

DIRECTION
RÉDACTION
ADMINISTRATION

3, rue de Rocroy,
PARIS

Tél. : Trudaine 01-96

Toute la correspondance
doit être adressée au di-
recteur. Les manuscrits
non insérés ne sont pas
rendus.

Compte Chèques postaux
C. C. Paris 259-10.

Sciences et Voyages

ABONNEMENTS

FRANCE

Un an 40 fr.
Six mois 21 fr.

ETRANGER

Un an 50 fr.
Six mois 26 fr.

On s'abonne sans frais dans
tous les bureaux de poste.

Tout abonné d'un an a
droit à recevoir gratuite-
ment quatre volumes à choi-
sir dans ceux de la Collection
Sciences et Voyages.

VI^e année. N° 287. — 26 Février 1925. — REVUE HEBDOMADAIRE ILLUSTRÉE. — Le Numéro : 85 Cent.

COMMENT ON FABRIQUE LES OBJETS EN CAOUTCHOUC

CET ARTICLE VOUS EXPLIQUERA LES MÉTHODES ASSEZ MAL CONNUES QUI SONT EMPLOYÉES POUR FABRIQUER LES TISSUS, LES CHAUSSURES ET LES VÊTEMENTS EN CAOUTCHOUC, LES TUYAUX, LES CHAMBRES A AIR, PNEUMATIQUES, BANDAGES, ETC.

L'INDUSTRIE du caoutchouc fait aujourd'hui partie de ce qu'on appelle la grosse industrie. Son importance est telle qu'on peut en effet la mettre presque sur le même pied que celle de la houille, du blé, du fer. Cette industrie est cependant assez ignorée, et ceci bien que le caoutchouc soit aujourd'hui très vulgarisé; elle s'opère encore dans un certain mystère.

Nous voulons aujourd'hui, dans cet article, initier nos lecteurs à la fabrication des objets en caoutchouc, en choisissant quelques exemples particulièrement typiques et intéressants.

Sans entrer dans de longs détails sur l'extraction du caoutchouc, extraction que nos lecteurs doivent déjà connaître, nous rappellerons en quelques mots comment on extrait le caoutchouc.

Le caoutchouc est un suc qui s'écoule d'un certain nombre de plantes équatoriales, appelées en botanique des ficus ou des hévéa. On les rencontre dans les immenses forêts de l'Amérique, de l'Amazonie, à Para, à Java, en Malaisie, en Indochine.

L'extraction se pratique dans ces pays par des procédés très grossiers. On incise les arbres de façon à percer l'écorce, et on attache un récipient au-dessous de l'incision. Le produit de la récolte est rassemblé dans un baquet où l'on plonge des pelles en bois et on les retire aussitôt.

La couche de suc qui est adhérente à la sur-

face est rapidement séchée au soleil, puis on en applique une seconde et une troisième, etc. On a ainsi le caoutchouc brut.

QU'EST-CE QUE LA VULCANISATION ?

Parlons maintenant de la vulcanisation,

On a remarqué qu'un mélange de caoutchouc et de soufre porté à la température de 130° éprouve une modification profonde dont les conséquences sont de rendre le caoutchouc ainsi traité insensible aux variations de la température. Il offre alors des propriétés merveilleuses : il est extrêmement souple, nerveux,

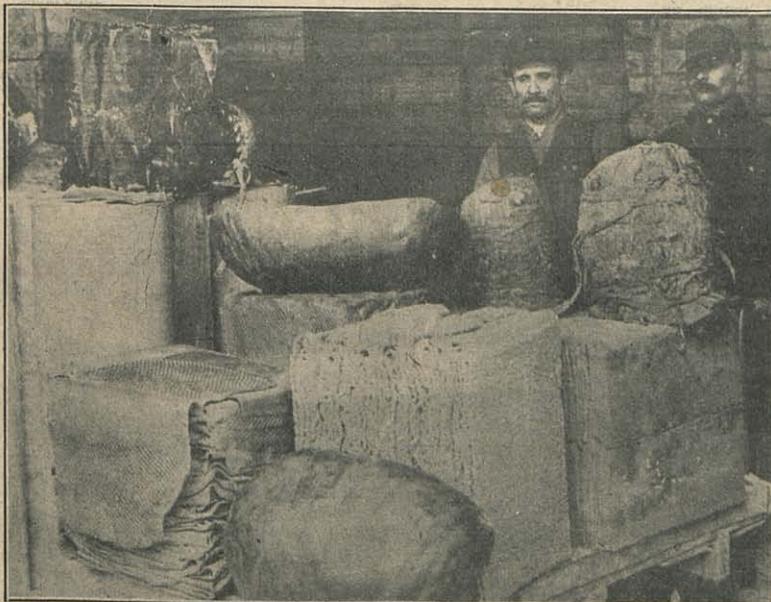
élastique. Il ne durcit pas par le froid, il ne se ramollit pas par la chaleur, il n'est pas attaqué par les dissolvants ordinaires du caoutchouc. Le caoutchouc ainsi traité au soufre a reçu le nom de caoutchouc vulcanisé.

Cependant, le caoutchouc vulcanisé a un inconvénient : c'est de ne pouvoir se souder à lui-même. Aussi, dans le plus grand nombre de cas doit-on manufacturer les objets en employant le caoutchouc ordinaire, soit pur, soit mélangé au soufre, et ne déterminer la vulcanisation qu'après coup.

VOICI LES OPÉRATIONS QUE SUBIT LE CAOUTCHOUC AVANT DE DEVENIR UN OBJET MANUFACTURÉ

Le caoutchouc brut arrive en usine toujours souillé de corps étrangers très divers. On doit d'abord lui

faire subir les opérations suivantes :
D'abord le lavage : un laveur est une sorte de laminoir entre les cylindres duquel le caoutchouc est broyé pendant que des filets d'eau traversent la masse, passant et repassant entre les cylindres. L'eau évacuée entraîne diverses saletés et on retire du laveur le caoutchouc



Masses de caoutchouc brut provenant de la jungle de Ceylan.

qui est une opération extrêmement importante pour l'industrie des objets en caoutchouc.

Le caoutchouc brut est sensible aux variations de température : à froid, il devient cassant; à chaud, il poisse. Or, la vulcanisation du caoutchouc permet de parer à ces inconvénients.

sous la forme d'une peau ou crêpe de 0 m. 60 de large et d'une épaisseur de 1 millimètre sur une longueur d'une dizaine de mètres.

Ensuite le *séchage*. Cette peau est mise à sécher dans des séchoirs, afin d'en évaporer toute l'eau qui serait nuisible ensuite pour confectionner les différents objets.

Puis vient le *mélangeage*, qui consiste à incorporer au caoutchouc le vulcanisant (soufre, chlorure de soufre) et différents autres produits qu'on appelle « charge » du caoutchouc. On emploie dans ce but des produits très variés, du talc, du blanc de zinc, de la craie, de la chaux, de la magnésie, de l'amiante, des huiles minérales, du goudron, des colorants, suivant l'usage auquel est destiné le caoutchouc. Ce mélangeage se fait dans de grands malaxeurs.

On passe ensuite au *calandrage* : dans cette opération, on tire en feuilles d'une largeur et épaisseur données, et d'une grande longueur, le caoutchouc mis en pains et réchauffé. Les calendres sont de fortes machines à deux, trois ou quatre cylindres horizontaux superposés. La feuille est enroulée sur elle-même, sur des ensouples, en prenant la précaution de mettre un calicot intercalaire, pour empêcher les différentes couches de feuilles de se souder les unes aux autres. Ces feuilles serviront aux divers ateliers en vue de la confection des objets nécessitant des feuilles (chaussures, pneumatiques, tuyaux, etc.).

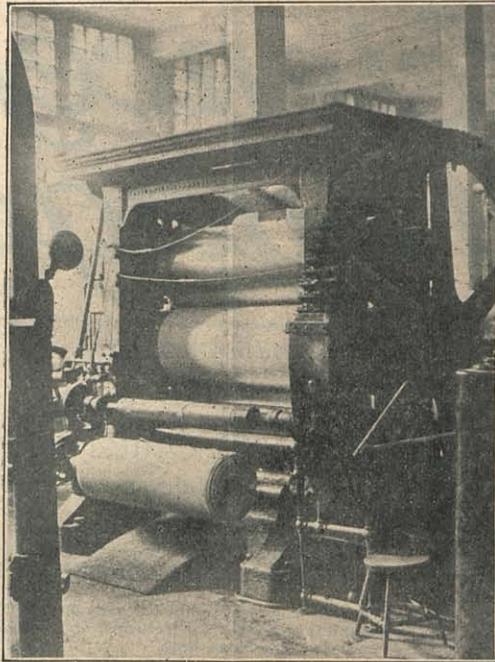
Une autre phase intéressante est constituée par le *gommage*, qui consiste à incorporer à des tissus du caoutchouc. Le gommage se fait soit à la calandre par superposition d'une feuille de gomme au tissu, soit au moyen d'une dissolution de caoutchouc. Le caoutchouc est dissous dans de la benzine, et cette dissolution est étendue sur le tissu. Le tissu gommé passe ensuite sur une table chauffante où le dissolvant s'évapore. On obtient ainsi des tissus pour ballons, pour vêtements, pour tuyaux, pour pneumatiques.

Après ces diverses opérations, le caoutchouc est directement utilisé par les divers ateliers de fabrication, puis il subit la vulcanisation.

LA FABRICATION DES CHAUSSURES EN CAOUTCHOUC, DES TISSUS POUR BALLONS, DES VÊTEMENTS EN CAOUTCHOUC, DES TUYAUX, ETC.

Le cadre de cet article ne nous permet pas d'entrer dans le détail de toutes les opérations, qui varient avec chaque objet, et ces derniers sont fort nombreux.

On distingue en objets manufacturés les articles suivants : les chaussures, les souliers tennis, les tissus pour ballons, les vêtements, les tuyaux, les pneumatiques pour automobiles, motocyclettes, vélos, aéro,



Le calandrage du caoutchouc. La calandre est une forte machine à cylindres au moyen de laquelle on tire en feuilles minces le caoutchouc préalablement réchauffé.

les bandages pleins pour camions, les jouets, les ballons, les coussins, les éponges, la feuille anglaise, les articles chirurgicaux, les chambres à air. Voici, d'après M. Fernand Jacobs, quelques détails sur ces fabrications.

Les chaussures se font sur formes en bois

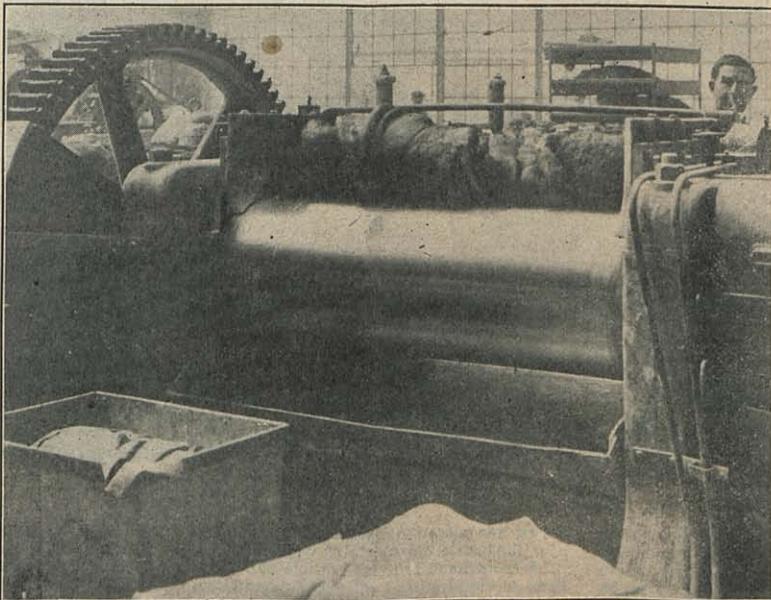
ou aluminium ; les semelles sont tirées et faites à la calandre et découpées à l'emporte-pièce ; l'intérieur est constitué par un tissu gommé. Une des difficultés de la fabrication consiste dans la recherche des meilleurs vernis, à base d'huile de lin. Les chaussures tennis se font sur des machines spéciales, les semelles étant tirées, découpées, vulcanisées à part.

Les *tissus pour ballons* se font en coton Jumel extra, très léger, et recevant un gommage en qualité Para extra. Ils sont doublés à la machine doubleuse, de sorte que la face intérieure soit gommée et la face extérieure, qui est en général colorée en jaune (pour l'absorption des rayons ultra-violet, très nuisibles au caoutchouc), ne soit pas gommée. Ces tissus pour ballons sont vulcanisés à la vapeur de chlorure de soufre.

Les *vêtements en caoutchouc* se font comme les vêtements ordinaires, les coutures étant passées à la dissolution et souvent garnies d'une bande de caoutchouc pour assurer l'étanchéité, le tissu ayant été préalablement vulcanisé.

Les *tuyaux* sont en général constitués par plusieurs épaisseurs de toiles (coton ou jute), recouverts de caoutchouc et « armés » d'un fil d'acier enroulé en spirale. La confection se fait autour de mandrins ou longs tubes creux métalliques, les toiles découpées à la largeur voulue et de longueur déterminée, comme les gommés, étant enroulées autour de ces mandrins, soit à la main, soit à l'aide de machines spéciales, dites enrouleuses. L'armature se fait à la machine, et la vulcanisation se fait à la vapeur dans des autoclaves.

