 grammes d'eau distillée ; enfin on ajoute les produits suivants, dans l'ordre indiqué :

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| Sel d'oseille . . . . .      | 15 gr. |
| Sucre blanc . . . . .        | 15     |
| Gomme du Sénégal. . . . .    | 50     |
| Eau pour compléter . . . . . | 200    |

Cette encre peut s'appliquer à la plume métallique (sans laisser celle-ci séjourner dans le flacon).

(REDWOOD).

**Encres ammoniacales à l'argent.** — Si, à une solution aqueuse de nitrate d'argent, on ajoute de l'ammoniaque, il se produit d'abord un précipité d'hydrate d'oxyde d'argent qu'un excès d'ammoniaque dissout complètement en formant une solution de nitrate double d'argent et d'ammoniaque.

Ce sel a l'avantage de donner des encres qui restent toujours claires et ne laissent déposer aucun précipité, tandis que celles qui ne contiennent que du nitrate d'argent, donnent toujours, surtout quand on les garde longtemps, un précipité d'argent assez abondant et deviennent ainsi, avec le temps, presque complètement inutilisables. La formule ci-dessous donne de bons résultats :

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| Nitrate d'argent . . . . .   | 6 gr. |
| Gomme arabique. . . . .      | 6     |
| Soude . . . . .              | 8     |
| Eau de pluie . . . . .       | 15    |
| Ammoniaque liquide . . . . . | 12    |

On met le nitrate d'argent solide dans un flacon ; on l'y dissout dans l'eau, on y ajoute



l'ammoniaque et enfin la gomme et la soude. On met chauffer au bain-marie jusqu'à ce que le liquide ait pris une couleur d'un brun foncé pour que les traits formés avec lui soient immédiatement visibles.

Pendant le chauffage, il faut tenir la bouteille fermée légèrement, de manière que l'ammoniaque en excès puisse se dégager. Éviter de chauffer trop fort, l'ammoniaque se volatilisant, il n'en resterait pas suffisamment, ce qui produirait un précipité.

Pour la même raison, les bouteilles dans lesquelles on met l'encre seront tenues bien bouchées, et conservées dans l'obscurité, à cause de l'action décomposante de la lumière.

(L. DESMAREST).

**Encre à l'argent à bon marché.** — Les encres à l'argent sont, en général, assez coûteuses, parce qu'il faut, pour obtenir des traits d'un noir intense, employer une solution fortement concentrée de nitrate d'argent. Il est cependant possible de produire des caractères d'un noir foncé, sans employer beaucoup d'argent; on obtient ce résultat en se servant de sels de cuivre associés au nitrate d'argent.

Si l'on décompose un sel de cuivre par l'am-

moniaque, on obtient d'abord un précipité bleu clair d'hydrate d'oxyde de cuivre. Ce précipité se dissout dans un excès d'ammoniaque en produisant une coloration d'un magnifique bleu d'azur et en formant de l'oxyde de cuivre ammoniacal.

En posant, par exemple, un fer chaud à repasser sur une écriture tracée avec une encre de ce genre, l'oxyde de cuivre est isolé et produit une poudre d'un noir intense.

Des encres contenant un mélange d'oxydes d'argent et de cuivre ammoniacaux permettent d'obtenir, même avec peu d'argent, de belles marques noires et durables.

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Nitrate d'argent . . . . . | 15 gr. |
| Sulfate de cuivre. . . . . | 35     |
| Ammoniaque . . . . .       | 50     |
| Gomme . . . . .            | 20     |
| Soude. . . . .             | 20     |
| Eau de pluie . . . . .     | 80     |

Au nitrate d'argent et au vitriol de cuivre dissous dans 40 parties d'eau, on ajoute l'ammoniaque, ce qui produit un liquide d'un beau bleu foncé et tout à fait clair. Si la solution était trouble, on y ajouterait encore un peu d'ammoniaque.

La gomme et la soude sont dissoutes à chaud

dans les 40 parties d'eau restant, et les deux solutions sont réunies. La coloration bleu foncé de cette encre dispense d'y ajouter aucune matière colorante spéciale.

L'encre ainsi obtenue est excellente pour la toile et les tissus de soie et de laine. Pour les étoffes minces de coton, comme pour la gaze et la mousseline, il faut augmenter un peu la quantité de gomme.

(L. DESMAREST).

**Encre au chlorure d'argent.** — On prépare deux liquides A et B : le premier sert pour écrire, le second, pour préparer le tissu.

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| A. Nitrate d'argent . . . . . | 1 gr.     |
| Eau . . . . .                 | 10        |
| Gomme . . . . .               | 2         |
| Carmin d'indigo . . . . .     | 1/4       |
| B. Sel marin . . . . .        | 2         |
| Gomme . . . . .               | 5         |
| Eau . . . . .                 | 10 litres |

Lorsque l'écriture est sèche, on l'expose au soleil ; elle prend alors, en peu de temps, une coloration d'un noir intense, le chlorure d'argent qu'elle contient noircissant rapidement à la lumière.

(L. DESMAREST).

**Encre pour marquer le linge.** — Le Dr Jacobsen recommande l'emploi de noir d'aniline formé sur la fibre. On prépare deux solutions :

a) Dissoudre dans 60 grammes d'eau 8<sup>gr</sup>,52 de chlorure de cuivre cristallisé, 10<sup>gr</sup>,65 de chlorate de soude et 5<sup>gr</sup>,35 de chlorure d'ammonium.

b) Dissoudre 20 grammes de chlorhydrate d'aniline dans 30 grammes d'eau distillée, ajouter au liquide 20 grammes d'une solution de gomme arabique (1 partie de gomme pour 2 d'eau) et 10 grammes de glycérine.

En mélangeant à froid 4 parties de la solution d'aniline avec 1 partie de la solution cuprique, on obtient un liquide avec lequel on marque le linge à la plume, au tampon ou au pinceau. Le mélange ne se conservant que quelques jours sans décomposition, il convient de conserver séparément les deux liquides et de ne les mélanger qu'au moment de l'emploi.

Si l'encre ne paraissait pas assez fluide, on peut sans inconvénient l'étendre d'un peu d'eau. Les caractères tracés paraissent d'abord vert pâle, ils noircissent lentement par exposition à l'air, ou immédiatement quand on chauffe le tissu en le repassant ou en l'exposant au dessus d'une flamme, ou mieux, d'un récipient contenant de

l'eau en ébullition. On lave ensuite à l'eau chaude.

Les caractères ainsi tracés résistent à l'action des acides et des lessives alcalines; l'indébilite n'est bien assurée que si le liquide a parfaitement pénétré les fibres; ce dont on s'assure en examinant l'envers: les traits doivent y être apparents.

(*Dingler's polyt. Journal*, 1875)

**Encre à marquer en un seul liquide. —**

Elle se compose de :

|   |         |
|---|---------|
| Noir d'alizarine S, en pâte (Badische). | 100 gr. |
| Eau chaude (60 à 70° C.) . . . . .      | 700     |
| Acide chlorhydrique ordinaire. . . . .  | 75      |
| Dextrine jaune . . . . .                | 150     |
| Glycérine . . . . .                     | 25      |

Après *complet* refroidissement, ajouter :

|   |        |
|---|--------|
| Chlorure ferreux (proto) sublimé. . . . . | 75 gr. |
| Aniline (huile) . . . . .                 | 100    |

Mélanger, puis ajouter encore :

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| Chlorate de soude . . . . . | 60 gr. |
|-----------------------------|--------|

Compléter avec de l'eau, le volume d'un litre.

Après vingt-quatre heures de repos en vases clos, employer le clarifié, qui doit être aussitôt divisé en petits flacons bouchés. Il faut peu

épaissir, car la marque n'est solide que si elle traverse le tissu.

Cette encre s'emploie à la plume à écrire ou au timbre, et peut se laver après douze heures d'oxydation à température d'appartement.

Les éléments ne réagissent entre eux, pour produire le noir, avant l'application sur le tissu, que si le mélange a une réaction acide. En liquide alcalin, le noir ne se développe pas ; c'est pourquoi on force la proportion d'aniline basique, ou on en libère une partie en la déplaçant de son sel par légère addition d'ammoniaque. Lorsque la marque faite avec un tel mélange est appliquée au linge, l'excès d'aniline s'élimine d'abord par dessiccation, et il reste une empreinte qui prend rapidement une réaction acide, et engendre le noir.

La marque résiste au lessivage bouillant, au chlore, aux acides, à l'air, etc. Toutefois on doit commencer ces épreuves par l'ébullition alcaline qui fixe décidément la teinte, sinon le chlore brunit sans détruire la marque.

(A. F. GOUILLOX)

**Encre à marquer phénylée.** — Le paraphénylène-diamine est une bonne base d'encre à marquer. On emploie :

N° 1. — *Dissolution phénylénée.*

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Paraphénylène-diamine . . . . . | 25 gr.    |
| Alcool dénaturé . . . . .       | 75        |
| Dextrine jaune . . . . .        | 25        |
| Eau . . . . .                   | 75 litres |

Faire dissoudre la diamine dans l'alcool, et la dextrine dans l'eau, puis mélanger les deux liquides.

N° 2. — *Dissolution oxydante.*

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Chromate jaune de potasse . . . . . | 10 gr. |
| Eau chaude à 50-60° C. . . . .      | 150    |

Pour l'emploi, mélanger par parties égales ces deux dissolutions. Marquer avec ce mélange sans attendre qu'il devienne noir, et en se servant indifféremment de plume à écrire, de grille ou de cachet en toutes matières. Peu à peu la teinte se développe; elle est d'un brun bleuâtre, sans action destructive sur le linge.

(A. F. GOULLON)

**Encre rouge pour marquer le linge.** — On trempe d'abord le linge à marquer dans un bain composé de 45 grammes d'eau, 12 grammes de gomme arabique et 12 grammes de carbonate de soude cristallisée. On fait sécher, on repasse et on écrit avec une solution de 4 grammes de bichlorure de platine dans 64 grammes d'eau

distillée. Après séchage, on passe, sur les premiers traits, un pinceau, ou une plume, chargé d'une solution de 4 grammes de protochlorure d'étain dans 64 grammes d'eau distillée ; la teinte vire au rouge pourpre inaltérable.

(*Moniteur Scientifique*).

**Encre brillante à l'or.** — Pour obtenir, avec une solution d'or, des traits qui aient le brillant naturel de ce métal, il faut mêler au produit avec lequel on prépare le tissu, un corps ayant la propriété de séparer l'or de ses composés, avec son aspect métallique. On prépare les solutions suivantes :

|  |           |
|--|-----------|
| A. Chlorure double d'or et de sodium . . . . . | 1 gr.     |
| Gomme . . . . .                                | 4         |
| Eau . . . . .                                  | 10 litres |
| B. Acide oxalique . . . . .                    | 2 gr.     |
| Gomme . . . . .                                | 4         |
| Eau . . . . .                                  | 10 litres |

A est le liquide pour écrire, B, celui qui sert à préparer le tissu ; quand l'écriture est tracée, on lisse le tissu au moyen d'une forte pression et on le lave.

(L. DESMAREST)

**Encre au bleu de Prusse.** — On fait dissoudre 2 grammes de gomme arabique et 3 gr. de ferrocyanure de potassium dans 7 grammes



d'eau distillée. On fait tremper, pendant un quart d'heure, dans cette solution, la partie du linge sur laquelle on veut écrire : on laisse sécher et on lisse ; après quoi, on trace les traits avec l'encre suivante :

Faire bouillir 8 grammes de noix de Galles concassés pendant une demi-heure dans une suffisante quantité d'eau ; passer à travers un linge, et faire dissoudre dans le liquide 4 grammes de sulfate de fer.

(PELOUZE. — *Le Blanchissage*)

**Encre au manganèse.** — On fait à chaud la dissolution suivante avec l'addition d'une argile telle que de la terre de pipe ; le permanganate décomposé par les matières organiques n'admet pas d'autre épaississant qu'une matière minérale :

|   |           |
|---|-----------|
| Permanganate de potasse . . . . .       | 40 gr.    |
| Eau bouillante . . . . .                | 1/2 litre |
| Terre de pipe ou autre argile . . . . . | 100 gr.   |

Quand le permanganate est dissous, on délaie dans un mortier, avec sa dissolution, l'argile séchée et pulvérisée. Agiter avant l'emploi. On peut, pour le marquage, employer des plumes d'acier ou des timbres métalliques.

Les caractères tracés ou estampillés sont constitués par des oxydes manganés marron, teinte

qui résiste assez bien aux lessivages. Le tissu est affaibli très légèrement au points marqués.

(A. F. GOUILLOX).