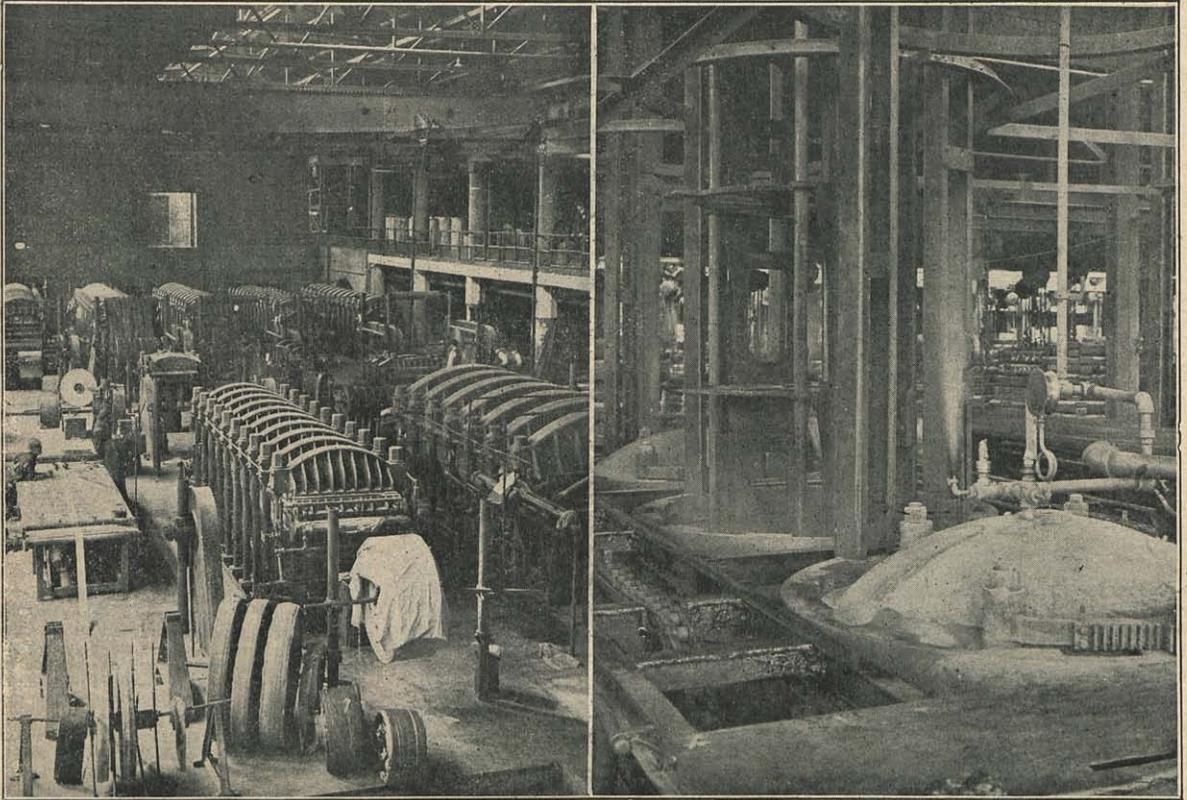
LA FABRICATION DES PNEUMATIQUES, DE CROISSANTS POUR ANTIDÉRAPANTS, DES CHAMBRES À AIR, DES BANDAGES POUR CAMIONS



Cet appareil sert à mélanger le caoutchouc brut à des produits divers (talc, craie, matières colorantes), de façon à le rendre propre aux usages industriels.

La fabrication des pneumatiques est de beaucoup celle qui absorbe le plus de caoutchouc brut, le pneumatique pour autos notamment ne souffrant guère la médiocrité, et nécessitant pour le gommage de ses toiles des mélanges extra. Certaines usines importantes atteignent une production allant jusqu'à 15 000 pièces par jour. La machine s'est substituée peu à peu à la routine de la fabrication à la main.

Un *pneumatique*, auto, moto, vélo, aéro, est toujours constitué par une carcassee de plusieurs toiles superposées et d'un croissant qui est en caoutchouc plus ou moins sculpté ou en cuir ferré pour former antidérapant. Les machines à pneus font les carcasses en conforment la toile par enroulage autour d'un noyau métallique et conformation sur ce



A gauche : Appareils pour la vulcanisation du caoutchouc. Cette opération consiste à chauffer sous pression, dans des autoclaves, le caoutchouc avec du soufre ou du chlorure de soufre. Le caoutchouc vulcanisé est insensible aux variations de température. — A droite : Voici la partie supérieure d'un appareil spécial destiné à vulcaniser les pneumatiques d'auto sous une pression de plusieurs atmosphères.

extérieure est exactement la forme intérieure du pneu. La carcasse, une fois confectionnée, est moulée et vulcanisée (si elle doit servir à la fabrication d'un antidérapant). Dans le cas contraire, elle reçoit le croissant rigoureusement établi à part. L'ensemble va alors au moulage avec une paire de deux coquilles faisant pression sous des presses hydrauliques allant jusqu'à 100 tonnes, et même plus pour les grosses sections. La vulcanisation, particulièrement délicate, se fait en autoclave. Les toiles de la carcasse sont gommées et calandrées à un poids au mètre carré rigoureusement suivi.

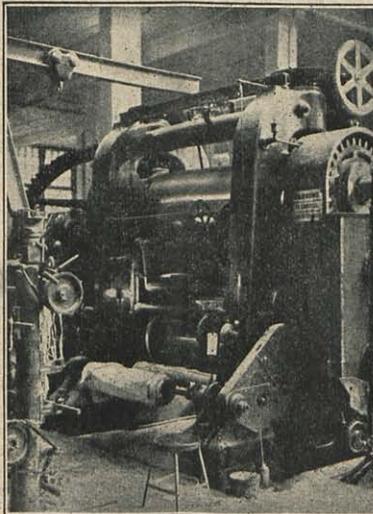
Les croissants pour antidérapants sont en cuir chromé et garnis de rivets métalliques en acier cémenté et trempé. Le collage de ces croissants sur la carcasse déjà vulcanisée se fait soit à l'air chaud, soit par des procédés spéciaux.

Les pneus sont souvent essayés en usine ou sur voiture, notamment dans le cas d'un changement quelconque dans la fabrication.

Les pneumatiques pour bicyclettes et motos sont plus aisés à fabriquer que ceux pour autos, la fatigue qu'ils ont à subir à l'usage n'étant pas du tout la même. Les toiles, elles-mêmes, sont de moins bonne qualité, les gommages sont souvent inférieurs et les croissants ou chapes ne sont constitués que par des déchets.

Les chambres à air se font à la boudineuse, machine à forcer qui livre la matière sous la forme d'un boudin creux, lequel sera enfilé sur un mandrin en aluminium de longueur convenable. L'ensemble est alors enroulé, ou non, sous toile et porté en chaudière autoclave pour la vulcanisation.

Les bouts de chambre à air sont ensuite rapprochés et soudés à la dissolution après



Fabrication du tissu gommé. Le tissu, imprégné d'une dissolution de caoutchouc, rapidement séché, est enroulé sur un gros cylindre.

cette vulcanisation, de même que la pose de la valve. Les chambres sont essayées et vérifiées en usine.

Les bandages pour camions sont également de gros mangeurs de caoutchouc. Ils ont l'inconvénient, par rapport aux pneus, de n'avoir pas leur souplesse, et, par suite, de fatiguer le mécanisme du camion. Une controverse est encore en cours entre le très gros pneu, voire jumelé, et la bande pleine.

La bande pleine adhère à l'armature par une couche de caoutchouc durci, intimement mêlé à la partie roulante de la bande, qui est plus souple. Des dosages bien étudiés, une confection soignée et une vulcanisation contrôlée permettent d'établir des articles faisant jusqu'à 20 000 kilomètres avant usure. La bande pleine est moulée et vulcanisée sous coquilles et dans des presses autoclaves de 1 000 tonnes.

LA FEUILLE ANGLAISE A DE TRÈS NOMBREUX EMPLOIS

Les articles industriels, étant donnée leur variété, sont en général moulés (tels les courroies, joints, clapets, rondelles, gommages à effacer); leur fabrication ne comporte aucune difficulté, mais elle nécessite l'emploi d'un grand nombre de moules métalliques.

La feuille anglaise constitue une fabrication à part et dont l'origine fut en Angleterre. On obtient ainsi une feuille d'épaisseur rigoureusement constante et d'un bel aspect, si elle est sciée dans de bonnes conditions. La fabrication de la feuille anglaise nécessite une installation frigorifique, le séchage opérant à l'aide d'une machine spéciale agissant sur un bled

ORkidé

LES MALADIES ET LES ENNEMIS DE L'HUITRE

L'HUITRE a su s'acquérir les sympathies des foules, et en particulier celles des gourmets. Mais l'on ne sait pas assez quel être fragile est l'huitre et de quels soins il faut entourer son élevage pour qu'on en puisse faire sans hésitation une chair friande.

L'élevage et le commerce de l'huitre représentant un chiffre assez coquet de millions, et toute une partie de notre population côtière vivant de cet élevage et de ce commerce, les savants et les industriels intéressés ont cherché quels étaient les ennemis de l'huitre. Nous parlons de ses ennemis bactériens, de ceux qui peuvent la rendre malade, dangereuse même pour la consommation, de ceux qui peuvent réduire à néant les efforts des éleveurs, et déprécier la valeur marchande de ce mollusque délicat autant que succulent.

L'Office scientifique et technique des pêches maritimes vient de consigner toutes les recherches faites sur ce point, dans un travail de

M. Dollfus, et nous, pouvons, savoir exactement où en sont nos connaissances sur ce point. En exposant sommairement ces données, nous complétons l'article que nous avons donné l'an passé sur l'épidémie qui dévastait alors nos parcs d'huitres.

Il y a d'abord, chez l'huitre, une « maladie du pied », qui empêche celui-ci de jouer son rôle de muscle puissant rendant parfaite l'occlusion des valves. Elle est due à une bactérie qui pénètre dans ce muscle. L'huitre qui en est atteinte demeure constamment entrebâillée, exposée à toutes les occasions de contamination et ne pouvant conserver son eau pendant un transport.

Les algues sont de grandes ennemies des huitres. Nous parlons de ces algues de petit calibre qui perforent les coquilles jusqu'à leur face interne. Si l'huitre ne lutte pas contre cet envahisseur en élevant contre lui une barrière de nacre, la vase pénètre dans l'huitre, et

celle-ci est alors la victime d'une fermentation qui lui donne une odeur repoussante. A cause de cette pénétration de la vase qui forme une poche, on dit que l'huitre est « chambrée ».

La même méthode d'attaque de l'huitre se retrouve chez certaines petites éponges qui se développent sur les coquilles des huitres et les creusent de multiples canaux. Elles arrivent ainsi jusqu'à la face interne des coquilles et font pénétrer la vase à l'intérieur de l'huitre, d'où, comme plus haut, les fermentations putrides et la mort de l'huitre.

Une huitre qui est devenue la proie d'une éponge présente à la surface de son écaille une série de petites saillies molles et brunes qui sont constituées par les parties de l'éponge débordant des canaux où celle-ci s'est installée. Cet aspect singulier a fait donner à la maladie l'appellation de « pain d'épice ». Il est prouvé que cette maladie du « pain d'épice » peut, en peu de temps, dévaster tout un parc.

On peut trouver dans l'huitre des parasites sur l'action desquels il serait téméraire d'affirmer qu'on est complètement rassuré. On vient de les découvrir ; l'avenir et une plus longue observation feront connaître le mal que ces parasites de toute taille font à l'huitre et peut-être à ceux qui la mangent.

On a trouvé dans les huitres des spirochètes, des coccidies, des grégarines, des vers, des larves de nématodes. On a beau me dire que tous ces importuns sont sans danger pour nous, le fait que nous les gobons pleins de vie ne peut me rassurer qu'à demi. Je préfère que l'on s'efforce de nous donner des huitres privées de ces parasites.

D'ailleurs, l'huitre est un animal fragile et sa délicatesse ne saurait s'accommoder de pareils hôtes quand nous la voyons souffrir de la présence de la vase, du sable, d'une compagnie décédée et qui pourrit dans le parc, de la teneur en sel trop élevée ou bien insuffisante, d'une température trop froide ou trop chaude, d'une couche d'eau trop haute, que sais-je ?

Tous ces facteurs qui agissent si facilement sur la santé de l'huitre rendent difficile son élevage. Et la science de l'éleveur, faite d'observations sagaces, doit se doubler des expériences des techniciens ; cela va sans dire.

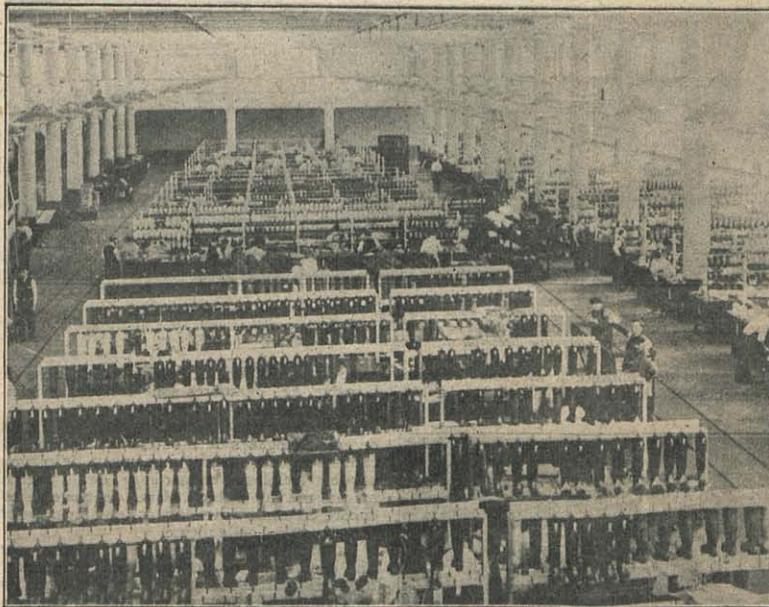
Lorsque l'éleveur a su veiller attentivement sur la santé de son parc, il n'a pas encore assuré sa récolte contre les risques de prédation qui lui fait courir la présence des animaux qui apprécient tout autant que nous la valeur de l'huitre.

Les étoiles de mer sont au nombre des plus gourmets. Elles s'entendent à merveille pour ouvrir une huitre en effectuant, à l'aide de leurs suçoirs, une forte traction sur la valve supérieure. Dès que l'huitre est entr'ouverte, l'étoile « projette » son estomac dans l'huitre, et celle-ci se trouve immédiatement atteinte par les sucs digestifs et engloutie.

Sur nos côtes, on rencontre un bigorneau perceur qui s'attaque à l'huitre, dont il perce l'écaille. Les ravages de ce mollusque sont considérables. C'est la plaie des parcs où il pénètre.

Enfin, il y a encore, parmi les ravageurs des parcs d'huitres, les crabes qui se laissent parfois saisir une pince par l'huitre assez forte pour se défendre ; les crevettes roses et surtout une espèce de raie bien connue sur les côtes du Morbihan et qu'on appelle la « gueule pavée ».

On voit, par ce court aperçu, combien l'huitre est exposée à des ennemis de toute nature. Son élevage nécessite autant de science éprouvée que d'attention soutenue. C'est dire que nous devons apprécier encore davantage les qualités alimentaires de ce mollusque délicat.



Atelier de fabrication de bottes et de soutiers de caoutchouc. Les chaussures se font sur formes en bois ; les semelles sont tirées à part et découpées à l'emporte-pièce. L'intérieur est constitué par du tissu gommé.

préalablement rendu cylindrique et congelé.

La feuille ainsi débitée sert à fabriquer une foule d'objets (ballons d'enfants, vessies pour football, tétines, blagues à tabac, tubes pour vaporisateurs, poires, etc.) d'un bel aspect et d'un usage prolongé.

La feuille anglaise sert aussi à fabriquer le fil caoutchouc, à section carrée, entrant dans la fabrication d'une foule d'articles élastiques. Quant au fil cylindrique, il s'obtient par le passage dans une filière d'une dissolution épaisse de caoutchouc.

QU'EST-CE QU'ON ENTEND PAR CAOUTCHOUÇ RÉGÉNÉRÉ, CAOUTCHOUÇ FACTICE

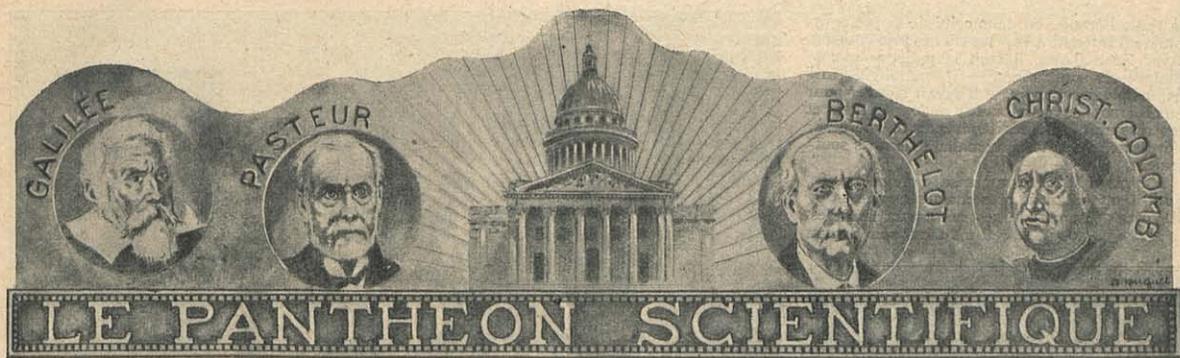
Dans la fabrication de certains objets de caoutchouc à bon marché, on utilise souvent des régénérés ou même des factices.

Les régénérés sont des déchets qui ont subi

diverses manipulations, toutes faites en vue de tenter de redonner les propriétés du caoutchouc brut, et notamment d'enlever le soufre. Certaines méthodes de régénération permettent d'obtenir un produit qui, s'il ne remplace pas absolument le caoutchouc naturel, ne nuit pas au produit à bas prix que l'on cherche à obtenir, pour les talons ou semelles de caoutchouc par exemple.

Quant aux factices, ils ne contiennent pas de caoutchouc du tout. Ces produits sont obtenus en traitant les huiles végétales par le soufre. On obtient ainsi des corps gélatineux ressemblant très vaguement au caoutchouc. L'adjonction de ces factices nuit toujours à la conservation et à la qualité du produit final, et plus que jamais, en matière de caoutchouc, il faut bien se dire que le bon marché est toujours trop cher.

G. KÉORMEL.



UN MARTYR DE LA SCIENCE

M. le Professeur BERGONIÉ

LA France vient de perdre l'un de ses plus grands savants, dont la mort stoïque a fait l'admiration du monde entier. Nous avons voulu faire revivre devant les lecteurs de *Sciences et Voyages* la noble figure du professeur Bergonié. Nous sommes allé interviewer dans ce but M. le D^r René Bremier, qui, de novembre 1923 à octobre 1924, fut son assistant, son préparateur à la Faculté de Bordeaux, et son chef de laboratoire de radiothérapie au Centre du Cancer du Sud-Ouest.

— J'ai pour le professeur Bergonié, nous déclare le D^r Bremier, un respect et une admiration profonds. J'ai eu l'honneur de vivre un an à ses côtés, et les leçons de courage, de dévouement et d'abnégation qu'il m'a données tous les jours resteront pour moi comme le plus grand enseignement.

Cet homme qui, depuis un an, avait le bras droit coupé et qui, depuis quelques mois, souffrait horriblement d'une gêne pulmonaire, complication de la maladie qui avait nécessité l'ablation de son bras, et dont sont frappés presque tous les vieux radiographes exposés, sans protection, à l'action longtemps répétée et nocive des rayons X, cet homme, dis-je, ne cessait de répéter aux intimes qui s'inquiétaient de sa santé chancelante :

— Je vais bien, puisque je travaille !
Ne personnifiait-il pas merveilleusement l'apostolat, l'oubli de soi-même, le labeur incessant qui devraient être les directives de tous les médecins dignes de ce nom ?

Mourir sur la brèche ! Telle était la seule récompense qu'il ambitionnait. Il n'en voyait pas d'autre comparable à celle-là. Tomber à son poste, face au terrible ennemi qu'il avait toute sa vie combattu : le cancer, lui semblait comme le couronnement de son existence.

LA JOURNÉE DE TRAVAIL DU PROFESSEUR BERGONIÉ

Très ordonné, le professeur Bergonié apportait beaucoup de méthode dans tout ce qu'il faisait. Travailler acharné, il se levait dès 5 heures du matin et, jusqu'à 7 heures, étudiait ou se tenait au courant de tous les articles susceptibles de l'intéresser, parus dans les journaux et les revues médicales françaises, anglaises et allemandes.

Il déjeunait ensuite copieusement, car il n'admettait que deux repas par jour, le matin et le soir, avant et après le travail, prétendant que le repas de midi alourdisait le cerveau et paralysait les facultés intellectuelles pendant de trop longues heures.

Puis il descendait à sa clinique, située dans le même bâtiment que son appartement, jetait partout le coup d'œil du maître, ne craignant même pas de pointer l'arrivée de ses infirmières, pour leur donner lui-même l'exemple de la discipline et de la régularité.

Vers 9 heures, il montait dans son automobile, une ancienne voiture achetée aux stocks de guerre, qui n'avait jamais été repeinte, et dont les passants regardaient, non sans une pointe de moquerie, la vieille couleur grise dont elle était toujours recouverte, et se rendait à l'hôpital Saint-Raphaël, annexé de la



(Photo Chambon).

M. LE PROFESSEUR BERGONIÉ.

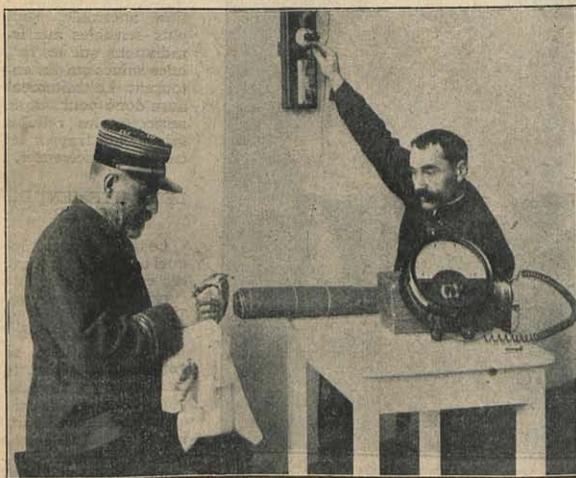
La silhouette si particulière de ce savant était rencontrée dans tous les congrès et dans toutes les sociétés savantes, où ses communications étaient très écoutées.

Faculté, clinique d'électricité médicale et de physique biologique, en même temps que Centre du Cancer.

Immédiatement commençait la consultation, à laquelle se présentaient une trentaine de malades, dont certains étaient déjà en traitement à l'hôpital.

Le professeur Bergonié examinait lui-même avec soin chacun des cas. S'il y avait un examen clinique, il allait aussitôt se rendre compte de ce que faisait son interne ou son chef de clinique, ne pouvant, à cause de son amputation, faire lui-même cet examen. Très souvent, le professeur agrégé Janneny, actuellement en Amérique, venait assister à cette consultation.

Bergonié passait ensuite dans le service de

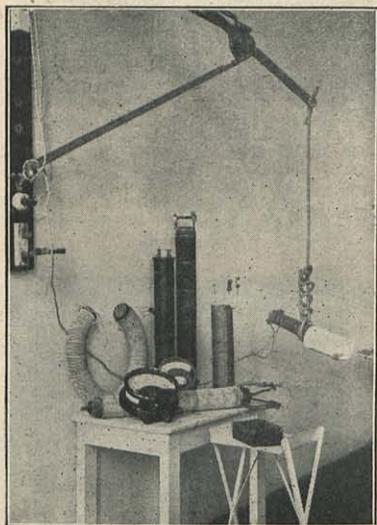


Pendant la guerre, le professeur Bergonié mit sa haute science au service des hôpitaux militaires. On le voit ici dans son costume de médecin principal.

la radiothérapie, ou dans celui de la radiographie, où il tenait à voir les clichés pris la veille. Avec les malades, il était la patience même. Malgré ses souffrances, — il crachait le sang depuis plusieurs mois, — il savait trouver pour eux les mots de réconfort et d'encouragement et les rassurait avec des tendresses de mère sur l'évolution de la terrible maladie dont ils souffraient.

L'après-midi, il restait à sa clinique privée, dont il surveillait de près chaque service, et où il visitait chacun de ses nombreux malades.

A 17 h. 30, il se retirait dans son bureau



Une série d'instruments inventés par le professeur Bergonié pour la recherche des projectiles.

pour travailler ou écrire quelques articles et mettre à jour sa volumineuse correspondance. Après avoir dîné, il ne veillait jamais au delà de 9 heures du soir.

Chaque vendredi, il se rendait à la Commission des Hospices, dont il faisait partie.

Très souvent, il venait à Paris, et, comme il lui était difficile de prolonger ses absences, il n'hésitait pas à passer deux nuits de suite en chemin de fer, afin de réduire ces absences au minimum.

Telle est la somme de travail que fournissait quotidiennement ce vieillard de soixante-sept ans, à l'allure si vive et si jeune — jusqu'au jour où la maladie le cloua sur son lit de souffrance — et dont le regard lancé par-dessus ses curieuses petites lunettes aux verres rectangulaires, pénétrant et froid, semblait lire jusqu'au fond de vos plus secrètes pensées.



Le professeur Bergonié utilisant son électro-vibreur pour la recherche d'un projectile dans le corps d'un blessé. Guidé par l'appareil, le chirurgien peut intervenir à coup sûr pour enlever le projectile.

L'ŒUVRE DE BERGONIÉ

Bergonié est l'homme qui s'est acharné à donner en France l'essor à la lutte contre le cancer. Il a passé une partie de son existence à étudier et à approfondir l'action des rayons X et leurs applications.