**Encre rouge pour marquer le linge.** — Aux nombreuses encres noires employées à cet usage, certaines personnes préfèrent de l'encre rouge, qui imite mieux les marques de coton traditionnelles. Voici comment on peut préparer une telle encre de bonne qualité :

On étend de l'albumine avec son poids d'eau, on bat en mousse et on filtre ; puis on y mêle du cinabre pulvérisé de façon à former un liquide un peu épais. En employant une plume d'oie trempée dans la mixture, on dessine les marques sur le linge, on laisse sécher, et on « fixe » en repassant avec un fer bien chaud. L'albumine coagulée englobe le pigment qui, dès lors, résiste à l'action du savon, des alcalis et des acides. Toutefois, les traits pâlissent et disparaissent à la longue ; leur solidité n'étant aucunement comparable à celle des encres noires à base d'argent.

(*Cosmos*)

#### ENCRES POUR VERRE OU MÉTAUX

**Encre pour écrire sur le verre.** — Employer simplement un mélange de 20 centimètres

cubes d'une solution commerciale de silicate sodique et 100 centimètres cubes d'encre ordinaire. On écrit comme on le ferait sur du papier, mais en prenant la précaution de laver finalement la plume. Les inscriptions disparaissent par simple lavage à l'eau chaude.

(Cosmos, 1909).

**Encre pour écrire sur le verre.** — On mélange bien parfaitement 50 grammes de bitume de Judée, 25 grammes de laque copal et 250 grammes de benzine; on ajoute du noir de fumée, puis on met en flacon. Il s'agit, comme on voit, d'un véritable vernis. Lorsqu'on veut l'employer, il faut agiter ce mélange.

(A. M. VILLON).

**Encre bleue pour le verre, inaltérable à l'eau.** — On prend :

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Gomme laque blanche. . . . .      | 10 gr. |
| Térébenthine de Venise . . . . .  | 5      |
| Essence de térébenthine . . . . . | 15     |
| Poudre d'indigo . . . . .         | 5      |

La solution de gomme laque et de térébenthine dans l'essence de térébenthine est accélérée par le chauffage du bain-marie. On ajoute finalement l'indigo réduit en poudre aussi fine que possible.

(L. DESMAREST).

**Encre pour étiquettes de laboratoire. —**

Dans 400 grammes d'eau bouillante, on dissout 30 grammes de borax ; on ajoute à la solution 20 grammes de gomme laque blonde ; on fait bouillir jusqu'à ce que la gomme laque soit dissoute ; on filtre et on ajoute au liquide clair 10 grammes de nigrosine et 15 à 30 grammes d'ammoniaque. Cette encre résiste longtemps à l'action des vapeurs destructives, si fréquentes dans les laboratoires.

(L. DESMAREST).

**Encre pour écrire sur le verre. —**

Faire dissoudre à froid 20 grammes de laque brune dans 150 centimètres cubes d'alcool à brûler et, d'autre part, 35 grammes de borax dans 20 centimètres cubes d'eau distillée. Mélanger et colorer avec 1 gramme de violet méthyl.

(Cosmos, 1903).

**Encre noire brillante, pour métaux. —**

Prendre :

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Copal . . . . .                   | 10 gr. |
| Essence de térébenthine . . . . . | 12     |
| Noir de fumée . . . . .           | 3      |

On met la résine copal dans une cuiller en fer et on la chauffe, sur un feu de charbon, jusqu'à fusion ; dès que le tout est fondu, on pousse le

feu de manière que la résine commence à se décomposer en dégageant d'épaisses vapeurs. On doit avoir un couvercle qui s'ajuste bien sur la cuiller, afin de pouvoir éteindre immédiatement la masse de résine si elle vient à s'enflammer. Dès que la résine est décomposée et réduite aux quatre cinquièmes de la quantité primitivement employée, on retire du feu ; on laisse un peu refroidir et on ajoute avec précaution un peu de térébenthine. Si la température de la masse était encore un peu trop haute, l'essence de térébenthine pourrait être projetée au dehors ; on doit donc prendre des précautions en conséquence.

On agite constamment pendant l'addition d'essence ; en dernier lieu, on ajoute le noir de fumée. Si la masse refroidie est trop épaisse, on ajoute de l'essence jusqu'à consistance convenable pour l'écriture.

L'encre doit être conservée dans des récipients bien fermés, parce qu'elle sèche assez vite à l'air. L'écriture adhère surtout quand le métal est propre et un peu grenu, ce que l'on obtient en le frottant, avant d'écrire, avec un morceau de bois.

(L. DESMAREST).

**Encre rouge brillante, pour métaux.**

Préparer :

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Copal . . . . .                   | 20 gr. |
| Essence de térébenthine . . . . . | 24     |
| Vermillon . . . . .               | 2      |

La préparation de cette encre se fait absolument comme pour l'encre noire ci-dessus ; il ne faut cependant pas ajouter autant d'essence de térébenthine que dans l'encre noire, le vermillon très dense, se séparant facilement d'une masse liquide peu épaisse.

(L. DESMAREST).

**Encre pour écrire sur l'argent.** — On dissout 1 partie de chlorure double d'or et de sodium dans 15 parties d'eau et l'on écrit ou dessine avec cette solution sur l'argent poli ; il se produit immédiatement des marques d'un beau brun doré. Pour conserver cette couleur, on plonge l'objet, quand l'écriture est tracée, dans l'ammoniaque, puis on le rince avec de l'eau. Pour obtenir des traits noirs, on expose l'objet au soleil qui, en peu de temps, fait virer la teinte.

On peut aussi écrire en noir sur l'argent en se servant d'une solution de chlorure de platine ; elle se prépare en dissolvant du platine dans un

mélange d'acide nitrique et d'acide chlorhydrique.

Si l'on applique cette encre sur des gravures exécutées sur argent, l'objet prend le même aspect que s'il avait été niellé.

(L. DESMAREST).

**Encre pour le fer-blanc.** — Il faut un liquide très acide pour mordre sur l'étamage du fer-blanc :

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| Nitrate de cuivre . . . . . | 40 gr.     |
| Acide nitrique . . . . .    | 60         |
| Eau . . . . .               | 100 litres |

Tracer les inscriptions avec une pointe en bois, une plume d'oie ou d'ébonite, et non avec un objet métallique. Le fer-blanc neuf est toujours imprégné d'un léger enduit gras ; pour que l'encre morde, il faut fourbir le métal avec du blanc de Meudon.

(A. F. GOUILLON).

**Encre pour aluminium.** — Le produit convient particulièrement pour tracer des inscriptions sur les étiquettes de jardin. On le prépare en diluant tout simplement de l'encre d'imprimerie dans de la benzine, de l'essence ou de l'alcool. Pour fixer les traits de façon indélébile, il convient ensuite de chauffer la

plaque au rouge sombre puis de la laisser refroidir.

(*Cosmos*).

**Encre pour le zinc.** — On mélange les deux dissolutions suivantes :

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| A. Eau . . . . .             | 700 gr. |
| Chlorate de potasse. . . . . | 30      |
| Sulfate de cuivre . . . . .  | 60      |
| B. Eau . . . . .             | 200     |
| Blanc de résorcine . . . . . | 5       |
| Acide acétique . . . . .     | 50      |

(M. DIETZICH. — *Pharm. Centralblatt*, 1893).

**Encre noire indélébile pour zinc.** — Pour écrire les noms des plantes sur les étiquettes en zinc, on se sert avantageusement de la composition suivante :

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| Vert de gris pulvérisé. . . . . | 1 partie |
| Sel ammoniac en poudre. . . . . | 2        |
| Noir de fumée . . . . .         | 0,5      |
| Eau . . . . .                   | 10       |

On mélange les substances pulvérisées dans une capsule en verre ou en porcelaine, on ajoute l'eau nécessaire pour faire une pâte homogène. On verse dessus le reste de l'eau et on agite bien le tout. Le flacon dans lequel on conserve cette composition doit être agitée avant d'écrire sur le zinc. Au bout de quelques jours, l'écri-



ture est très solide. On peut remplacer le noir de fumée par du noir animal.

(BRACONNOT).

**Encre pour écrire sur le cuivre et le laiton.**

— Pour certaines applications spéciales, on peut être amené à préférer à la gravure, — qui, d'ailleurs, reste le seul moyen d'obtenir des inscriptions indestructibles et de meilleur effet, — un procédé permettant de recouvrir les surfaces métalliques de traits très lisibles et résistants, mais pouvant, au besoin, être facilement effacés. On a proposé, dans ce but, un certain nombre de vernis spéciaux ou d'encres ordinaires légèrement épaissies ; mais les traits ainsi produits ne sont fixés que très imparfaitement aux parois. De bien meilleurs résultats sont obtenus en employant des liquides réagissant chimiquement sur la paroi métallique pour donner un composé coloré.

Voici deux recettes d'encre permettant d'écrire sur le laiton ; dans l'une, le dépôt noir formant les inscriptions est à base de platine, dans l'autre, les traits sont formés par de l'argent. On sait, en effet, que les métaux obtenus par précipitation ont, le plus souvent, l'aspect de poudres noires ; ils n'acquièrent le brillant métallique que par fusion ou polissage à l'agate :

152 ENCRE A ÉCRIRE SUR VERRE OU MÉTAUX

|                                    |                    |
|------------------------------------|--------------------|
| A. Bichlorure de platine . . . . . | 5 gr.              |
| Acide chlorhydrique . . . . .      | 1 cm <sup>3</sup>  |
| Eau . . . . .                      | 50 cm <sup>3</sup> |
| B. Azotate d'argent . . . . .      | 1 gr.              |
| Eau . . . . .                      | 50 cm <sup>3</sup> |

les concentrations pouvant être assez largement modifiées selon les convenances de chacun.

Si l'on désire des traits immédiatement colorés, il suffit de remuer, dans le liquide, un bâton d'encre de Chine, jusqu'à obtention de la teinte désirée.

L'une et l'autre encre doivent être appliquées sur des surfaces parfaitement décapées (savonnées d'abord pour enlever les matières grasses, puis frottées avec un chiffon imbibé d'acide nitrique, puis enfin lavées à grande eau et séchées; si elles sont bien planes, un simple émerisage suffit). L'encre au platine s'emploie de préférence sur des surfaces légèrement tiédies, ce qui a pour effet de hâter la formation des traits; on peut aussi écrire à froid et chauffer ensuite. L'encre à base d'argent agit plus rapidement et à froid.

Les dépôts obtenus sont relativement solides aux agents chimiques, mais ne résistent pas à un frottement prolongé.

L'encre de platine est un peu chère, mais

donne des tons plus vifs ; dans les deux cas, on n'obtient jamais d'ailleurs un noir charbon, mais plutôt une sorte de gris très foncé. On peut, du reste, renforcer l'intensité des traits, en les repassant plusieurs fois à l'encre. Pour effacer les inscriptions, il suffit de frotter légèrement au papier d'émeri.

(*La Nature*, 1911).

**Encre pour étiquettes de jardin.** — On fait dissoudre 10 grammes d'acétate de cuivre cristallisé et 10 grammes de sel ammoniac dans 100 grammes d'eau. On ajoute 2 grammes de noir de Paris broyé très fin et on agite.

En flacons bouchés, l'encre se conserve inaltérable pendant plusieurs années.

On l'emploie, après agitation, sur les étiquettes de zinc nettoyées au préalable à la pierre ponce pour mettre à nu la surface du métal.

(*La Nature*).

ENCRE POUR BOIS ET EMBALLAGES,  
CORNE, IVOIRE, ETC.

**Encre pour écrire et dessiner sur le bois.** — En traitant le bois avec adresse, surtout un bois tendre, on peut obtenir sur lui, à l'aide de diverses encres, de beaux effets de dessin

qui savent donner, même quand on les regarde d'une faible distance, l'illusion de travaux en marqueterie.

Il est, en tout cas, nécessaire de préparer le bois en l'introduisant, à plusieurs reprises, dans une solution bouillante de gélatine, et en le traitant ensuite par une solution composée de :

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| Alun . . . . .                | 10 gr.    |
| Sel d'étain . . . . .         | 10        |
| Acide chlorhydrique . . . . . | 2         |
| Eau . . . . .                 | 50 litres |

On passe, à plusieurs reprises, cette solution sur le bois avec une éponge.

Le bois étant ainsi préparé, on peut obtenir toutes les couleurs possibles, en se servant des encres suivantes :

Brune, avec une solution aqueuse de permanganate de potasse.

Bleue, avec une décoction de bois rouge dans l'eau, ou encore avec de l'encre de cochenille ammoniacale.

Jaune, avec une décoction de graines de Perse ou d'Avignon, ou bien avec une solution d'acide picrique.

(L. DESMAREST).

**Encre pour marquer les emballages.** — On cuit ensemble un mélange à parties égales de borax et de laque en écailles, la solution est additionnée d'une quantité suffisante de noir de fumée. L'encre offre une certaine résistance à l'action de la pluie.

(*Werkstatt*).

**Encre pour marquer les colis.** — On emploie ordinairement à cet usage du noir de fumée délayé dans l'huile de lin ou dans tout autre liquide ; mais la mixture s'épaissit quand on la laisse dans un vase non fermé, et les inscriptions restent longtemps à sécher. M. Bottger recommande de substituer, à ces produits, une solution d'asphalte dans un liquide très volatil tel que l'huile de schiste rectifiée ; la couleur sèche alors très vite et peut servir pour la peinture du fer et du cuir. Dans ce dernier cas, il convient d'y ajouter un peu d'huile de lin pour donner à l'enduit une souplesse suffisante.