A part l'électro-vibreur, dont on appliqua avec résultat le traitement, pendant la guerre, pour l'extraction des projectiles du corps humain, le traitement d'ergothérapie passive,

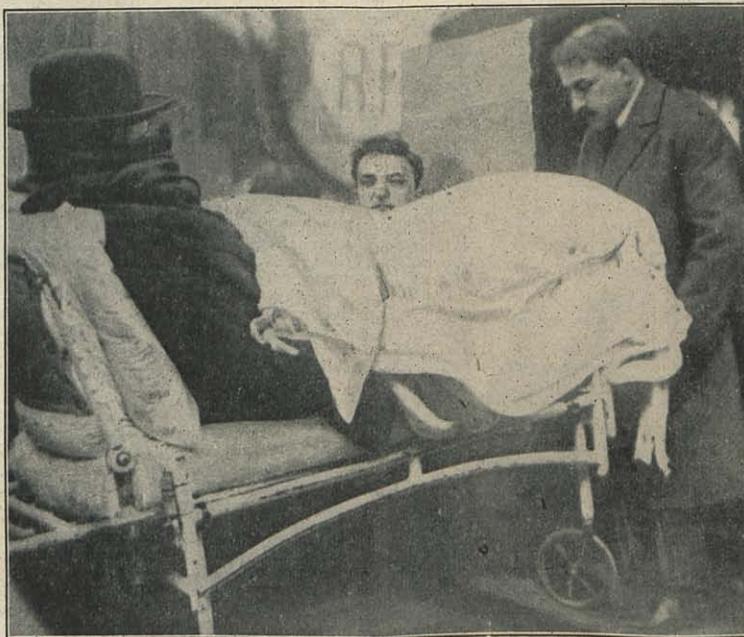
sorte de gymnastique électrique involontaire qui stimule les actions biologiques de l'organisme, et de nombreuses précisions qu'il a données à la science de l'électrothérapie, l'œuvre maîtresse de Bergonié est la loi qui porte son nom accolé à celui de Tribondeau sur la radiosensibilité cellulaire, qui a démontré que les cellules en évolution (en karyokinèse) étaient celles qui subissaient le plus l'action des rayons X. Cette loi, essentielle pour le traitement du cancer, peut se résumer dans le principe suivant :

Les cellules saines ne sont pas les seules à être frappées par les rayons X. Plus spécialement, certains éléments pathologiques, en particulier les cellules néoplasiques (cancer), tuberculeuses, blanches hématopoïétiques, en multiplication anormale, sont plus sensibles aux irradiations que les cellules saines qui les entourent. Le traitement aura donc pour but de respecter les cellules saines et de frapper les cellules cancéreuses.

LE TRAITEMENT DU CANCER

Le traitement par lequel on combat le cancer est double : chirurgical et physique. Très souvent, l'un et l'autre se conjugent. Laissons de côté, si vous le voulez bien, le traitement chirurgical, qui s'explique par son qualificatif, et qui nous intéresse moins à propos du professeur Bergonié.

Le traitement physique consiste en appli-



L'une des photographies les plus pathétiques qui aient été faites du professeur Bergonié. Le savant, déjà terrassé par le mal, est amené en ambulance automobile pour recevoir des soins du maréchal Pétain les insignes de grand-croix de la Légion d'honneur.

UNE CUEILLEUSE ÉLECTRIQUE POUR LE COTON



L'une des dernières photographies du professeur Bergonié. Le savant avait déjà subi l'amputation du bras droit.

cations fournies soit par le radium, soit par les rayons X très pénétrants.

Le radium, qui a déjà à son actif maints succès, est appliqué sous forme de tubes, de plaques ou d'aiguilles. Son indication principale est la lésion localisée.

Les rayons X (et, sur ce point, il est nécessaire que le médecin qui les applique soit également un physicien) qui sont employés pour le traitement du cancer sont ceux dont la longueur d'onde tend à être égale à celle des rayons γ (gamma) du radium.

Le Centre du Cancer du Sud-Ouest possède à cet effet des installations puissantes. Le tube « Coolidge » dont on se sert est plongé dans une cuve pleine d'huile de vaseline, qu'on plombe et qu'on manœuvre à l'aide d'un pont roulant. C'est par un orifice circulaire que sortent les rayons.

Il existe aussi des installations dites à air libre. Dans ce cas, on fait traverser aux rayons des plaques de zinc, de cuivre, puis de l'aluminium, avant d'irradier la région malade, afin de les filtrer et d'en éliminer certains, de trop grande longueur d'onde.

Appliqués avec beaucoup de circonspection et d'opportunité, ces rayons peuvent donner des résultats très appréciables, tant dans les tumeurs cancéreuses cutanées que dans quelques tumeurs profondes. On a pu constater jusqu'ici le maintien de guérisons pendant de nombreuses années. L'avenir nous apprendra si elles ont été définitives.

Du reste, chaque jour les techniques se précisent, les travaux sur l'origine du cancer se multiplient, les centres anticancéreux se fondent et s'organisent dans la plupart des grandes villes.

Le flambeau que Bergonié, avec tant de dévouement et de courage, a porté si longtemps dans sa main, d'autres le reprendront et poursuivront son œuvre, apportant à l'humanité torturée toujours plus de soulagement, luttant de toute leur énergie contre ce terrible fléau qui fait, après la tuberculose, le plus de victimes : le cancer.

Deux succès de la Collection "SCIENCES ET VOYAGES" L'APICULTEUR DÉBUTANT. ENTRETIEN SUR LES INSECTES

Chaque volume de 100 pages très illustrées est envoyé contre 3 fr. 50 franco. Dans nos bureaux : 3 fr. Ces deux volumes sont envoyés franco à tout nouvel abonné de six mois (21 fr.).

Le coton, on le sait, représente le duvet plus ou moins long, plus ou moins fin, suivant les variétés et les climats envisagés, qui recouvre entièrement les graines du cotonnier. Le rôle qui leur fut assigné par la nature réside dans ce que les poils, fort légers, diminuent très notablement la densité de l'ensemble qu'ils forment avec la graine dont ils augmentent considérablement, par surcroît, la surface portante. Offrant ainsi une large prise aux courants d'air, ils peuvent être portés par eux à de grandes distances et, de cette façon fort simple et économique, la dissémination de l'espèce devait s'en trouver automatiquement assurée.

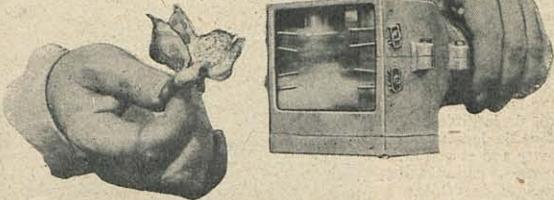
Mais l'homme, obéissant à d'autres préoccupations, intervient pour couper court à cette fugue de la graine dont il retire l'huile pour son alimentation ou pour la savonnerie, des tourteaux qu'il donne à ses animaux ou dont il se sert pour fertiliser ses champs et, enfin, ou plutôt d'abord et surtout, les poils dont il vient d'être parlé et qui alimentent les broches et les métiers installés par dizaines de millions de par le monde.

Malheureusement, ces graines, en nombre variable dans chacune des loges qu'obturent les trois à cinq valves de chaque fruit, ne cèdent ni facilement ni économiquement les poils solidement implantés dans leur écorce. Aussi le problème de leur arrachage satisfaisant a-t-il sans trêve hanté depuis plus d'un siècle planteurs et inventeurs. Un nombre considérable d'appareils fut créé sans grand succès pour y parer. Deux ou trois seulement ont été réellement employés. L'un d'eux, fait de nombreuses petites scies circulaires parallèlement disposées, arrache brutalement, et non sans leur nuire, les poils des graines arrivant par une trémie. Dans un autre modèle, moins mauvais, un rouleau de cuir entraîne par rotation les poils dans l'interstice qui le sépare d'un support métallique; qui le même temps, un second plateau métallique bat ces graines ainsi engagées par leur seul duvet, et ce dernier finit par céder.

Dans la cueilleuse que montre, en pleine action, notre photographie, des brosses rotatives, entraînées électriquement à grande vitesse et tournant deux par deux en sens inverse, forment la face antérieure, « travaillante », d'une boîte que prolongent à l'arrière des tuyaux souples aboutissant à autant de sacs d'emmagasinement. Que par un moyen quelconque, à la main pour démonstration, mais par trémie dans la pratique, les fruits déhiscents ou les graines détachées de l'ovaire se présentent au contact de ces petites brosses, et, happés aussitôt, les poils, ayant seuls la place de passer, sont couchés parallèlement, arrachés normalement à leur point d'insertion et transportés par l'air qu'aspirent énergiquement les brosses dans leur mouvement rapide jusqu'aux tuyaux et, par eux, jusqu'aux sacs disposés sur un véhicule automobile chargé de transporter l'appareil et récolte.

Dû à l'imagination de M. Stuckenberg, cet appareil, actuellement à l'épreuve dans une plantation de Little Rock, au cœur même de la région

cotonnière du Nord des États-Unis, a jusqu'ici donné complète satisfaction. Grâce à son haut rendement quantitatif, il rend possible la récolte aussitôt qu'est atteinte la maturité, alors que le fait seul de laisser le coton mûr sur pied lui impose une dépréciation sensible. Respectant dans leur intégrité les fibres qu'il ne brutalise, casse ni ne feutre, il assure un



Les poils de la graine sont happés par la petite brosse électrique que contient cette boîte et entraînés par aspiration.

rendement et une qualité supérieures, se traduisant par une plus-value très appréciable du produit. Enfin, du fait que le transport du duvet, à l'intérieur du système, est dû au seul courant d'air, les poils se trouvent automatiquement, et sans frais, séparés des impuretés minérales et des débris de feuilles ou de valves qui, plus lourds, ne se voient pas entraînés jusqu'aux tuyaux alimentant les sacs.

S'ils devaient se confirmer avec le temps, ces facteurs réunis constitueraient un progrès à coup sûr fort important, dont les conséquences se répercuteraient certainement sur toutes les industries du coton.

G. C.

Vous ne perdrez ni votre temps ni votre argent en lisant chaque semaine

SCIENCES ET VOYAGES

UN APPAREIL FORMANT PUPITRE

DANS certains appareils de T. S. F., pour rendre la manœuvre des organes de réglage plus facile, la face antérieure est inclinée en forme de pupitre.

Cette disposition est plus pratique que l'agencement ordinaire des manettes sur le couvercle supérieur d'une boîte ou simplement sur une face latérale. On est obligé, dans ce dernier cas, de se baisser pour bien distinguer les divisions des manettes graduées; on exige aujourd'hui une précision parfaite en vue de la réception des ondes courtes.



Miss Dorohy Weltmann et son appareil.

IL Y AURA BIENTOT 500 000 HECTARES de VIGNES au CHILI

CULTIVÉES SELON DES MÉTHODES IMPORTÉES PAR DES FRANÇAIS, LES VIGNES DU CHILI DONNENT UN VIN QUI EST EXPORTÉ DANS TOUTE L'AMÉRIQUE DU SUD.

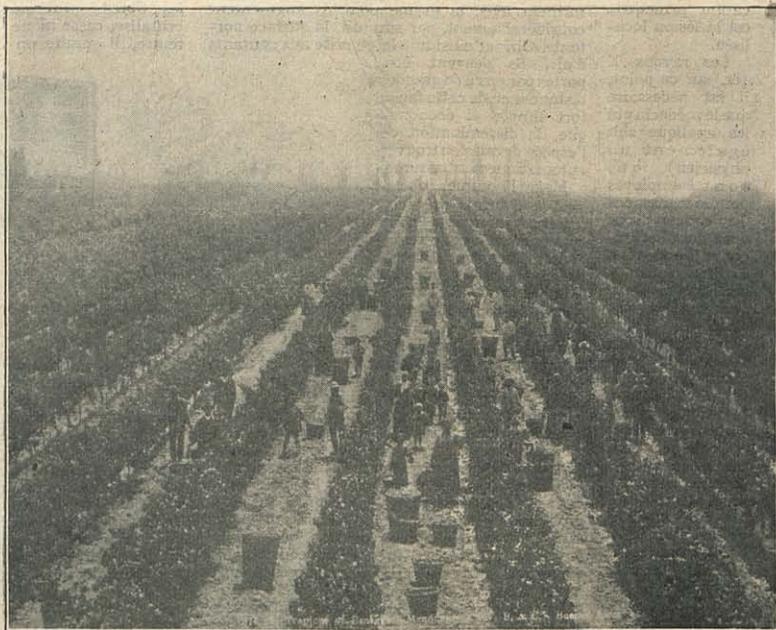
LA configuration unique en son genre du territoire chilien, long ruban de terre qui se déroule du nord au sud parallèlement au méridien, depuis le 17° 57' de latitude sud jusqu'au cap Horn, au delà du 56° de latitude sud, et dont la largeur varie entre 170 et 300 kilomètres, comptés des rivages de l'Océan à la crête de la Cordillère des Andes, et le caractère exceptionnellement montagneux du sol sont deux causes qui font du Chili le pays aux climats les plus divers.

Depuis le climat ensoleillé et sec analogue à celui de notre Côte d'Azur, où pendant des neuf à dix mois on ne connaît pas la pluie, jusqu'aux climats sombres, nuageux, où il pleut continuellement, comme dans notre Bretagne et dans le nord de l'Écosse, depuis le climat de l'orange jusqu'à celui des neiges éternelles, on rencontre au Chili toutes les zones, toutes les températures, donc toutes les cultures.

Toutefois, la dominante du climat dans le Chili central, qui est de beaucoup le plus habité, est celle des zones tempérées. Les écarts de température sont infiniment moindres que dans les pays européens situés sous des latitudes correspondantes.

Ce phénomène tient au courant maritime dit de Humboldt, qui du côté pacifique part des parages de l'Amérique australe. Courant froid, presque glacial, il s'écoule depuis le cap Horn vers le nord à l'allure de cinq à six nœuds à l'heure, tout le long de la côte occidentale de l'Amérique du Sud, jusqu'au cap de Tumbes, à l'extrême nord du Pérou. De là, il s'écarte du littoral et va se perdre au large dans un contre-courant chaud qui lui-même retourne vers le pôle.