(*Moniteur scientifique*, 1862)

**Noir pour marquer les emballages.** — On obtient un produit à bon marché, donnant un certain brillant aux traits obtenus, en faisant dissoudre, dans 40 cm<sup>3</sup> d'eau, 10 grammes de gomme arabique, 1 gramme de carbonate sodique,

156 ENCRE A ÉCRIRE SUR VERRE OU MÉTAUX

1 gramme de glycérine et une quantité suffisante de noir de fumée.

(*Cosmos*, 1908)

**Encre pour marquer les colis.** — On malaxe le mélange de :

|   |        |
|---|--------|
| Gomme arabique. . . . .                                 | 5 kg.  |
| Eau . . . . .   | 5      |
| Extrait de campêche (densité: 1,09) .                   | 15     |
| Bichromate de potasse . . . . .                         | 75 gr. |
| Solution de nitrate de fer (densité:<br>1,37) . . . . . | 750    |
| Extrait de sumac . . . . .                              | 500    |

Quand on désire une teinte noir bleu, on ajoute en outre, 125 grammes d'extrait d'indigo.

(*Revue de Chimie Industrielle*)

**Encre pour écrire sur l'ivoire.** — On peut, par un procédé simple, exécuter sur cette matière de très beaux dessins en toutes nuances, passant du noir le plus foncé, par le brun, au blond le plus clair.

Pour écrire ou dessiner sur l'ivoire, il faut d'abord le préparer, car l'encre ne prendrait pas sur sa surface qui est grasse. On plonge l'ivoire dans une solution concentrée de savon, on laisse séjourner, pendant quelque temps, et on lave ensuite. Il est cependant préférable d'employer, pour cet usage, de l'ammoniaque.

On prépare d'abord une encre normale dont la composition est :

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Nitrate d'argent . . . . . | 10 gr. |
| Eau distillée . . . . .    | 100    |

On partage cette encre normale en dix parties égales ; on en laisse une intacte, que l'on désigne par le n° 1 ; une autre partie, désignée sous le n° 2, est mêlée avec une quantité d'eau égale ; une troisième solution contient 3 parties d'eau pour une partie de nitrate d'argent, et ainsi de suite.

Plus les diverses solutions de nitrate d'argent sont faibles, plus sont clairs les traits ou les dessins que l'on fait avec elles ; tandis que le n° 1 donne des traits tout à fait noirs, le n° 2 en donne de plus clairs, qui virent davantage au gris, et le n° 3 ne donne plus qu'un ton gris tout à fait pâle.

On fait ainsi, sur ivoire, des dessins à la plume ou au pinceau qui sont inaltérables et dont les nuances varient depuis le gris jusqu'au noir.

(L. DESMAREST)

**Encre pour celluloïd.** — L'acétone est un excellent dissolvant du celluloïd et mord sur cette matière ; comme ce produit dissout la plu-

part des couleurs d'aniline, on peut composer des encres de toutes teintes, avec lesquelles il est facile de décorer ou de marquer les objets en celluloïd.

(GOULLON)

**Encre pour celluloïd.** — On prend 100 parties d'acétone et, dans une portion seulement de ce dangereux liquide, on met dissoudre 10 parties de chlorure de fer, tandis que, dans le reste, on fait une dissolution de 15 parties de tanin ; il n'y a plus ensuite qu'à mélanger.

(*La Nature*, 1904)

**Encre pour mettre en blanc des inscriptions sur des photographies.** — Laisser aux photographies un bord de papier sensibilisé qui aura été exposé à la lumière et qui sera donc bien noir ; puis écrire l'inscription que l'on jugera convenable à l'aide d'une solution de : iodure de potassium, 20 grammes ; eau distillée, 60 grammes ; iode sublimé, 2 grammes ; et laisser sécher.

(TISSANDIER)



## BIBLIOGRAPHIE

---

- ANDÈS. — *Schreib-Kopier, und andere Tinten*, in-12, 1906.
- CHAMPOUR. — *Fabrication des encres*.
- DIETRICH. — *Sur la préparation des encres*, Pharmaceutische Centralblatt, 1893.
- EWEL. — *Methods for the investigation of canceling inks and other Stamping inks*, in-8. Washington, 1907.
- HALDAT DU LYS. — *Recherches chimiques sur l'encre*. Strasbourg, 1805.
- HÉRY. — *Sur l'altération microbienne des encres*. Revue de micrographie, 1891.
- JANNETEL. — *L'encre de Chine, son histoire, sa fabrication*. Paris, 1882.
- LEHNER. — *Die Tintefabrikation*, Wien, 4<sup>e</sup> édition, 1890.
- SCHLUTTIG et NEUMANN. — *Die Eisen gallustinten*, Dresde, 1890.
- *Die Kopirtinten*. Dresde, 1891.
- THÉNARD. — *Rapport de l'Exposition de 1855*, Paris, 1866.
- J. UNDERWOOD. — *On the history and chemistry of writing, printing and copying inks*. J. of the Society of Arts, VI.
- VILLON. — *Traité de la fabrication des encres*.
- CH. VIEDT. — *Die Anilen-Tinten*, Dingler's polyt. Journal, 1875.
-



## TABLE DES MATIÈRES

|  | Pages |
|--|-------|
| PRÉFACE . . . . .  | 5     |
| CHAP. I <sup>er</sup> . — <i>Généralités</i> . Les encres à travers l'histoire. Variétés. Véhicule. Constituants secondaires . . . . .   | 7     |
| CHAP. II. — <i>Encres au fer</i> . Matières tanniques employées dans la préparation des encres au fer. Tannates de fer et leur préparation. Encres d'alizarine. Formules . . . . .                                   | 17    |
| CHAP. III. — <i>Encres au campêche</i> . Extraction des matières colorantes du campêche. Propriétés des extraits de campêche. Formules . . . . .   | 30    |
| CHAP. IV. — <i>Encres de couleurs et encres d'aniline</i> . Encre noire à l'aniline. Formules . . . . .  | 47    |
| CHAP. V. — <i>Encres au carbone</i> . <i>Encres indélébiles</i> . Encre de Chine. Préparation moderne des encres au carbone. Encres indélébiles. Formules. . . . .   | 67    |
| CHAP. VI. — <i>Encres communicatives et encres à propriétés spéciales</i> . Encres à copier. Encres à tampon et à machines. Encres hectographiques. Encres solides. Encres à propriétés diverses. Formules . . . . . | 85    |

|   | Pages |
|---|-------|
| CHAP. VII. — <i>Encres sympathiques</i> . Encres révélées par chauffage. Encres à révélateurs liquides ou gazeux. Encres invisibles diverses. Formules . . . . .  | 114   |
| CHAP. VIII. — <i>Encres pour inscriptions sur surfaces spéciales</i> . Encres à marquer le linge. Encres pour caisses et gros tissus. Encres pour inscriptions sur verre et métaux. Encres à écrire sur surfaces de matières diverses. Formules . . . . . | 124   |
| BIBLIOGRAPHIE . . . . .   | 159   |

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE  
DE PARIS 101 Boulevard des Capucines - Paris 1<sup>er</sup>

# CALCUL DES PROBABILITÉS

PAR P. MOISSAN

DEUXIÈME ÉDITION

UN COURS DE CALCUL DES PROBABILITÉS

UN COURS DE CALCUL DES PROBABILITÉS

DEUXIÈME ÉDITION

# WALTHER RITZ

ŒUVRES

UN COURS DE CALCUL DES PROBABILITÉS



LIBRAIRIE GAUTHIER-VILLARS

55, Quai des Grands-Augustins, Paris (6<sup>e</sup>).

---

Envoi franco contre mandat-poste ou valeur sur Paris.

---

COURS DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS.

---

# CALCUL DES PROBABILITÉS

Par H. POINCARÉ,

Membre de l'Institut.

---

*2<sup>e</sup> édition revue et augmentée par l'Auteur.*

---

VOLUME IN-8 (25-16) DE IV-336 PAGES, AVEC 19 FIGURES; 1911. 12 FR.

---

GESAMMELTE WERKE

# WALTHER RITZ

## ŒUVRES

PUBLIÉES PAR LA

SOCIÉTÉ SUISSE DE PHYSIQUE.

---

IN-8 (25-16) DE XXII-541 PAGES AVEC 48 FIGURES ET 1 POR-  
TRAIT; 1911..... 18 fr.

ENCYCLOPÉDIE  
DES  
**SCIENCES MATHÉMATIQUES**  
PURES ET APPLIQUÉES,

Publiée sous les auspices des Académies des Sciences de Munich,  
de Vienne, de Leipzig et de Göttingue.

**Édition française publiée d'après l'édition allemande**

SOUS LA DIRECTION DE **Jules MOLK**,  
Professeur à l'Université de Nancy.

L'édition française de l'*Encyclopédie* est publiée en sept tomes formant chacun trois ou quatre volumes de 300 à 500 pages in-8 (25-16) paraissant en fascicules de 10 feuilles environ.

*Fascicules parus du Tome I :*

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>Volume I. Fasc. 1. 5 fr.<br/>Fasc. 2. 5 fr. 25 c.<br/>Fasc. 3. 6 fr.<br/>Fasc. 4. 5 fr.</p> |  | <p>Volume III. Fasc. 1. 3 fr.<br/>Fasc. 2. 3 fr.<br/>Fasc. 3. 3 fr. 75 c.<br/>Fasc. 4. 3 fr. 75 c.</p> |
| <p>Volume II. Fasc. 1. 8 fr.<br/>Fasc. 2. 3 fr. 75 c.<br/>Fasc. 3. 3 fr. 75 c.</p>             |  | <p>Volume IV. Fasc. 1. 5 fr.<br/>Fasc. 2. 6 fr. 25 c.<br/>Fasc. 3. 6 fr. 25 c.<br/>Fasc. 4. 7 fr.</p>  |

*Fascicules parus du Tome II :*

|                                  |  |                                |
|----------------------------------|--|--------------------------------|
| Volume I. Fasc. 1..... 4 fr. 50  |  | Volume III. Fasc..... 1. 7 fr. |
| Volume II. Fasc. 1..... 4 fr. 20 |  |                                |

*Fascicules parus du Tome III :*

|                              |  |                                |
|------------------------------|--|--------------------------------|
| Volume I. Fasc. 1..... 7 fr. |  | Volume III. Fasc. 1..... 7 fr. |
|------------------------------|--|--------------------------------|

BIBLIOTHÈQUE DE L'ÉLÈVE-INGÉNIEUR.

**PRINCIPES**

DE LA

**TECHNIQUE DE L'ÉCLAIRAGE**

Par le D<sup>r</sup> Ingén<sup>r</sup> L. BLOCH.

TRADUIT PAR G. ROY,

Chef des Travaux de Physique à la Faculté des Sciences de Dijon.

IN-8 (25-16) DE 184 PAGES AVEC 40 FIGURES : 1911..... 5 FR.



CONFÉRENCES DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE D'ÉLECTRICITÉ

ESSAIS INDUSTRIELS

DES

MACHINES ÉLECTRIQUES

ET DES

GROUPES ÉLECTROGÈNES

Par **F. LOPPÉ**,

Ingénieur des Arts et Manufactures.

2<sup>e</sup> ÉDITION GRAND IN-8 (25-16) DE 317 PAGES, AVEC 145 FIG.;  
1911..... 40 FR.

TRAITÉ

DE

RADIOACTIVITÉ

Par **Madame P. CURIE**,

Professeur à la Faculté des Sciences de Paris.

DEUX VOLUMES IN-8 (25-16) DE XIII-426 ET IV-548 PAGES,  
AVEC 193 FIGURES, 7 PLANCHES ET UN PORTRAIT DE  
P. CURIE; 1910..... 30 fr.

BIBLIOTHÈQUE TECHNOLOGIQUE.

CALCUL ET CONSTRUCTION

DES ALTERNATEURS

MONO- ET POLYPHASÉS,

Par **Henri BIRVEN**,

Ingénieur, Professeur à la « Gewerbe Akademie » de Berlin.

*Traduit de l'allemand par P. DUFOUR,*  
Ingénieur-électricien.

IN-8 (23-14) DE IV-179 P., 126 FIG. ET 4 PL., CARTONNÉ; 1911. 6 FR.

# LA REVUE ÉLECTRIQUE

*Bulletin de l'Union des Syndicats de l'Électricité.*

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE M. J. BLONDIN,

Avec la collaboration de MM. ARMAGNAT, BECKER, BOURGUIGNON,  
COURTOIS, DA COSTA, JACQUIN, JUMAU, GOISOT,  
J. GUILLAUME, LABROUSTE, LAMOTTE, MAUDUIT, MAURAIN,  
RAVEAU, G. RICHARD, TURPAIN, etc.

La *Revue électrique* paraît deux fois par mois, par fascicules de 48 pages in-4 (28-22). Elle forme par an 2 volumes de 600 pages environ chacun.