Les vastes champs de neiges éternelles



La vendange dans les vignes d'un des clos ciliens les plus réputés. Les vignes sont paussées sur fils de fer. Elles sont soumissées à l'irrigation. Elles se trouvent dans les plaines ou les vallées du centre du Chili, où les cultures sont si variées qu'on a l'impression de traverser l'une de nos plus riches régions culturales françaises.

qui couvrent la Cordillère des Andes ont également une influence très marquée sur la température générale du Chili.

Ce sont ces conditions climatiques qui

depuis la frontière du Pérou jusqu'à Coquimbe approximativement. Il n'y pleut jamais. L'humidité ne s'y manifeste que par des brouillards intenses, ce qui explique la permanence,

à travers les siècles, des gisements de nitrate de soude ou salpêtres natifs, dans les déserts nommés pampas d'Iquique et d'Atacama. C'est la région des mines.

2° La zone du Sud, s'étendant approximativement depuis l'embouchure dite tétines du Bio-Bio, jusqu'au détroit de Magellan et au cap Horn. Il y pleut trop. Son climat rappelle singulièrement le nord des Iles Britanniques et la Scandinavie. C'est la région des forêts.

3° La zone centrale, intercalée entre les deux précédentes, comprise entre les 33° et 37° degrés de latitude sud. Là, l'humidité est encore relativement faible. Mais elle y est si habilement utilisée qu'un grand Chilien a pu écrire qu'autant de



Au milieu de ces régions de culture variée, et principalement de vignobles, on rencontre ces anciens cimetières d'Indiens aux monuments bizarrement sculptés

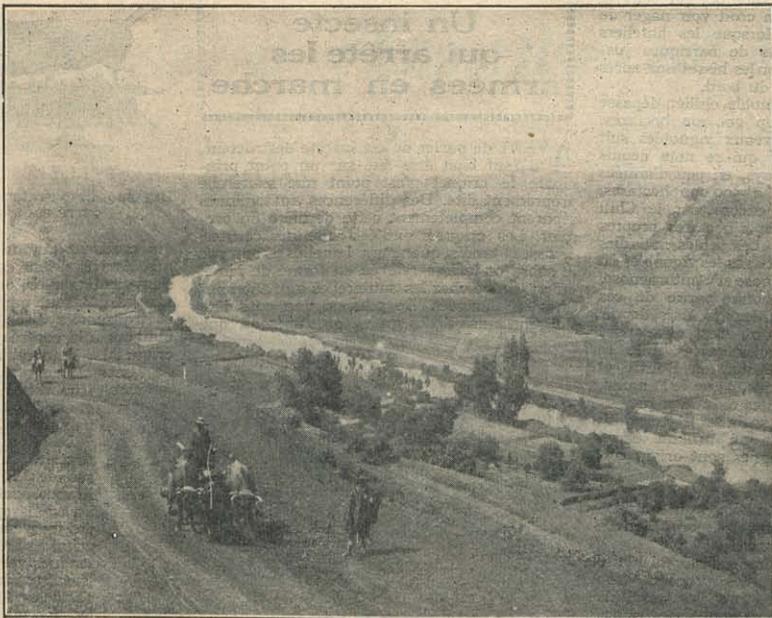
gouttes d'eau parties de la montagne qui pouvaient atteindre la mer étaient autant de diamants perdus pour le pays.

C'est la région par excellence des plus merveilleuses cultures de tout ordre qu'on puisse imaginer. Je ne ferai que les esquisser sommairement. Il faudrait un volume pour y consacrer la place qu'elles méritent, et je veux surtout m'étendre sur la viticulture.

En tout cas, tout au travers de ce Chili central, ce sont cultures si variées qu'on y a l'illusion d'un de nos plus beaux jardins de France, où, pour les besoins d'un enseignement pratique, se trouveraient réunies les productions les plus variées des diverses régions de notre territoire : pâturages, luzernes, céréales, maïs, cultures maraîchères, vignes, orangers, oliviers, arbres fruitiers de tous genres, etc.

Et quels superbes vignobles, tout à l'honneur du génie français qui les créa ! Car si la vigne fut introduite au Chili par les Espagnols immédiatement après leur arrivée dans la contrée en 1545, la viticulture chilienne a proprement parlé n'a pris d'importance réelle que depuis tantôt un demi-siècle, à la suite des cépages français et des méthodes culturales modernes.

Ces vignobles sont exploités selon les meilleurs enseignements de la science moderne. Entre les plus importants propriétaires chiliens, pas un qui ne se soit honoré pendant trente ans de recourir à l'École d'agriculture et à la ferme modèle de l'État, la *Quinta normal* de Santiago, et d'y suivre les précieuses documentations de ses directeurs, MM. René Le Feuvre et Besnard. Pendant plus de trente années, jusqu'au décès du premier et à la retraite du second, ces deux Français surent continuer la France jusqu'à 4 000 lieues de seoirrières, la faire apprécier et honorer



Une vallée du centre du Chili où la culture est très prospère et dont les hauteurs sont couvertes de vignobles.

par les Chiliens.

Le Chili présente donc des conditions exceptionnellement favorables à l'industrie viticole. Il a déjà de telles preuves à son actif que c'est certainement sous-évaluer sa production annuelle en la chiffrant, à l'heure actuelle, par 15 millions

Ci-contre, un propriétaire terrien du Chili et ses invités le jour d'une fête.



La messe des viticulteurs, célébrée en plein air avec une piété qui rappelle celle des Espagnols, les anciens occupants du Chili.

fer, soutenus par des poteaux en bois, et soumises à la taille longue. Les autres sont à tiges basses, sans soutiens et taillées court.

Dans chacune de ces régions viticoles, il y a les vignes appelées *anciennes* ou *du pays*, qui se composent de plants espagnols, et les vignes nouvelles appelées *vignes françaises*, formées des principaux cépages fins du Bordelais et de la Bourgogne.

Les vignobles nommés *français* sont généralement bien plantés, cultivés avec soin. Notre gravure en donne une idée fidèle.

Beaucoup d'entre eux peuvent supporter la comparaison avec les meilleures vignes européennes.

La vinification et le travail des vins dans les caves n'a peut-être pas encore atteint le degré de perfection

d'hectolitres. On peut donc assurer qu'il compte d'ores et déjà parmi les grands producteurs du monde d'excellents vins de toutes sortes.

Ses vignobles s'étendent depuis l'extrême nord cultivable jusqu'au 39° de latitude sud. On y distingue deux régions viticoles bien différentes : les vignes arrosées et les vignes des terrains non irrigués. Les premières se trouvent dans les plaines et les vallées des régions du Nord et du Centre. Les secondes occupent les plateaux peu élevés et les coteaux de la zone de la côte sud seulement. Les vignes arrosées sont palissées sur fils de

auquel est arrivée la culture. Mais sous ce rapport les progrès sont rapides et chaque année manifeste de nouvelles améliorations.

Il existe même, en arrière des bouches du Bio-Bio, une vallée qui se dissimule à perte de vue dans un repli de la baie de Talcahuano, entièrement consacrée à la culture de la vigne.

Son port d'exportation sur toute la côte du Pacifique, vers le nord, est très connu dans le monde entier sous le nom de Tomé. A tel titre que les méchantes langues accusent Tomé d'être la patrie des vins frelatés ou fabriqués de toutes pièces. Légende pleine d'intérêt pour nos exportateurs de produits chimiques, mais sans aucun doute surfaite, car toute la région avoisinante est plantée de vignes. Toujours est-il que de Tomé partent de grandes quantités de vins.

La manière d'y embarquer le vin est assez originale. Les vapeurs étant obligés, à cause de la pente insensible de la plage, d'ancrer au large, les arrimeurs roulent les barriques assez loin en mer pour les mettre à flot. Entre les cercles et les douves des tonneaux sont ajustées des poignées en corde au travers desquelles ils enfilent un câble. Les barriques, accouplées deux par deux, forment sur la surface de la mer de longs chapelets de 100 à 120 mètres qui se soutiennent à flot par suite

de la densité du contenu, moindre que celle de l'eau de mer. De loin, on croit voir nager de longs serpents marins, lorsque les bateliers remorquent ces chapelets de barriques jusqu'au pied du navire où on les hisse l'une après l'autre à l'aide du treuil du bord.

L'étendue totale du vignoble chilien dépasse actuellement de beaucoup 200 000 hectares.

Si la création de nouveaux vignobles suit le mouvement progressif qui se note depuis quelque temps dans le pays, en peu d'années l'étendue totale arrivera à 500 000 hectares. Mais ce sera bien peu encore, car le Chili possède plus de 3 millions d'hectares propres à la culture de la vigne. Les seules maladies observées jusqu'à présent dans les vignobles du Chili sont : l'oïdium, l'érimose et l'antracnose.

Jusqu'à présent, une bonne partie de ces vins s'est consommée dans le pays. Mais, depuis vingt ans, leur exportation s'est développée dans des proportions considérables. Elle se fait principalement au Pérou, en Bolivie et sur toute la côte du Pacifique, passe le Panama, vers les Amériques centrales et le Mexique.

La France viticole peut se flatter d'avoir dans l'École viticole chilienne un brillant élève. Toutes ses variétés de vignes sont originaires de chez nous.

Dans la région viticole du nord et dans celle du sud, on distille des vins musqués qui donnent une eau-de-vie spéciale appelée *pisco*, laquelle jouit d'une certaine renommée.

On distille aussi des vins ordinaires. Mais, en général, on emploie des procédés trop imparfaits pour obtenir tous les résultats désirables. Les vins chiliens sont assez riches en alcool, et celui de la Folle-Blanche, d'où l'on retire des simili-cognacs, est particulièrement remarquable. En étendant la culture de ce cépage, qui produit énormément au Chili, on aurait rapidement une base sérieuse pour la fabrication des eaux-de-vie de très bonne qualité.

J.-Émile BARBIER.

UN MICROBE QU'ON UTILISE POUR LE TRAITEMENT DES MALADIES DE PEAU

ON a fait grand état ces derniers temps d'un microbe qui aurait la singulière propriété de se repaître d'autres variétés de microbes. On dit à cause de cela qu'il est bactériophage.

On a songé à utiliser la curieuse propriété de cet infiniment petit pour traiter les maladies de peau. Deux médecins français, Gougerot et Peyre, l'ont introduit à l'intérieur de petites pustules, et ils ont pu ainsi guérir les affections cutanées comme la furonculose et le sycois.

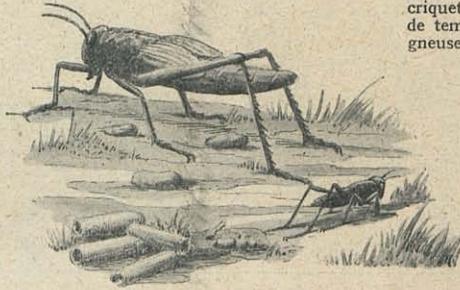
A QUOI SERVENT LES CAPSULES SURRÉNALES ?

Les capsules surrénales sont de tout petits organes ne pesant que quelques grammes, qui se trouvent au sommet des reins. On ignore encore beaucoup du fonctionnement et de l'activité de ces petites glandes. Mais des expériences nombreuses ont permis d'établir que, lorsqu'elles étaient atteintes, la résistance de l'organisme aux affections était très diminuée.

C'est ainsi que, si on injecte à un rat qu'on a privé de capsules surrénales des microbes dangereux comme le staphylocoque, le streptocoque, ce rat ne résiste pas à cette injection, il meurt ; tandis que d'autres animaux auxquels on a fait la même injection, mais qui possèdent encore intactes les capsules surrénales, résistent victorieusement.

Un insecte qui arrête les armées en marche

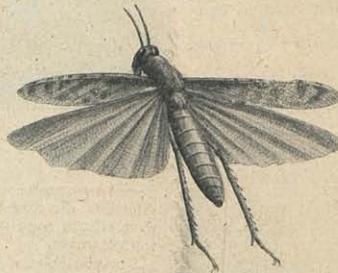
AVANT de parler de cet insecte destructeur, il faut bien être fixé sur un point principal : le criquet n'est point une sauterelle proprement dite. Des différences anatomiques séparent complètement cette dernière du premier. Les criquets ont des antennes courtes, épaisses, tandis que leurs femelles n'ont pas le sabre ou tarière relevée en forme de lame, qu'on trouve chez les sauterelles aux antennes fines et allongées. De plus, si l'on considère l'organe musical des mâles, on s'aperçoit que



LE CRIQUET EST D'UNE FÉCONDITÉ EXTRAORDINAIRE ; IL POND SES ŒUFS DANS DE PETITS TUBES (VISIBLES CI-DESSUS) ; LES LARVES QUI EN SORTENT DÉVORENT TOUT AUTOUR D'ELLES.

les stridulations monotones de ces insectes ne sont pas produites de la même façon. Nous n'entrerons pas dans ces détails qui dépassent le cadre de notre article et nous nous occuperons seulement des criquets, laissant de côté les sauterelles, dont une espèce, la grande sauterelle verte, est appelée improprement « cigale ».

Dans l'Europe centrale, on trouve dans les champs, les pâturages, quantité de petits cri-

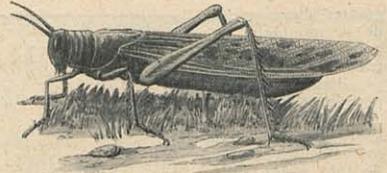


LE CRIQUET VOYAGEUR EN PLEIN VOL.

quets qui, en s'envolant, montrent des ailes rouges ou bleues. Ils ne sont pas à craindre. L'espèce qui exerce ses ravages est le criquet voyageur. On connaît cette redoutable bestiole depuis l'antiquité.

C'est l'« Arlette » de la Bible, l'« Acris » des Grecs, la « Locuste » des Romains. On le rencontre en Afrique, en Orient, au sud de l'Europe, causant parfois des ravages considérables, détruisant les plantations, les moissons, laissant le sol nu, dépourvu de toute végétation.

Le criquet voyageur est d'une fécondité prodigieuse. Il dépose ses œufs en terre, à une faible profondeur, et renfermés dans de petits tuyaux. En peu de jours, les larves sortent et se développent rapidement. Les insectes ont bientôt fait de dévorer les plantes



LE CRIQUET VOYAGEUR, CONNU DEPUIS L'ANTIQUITÉ POUR SES DÉVASTATIONS.

qui croissent autour des endroits où ils sont nés. Arrivés à leur complet développement, ils s'envolent par colonnes épaisses, véritables nuages qui sont parfois poussés par le vent, et transportés à des distances considérables. Malheur à la contrée où s'arrête la masse des criquets !... Tout est rongé, déchiqueté en peu de temps. Il ne reste plus que les parties ligneuses, trop dures, des arbrisseaux, ou de quelques rares végétaux. Dans les habitations, les étoffes sont anéanties.

Le Nord de l'Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Tripoli, Égypte, le sud de l'Europe, même le Midi de la France, sont exposés à ces redoutables invasions qu'on essaye d'arrêter par des moyens malheureusement trop primitifs : tranchées profondes, toiles tendues verticalement, incendies ou lantaires localisés, etc. Devant ces obstacles différents, et s'accumulant les insectes malfaisants, les indigènes massacrent des millions et de millions de criquets qu'ils brûlent ensuite pour éviter les exhalaisons des corps en putréfaction.

Depuis quelques années, on répand sur le sol de la région envahie, du son mélangé avec des sels arsenicaux. Les criquets se jettent avec avidité sur cette pâture et meurent empoisonnés. Il ne reste plus qu'à enfouir les cadavres ou à les brûler.

Certaines de ces invasions sont restées célèbres. Elles ont été mentionnées par les historiens. Au IV^e siècle, l'Afrique du Nord fut dévastée. Des nuages de criquets poussés par le vent se noyèrent dans la mer, puis les corps putréfiés rejetés sur le rivage répandirent une odeur telle qu'on leur attribua la peste qui suivit. Pendant les années 1747, 1748, 1749, les provinces danubiennes furent envahies. On raconte même que Charles XII et son armée furent arrêtés, dans les montagnes de Bessarabie, par une pluie de criquets.

L'Algérie fut spécialement ravagée en 1780, 1789, mais surtout en 1866. Depuis quelque temps, les invasions ont été assez localisées, et les moyens employés pour les combattre semblent s'affirmer plus efficaces.

L'UTILISATION DU VER DE TERRE DANS LES LABORATOIRES DE PHYSIOLOGIE

VOICI une découverte qui ne manque pas de pittoresque et que nous nous empressons de signaler. On sait que le ver de terre est composé d'un grand nombre de segments qui possèdent tous une individualité physiologique propre, c'est-à-dire qui sont presque indépendants les uns des autres.

Un médecin, le Dr Icard, a eu l'heureuse idée d'utiliser cette individualité des anneaux du ver de terre comme réactif physiologique des poisons. Il faut entendre par là qu'il est possible d'intoxiquer un certain nombre de segments du ver de terre et de rechercher l'influence de ce poison sur les autres segments. En analysant les segments non intoxiqués, on peut rechercher la possibilité de connaître la nature du poison qui a servi à intoxiquer les segments voisins.

La Graphologie et l'Expertise en écritures

On parle souvent, dans la presse, des experts en écritures, mais surtout pour les ridiculiser ; on les représente comme de routiniers demeurés fidèles à de désuets systèmes et se trompant une fois sur deux. *Sciences et Voyages* leur permet de plaider leur cause ; le Dr Locard a pu faire, ici, un exposé suggestif de sa méthode, basée sur une analyse quantitative du geste graphique à l'aide de mensurations minutieuses. Je vais pouvoir expliquer une autre méthode : celle de l'analyse qualitative de l'écriture à l'aide de la graphologie. Les lecteurs de cette revue se rendront compte que des efforts continuels sont réalisés en vue de résoudre toujours mieux les problèmes variés et très difficiles qui se présentent dans la vérification d'écritures. On travaille sans cesse, et si le public connaissait les innombrables cas où les experts, consultés successivement, ont abouti aux mêmes conclusions, il ne se laisserait plus prendre à l'artifice des avocats répétant sans cesse : « Les experts ne sont jamais d'accord, leur science n'offre aucune sécurité ». Il ne faut pas oublier que, dans chaque affaire qui se plaide, l'une des parties a toujours avantage à discréditer l'expertise. Nous aurons donc sans cesse contre nous d'habiles maîtres du barreau qui feront de l'esprit à nos dépens, afin d'ébranler l'opinion des juges à leur profit. Il faut se souvenir aussi que beaucoup d'erreurs sont imputables aux experts d'occasion, greffiers, instituteurs, professeurs de dessin, appelés à se prononcer sur la valeur d'un écrit, et qui n'ont fait aucune étude pouvant leur assurer les compétences nécessaires.

L'EXPERTISE EN ÉCRITURES EST DIFFICILE.

Car on ne le dira jamais assez : l'expertise en écritures est très difficile ; elle exige d'abord des qualités intellectuelles : l'esprit d'observation, un sens critique avisé et un jugement droit, ensuite des connaissances techniques variées, et, enfin, un entraînement professionnel sérieux. C'est un véritable métier, et l'on ne s'exposerait pas à tant d'erreurs si l'on prenait plus de garanties dans le choix des praticiens.

LES CONSTANTES GRAPHIQUES NE SONT PAS TOUJOURS MESURABLES

Le Dr Locard s'efforce d'appliquer à l'écriture des procédés de mensuration, mais, nous dit-il, la méthode « n'est applicable que si la longueur des textes à confronter permet un nombre suffisant de mesures ». Je voudrais examiner les cas où ces conditions ne se trouvent pas réalisées et exposer les moyens proposés par la méthode graphologique, car il faut bien combler cette lacune et aboutir à une solution. Voici donc ces cas : 1° Les documents sont trop courts pour permettre d'établir utilement des moyennes ; signatures, acceptations d'effets, endos, codicilles de testament. On devine que cette éventualité est fréquente. 2° Il s'agit de lettres anonymes imitant les caractères d'imprimerie ou employant un alphabet étranger, et l'on n'a pu se procurer des pièces de comparaison écrites de la même manière. Or, dans la pratique, c'est la règle. 3° Les écrits litigieux sont tracés de la main gauche et les pièces de comparaison de la main droite. 4° Il s'agit d'un testament

et mettre de côté les œuvres de MM. Crépieux-Jamin et Pierre Humbert. Le Dr Locard, qui partage notre admiration pour ces travaux, a pensé, sans doute, qu'il était superflu de rappeler au public le nom de leurs auteurs. Il va sans dire, pense-t-il, que leurs recherches constituent un progrès décisif. Répondons par le mot de Talleyrand : « Cela ira encore bien mieux si nous le disons ». La découverte des significations psychologiques de l'écriture a été un progrès immense et, si la graphologie n'était pas livrée sans défense à la merci des incapables, le public admirerait sans réserves les résultats obtenus par ceux qui sont dignes de la pratiquer. Mais c'est une science difficile, exigeant des études sérieuses et des dispositions. Et trop de gens s'imaginent l'apprendre en quelques heures ! C'est elle seule qui peut nous permettre de retrouver, en reconnaissant sa personnalité immuable, l'auteur d'une écriture travestie. Nous le reconnaissons de même que nous reconnaitrions, malgré un savant grimace, l'allure, la voix, les mouvements familiers d'un ami.

ographe écrit in extremis, et les documents de comparaison ont été tracés en bonne santé. C'est encore un cas fréquent. Faut-il donc admettre que les constantes graphiques ont disparu parce qu'elles ne sont plus mesurables ? Ce serait déclarer la faillite de l'expertise en écritures. Comment parviendrons-nous alors à saisir ce qu'une écriture devenue méconnaissable a conservé de révélateur ?



M. Edouard de Rougemont dans son cabinet de travail.

LA MÉTHODE GRAPHOLOGIQUE S'APPLIQUE A TOUS LES CAS

Si la graphologie peut résoudre ces problèmes, il faudra donc avoir recours à elle. Et nous sommes persuadés que, d'ici longtemps, on ne pourra se passer de ses lumières

et elle obéit moins à des lois mécaniques qu'à des lois psychologiques. Les caractères différentiels des écritures doivent donc être recherchés, à notre avis, non seulement dans l'observation du résultat qu'est l'écriture, mais encore et surtout dans l'analyse de son origine. Il faut sans cesse se demander quel est le mouvement qui a produit tel ou tel trait, quelle est sa vitesse, quelle est sa direction, quel est son point de départ et sa direction, bref, décomposer en ses éléments originels le geste graphique pour en pénétrer tous les caractères individuels, en saisir les « tics » les moins apparents. C'est une série de petits gestes inscrits qui trahissent notre personnalité. Pour en comprendre toute la valeur, il faut connaître la signification psychologique de chacun d'eux.

L'ÉCRITURE EST UN MOUVEMENT FIXÉ.

Si l'on veut bien saisir cette gestulation que constitue l'écriture, il ne faut jamais perdre de vue qu'elle est une manifestation humaine, et, qu'avant d'être fixée elle a vécu, elle a été un mouvement.

Elle n'a rien d'un tracé sismographique et elle obéit moins à des lois mécaniques qu'à des lois psychologiques. Les caractères différentiels des écritures doivent donc être recherchés, à notre avis, non seulement dans l'observation du résultat qu'est l'écriture, mais encore et surtout dans l'analyse de son origine. Il faut sans cesse se demander quel est le mouvement qui a produit tel ou tel trait, quelle est sa vitesse, quelle est sa direction, quel est son point de départ et sa direction, bref, décomposer en ses éléments originels le geste graphique pour en pénétrer tous les caractères individuels, en saisir les « tics » les moins apparents. C'est une série de petits gestes inscrits qui trahissent notre personnalité. Pour en comprendre toute la valeur, il faut connaître la signification psychologique de chacun d'eux.

LA MÉTHODE DE M. PIERRE HUMBERT.

C'est en mettant à profit ces connaissances que M. Pierre Humbert a réalisé des perfectionnements consacrés par vingt ans d'expérience ; il a créé un appareil, le *Grammatoscope* (fig. 1), qui permet d'envisager les cas les plus imprévus des truquages et des faux et de les mettre en lumière. Il a édifié une méthode d'investigation à la fois souple et précise, fondée sur une analyse psychologique du geste graphique, décomposé en sept mouvements générateurs : l'étendue, l'orientation et la facture, la pression et la vitesse, la continuité et l'ordonnance. Dans sa *Théorie de l'expertise en écritures* et de l'analyse graphologique basée sur le tableau des signes graphométriques (1), M. Pierre Humbert a donné une définition minutieuse et un classement méthodique de tous les petits mouvements de plume issus du geste graphique.

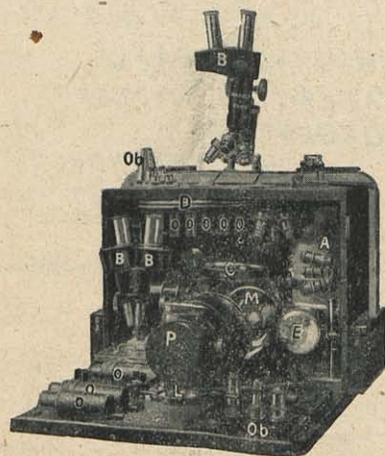


FIG. 1. — LE GRAMMATOSCOPE HUMBERT. — B, binoculaire à prismes redresseurs d'Abbé. — BB, binoculaire de Zeiss. — Ob, objectifs. — O, oculaires. — P, projecteur d'acétylène. — O, oculaires montés sur tubes gradués. — L, loupe pour l'éclairage oblique. — D, disque tournant avec écrans de couleur. — A, bonbonne acétylène dissous. — C, condensateur. — M, miroirs. — E, écran pour l'observation par transparence.

(1) Société de Graphologie, 150, boulevard Saint-Germain. A ce propos, remarquons que le Dr Locard a utilisé, pour désigner sa méthode, un mot créé avant lui par M. Humbert. La méthode du Dr Locard serait plus exactement dénommée « *grammatométrique* ».

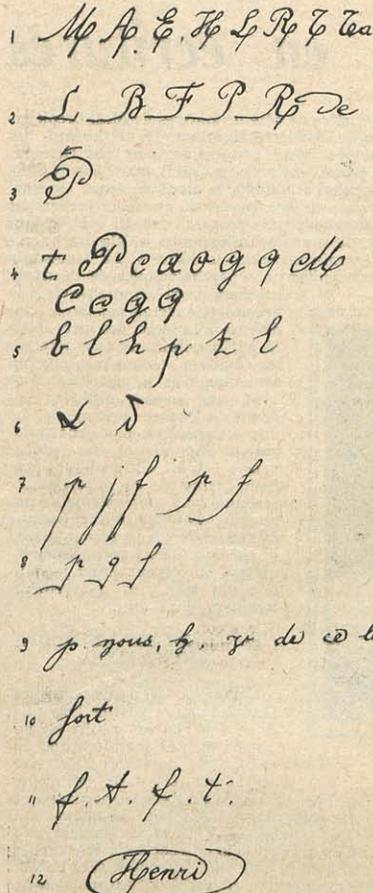


Fig. 2. — Les caractéristiques de l'écriture régressive.