*Prix de l'abonnement pour un an :*

(A partir du 1<sup>er</sup> janvier ou du 1<sup>er</sup> juillet.)

|                    |              |
|--------------------|--------------|
| Paris.....         | 25 fr.       |
| Départements.....  | 27 fr. 50 c. |
| Union postale..... | 30 fr.       |

Chaque volume formant un Semestre ..... 11 fr.

La Collection des années 1904 à 1908 (10 volumes)..... 90 fr.

---

# LA TECHNIQUE AÉRONAUTIQUE

Revue Internationale

des Sciences appliquées à la Locomotion aérienne

GRAND IN-8 (27-18), PARAISSANT LE 1<sup>er</sup> ET LE 15 DE CHAQUE MOIS.

Directeur : L<sup>ie</sup>-Colonel ESPITALLIER

*Prix de l'abonnement pour un an*

(A partir du 1<sup>er</sup> Janvier ou du 1<sup>er</sup> Juillet) :

|   |        |
|---|--------|
| Paris et Départements.....                  | 20 fr. |
| Etranger.....                               | 25 fr. |
| Le numéro.....                              | 1 fr.  |
| Les TOMEs I à IV se vendent séparément..... | 12 fr. |

# TRAITÉ D'ÉNERGÉTIQUE

OU DE

## THERMODYNAMIQUE GÉNÉRALE

Par **Pierre DUHEM**

Correspondant de l'Institut de France,  
Professeur de Physique théorique à l'Université de Bordeaux.

DEUX VOLUMES IN-8 (25-16).

TOME I : *Conservation de l'énergie. Mécanique rationnelle. Statique générale. Déplacement de l'équilibre.* Volume de iv-528 pages avec 5 figures ; 1911 ..... 18 fr.

TOME II : *Dynamique générale. Conductibilité de la chaleur. Stabilité de l'équilibre.* Volume de iv-504 pages, avec 2 figures ; 1911..... 18 fr.

---

# PRÉCIS D'OPTIQUE

Publié d'après l'Ouvrage de **Paul DRUDE**

Refondu et complété par **Marcel BOLL**, Professeur agrégé de l'Université.

Avec une PRÉFACE de **PAUL LANGEVIN**, Professeur au Collège de France.

DEUX VOLUMES IN-8 (25-16) SE VENDANT SÉPARÉMENT :

TOME I : *Optique géométrique. Optique ondulatoire.* Volume de x-375 pages, avec 168 figures ; 1911..... 12 fr.

TOME II : *Optique électromagnétique. Optique énergétique (Sous presse).*

---

# LA CONTRIBUTION DES PATENTES DES USINES D'ÉLECTRICITÉ

Par **Henri VIALLEFOND**, Avocat.

IN-8 (23-14) DE VII-70 PAGES ; 1911 ..... 2 fr. 50

DESCRIPTION GÉOMÉTRIQUE  
DÉTAILLÉE DES  
**ALPES FRANÇAISES**

Par Paul HELBRONNER

Ancien élève de l'École Polytechnique, Lauréat de l'Institut.

---

VOLUME IN-4 (33-25) AVEC FIGURES ET PLANCHES

---

TOME I : *Chaîne méridienne de Savoie*. Volume de 508 pages, avec 5 planches et 18 panoramas dont 14 de 0<sup>m</sup>,33 × 2<sup>m</sup>,60 et 4 de 0<sup>m</sup>,33 × 1<sup>m</sup>30; 1910. .... 75 fr.

---

Quelques collections des panoramas ont été tirées à part et peuvent être vendues séparément :

Collection des 18 panoramas, pliés au format (33×50), dans un emboitage spécial. .... 45 fr.

---

George Bruce HALSTED

**GÉOMÉTRIE RATIONNELLE**

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE

DE LA SCIENCE ET DE L'ESPACE

TRADUCTION FRANÇAISE

Par Paul BARBARIN,

Agrégé de l'Université, Professeur au Lycée Henri IV.

*Avec une Préface de C.-A. LAISANT.*

---

IN-8 (23-14) DE IV-296 PAGES, AVEC 184 FIGURES; 1911.

Broché..... 6 fr. 50 | Cartonné..... 7 fr. 50

# TRAITÉ D'ANALYSES CHIMIQUES MÉTALLURGIQUES

A L'USAGE DES CHIMISTES ET MANIPULATEURS DE LABORATOIRES  
D'ACIÉRIES THOMAS

Par **J. HOGNON**,

Ingénieur chimiste breveté,  
Chef de service du Laboratoire des Essais chimiques, mécaniques  
et électriques aux Forges d'Audincourt (Doubs).

IN-8 (23-14) DE IX-155 P., AVEC 13 FIG.; 1911. CARTONNÉ.. 5 fr.

## ORGANISATION

ET

# DIRECTION DES USINES

## GUIDE PRATIQUE

*Pour l'organisation et la direction des fabriques  
de machines et industries semblables, ainsi que pour le calcul  
du prix de revient et le décompte de la paye,*

D'APRÈS LE LIVRE ALLEMAND INTITULÉ « DER FABRIKBETRIEB »

de **Albert BALLEWSKI**,

Par **André MAYER**,

Ingénieur, Ancien Élève de l'École Polytechnique de Zurich.

IN-8 (25-16) DE VI-220 PAGES AVEC 5 FIGURES; 1911... 7 fr. 50

# LE PAIN DE FROMENT

ÉTUDE CRITIQUE ET RECHERCHE SUR SA VALEUR ALIMENTAIRE  
SELON LE BLUTAGE ET LES SYSTÈMES DE MOUTURE

Par **E. FLEURENT**,

Docteur ès Sciences, Professeur de Chimie industrielle au Conservatoire des Arts  
et Métiers, Membre du Conseil supérieur de l'Agriculture.

IN-8 (25-16) DE VIII-224 PAGES, AVEC 33 FIGURES; 1911... 3 fr. 75.

— 8 —

# HORLOGERIE THÉORIQUE

## COURS

DE

### MÉCANIQUE APPLIQUÉE A LA CHRONOMÉTRIE

PAR

**Jules GROSSMANN,**  
Ancien-Directeur  
de l'École d'horlogerie du Locle.

**Hermann GROSSMANN,**  
Directeur de l'École d'horlogerie,  
d'électrotechnique  
et de petite mécanique de Neuchâtel.

SUIVIE D'UNE

### ÉTUDE SUR LES APPLICATIONS

DE

### L'ACIER-NICKEL A LA COMPENSATION

Par **Ch.-Ed. GUILLAUME,**

Directeur-adjoint du Bureau International des Poids et Mesures.

AVEC UNE PRÉFACE

de **E. CASPARI,** Ingénieur-hydrographe de la Marine française, à Paris.

ET DES PORTRAITS

de Jules Grossmann, H. Grossmann, E. Caspari et Ch.-Ed. Guillaume.

---

*Ouvrage publié sous les auspices du Technicum du Locle, approuvé par le Département de l'Instruction publique du canton de Neuchâtel et par les Commissions des Écoles suisses d'horlogerie.*

---

DEUX VOLUMES IN-8 (23-16) CARTONNÉS :

---

TOME I : VOLUME DE 408 PAGES, AVEC 134 FIGURES, 13 PLANCHES ET 2 PORTRAITS; 1911. .... 15 FR.  
TOME II. .... (Sous presse.)

# ENCYCLOPÉDIE DES TRAVAUX PUBLICS

ET ENCYCLOPÉDIE INDUSTRIELLE.

---

## TRAITÉ DES MACHINES A VAPEUR

CONFORME AU PROGRAMME DU COURS DE L'ÉCOLE CENTRALE (E. I.)

Par **ALHEILIG** et **C. ROCHE**, Ingénieurs de la Marine.

TOME I (412 fig.); 1895 ..... 20 fr. | TOME II (281 fig.); 1895..... 18 fr.

---

## CHEMINS DE FER

PAR

**E. DEHARME**,

Ing<sup>r</sup> principal à la Compagnie du Midi.

**A. PULIN**,

Ing<sup>r</sup> Insp<sup>r</sup> p<sup>al</sup> aux chemins de fer du Nord.

### MATÉRIEL ROULANT. RÉSISTANCE DES TRAINS. TRACTION

Un volume in-8 (25-16), xxii-441 pages, 95 figures, 1 planche; 1895 (E. I.). 15 fr.

### ÉTUDE DE LA LOCOMOTIVE. LA CHAUDIÈRE

Un volume in-8 (25-16) de vi-608 p. avec 131 fig. et 2 pl.; 1900 (E. I.). 15 fr.

### ÉTUDE DE LA LOCOMOTIVE. MÉCANISME, CHASSIS TYPES DE MACHINES

Un volume in-8 (25-16) de iv-712 pages, avec 288 figures et un atlas in-4° (32-25) de 18 planches; 1903 (E. I.). Prix..... 25 fr.

---

## TRAITÉ GÉNÉRAL DES AUTOMOBILES A PÉTROLE

Par **Lucien PÉRISSE**,

Ingénieur des Arts et Manufactures.

In-8 (25-16) de iv-503 p. avec 286 fig.; 1907 (E. I.)... 17 fr. 50 c.

## INDUSTRIES DU SULFATE D'ALUMINIUM, DES ALUNS ET DES SULFATES DE FER,

Par Lucien GESCHWIND, Ingénieur-Chimiste.

Un volume in-8 (25-16), de viii-364 pages, avec 195 figures; 1899 (E. I.). 10 fr.

---

## COURS DE CHEMINS DE FER

PROFESSÉ A L'ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSEES,

Par C. BRICKA,

Ingénieur en chef de la voie et des bâtiments aux Chemins de fer de l'État.

DEUX VOLUMES IN-8 (25-16); 1894 (E. T. P.).

TOME I : avec 326 fig.; 1894.. 20 fr. | TOME II : avec 177 fig.; 1894.. 20 fr.

---

## COUVERTURE DES ÉDIFICES

Par J. DENFER,

Architecte, Professeur à l'École Centrale.

UN VOLUME IN-8 (25-16), AVEC 429 FIG.; 1893 (E. T. P.). 20 FR.

---

## CHARPENTERIE MÉTALLIQUE

Par J. DENFER,

Architecte, Professeur à l'École Centrale.

DEUX VOLUMES IN-8 (25-16); 1894 (E. T. P.).

TOME I : avec 479 fig.; 1894.. 20 fr. | TOME II : avec 571 fig.; 1894.. 20 fr.

---

## ÉLÉMENTS ET ORGANES DES MACHINES

Par Al. GOUILLY,

Ingénieur des Arts et Manufactures.

IN-8 (25-16) DE 406 PAGES, AVEC 710 FIG., 1894 (E. I.).. 12 FR.



# MÉTALLURGIE GÉNÉRALE

Par **U. LE VERRIER**,

Ingénieur en chef des Mines, Professeur au Conservatoire des Arts et Métiers.

VOLUMES IN-8 (25-16) SE VENDANT SÉPARÉMENT (E. I.) :

- I. — *Procédés de chauffage*. Volume de 367 pages, avec 171 fig.; 1902..... 12 fr.
- II. — *Procédés métallurgiques et études des métaux*. Volume de 403 pages, avec 194 figures; 1905..... 12 fr.
- 

## VERRE ET VERRERIE

Par **Léon APPERT** et **Jules HENRIVAUX**, Ingénieurs.

In-8 (25-16) avec 130 figures et 1 atlas de 14 planches; 1894 (E. I.).... 20 fr.

---

## COURS

# D'ÉCONOMIE POLITIQUE

PROFESSÉ A L'ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES (E. I. P.)

Par **C. COLSON**,

Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.

SIX LIVRES IN-8 (25-16) SE VENDANT SÉPARÉMENT, CHACUN 6 FRANCS.

LIVRE I : *Théorie générale des phénomènes économiques*. Un volume de 450 pages. 2<sup>e</sup> édition; 1907.

LIVRE II : *Le travail et les questions ouvrières*. Un volume de 344 pages; 1901. (Nouveau tirage.)

LIVRE III : *La propriété des biens corporels et incorporels*. Un volume de 342 pages; 1902.

LIVRE IV : *Les entreprises, le commerce et la circulation*. Un volume de 432 pages; 1903.

LIVRE V : *Les finances publiques et le budget de la France*. 2<sup>e</sup> édition revue et mise à jour. Un volume de 466 pages; 1909.

LIVRE VI : *Les Travaux publics et les transports*. 2<sup>e</sup> édition revue et mise à jour. Un volume de 528 pages; 1910.

SUPPLÉMENT AUX LIVRES IV, V et VI. Brochure in-8; 1911 .... 1 fr.

# CHEMINS DE FER. EXPLOITATION TECHNIQUE

PAR MM.

**SCHÉLLER,**  
Chef adjoint des Services commerciaux  
à la Compagnie du Nord.

**FLEURQUIN,**  
Inspecteur des Services commerciaux  
à la même Compagnie.

UN VOLUME IN-8 (25-16), AVEC FIGURES; 1901 (E. l.).... 12 FR.