L'écriture régressive (fig. 2), par exemple, est définie de la façon suivante :

« Les traits ont une tendance à revenir dans la direction du scripteur (qui se trouve toujours, par rapport à la ligne d'écriture, en bas et à gauche). Ils se développeront donc de droite à gauche ou de haut en bas. Le signe se manifeste par : 1° Des volutes tracées de droite à gauche à la fin des majuscules telles que les M, les A, les E, les H, les L, les R et les T. La terminaison de la volute descend parfois au-dessous de la ligne en forme de *phi* grec, ce qui augmente l'intensité du signe. Elle tourne d'autres fois à droite pour se lier à la lettre suivante, ce qui diminue au contraire l'intensité de la régression. 2° L'exagération du retour sur la gauche de la base des majuscules telles que les L, les B, les F, les R, ou de la courbure des *d* minuscules à volute. 3° Le tracé de droite à gauche du chapeau des P majuscules. 4° De petits crochets commençant par un mouvement rétrograde, très nettement accusé, au début ou à la fin des barres et des déliés, dans le chapeau des P majuscules, en tête des *c* minuscules, au départ de l'ovale des *a*, des *o*, des *g*, des *q*, à l'attaque des M majuscules, et de quelques autres lettres. Le crochet initial des *c* est précédé parfois d'un petit trait montant de gauche à droite ; le mouvement régressif accusé par le crochet représente alors une réaction contre le mouvement du petit crochet et en augmente ainsi l'intensité. 5° La cambrure des hampes de certaines lettres, telles que les *b*, les *p*, les *t*, qui prennent une incurvation dont la convexité est tournée vers la droite. 6° Le

mouvement de bascule par lequel un trait se développe de droite à gauche pour revenir ensuite à droite en descendant un angle au point mort, à la base de certains L majuscules ou au sommet des *d* minuscules en *delta*. 7° L'allongement disproportionné des hampes des lettres qui plongent au-dessous de la ligne, telles que celles des *p*, des *j*, des *f*, ou par leur déviation sur la gauche. 8° De petites griffes tracées de droite à gauche à la partie inférieures des *p*, des *q*, des *f*. 9° Le repli sur la gauche du second jambage des *p*, des *n* ou des *h* minuscules et de la terminaison des *v* ou des finales de toutes les lettres qui peuvent terminer un mot. 10° Les *j* tracées en forme d'*s* allemande. 11° Les barres des *f*, des *t*, tracées en retour ou faites d'un trait en forme d'accent grave. 12° L'encerclément de la signature. »

Voilà une quantité de mouvements instinctifs variés, affectant les éléments les plus divers du tracé, provenant tous d'une même tendance spontanée : la tendance du scripteur à ramener vers lui-même les traits de l'écriture. Ne sont-ils pas plus importants à relever que des hauteurs minuscules et ne nous apparaissent-ils pas plus inévitables, et par conséquent beaucoup plus révélateurs ?

CLASSEMENT DES DOMINANTES

	ETENDUE	ORIENTATION	FACTURE	PRESSIION	VITESSE	CONTINUITÉ	AGÈMENT
0	Basse	Inclinée	Commune	Pessute	Précipitée	Hachée	Négligée
1	Haute	Droite	Élegante	Légère	Posée	Groupée	Soignée
2	Surélevée	Chevauchante	Anguleuse	Fusilée	Saccadée	Jointoyée	Épigrammatique
3	Compensée	Alligée	Ronde	Cylindrique	Cadencée	Crénelée	Litibie
4	Ondulante	Sinueuse	Amorphe	Molle	Hésitante	Primesautière	Dérégulée
5	Ingléniée	Rigide	Nette	Ferme	Dégaçée	Retouchée	Ordonnée
6	Dilatée	Descendante	Impersonnelle	Frustrée	Retardée	Monotone	Confuse
7	Condensée	Ascendante	Simplifiée	Saillante	Accélérée	Nuancée	Clair
8	Mouvementée	Régressive	Artificielle	Boueuse	Lancée	Disparée	Disgracieuse
9	Sobre	Progressive	Simple	Limpide	Costumée	Homogène	Harmonieuse

Fig. 5. — Le tableau des signes graphométriques Humbert.

UNE APPLICATION DE LA MÉTHODE GRAPHOLOGIQUE

Montrons maintenant, par un exemple, les ressources de cette méthode en l'appliquant à l'un des cas ou celle du Dr Locard s'avoue impuissante : une lettre anonyme en caractères typographiques, lorsque l'on n'a que de l'écriture normale de l'auteur suspecté. On se rendra compte en jetant un coup d'œil sur les documents reproduits ci-dessous (fig. 3 et 4) que des comparaisons basées sur des mensurations sont impossibles entre ces deux écrits.

LES DOMINANTES GRAPHIQUES

Nous allons donc rechercher, en nous aidant du tableau Humbert (fig. 5), les particularités graphiques qualitatives qui spécifient l'écriture de comparaison, et qui constituent ses dominantes, sans perdre de vue qu'il s'agit de pénétrer un mouvement, et non pas d'observer un tracé sans vie. Nous verrons si nous retrouvons ces caractéristiques dans la pièce en question.

La recherche des caractères graphiques doit toujours se faire à la loupe et même au microscope. C'est la seule manière de ne rien laisser inaperçu et de saisir le mouvement intime du tracé. L'emploi d'un binoculaire à prismes redresseurs, monté sur un pied de dermatoscope, constitue un instrument excellent qui donne un relief puissant et permet d'observer le document sans le retourner le haut en bas, ce qui est inévitable avec un microscope ordinaire. Afin de mieux pénétrer le sens intime du mouvement, nous le dessinons agrandi, à 3, 5, 10 diamètres et plus, à l'aide d'une chambre claire montée sur le microscope. Ces dessins nous aident à compléter nos démonstrations, et ceux qui illustrent ces lignes ont été obtenus de cette façon. Par un jeu de prismes, le dessinateur, l'œil fixé à l'appareil, voit, en même temps, sur la feuille de papier, l'écriture grossie à l'échelle choisie et la pointe de son instrument ; la main suit donc les traits avec une précision parfaite. Ce procédé évite le flou des agrandissements photographiques, et permet de grouper très aisément des éléments d'écriture pris dans différentes pièces, de mettre en lumière, par des encres de couleur, les entrelacs d'un paraphe, la superposition des traits, les reprises et les surcharges. Nous le préférons, suivant en cela les préceptes des traités de microscopie (Cf. Langeron), à la microphotographie, procédé mécanique qui donne souvent une image infidèle, par suite des différences d'éclairage des plans.

LA DISPOSITION DU TEXTE. — Lorsque nous jetons un coup d'œil sur les deux documents en présence, nous remarquons, après les différences qui résultent de l'emploi des lettres

MADAME
 JE VIENS VOUS AVERTIR
 QUE VOTRE NOUVELLE
 CUISINIÈRE QUE VOUS
 AVEZ ENGAGÉE EST UNE
 VOLEUSE. IL FAUT DONC
 QUE VOUS FASIE
 ATTENTION A VOTRE
 ARGENTERIE
 A BON ENTENDEUR
 SALUT

Fig. 3. — Lettre anonyme en caractères typographiques.

Madame
 j'ai entendu dire que
 vous aviez obtenu d'un
 gouvernante je viens
 donc vous offrir mes
 services qui pourrai
 m'occuper de l'enseignement
 de la musique

Fig. 4. — Écriture normale de la personne suspectée.

typographiques, une frappante analogie dans la disposition des textes ; le mot *Madame* est placé au milieu, il n'est pas suivi de virgule, ni de point : le texte commence sans alinéa, après un blanc équivalent à deux interlignes de la pièce, dans chaque cas. Nous remarquons qu'il manque un point d'i au mot *enseignement* ligne 7, pièce 1 et nous voyons que la même négligence s'observe dans l'anonyme ; à partir de la ligne 6 il n'y a plus de point ni d'accent. Relevons ensuite la frappante analogie des marges ; dans les deux documents, celle de gauche va en se rétrécissant, tandis que celle de droite est d'une irrégularité extrême ; de grands blancs demeurent inutilisés. Dans les deux cas, ce fait a la même cause : la répugnance de l'auteur à couper les mots ; on préfère passer à la ligne, ou bien serrer (voyez le mot : *enseignement*, ligne 7). Les espacements des mots et des lignes présentent une irrégularité semblable. Tous ces défauts d'ordonnance proviennent d'une même origine, ils sont tous groupés, dans les définitions de M. Humbert, sous la désignation : *écriture déréglée*. Il ne s'agit donc pas d'une ressemblance fortuite que le hasard puisse expliquer ; en dépit d'un effort manifeste de déguisement, les mêmes tendances apparaissent.

ÉCRITURE GROSSISSANTE. — Nous remarquons ensuite, dans les deux pièces, une curieuse tendance, bien caractéristique à grossir les lettres comprenant, dans l'écriture normale, un ovale, a, g, q, d (fig. 6 et 7). Cette particularité est plus saisissante encore si nous observons, que lorsque l'ovale est seul, dans la lettre o, il n'est plus grossi. Si nous mettons l'un près de l'autre, les a, les d, les q et les o des deux écrits en présence, cette différence de dimension analogue dans les deux pièces nous apparaît avec une évidence frappante (fig. 6).

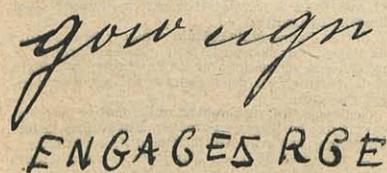


Fig. 6. — Grossissement de la lettre g dans les deux écritures en présence.

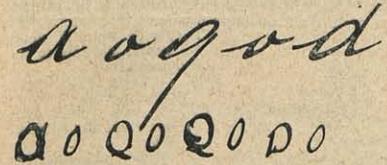


Fig. 7. — Disproportion semblable entre les o et les autres lettres à ovales : a, g, d, q, dans les deux pièces.

Cette tendance au grossissement peut affecter non seulement certaines lettres, mais des syllabes. Voilà donc encore une constante graphique tout à fait spontanée, et très personnelle, que nous désignerons par l'écriture grossissante (sous-espèce de l'écriture inglatée du tableau¹ Humbert).

CROCHETS RÉGRESSIFS. — La main qui a tracé la pièce sincère ne peut quitter le papier sans former un crochet. Dans l'anonyme, ce caractère peut apparaître avec plus de facilité encore, puisque les levées de plume sont plus fréquentes et le trait plus gros. C'est, en effet, ce que l'on peut observer dans la figure 8.

Ici encore, nous avons affaire à une manifestation du caractère intime, et ce n'est pas une ressemblance extérieure que nous relevons. Nous avons vu que ces crochets sont une manifestation de l'écriture régressive ; ils

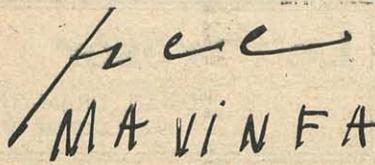


Fig. 8. — Crochets apparaissant aux levées de plume, dans les deux documents.



Fig. 9. — Analogie de la forme et de la position (en avant de la lettre) des points d'i dans les deux écrits à comparer.

sont un signe de ténacité. La graphologie ne cesse, on le voit, de nous guider dans le choix de ces caractères, et nous montre ainsi leur importance. C'est ce qui échappe aux avocats qui nous critiquent ; dépourvus totalement de compétence en la matière, ils nous accusent de fonder nos convictions sur « de petits crochets ». De même, la forme similaire des points d'i, révélateurs d'un geste instinctif spontané, et qui a aussi sa signification, apparaît aux profanes comme une analogie subtile, alors qu'il est très révélateur (fig. 9). Dans les documents que nous examinons, ils sont caractéristiques.

ÉCRITURE SIMPLE, MAIS NON SIMPLIFIÉE. — L'écriture naturelle de comparaison ne comporte aucune modification des formes calligraphiques ; c'est une écriture simple, sans aucune complication ; on pourrait, tout au plus, relever comme superflu le petit trait d'attaque qui précède les minuscules initiales. Or, la lettre de question nous montre de même un tracé

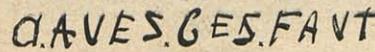


Fig. 10

simple et sans complication. L lettre typographique ne comportant pas de trait d'attaque, nous ne sommes pas surpris de ne pas en trouver. Nous pouvons remarquer trois erreurs involontaires : des z formés à l'envers, un v pour un u, et un a minuscule calligraphique au lieu d'un A majuscule typographique (fig. 10).

Nous y voyons la preuve que la main qui a tracé ces lettres n'en a pas la forme dans la mémoire. Les fautes d'orthographe sont ici factices ; elles n'apparaissent qu'à la cinquième tigne, et on voit au mot *engages*, sous le z incorrect, le début d'un e qu'on allait tracer. Quant au mot *fasté* (ligne 7), on ne peut admettre qu'une faute aussi grossière soit spontanée

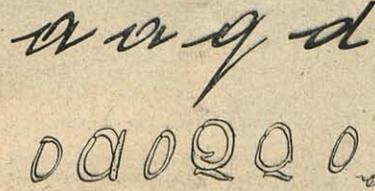


Fig. 11. — Les ovales sont terminés sur la gauche dans les deux écrits ; l'examen microscopique par transparence permet de le voir dans l'anonyme, à l'endroit où le dessin nous montre la fin du trait terminant l'ovale.

dans un texte où l'on écrit sans erreur des mots comme *argenterie*, *nouvelle*, par exemple.