---

## CHEMINS DE FER FUNICULAIRES TRANSPORTS AÉRIENS

Par **A. LÉVY-LAMBERT**

2<sup>e</sup> ÉDITION. IN-8 (25-16) DE IV-526 PAGES AVEC 213 FIGURES; 1911. 15 FR.

---

## TEINTURE, CORROYAGE ET FINISSAGE DES CUIRS

PAR

**M.-C. LAMB, F. C. S.,**

Directeur de la Section de Teinture  
au Collège technique de la « Leathersellers' Company » de Londres

TRADUIT PAR

**Louis MEUNIER,**  
Docteur ès sciences,  
Chargé de cours à l'Université de Lyon,  
Professeur à l'École française  
de Tannerie.

**Jules PRÉVOT,**  
Licencié ès sciences,  
Ancien Elève des Ecoles de Tannerie  
de Lyon, Leeds, Londres,  
Vienne et Freiberg.

IN-8 (25-16) DE VI-470 PAGES, AVEC 203 FIGURES ET 4 PLANCHES  
D'ÉCHANTILLONS; 1910..... 20 fr.

# CHEMINS DE FER A CRÉMAILLÈRE

Par M. LÉVY-LAMBERT.

IN-8 (25-16) DE IV-479 PAGES, AVEC 137 FIG.; 1908. (E. T. P.). 15 fr.

---

# LA DÉFENSE FORESTIÈRE ET PASTORALE

Par Paul DESCOMBES,

Directeur honoraire des Manufactures de l'État.

PRÉCÉDÉE D'UNE LETTRE DE M. NOBLEMAIRE.

IN-8 (25-16) DE XV-410 PAGES, AVEC 23 FIGURES ET 6 CARTES;  
1911..... 12 fr.

---

# MACHINES FRIGORIFIQUES.

CONSTRUCTION. FONCTIONNEMENT.  
APPLICATIONS INDUSTRIELLES.

PAR

D<sup>r</sup> H. LORENZ,

Professeur à l'École technique  
de Dantzig.

D<sup>r</sup> Ing. C. HEINEL,

Chargé de Cours à l'École technique  
supérieure de Berlin.

*Traduit de l'allemand sur la 4<sup>e</sup> édition avec l'autorisation des auteurs,*

PAR

P. PETIT,

Professeur à la Faculté des Sciences  
de Nancy, Directeur de l'École de Brasserie.

Ph. JACQUET,

Ingénieur,  
Co-gérant des Brasseries Th. Buch et C<sup>ie</sup>.

2<sup>e</sup> ÉDITION FRANÇAISE CONSIDÉRABLEMENT AUGMENTÉE. VOLUME

IN-8 (25-16) DE VIII-424 PAGES, AVEC 314 FIGURES; 1910..... 15 fr.

LES COMBUSTIONS INDUSTRIELLES

# LE CONTRÔLE CHIMIQUE DE LA COMBUSTION

Par **Henri ROUSSET** et **A. CHAPLET**,  
Ingénieurs-Chimistes.

In-8 (25-16) DE IV-263 PAGES AVEC 68 FIGURÉS; 1909..... 8 FR.

# ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DU CIMENT ARMÉ

Par **R. FÉRET**,  
Chef du Laboratoire des Ponts et Chaussées à Boulogne-sur-Mer.

In-8 (25-16) de VI-778 pages, avec 197 figures; 1906 (E. I.). 20 fr.

# LA FORME DU LIT DES RIVIÈRES A FOND MOBILE

Par **L. FARGUE**,  
Inspecteur général des Ponts et Chaussées en retraite.

In-8 (25-16) de IV-187 pages, avec 55 fig. et 15 pl.; 1908 ..... 9 fr.

# LA TANNERIE

Par **L. MEUNIER** et **C. VANEY**,  
Professeurs à l'École française de Tannerie.  
Publié sous la direction de **LÉO VIGNON**,  
Directeur de l'École française de Tannerie.

In-8 (25-16) DE 650 PAGES AVEC 98 FIGURES; 1903 (E. I.). 20 FR.

# BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE

La Bibliothèque photographique se compose de plus de 200 volumes et embrasse l'ensemble de la Photographie considérée au point de vue de la Science, de l'Art et des applications pratiques.

## MONOGRAPHIE DU DIAMIDOPHÉNOL EN LIQUEUR ACIDE,

*Nouvelle méthode de développement.*

Par G. BALAGNY.

In-16 (19-12) de VIII-84 pages; 1907..... 2 fr. 75 c.

## DICTIONNAIRE DE CHIMIE PHOTOGRAPHIQUE.

*A l'usage des Professionnels et des Amateurs,*

Par G. et A. BRAUN fils.

Un volume grand in-8 (25-16) de 500 pages..... 12 fr.

## LA PHOTOGRAPHIE DES COULEURS

PAR

### LES PLAQUES AUTOCHROMES

Par VICTOR CRÉMIER.

In-16 (19-12) de VIII-112 pages; 1911..... 2 fr. 75

## PRÉCIS DE PHOTOGRAPHIE GÉNÉRALE,

Par Édouard BELIN.

Deux volumes in-8; 25-16), se vendant séparément.

TOME I : *Généralités. Opérations photographiques.* Vol. de VIII-246 pages, avec 96 figures; 1905..... 7 fr.

TOME II : *Applications scientifiques et industrielles.* Vol. de 233 pages avec 99 figures et 10 planches; 1905.. 7 fr.

## TRAITÉ ENCYCLOPÉDIQUE DE PHOTOGRAPHIE,

Par C. FABRE, Docteur ès Sciences.

4 beaux vol. in-8 (25-16), avec 724 figures et 2 planches; 1889-1891.. 48 fr.  
Chaque volume se vend séparément 14 fr.

Des suppléments destinés à exposer les progrès accomplis viennent compléter ce Traité et le maintenir au courant des dernières découvertes.

1<sup>er</sup> Supplément (A). Un beau vol. de 400 p. avec 176 fig.; 1892..... 14 fr.  
2<sup>e</sup> Supplément (B). Un beau vol. de 424 p. avec 221 fig.; 1897..... 14 fr.  
3<sup>e</sup> Supplément (C). Un beau vol. de 400 p. avec 215 fig.; 1903..... 14 fr.  
4<sup>e</sup> Supplément (D). Un beau vol. de 414 p. avec 151 fig.; 1906..... 14 fr.  
Les 8 volumes se vendent ensemble..... 96 fr.

## CARNET PHOTOGRAPHIQUE.

### QUINZE ANS DE PRATIQUE DE LA PHOTOGRAPHIE

Par A. CHARVET.

In-16 (19-12) de vi-88 pages, avec figures et 8 planches; 1910.. 2 fr. 75

## LES POSITIFS SUR VERRE,

### THÉORIE ET PRATIQUE,

Par H. FOURTIER.

2<sup>e</sup> édition. In-16 (19-12) de 188 pages, avec 1<sup>re</sup> figures; 1907... 2 fr. 75 c.

## LA PHOTOGRAPHIE AU CHARBON PAR TRANSFERTS ET SES APPLICATIONS

Par G.-A. LIEBERT.

In-8 (25-16) de vi-283 pages, avec 20 figures et uné épreuve au charbon;  
1908 ..... 9 fr.

## CONSEILS AUX AMATEURS PHOTOGRAPHES,

Par MAURICE MERCIER.

In-16 (19-12) de vi-144 pages; 1907..... 2 fr. 75 c

## APPLICATIONS DE LA PHOTOGRAPHIE AUX LEVÉS TOPOGRAPHIQUES EN HAUTE MONTAGNE,

Par HENRI VALLOT et JOSEPH VALLOT.

In-16 (19-12) de xiv-237 pages avec 36 figures et 4 planches; 1907. . . 4 fr.

(Décembre 1911.)

---

48526 — Paris, Imp. Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins.

MASSON ET C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS  
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE  
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS — VI<sup>e</sup> ARR.

P. n° 700.

(Mars 1912)

(C<sup>ie</sup> L. H. D.)

Ouvrage complet :

# La Nouvelle Pratique Médico-Chirurgicale Illustrée

DIRECTEURS :

E. BRISSAUD, A. PINARD, P. RECLUS  
Professeurs à la Faculté de Médecine de Paris

Secrétaire général : HENRY MEIGE

CHIRURGIE — MÉDECINE — OBSTÉTRIQUE — THÉRAPEUTIQUE — DERMATOLOGIE —  
PSYCHIATRIE — OCULISTIQUE — OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE — ODONTOLOGIE —  
MÉDECINE MILITAIRE — MÉDECINE LÉGALE — ACCIDENTS DU TRAVAIL — BACTÉ-  
RIOLOGIE CLINIQUE — HYGIÈNE — PUÉRICULTURE — MÉDICATIONS — RÉGIMES —  
AGENTS PHYSIQUES — FORMULAIRE

La NOUVELLE P. M. C. ILLUSTRÉE forme :

8 VOLUMES grand in-8°, reliés maroquin rouge, tête dorée,  
dos plat, fers spéciaux, comprenant un ensemble de 8.000 pages,  
2.200 figures et 75 planches hors texte.

|  |          |
|--|----------|
| TOME I. Abasie. Blennorrhagie . . . . .  | } 44 fr. |
| TOME II. Blépharites. Diabète . . . . .  |          |
| TOME III. Diaphragme. Genou. . . . .     | } 44 fr. |
| TOME IV. Gérodermie. Kystes. . . . .     |          |
| TOME V. Labyrinthe. Omoplate. . . . .    | } 44 fr. |
| TOME VI. Ongles. Peste. . . . .          |          |
| TOME VII. Pétéchies. Séborrhée . . . . . | } 44 fr. |
| TOME VIII. Sein. Zymothérapie. . . . .   |          |

Prix de l'ouvrage complet : 176 fr.

(1) La librairie envoie gratuitement et franco de port les catalogues suivants à toutes les personnes qui en font la demande : — Catalogue général avec table générale analytique. — Catalogue des ouvrages d'enseignement.

Les commandes de plus de 5 francs sont expédiées franco au prix du Catalogue.  
Les commandes de 5 francs et au-dessous sont augmentées de 10 0/0 pour le port.  
Tout ordre doit être accompagné de son montant.

MASSON ET C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS

# Petite Chirurgie Pratique

PAR

**Th. TUFFIER**

Professeur agrégé  
à la Faculté de Médecine de Paris,  
Chirurgien de l'hôpital Beaujon.

**P. DESFOSSÉS**

Ancien interne des hôpitaux de Paris,  
Chirurgien du Dispensaire  
de la Cité du Midi.

TROISIÈME ÉDITION, ENTIÈREMENT REFOUNDUE

1 vol. petit in-8° de XII-570 pages, avec 325 fig., cart. à l'angl. 10 fr.

# Traité de Technique Opératoire

PAR

**Ch. MONOD**

Agrégé de la Faculté de Paris.

**J. VANVERTS**

Chirurgien des Hôpitaux de Lille.

2 vol. grand in-18 formant ensemble XII-2016 pages avec 2337 figures dans le texte. 2<sup>e</sup> édition refondue. . . . . 40 fr.

# TRAITÉ DE GYNÉCOLOGIE

## Clinique et Opératoire

Par **Samuel POZZI**

Professeur de Clinique Gynécologique à la Faculté de Médecine de Paris  
Membre de l'Académie de Médecine, Chirurgien de l'hôpital Broca.

QUATRIÈME ÉDITION ENTIÈREMENT REFOUNDUE

AVEC LA COLLABORATION DE F. JAYLE

2 vol. gr. in-8° de XVI-1500 pages avec 894 fig., reliés toile. . . 40 fr.

# PRÉCIS D'OBSTÉTRIQUE

PAR MM.

**A. RIBEMONT-DESSAIGNES**

Professeur à la Faculté de Médecine  
Accoucheur de l'hôpital-Beaujon.

**G. LEPAGE**

Professeur agrégé à la Faculté  
Accoucheur de l'hôpital de la Pitié.

SIXIÈME ÉDITION. Avec 568 fig., dont 400 dessinées par M. RIBEMONT-DESSAIGNES

1 vol. grand in-8° de 1420 pages, relié toile . . . . . 30 fr.



RÉCENTES PUBLICATIONS (Mars 1912)

---

---

# La Période Post-Opératoire

## Soins, Suites et Accidents

PAR

**Salva MERCADÉ**

Ancien interne. Lauréat (médaille d'or) des hôpitaux de Paris.

1 vol. grand in-8°, de vi-550 pages, avec 82 fig. dans le texte . . . 12 fr.

---

---

# Manuel de

## Dentisterie Opératoire

PAR

**Edward C. KIRK, D. D. S.**

Professeur de clinique dentaire à l'Université de Philadelphie.

**ADAPTATION FRANÇAISE**

Par **Raymond LEMIERE.**

Docteur en Médecine et chirurgien dentiste de l'Université de Paris.

1 vol. gr. in-8° de vi-856 pages, avec 875 figures dans le texte. . . 30 fr.

---

---

# Abrégé d'Anatomie

PAR

**P. POIRIER**

Professeur à la Faculté de Paris.

**A. CHARPY**

Professeur à la Faculté de Toulouse.

**B. CUNÉO**

Professeur agrégé à la Faculté de Paris.

3 volumes in-8° formant ensemble 1620 pages avec 976 figures en noir et en couleurs, richement reliés toile. 50 fr.

---

---

*Vient de paraître :*

# Technique opératoire physiologique

## Tube digestif et ses annexes

Par **Albert Le Play**

Docteur ès sciences,

Ancien chef de clinique médicale à la Faculté de Médecine,  
Chef de Laboratoire à l'Hôpital Laënnec.

Préface de M. le Professeur **Charles Richet**

1 volume in-8° de 159 pages, avec 132 figures dans le texte . . . 6 fr.

MASSON ET C<sup>o</sup>, ÉDITEURS

---

---

Diagnostic et Traitement  
des  
**Maladies de l'Estomac**

Par le D<sup>r</sup> Gaston LYON

Ancien chef de Clinique médicale à la Faculté de Médecine de Paris.

*Un volume in-8° de 724 pages, avec figures. Cartonné toile. 12 fr.*

---

---

Traité élémentaire  
de Clinique Thérapeutique

Par le D<sup>r</sup> Gaston LYON

HUITIÈME ÉDITION, REVUE ET AUGMENTÉE

*Un volume grand in-8° de XII-1791 pages. Relié toile. . . . . 25 fr.*

---

---

Vient de paraître :

**Formulaire Thérapeutique**

PAR MM.

**G. LYON**

**P. LOISEAU**

Ancien chef de clinique à la Faculté.

Ancien prép<sup>r</sup> à l'École de Pharmacie.

Avec la collaboration de MM. L. DELHERM et Paul-Émile LÉVY

HUITIÈME ÉDITION, REVUE

*Un volume in-18 tiré sur papier très mince, relié maroquin souple. 7 fr.*

---

---

LE TRAITEMENT SCIENTIFIQUE ET PRATIQUE DE LA  
**Tuberculose pulmonaire** par Louis RENON,

Professeur agrégé à

la Faculté de Médecine de Paris. *Un volume in-8° de VIII-325 pages. . . . . 4 fr.*

---

---

**La Méningite Cérébro-spinale** par Arnold NETTER,

Professeur agrégé à

la Faculté de Médecine de Paris, Membre de l'Académie de Médecine, et Robert DEBRÉ, Ancien interne lauréat des hôpitaux.

*1 vol. in-8° de 300 p. avec 54 fig. et 3 planches en couleurs. . . 8 fr.*

---

---

Vient de paraître :

# OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE du Médecin-praticien

Par le Docteur Georges LAURENS

1 vol. in-8°, de VIII-410 p., avec 559 fig. dans le texte. Relié toile 8 fr.

---

## Traité des Maladies ♣ ♣ ♣ ♣ ♣ du Nourrisson

Par le Docteur A. LESAGE

Médecin des Hôpitaux de Paris

1 volume in-8° de VI-736 pages, avec 68 figures dans le texte. 10 fr.

---

## Traité des Maladies ♣ ♣ ♣ ♣ ♣ de l'Enfance

Deuxième édition, revue et augmentée, publiée sous la direction  
de MM. J. GRANCHER et J. COMBY, 5 volumes grand in-8°,  
avec figures . . . . . 112 fr.

TOME I. 22 fr. — TOME II. 22 fr. — TOME III. 22 fr. — TOME IV.  
22 fr. — TOME V. 24 fr.

---

==== CHARCOT — BOUCHARD — BRISSAUD =====

## Traité de Médecine

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE MM.

BOUCHARD

|  
BRISSAUD

Deuxième édition. 10 volumes grand in-8°. . . . . 160 fr.

Chaque volume est vendu séparément :

Tome I, 16 fr.; Tome II, 16 fr.; Tome III, 16 fr. Tome IV, 16 fr.  
Tome V, 18 fr.; Tome VI, 14 fr.; Tome VII, 14 fr., Tome VIII, 14 fr.  
Tome IX, 18 fr.; Tome X, avec table analytique des 10 volumes, 18 fr.

MASSON ET C<sup>o</sup>, ÉDITEURS

---

---

**Aide-Mémoire** ♣ ♣ ♣ ♣ ♣ ♣ ♣ ♣  
♣ ♣ ♣ ♣ ♣ ♣ **de Thérapeutique**

PAR

**G.-M. DEBOVE — G. POUCHET — A. SALLARD**

DEUXIÈME ÉDITION ENTIÈREMENT REVUE ET AUGMENTÉE

CONFORME AU CODEX DE 1908

1 vol. in-8° de VIII-911 pages, relié toile . . . . . 18 fr.

---

---

**Traité élémentaire** ♣ ♣ ♣ ♣ ♣ ♣ ♣ ♣  
♣ ♣ ♣ ♣ ♣ **de Clinique Médicale**

Par **G.-M. DEBOVE**

et **A. SALLARD**

Ancien interne des Hôpitaux.

1 vol. grand in-8° de 1296 pages avec 275 figures, relié toile. 25 fr.

---

---

Vient de paraître :

**Cent soixante Consultations médicales  
pour les Maladies des Enfants**

par le D<sup>r</sup> **JULES COMBY**

Médecin de l'Hôpital des Enfants-Malades

TROISIÈME ÉDITION

1 volume in-16, de IV-314 pages, cartonné toile. . . . . 3 fr. 50

---

---

Vient de paraître :

**LA CONSTIPATION**

ET LES TROUBLES INTESTINAUX QUI S'Y RATTACHENT

par **Arthur F. HERTZ**

Traduction française par **A. E. E. Reboul**

Préface de **J.-Ch. Roux**

1 vol. in-8 de XIV-406 pages, avec 34 figures . . . . . 7 fr.

==== RÉCENTES PUBLICATIONS (Mars 1912) =====

# Manuel des Maladies du Foie \* \* \* \* \* et des Voies Biliaires

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE

**G.-M. DEBOVE**

Doyen honoraire de la Faculté de Médecine.

**Ch. ACHARD**

Professeur de Pathologie générale

**J. CASTAIGNE**

Professeur agrégé à la Faculté,

Par **J. CASTAIGNE** et **M. CHIRAY**

1 vol. de 884 pages, avec 300 fig. dans le texte. . . . . 20 fr.

---

---

# Manuel des Maladies \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* du Tube Digestif

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE MM.

**G.-M. DEBOVE**

**Ch. ACHARD**

**J. CASTAIGNE**

**TOME I : Bouche, Pharynx, Œsophage, Estomac,**  
par MM. G. PAISSEAU, F. RATHERY, J.-Ch. ROUX.

1 vol. gr. in-8° de 725 pages, avec figures dans le texte. 14 fr.

---

---

**TOME II : Intestin, Péritoine, Glandes salivaires, Pan-**  
**créas,** par MM. M. LÉPER, Ch. ESMONET, X. GOURAUD, L.-G. SIMON,  
L. BOIDIN et F. RATHERY.

1 vol. gr. in-8° de VIII-808 pages, avec 116 figures dans le texte. 14 fr.

---

---

**Leçons de Clinique Médicale** (Saint-An-  
toine, 1909-1910), par R. GOUGET. 1 vol. in-8° de VIII-370 pages . . . 8 fr.

---

---

**Technique du Diagnostic** PAR LA MÉ-  
THODE DE DÉ-  
**VIATION DU COMPLÉMENT,** par P.-F. ARMAND-DELILLE.  
1 vol. in-8° de 200 pages (25 figures et 1 planche) cart. toile . 5 fr.

COLLECTION DE PRÉCIS MÉDICAUX

(VOLUMES IN-8°, CARTONNÉS TOILE ANGLAISE SOUPLE)

Vient de paraître :

**Anatomie et Dissection**, par H. ROUVIÈRE, professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris. — TOME I. — **Tête, Cou, Membre supérieur.** 1 vol. in-8° de 431 p. (197 fig., presque toutes en couleurs). 12 fr.  
TOME II (et dernier) paraîtra en novembre 1912.

**Introduction à l'étude de la Médecine**, par G.-H. ROGER, professeur à la Faculté de Paris. 4<sup>e</sup> édit. 10 fr.

**Physique biologique**, par G. WEISS, professeur agrégé à la Faculté de Paris. 2<sup>e</sup> édition revue (543 figures). . . . . 7 fr.

**Physiologie**, par Maurice ARTHUS, professeur à l'Université de Lausanne. 3<sup>e</sup> édition (286 figures). . . 10 fr.

**Chimie physiologique**, par M. ARTHUS. 6<sup>e</sup> édition, (118 fig. et 2 planches). . . 6 fr.

**Biochimie**, par E. LAMBLING, professeur de chimie organique à la Faculté de Médecine de Lille (600 pages) 8 fr.

**Dissection**, par P. POIRIER et A. BAUMGARTNER, ancien professeur, 2<sup>e</sup> édition (241 figures). . . . . 8 fr.

**Examens de Laboratoire employés en clinique**, par L. BARD, professeur à l'Université de Genève, avec la collaboration de MM. G. MALLET et H. HUMBERT. 2<sup>e</sup> édition (162 figures en noir et en couleurs). 10 fr.

**Diagnostic médical et Exploration clinique**, par P. SPILLMANN et P. HAUSHALTER, professeurs, et L. SPILLMANN, professeur agrégé à la Faculté de Nancy, 2<sup>e</sup> édition entièrement revue (181 figures). . . . . 8 fr.

**Médecine infantile**, par P. NOBÉCOURT, agrégé à la Faculté de Paris. 2<sup>e</sup> édition entièrement refondue (136 figures et 2 planches hors texte en couleurs). 14 fr.

**Chirurgie infantile**, par KIRMISSON, professeur à la Faculté de Paris, 2<sup>e</sup> édition (475 figures). . . . . 12 fr.

---

---

COLLECTION DE PRÉCIS MÉDICAUX (Suite)

---

- Médecine légale**, par LACASSAGNE, Pr à l'Université de Lyon, 2<sup>e</sup> édition (112 fig. et 2 pl.) . . . 10 fr.
- Ophthalmologie**, par V. MORAX, ophtalmologiste de l'hôpital Lariboisière (339 fig. et 3 pl.) . . . 12 fr.
- Dermatologie**, par J. DARIER, médecin de l'hôpital Broca, (122 figures) . . . . . 12 fr.
- Pathologie exotique**, par E. JEANSELME, agrégé à la Faculté de Paris, et E. RIST, médecin des hôpitaux (160 figures et 2 planches) . . . . . 12 fr.
- Thérapeutique et Pharmacologie**, par A. RICHAUD, professeur agrégé à la Faculté de Paris, 2<sup>e</sup> édition revue avec figures. 12 fr.
- Parasitologie**, par E. BRUMPT, professeur agrégé à la Faculté de Paris (683 fig. et 4 pl. en couleurs). 12 fr.
- Microbiologie clinique**, par F. BEZANÇON, agrégé à la Faculté de Paris. Deuxième édition revue (148 figures) . . . . . 9 fr.

---

**Précis de Pathologie Chirurgicale** par MM. BÉGOUIN, BOURGEOIS, PIERRE DUVAL, A. GOSSET, JEANBRAU, LECÈNE, LENORMANT, R. PROUST, TIXIER, 4 volumes in-8°, cartonnés toile anglaise.

TOME I. — Pathologie chirurgicale générale, Maladies générales des Tissus, Crâne et Rachis, par MM. R. PROUST, Professeurs agrégés à la Faculté de Paris et L. TIXIER, Professeur agrégé à la Faculté de Lyon. 1 vol. (349 figures) 10 fr.

TOME II. — Tête, Cou, Thorax, par MM. J. H. BOURGEOIS, Oto-rhino-laryngologiste des Hôpitaux de Paris, et CH. LENORMANT, Professeur agrégé à la Faculté de Paris. 1 vol. (312 figures) . . . . . 10 fr.

TOME III. — Glandes mammaires, abdomen, par MM. A. GOSSET, P. LECÈNE, Ch. LENORMANT, Professeurs agrégés à la Faculté de Paris. 1 vol. (352 figures) . . . . . 10 fr.

Pour paraître en 1912 :

TOME IV. — Organes génito-urinaires, membres, par MM. P. BÉGOUIN, E. JEANBRAU, R. PROUST, L. TIXIER.

MASSON ET C<sup>o</sup>, ÉDITEURS

*Vient de paraître*

# La Pratique

# Neurologique

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE

**PIERRE MARIE**

Professeur à la Faculté de Médecine de Paris, Médecin de la Salpêtrière.

PAR MM.

**O. CROUZON, G. DELAMARE, E. DESNOS,**  
**Georges GUILLAIN, E. HUET, LANNOIS, A. LÉRI,**  
**François MOUTIER, POULARD, ROUSSY**

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **O. CROUZON**

*1 vol. gr. in-8<sup>o</sup>, de XVIII-1408 p., avec 303 fig. dans le texte. Relié  
toile. . . . . 30 fr.*

## Manuel de Pathologie interne

Par **Georges DIEULAFOY**

Professeur de Clinique médicale à la Faculté de médecine de Paris  
Médecin de l'Hôtel-Dieu, membre de l'Académie de médecine.

SEIZIÈME ÉDITION

entièrement refondue et considérablement augmentée.

*4 vol. in-16 diamant, avec figures en noir et en couleurs, cartonnés à  
l'anglaise, tranches rouges. 32 fr.*

## Bibliothèque d'Hygiène thérapeutique

FONDÉE PAR le **Professeur PROUST**

*Chaque ouvrage, in-16, cartonné toile, tranches rouges : 4 fr.*

Hygiène des Albuminuriques. 2<sup>e</sup> éd. — Hygiène du Dyspeptique. 2<sup>e</sup> éd. — Hygiène du Goutteux. 2<sup>e</sup> éd. — Hygiène de l'Obèse. 2<sup>e</sup> éd. — Hygiène des Asthmatiques. — Hygiène et thérapeutique thermales. — Les Cures thermales. — Hygiène du Neurasthénique. 3<sup>e</sup> éd. — Hygiène du Tuberculeux. 2<sup>e</sup> éd. — Hygiène et thérapeutique des Maladies de la Bouche. 2<sup>e</sup> éd. — Hygiène des Maladies du Cœur. — Hygiène thérapeutique des Maladies des Fosses nasales. — Hygiène des Maladies de la Femme. — Hygiène du Syphilitique. 2<sup>e</sup> éd.



**BIBLIOTHÈQUE DE THÉRAPEUTIQUE CLINIQUE**

à l'usage des Médecins praticiens.

*Vient de paraître :*

**Thérapeutique usuelle des Maladies de la**

**Nutrition**, par les D<sup>rs</sup> PAUL LE GENDRE et ALFRED MARTINET. 1 vol. in-8° de 429 p. avec fig. 5 fr.

**Thérapeutique usuelle des Maladies de**

**l'Appareil Respiratoire**, par le D<sup>r</sup> A. MARTINET, 1 vol. in-8° de 1v-295 pages avec 36 fig. . . . . . 3 fr. 50

**Les Régimes usuels**, par les D<sup>rs</sup> P. LE GENDRE et A. MARTINET. 1 vol. in-8° de 1v-434 pages . . . . . 5 fr.

**Les Aliments usuels**, Composition — Préparation, par le D<sup>r</sup> A. MARTINET, 2<sup>e</sup> édition entièrement revue. 1 vol. in-8°, de VIII-352 pages avec fig. 4 fr.

**Les Médicaments usuels**, par le D<sup>r</sup> A. MARTINET, 4<sup>e</sup> édition, revue et augmentée. 1 vol. in-8° de 609 pages . . . . . 6 fr.

**Les Agents Physiques usuels**, Climatothérapie — Hydrothérapie

Kinésithérapie — Thermothérapie — Electrothérapie — Radiumthérapie, par les D<sup>rs</sup> A. MARTINET, MOUGEOT, DES-FOSSÉS, DUREY, DUCROQUET, DELHERM, DOMINICI. 1 vol. in-8° de XVI-633 pages, avec 170 figures. et 3 planches . . . . 8 fr.

**Clinique Hydrologique**, par les docteurs F. BARADUC. — FÉLIX BERNARD — M. E.

BINET — J. COTTET — L. FURET — A. PIATOT — G. SERSIRON — A. SIMON — E. TARDIF (du Mont-Dore). 1 vol. in-8° de X-636 pages . . . . . 7 fr.

MASSON ET C<sup>e</sup>, ÉDITEURS

LES MANIFESTATIONS FONCTIONNELLES DES

**Psychonévroses** LEUR TRAITEMENT PAR LA  
**PSYCHOTHÉRAPIE**, par J. DE-

**JERINE**, professeur de Clinique des maladies du système nerveux à la Faculté de médecine, médecin de la Salpêtrière et **E. GAUCKLER**, docteur en médecine, ancien interne des Hôpitaux de Paris. 1 vol. grand in-8° de 1x-561 pages, avec 1 planche hors texte . . . . . 8 fr.

**Les Psychonévroses** ET LEUR TRAITEMENT  
**MORAL**, leçons faites à

l'Université de Berne, par le P<sup>r</sup> **DUBOIS**, avec préface du P<sup>r</sup> **DEJERINE**. Troisième édition. 1 vol. in-8° de xxviii-560 p. 8 fr.

**L'Éducation de Soi-Même**, par le profes-  
seur **DUBOIS**.

Troisième édition. 1 vol. in-8°, de viii-265 pages. . . . . 4 fr.

Traité  
**d'Hygiène Militaire**

Par **G.-H. LEMOINE**

Professeur à l'École du Val-de-Grâce.

1 vol. grand in-8° de xxiv-78 p. avec 89 fig. dans le texte. 12 fr.

TRAITÉ DE DE BOUCHERIE,  
**l'Inspection des Viandes** DES VOLAILLES  
ET GIBIERS, DES

**POISSONS, CRUSTACÉS ET MOLLUSQUES**, par **J. RENNES**.  
1 vol. grand in-8°, de viii-368 pages, avec 45 planches. . . 15 fr.

Vient de paraître :

**Assainissement des villes**

Annuaire-statistique international des Installations  
d'épuration d'eaux d'égouts

Par **B. BEZAULT**

Ingénieur sanitaire.

1 vol. grand in-8° de viii-175 pages avec 23 figures . . . 8 fr.

## Traité de Chimie Minérale

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE **HENRI MOISSAN**, Membre de l'Institut  
5 forts volumes grand in-8°, avec figures. . . . . 150 fr.

*Chaque volume est vendu séparément*

TOME I (complet). **Métalloïdes. 28 fr.** — TOME II (complet). **Métalloïdes. 22 fr.** — TOME III (complet). **Métaux. 34 fr.** — TOME IV (complet). **Métaux. 36 fr.** — TOME V (complet). **Métaux 34 fr.**

## Traité d'Analyse chimique quantitative,

par **R. FRESENIUS**, *Huitième édition française*, d'après la *sixième édition allemande*, revue et mise au courant des travaux les plus récents par le **D<sup>r</sup> L. Gautier**. 2 vol. in-8°, formant ensemble XII-1652 pages, avec 430 fig. dans le texte. . . . . 18 fr.

## Traité d'Analyse chimique qualitative,

par **R. FRÉSENUS**. *Onzième édition française* d'après la 16<sup>e</sup> édition allemande, par **L. Gautier**. 1 volume in-8° . . . . . 7 fr.

**Traité de Chimie appliquée** par **C. CHABRIÉ**, professeur de Chimie appliquée à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris. 2 vol. grand in-8°, formant ensemble XL-1594 pages avec 484 figures dans le texte, reliés toile anglaise. . . . . 44 fr.

**Traité de Chimie industrielle**, par **WAGNER** et **FISCHER**. *Quatrième édition française* entièrement refondue, rédigée d'après la *quinzième édition allemande*, par le **D<sup>r</sup> L. Gautier**. 2 vol. grand in-8° d'ensemble 1830 pages avec 1033 figures dans le texte. . . . 35 fr.

## Formulaire de l'Électricien et du Mécanicien

de **É. HOSPITALIER**

VINGT-CINQUIÈME ÉDITION (1911)

Par **G. ROUX**

Expert près le Tribunal civil de la Seine,  
Directeur du Bureau de contrôle des Installations électriques.

1 vol. in-16 tiré sur papier très mince, relié toile souple. . 10 fr.

MASSON ET C<sup>o</sup>, ÉDITEURS

# L'ÉLECTRICITÉ

## et ses Applications

PAR

**Le D<sup>r</sup> L. GRAETZ**

Professeur à l'Université de Munich.

TRADUIT SUR LA QUINZIÈME ÉDITION ALLEMANDE

Par **Georges TARDY**, Ingénieur Conseil.

Préface par **H. LÉAUTÉ**, Membre de l'Institut.

1 vol. grand in-8<sup>o</sup> de xx-640 pages avec 627 fig. Relié toile. 12 fr.

## Cours élémentaire de Zoologie

Par **Rémy PERRIER**

Chargé du cours de Zoologie pour le certificat d'études physiques, chimiques et naturelles (P.C.N.) à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris.

QUATRIÈME ÉDITION, ENTIÈREMENT REFOUNDUE

1 vol. in-8<sup>o</sup>, de 864 pag., avec 721 fig. dans le texte. Relié toile. 10 fr.

# TRAITÉ DE ZOOLOGIE

Par **Edmond PERRIER**

Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine,  
Directeur du Muséum d'Histoire naturelle.

- FASC. I : **Zoologie générale**, avec 458 figures. . . . . 12 fr.  
FASC. II : **Protozoaires et Phytozoaires**, avec 243 figures 10 fr.  
FASC. III : **Arthropodes**, avec 278 figures. . . . . 8 fr.  
FASC. IV : **Vers et Mollusques**, avec 566 figures. . . . . 6 fr.  
FASC. V : **Amphioxus, Tuniciers**, avec 97 figures. . . . . 6 fr.  
FASC. VI : **Poissons**, avec 190 figures. . . . . 10 fr.  
FASC. VII et dernier : **Vertébrés marcheurs**. (En préparation.)

**Zoologie pratique** basée sur la dissection des Animaux les plus répandus, par **L. JAMMES**, professeur adjoint à l'Université de Toulouse. 1 volume gr. in-8<sup>o</sup>, avec 317 figures. Relié toile. 18 fr.

**Éléments de botanique**, par **Ph. VAN TIEGHEM**, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, professeur au Muséum. Quatrième édition. 2 vol. in-18, avec 587 fig. Reliés toile. 12 fr.

## Guides du Touriste, du Naturaliste et de l'Archéologue

publiés sous la direction de M. Marcellin BOULE

Vient de paraître :

**Haute-Loire et Haut-Vivarais** par M. Boule.

*Dans la même collection :*

**La Lozère**, par E. CORD, ingénieur-agronome, G. CORD, docteur en droit, avec la collaboration de M. A. VIRÉ, docteur ès sciences.

**Le Puy-de-Dôme et Vichy**, par M. BOULE, docteur ès sciences, Ph. GLANGEAUD, maître de conférences à l'Université de Clermont, G. ROUCHON, archiviste du Puy-de-Dôme, A. VERNIERE, ancien président de l'Académie de Clermont.

**La Haute-Savoie**, par M. LE ROUX, conservateur du musée d'Annecy.

**La Savoie**, par J. RÉVIL, président de la Société d'histoire naturelle de la Savoie, et J. CORCELLE, agrégé de l'Université.

**Le Lot**, par A. VIRÉ, docteur ès sciences.

Chaque volume in-16, relié toile, avec figures et cartes en coul. : 4 fr. 50

*En préparation : Les Alpes du Dauphiné.*

**Physique du Globe et Météorologie**, par Alphonse BERGET, docteur ès sciences. 1 vol. in-8°, avec 128 figures et 14 cartes. 15 fr.

### OUVRAGES DE M. A. DE LAPPARENT

Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, professeur à l'École libre des Hautes-Etudes.

**Traité de Géologie.** Cinquième édition, entièrement refondue. 3 vol. gr. in-8° contenant xvi-2016 pages, avec 883 figures. . . 38 fr.

**Abrégé de Géologie.** Sixième édition, augmentée. 1 vol. avec 163 figures et une carte géologique de la France, cartonné toile. 4 fr.

**Cours de Minéralogie.** Quatrième édition revue. 1 vol. grand in-8° de xx-740 pages, avec 630 figures et une planche . . . 15 fr.

**Précis de Minéralogie.** Cinquième édition. 1 vol. in-16 de xii-308 pages, avec 235 fig. et une planche, cartonné toile. . . . . 5 fr.

**Leçons de Géographie physique.** Troisième édition. 1 vol. de xvi-728 pages avec 203 fig. et une planche en couleurs . . . 12 fr.

**La Géologie en chemin de fer.** 1 vol. in-18 de 608 pages, avec 3 cartes chromolithographiées, cartonné toile. . . . . 7 fr. 50

**Le Siècle du Fer.** 1 vol. in-18 de 360 pages, broché. . . 2 fr. 50

MASSON ET C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS

# La Presse Médicale

Journal bi-hebdomadaire, paraissant le Mercredi et le Samedi

RÉDACTION : P. DESFOSSÉS, J. DUMONT  
SECRÉTAIRES DE LA RÉDACTION.

DIRECTION SCIENTIFIQUE

F. DE LAPERSONNE, E. BONNAIRE, L. LANDOUZY, M. LETULLE  
J.-L. FAURE, H. ROGER, M. LERMOYER, F. JAYLE

Paris et Départements, 10 fr.; Union postale, 15 fr.

## La Nature

REVUE HEBDOMADAIRE DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS  
AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

Abonnement annuel : Paris : 20 fr. — Départements : 25 fr.  
Union postale : 26 fr.

Abonnement de six mois : Paris : 10 fr.  
Départements : 12 fr. 50. — Union postale : 13 fr.

Abonnements d'essais gratuits d'un mois sur demande.

### Petite Bibliothèque de "La Nature"

**Recettes et Procédés utiles**, recueillis par Gaston TISSANDIER, rédacteur en chef de *La Nature*. Onzième édition.

**Recettes et Procédés utiles. Deuxième série : La Science pratique**, par Gaston TISSANDIER. Septième édition.

**Nouvelles Recettes utiles et Appareils pratiques. Troisième série**, par Gaston TISSANDIER. Cinquième édition.

**Recettes et Procédés utiles. Quatrième série**, par Gaston TISSANDIER. Cinquième édition.

**Recettes et Procédés utiles. Cinquième série**, par J. LAFARGUE, secrétaire de la rédaction de *La Nature*. Troisième édition.

Chaque volume in-18 avec figures est vendu.

Broché . . . . . 2 fr. 25 | Cartonné toile . . . . . 3 fr.

**La Physique sans appareils et la Chimie sans laboratoire**, par Gaston TISSANDIER. *Ouvrage couronné par l'Académie (Prix Montyon)*. Neuvième édition. Un volume in-8° avec nombreuses figures dans le texte. Broché, 3 fr. Cartonné toile, 4 fr.

70525. — Imprimerie LAHURE, rue de Fleurus, 9, à Paris

Section de l'Ingénieur

PICOU. — Distribution de l'électricité. (2 vol.). — Canalisations électriques.  
 DWELSHAUVERS-DERY. — Machine à vapeur. — I. Calorimétrie. — II. Dynamique.  
 A. MADAMET. — Tiroirs et distributeurs de vapeur. — Débite variable de la vapeur. — Epures de régulation.  
 AIMÉ WITZ. — I. Thermodynamique. — II. Les moteurs thermiques.  
 H. GAUTIER. — Essais d'or et d'argent.  
 BERTIN. — Etat de la marine de guerre.  
 BERTHELOT. — Calorimétrie chimique.  
 DE VIARIS. — L'art de chiffrer et déchiffrer les dépêches secrètes.  
 GUILLAUME. — Unités et étalons.  
 WIDMANN. — Principes de la machine à vapeur.  
 MINEL (P.). — Electricité industrielle. (2 vol.). — Electricité appliquée à la marine. — Régularisation des moteurs des machines électriques.  
 HÉBERT. — Boissons falsifiées.  
 NAUDIN. — Fabrication des vernis.  
 SINGAGLIA. — Accidents de chaudières.  
 VERMAND. — Moteurs à gaz et à pétrole.  
 BLOCH. — Eau sous pression.  
 DE MARCHENA. — Machines frigorifiques (2 vol.).  
 PRUD'HOMME. — Teinture et impression.  
 SOREL. — I. La rectification de l'alcool. — II. La distillation.  
 DE BILLY. — Fabrication de la fonte.  
 HENNEBERT (C). — I. La fortification. — II. Les torpilles sèches. — III. Bouches à feu. — IV. Attaque des places. — V. Travaux de campagne. — VI. Communications militaires.  
 CASPARI. — Chronomètres de marine.  
 LOUIS JACQUET. — La fabrication des eaux-de-vie.  
 DUDEBOUT et CRONEAU. — Appareils accessoires des chaudières à vapeur.  
 C. BOURLET. — Bicycles et bicyclettes.  
 H. LAUTÉ et A. BÉRARD. — Transmissions par câbles métalliques.  
 HATT. — Les marées.  
 H. LAURENT. — I. Théorie des jeux de hasard. — II. Assurances sur la vie. — III. Opérations financières.  
 C. VALLIER. — Balistique (2 vol.). — Projectiles. Fusées. Cuirasses (2 vol.).  
 LÉLOUTRE. — Machines à vapeur. I. Fonctionnement. — II. Echappement.  
 DARIÉS. — Cubature des terrasses. — Conduites d'eau. — Calcul des canaux.  
 SIDERSKY. — I. Polarisation et saccharimétrie. — II. Constantes physiques.  
 NIEWENGLOWSKI. — Applications scientifiques et industrielles de la photographie (2 vol.). — Chimie des manipulations photographiques (2 vol.).  
 ROCQUES (X.). — Alcools et eaux-de-vie. — Le Cidre.  
 MOISSARD. — Topographie.  
 BOURSALUT. — Calcul du temps de pose. — Eaux potables et industrielles.  
 SEGRULA. — Les tramways.  
 LEFÈVRE (J.). — I. La spectroscopie.

— II. La spectrométrie. — III. Eclairage électrique. — IV. Eclairage aux gaz, aux huiles, aux acides gras. — V. Liquéfaction des gaz.  
 BARILLOT (E.). — Distillation des bois.  
 MOISSAN et OUVRARD. — Le nickel.  
 URBAIN. — Les succédanés du chiffon en papeterie.  
 LOPPÉ. — I. Accumulateurs électriques. — II. Transformateurs de tension.  
 ARIÈS. — I. Chaleur et énergie. — II. Thermodynamique.  
 FABRY. — Piles électriques.  
 HENRIET. — Les gaz de l'atmosphère.  
 DUMONT. — Electromoteurs. — Automobiles sur rails.  
 MINET (A.). — I. L'électro-metallurgie. — II. Les fours électriques. — III. L'électro-chimie. — IV. L'électrolyse. — V. Analyses électrolytiques. — VI. Galvanoplastie et Galvanostégie.  
 DUFOUR. — Tracé d'un chemin de fer.  
 MIRAN (F.). — Les huiles minérales.  
 BORNICOUR. — Armement portatif.  
 LAVERGNE. — Les turbines.  
 PÉBISSÉ. — Automobiles sur routes.  
 LECORNU. Régularisation du mouvement dans les machines.  
 LE VERRIER. — La fonderie.  
 SEYRIG. — Statique graphique (2 vol.).  
 LAURENT (P.). — Décalassement des bouches à feu. — Résistance des bouches à feu.  
 JAUBERT. — Goudron de houille. — Matières colorantes. — Matières odorantes. — Produits aromatiques. — Parfums comestibles. — Garance et Indigo.  
 CLERC. — Photographie des couleurs.  
 GOURÉ DE VILLEMONTÉE. — Résistance électrique.  
 LABBÉ. — Essai des huiles essentielles.  
 VANUTBERGHE. — Exploitation des forêts (2 vol.).  
 VIGNERON ET L'THEULE. — Mesures électriques (2 vol.).  
 POZZI-ESCOR. — Analyse chimique (2 v.). — Analyse des gaz. — Les Diastases.  
 PERSOZ. — Essai des matières textiles.  
 THOMAS. — I. Phénomènes de dissolution et leurs applications. — II. Matières colorantes naturelles. — III. Plantes tinctoriales.  
 GAGES. — Métaux dérivés du fer. I. Leur travail. — II. Leur élaboration : Foyers métallurgiques. — III. Leur élaboration : Réactions métallurgiques.  
 BLONDEL. — Moteurs synchrones à courants alternatifs.  
 GUICHARD. — I. Analyse des eaux potables. — II. L'eau potable devant les municipalités.  
 RIGAUD. — Expertises et Arbitrages.  
 HALPHEN. — Analyse des matières grasses.  
 ASTRUC. — Le Vin.  
 D'ÉQUEVILLEY. — Les bateaux sous-marins et les submersibles.  
 GAY. — Les câbles sous-marins. Fabrication.

### Section du Biologiste

FAISANS. — Maladies des organes respiratoires.  
 MAGNAN et SÉRIEUX. — I. Le délire chronique. — II. La paralysie générale.  
 G. WEISS. — Electro-physiologie.  
 BAZY. — Maladies des voies urinaires. (4 vol.).  
 TROUSSEAU. — Hygiène de l'œil.  
 FÉRÉ. — Epilepsie.  
 LAVERAN. — Paludisme.  
 POLIN et LABIT. — Aliments suspects.  
 BERGONIE. — Physique du physiologiste et de l'étudiant en médecine.  
 MEGNIN. — I. Les acariens parasites. — II. La faune des cadavres.  
 DEMELIN. — Anatomie obstétricale.  
 H. SCHLÉSING fils. — Chimie agricole.  
 CUENOT. — I. Les moyens de défense dans la série animale. — II. L'influence du milieu sur les animaux.  
 A. OLIVIER. — L'accouchement normal.  
 BERGÉ. — Guide de l'étudiant à l'hôpital.  
 CHARIN. — Poisons de l'organisme (3 vol.).  
 ROGER. — Physiologie du foie.  
 BROCC et JACQUET. — Précis élémentaire de dermatologie (5 vol.).  
 HANOT. — De l'endocardite aiguë.  
 DE BRUN. — Maladies des pays chauds. (2 vol.).  
 BROCA. — Tumeurs blanches des membres chez l'enfant.  
 DU CAZAL et CATRIN. — Médecine légale militaire.  
 LAPERRONNE (DE). — Maladies des paupières.  
 KÖHLER. — Applications de la photographie aux sciences naturelles.  
 BEAUREGARD. — Le microscope.  
 LESAGE. — Le choléra.  
 LANNELONGUE. — La tuberculose chirurgicale.  
 CORNEVIN. — Production du lait.  
 J. CHATIS. — Anatomie comparée (4 vol.).  
 CASTEX. — Hygiène de la voix.  
 MERKLEN. — Maladies du cœur.  
 G. ROCHÉ. — Les grandes pêches maritimes modernes de la France.  
 OLLIER. — I. Résections sous-périostées. — II. Résections des grandes articulations.  
 LETULLE. — Pus et suppuration.  
 CRITZMAN. — Le cancer. — La goutte.  
 ARMAND GAUTIER. — La chimie de la cellule vivante.  
 SÉGLAS. — Le délire des négations.  
 STANISLAS MEUNIER. — Les météorites.  
 GREBANT. — Les gaz du sang.  
 NOCARD. — Les tuberculoses animales et la tuberculose humaine.  
 MOUSSOUS. — Maladies congénitales du cœur.  
 BERTHAULT. — Les prairies (3 vol.).  
 TROUSSART. — Parasites des habitations humaines.  
 LAMY. — Syphilis des centres nerveux.  
 RECLUS. — La cocaïne en chirurgie.  
 THOULST. — Océanographie pratique.

HOUDAILLE. — Météorologie.  
 VICTOR MEUNIER. — Sélectionnement animal.  
 HÉNOQUE. — Spectroscopie (3 vol.).  
 GALIPPE et BARRÉ. — Le [ ]  
 LE DANTEC. — I. La matière [ ]  
 II. La bactériologie charbonn. [ ]  
 III. La forme spécifique.  
 L'HOTÉ. — Analyse des engrais [ ]  
 LARBALETRIÈRE. — Les résidus industriels employés comme engrais (2 vol.). — Benzogarine. — Tourbe et Tour Sel, Salines et Marais salés.  
 LE DANTEC et BÉRARD. — Zoaires.  
 DEMMLER. — Soins aux malades.  
 DALLEMAGNE. — La criminalité — La volonté (3 vol.).  
 BRAULT. — Des artères (2 vol.).  
 RAVAZ. — Reconstitution du sang.  
 EHLERS. — L'ergotisme.  
 BONNIER. — L'oreille (5 vol.).  
 DESMOULINS. — Conservateurs de produits agricoles.  
 LOVERDO. — Le ver à soie.  
 DUBREUILH et BEILLE. — Les animaux de la peau humaine.  
 KAYSER. — Les levures.  
 COLLET. — Troubles auditifs. — Les maladies nerveuses. — copie.  
 LOUBIÉ. — Essences forestières.  
 MONOD. — L'appareil digestif.  
 DELOËL et COZETTE. — La vaccination.  
 WURTZ. — Technique bactériologique.  
 BAUBY. — L'occlusion intestinale.  
 LAULANIÉ. — Énergétique médicale.  
 MALPEAUX. — La pomme de terre. — La betterave à sucre.  
 GIRAudeau. — Péricardites.  
 BERTHELOT (M.). — Chaleur (2 vol.).  
 MAURANGE (G.). — Péritonite.  
 MARTIN (O.). — La fièvre typhoïde.  
 GOUGET. — Insuffisance hépatique.  
 GASSER. — Analyse des eaux minérales.  
 MARIE. — La Rage.  
 ROMME. — I. L'alcoolisme et la lutte sociale contre l'alcool en France. — II. La lutte sociale contre la Tuberculose.  
 HEDON. — Physiologie du Peau.  
 PLUMANDON. — Les Orages et la grêle.  
 SEURAT. — L'Huître perlière.  
 ALQUIER. — Aliments végétaux.  
 BÉTAIL. — I. Analyse élémentaire. — II. Analyse immédiate.  
 PACTET et COLIN. — I. Le droit de la Justice. — II. Le droit dans les Prisons.  
 VASCHIDE et VURPAS. — Psychologie du Délire.  
 VOZELLE. — La Syphilis : I. Syphilis secondaire. — II. Syphilis tertiaire et Hérédo-Syphilis.  
 BODIN. — Les Champignons de l'Homme.