ÉCRITURE JOINTOYÉE. — Dans l'écriture de comparaison, les ovales des lettres o, a, q, g

se terminent par un trait revenant à gauche ; c'est une caractéristique dont l'expérience démontre l'importance ; or, l'examen microscopique de ces mêmes lettres dans l'anonyme, fait par transparence, nous montre une tendance pareille.

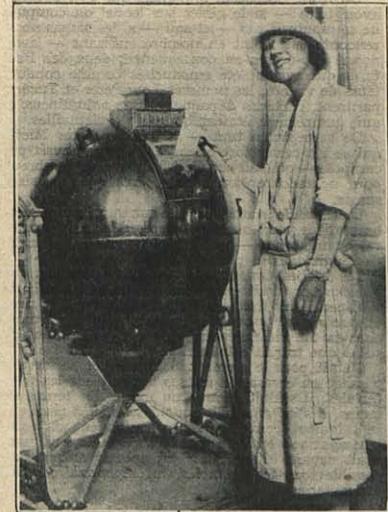
L'étude de la quatrième lettre de la figure 11 est, sous ce rapport, très caractéristique ; on y voit, bien nettement, deux terminaisons de traits concentriques. Ce mode de lettres appartient à l'écriture dite *jointoyée*.

LES DEUX ÉCRITS SONT DE LA MÊME MAIN. — La différence d'aspect créée artificiellement par les lettres typographiques n'a donc pas empêché les mouvements spontanés, propres à la main qui a tracé la pièce de comparaison, de se produire. Nous n'avons pas fait état, dans cette démonstration, des particularités graphiques difficiles à saisir pour le profane. Nous pensons que les similitudes profondes que nous avons mises en évidence sont assez convaincantes pour qu'on soit bien persuadé que c'est la même main qui a tracé les deux pièces, et c'est ce que nous voulons prouver.

Les particularités composant les autres dominantes graphiques qui nous ont servi à former notre conviction, ne sont pas développées ici. On ne voit donc qu'une application partielle de la méthode de M. Pierre Humbert. Mais elle suffit pour nous montrer que son emploi permet de triompher des difficultés qui eussent été insurmontables pour l'analyse purement objective et quantitative, faite à l'aide des mensurations. Il y a donc des cas où l'on ne peut pas dire « connaître, c'est mesurer » et où il vaudrait mieux adopter la formule « connaître, c'est comprendre »...

Édouard de ROUEMONT,
Expert judiciaire diplômé
de la Société technique des
Experts en écritures.

DEVINEZ CE QUI A SERVI À CONFEC-
TIONNER CETTE BOITE AUX LETTRES
ORIGINALE



C'est tout simplement une ancienne mine allemande qui a été utilisée par des Américains ingénieux pour faire une boîte aux lettres qui a été placée dans le hall d'une grande compagnie de navigation.

Ayez de l'ambition, instruisez-vous,

LE MYSTÈRE DES RUINES
PARMI LES PIERRES

Il paraissait d'excellente humeur, jolly, comme à son habitude. Les incidents de la veille semblaient tombés dans l'oubli.

Et il est à peine besoin de dire que le sous-chef de la police de Kimberley et son acolyte étaient, eux aussi, armés jusqu'aux dents, précaution indispensable quand on s'aventure dans le désert au risque de faire tout à coup se lever un lion devant vous, ou bien de tomber dans quelque embuscade de maraudeurs du veldt.

Le vieux Reinheit, qui commençait à sentir le poids de l'âge et que des rhumatismes travaillaient sourdement, avait jugé plus sage de rester au cam-



— JE VOUS EN PRIE...

pement. Sa fille, placée sous la sauvegarde de Fabregouille et d'Huber, n'avait évidemment rien à craindre.

Du reste, Scabbard, prévoyant que l'on pourrait avoir faim — si le gibier sur lequel on comptait ne se montrait pas — et soif — si les sarnas ne se rencontraient point en nombre suffisant — avait donné des ordres en conséquence; deux des Bastards qui avaient été embauchés comme conducteurs de vaches, les nommés Low Peter et Turner, parurent, porteurs de paquets assez volumineux et qui, assurément, étaient bourrés de victuailles.

De sorte qu'en tout — et sans compter Mietje qui se fût certes fort offensée si on ne l'avait pas comptée — on était six, c'est-à-dire assez nombreux pour ne redouter aucun des périls qui pouvaient surgir.

Le vieux Boër attira sa fille sur sa poitrine, embrassa, les yeux au ciel — et ses lèvres murmuraient une prière — puis la petite troupe s'ébranla, descendit dans la plaine.

Les herbes étaient, par endroits, si hautes que Scabbard en avait jusqu'aux épaules, et que Mietje y disparaissait tout entière, ce qui la faisait rire; et, parfois, le fourré était si épais qu'il fallait marcher en file indienne afin que tous profitassent du sillon que traçait celui qui venait en tête.

C'était, pour le moment, Scabbard; et, se frayant passage en écartant sous ses larges pieds les tiges rebelles, il sifflait comme un merle. De temps en temps, il s'interrompait pour demander à ceux qui le suivaient comment ils se trouvaient de cette « navigation » en plein veldt. Fabregouille, qui marchait devant Mietje pour lui aplanir autant que possible tous les obstacles, lui répondait par des plaisanteries.

Puis le soleil se leva.
L'énorme disque rouge émergea lentement des brumes épaisses massées au ras de l'horizon. Le ciel, au-dessus, était pourpre. Puis les rayons immenses jaillirent, reflétant les dernières résistances de la nuit. Et le ciel devint bleu.
— Que c'est beau ! murmura Mietje, qui s'était arrêtée pour admirer ce spectacle sublime et pres-

sait ses mains jointes sur sa poitrine, dévotement.

— Allons ! cria Scabbard ; c'est le moment d'allonger le pas à présent, car avant peu il va nous rôter le crâne, ce gueux de soleil, et il serait bon d'arriver auparavant à ces damnées ruines où ce sera bien le diable si nous ne trouvons pas un coin d'ombre pour nous reposer et nous rafraîchir un peu !

Comme Scabbard avait évidemment raison, la marche fut reprise avec plus d'ardeur. Justement l'aspect du paysage changeait. Les herbes diminuaient de hauteur; les buissons s'espaçaient. Après avoir traversé une zone de végétation luxuriante, on arrivait maintenant à une zone inculte. Le terrain devenait pierreux; les pieds se blessaient à des cailloux aigus.

Tout naturellement, les excursionnistes avaient cessé de marcher l'un derrière l'autre, s'étaient « déployés en tirailleurs » si l'on peut ainsi dire, chacun fouillant du regard devant lui, dans l'espérance de voir apparaître un gibier quelconque. Mais, tout à coup, Scabbard cria :

— Prenez garde !

Fabregouille, à qui s'adressait cet avertissement, s'arrêta interdit, cherchant des yeux le danger qui pouvait bien le menacer. Et Scabbard s'élança en criant plus fort :

— Prenez donc garde, mille tonnerres !... Il brandissait son fusil qu'il tenait par le canon et manœuvrait comme une massue. On le vit frapper ; on accourut. Un serpent gisait à ses pieds, la colonne vertébrale rompue :

— Ça vous apprendra, mon gentleman, dit-il, en s'essuyant le front, à regarder devant vous... Il était temps, diable !... Un quart de minute plus tard, cette vermine vous sautait dessus... Elle était roulée en tire-bouchon; elle prenait son élan... Et vous alliez droit dessus, vous !

— Quoi ? fit Fabregouille ; ce serpent ?
— Le prenez-vous pour une inoffensive couleuvre ?... Erreur, mon gentleman, c'était bel et



— LES VOICI ENFIN, CES RUINES.

bien un « cobra » qui se chauffait au soleil... et qui allait se venger sur vous qui aviez interrompu sa sieste...

— Un cobra ?
— Oui... Une de ces sales bêtes que le vieux Noé aurait joliment bien fait de laisser en dehors de son arche... Demandez à ces gens-là si la morsure de cette damnée vipère n'est pas mortelle... Les Bastards pris à témoin hochaient gravement la tête; et l'un d'eux, Low Peter, ajouta :

— Une fois, là-bas, plus à l'ouest, du côté du lac K'Abiam, un de mes camarades a été mordu par un cobra... peut-être pas tout à fait aussi gros que celui-ci, mais il ne s'en fallait guère... Ah ! le pauvre garçon... On a bien essayé du fer rouge... On avait

fait saigner la plaie, bien entendu... Bah !... Deux heures après, il n'était plus bon qu'à être mis dans la terre, avec un croix par dessus...

— Mon Dieu ! murmura Mietje frissonnante et se rapprochant de Fabregouille.

— Mais alors, fit Fabregouille en se tournant vers Scabbard, vous m'avez encore sauvé la vie...

— Est-ce un reproche ? interrogea Scabbard, gouailleusement... Vous dites : encore...

— Eh bien ! n'est-ce pas la deuxième fois ?

— Quand nous serons à dix, nous compterons...

Voilà grand'chose en vérité, et c'est bien la peine d'en parler... Un camarade va marcher sans le voir sur un serpent venimeux... On le devance; on assomme le serpent... Est-ce que vous n'en auriez pas fait autant à ma place ?... Allons donc ! cela vaut une poignée de main, tout au plus... A charge de revanche !... L'ennuyeux seulement, c'est que j'ai endommagé la crosse de mon fusil... Voilà ce que c'est que d'avoir des muscles, mon gentleman... — Je vous remercie, fit Fabregouille en s'avancant vers Scabbard, la main tendue...

Scabbard serra cette main et reprit :

— En route ! en route ! ce damné soleil commence à être diablement chaud !

La marche fut reprise en silence. Une gêne persistait. Fabregouille, Huber et Mietje échangeaient des regards gros de pensées inexprimées.

Il était absolument déconcertant, ce Scabbard dont il existait tant de raisons de se défier, qui, la veille encore, avait eu une attitude si singulière, nettement hostile et provocatrice, et qui venait à l'instant même de se conduire en ami véritable, de donner une preuve indiscutable de son dévouement.

Qui était-il, au fond ? Sous quel aspect nouveau et inattendu se révélerait-il tout à l'heure ? Quel dessein poursuivait-il ?

Certes, Fabregouille et Huber eussent tenu à honte de laisser voir la sourde peur que leur inspirait ce mystérieux personnage; mais, en réalité, ils avaient peur, comme on a peur, si brave soit-on, d'un danger inconnu.

Scabbard, lui, ne semblait nullement se préoccuper d'eux; en larges enjambées, il avançait sur la tête du groupe; il s'avancait, la tête haute, chantant.

— Hé ! hé ! fit-il, en s'arrêtant, bien d'aplomb sur ses grands pieds, la main en abat-jour au-dessus de ses yeux; il me semble que nous sommes arrivés, mes gentlemen.

En effet, dans la plaine, à quelques centaines de pas seulement, se détachaient du fouillis des plantes et des pierres, quelques profils de maçonnerie, des pans de murs à demi écroulés, des fûts de colonnes brisées.

— C'est, ma foi ! vrai, dit Fabregouille; le voici enfin, ces ruines dont nous avons tant entendu parler.

Huber, lui, ne dit rien; il était devenu, sous la sueur qui lui couvrait le visage, très pâle; et sa main droite s'appuya sur sa poitrine instinctivement, comme pour comprimer les battements du cœur et refouler l'émotion. Scabbard, qui l'observait du coin de l'œil, eut un petit sifflement, du bout des lèvres.

— Mais, s'écria tout à coup Mietje qui regardait attentivement; il y a du monde là-bas... — C'est vrai, fit Fabregouille; on dirait des gens qui se cachent dans les broussailles...

Scabbard avait eu un geste de contrariété, comme il en échappe quand on a lieu de craindre que les instructions que l'on a données n'aient pas été exactement suivies. Mais, passé maître dans l'art de dissimuler ses impressions, il dit simplement : — Voyons voir.

(A suivre.)

COMMENT CONSTRUIRE SA MAISON,
L'ENTRETEENIR ET LA RÉPARER
Un volume franco : 3 fr. 50

(1) Voir le début de ce roman dans les numéros 260 et 286 de *Sciences et Voyages*.

IL Y A BEAUCOUP D'OR A LA GUYANE

A PART QUELQUES ENTREPRISES PRIVÉES, CE SONT SURTOUT DES MARAUDEURS QUI S'Y LIVRENT A LA RECHERCHE DE L'OR. CE PRÉCIEUX MÉTAL EST LA-BAS A QUI VEUT LE PRENDRE.

On a pu dire avec raison que la Guyane était le Transvaal de la France. Alors que nous sommes tributaires de l'étranger et que la crise des changes pèse lourdement sur les conditions économiques, la France ne sait pas tirer profit des richesses naturelles de ses possessions d'outre-mer et néglige encore son propre patrioisme pour des spéculations dont l'intérêt n'est pas immédiat.

Notre vieille colonie, la Guyane, qui compte plus de trois siècles de culture française, est une parente pauvre et, au ministère, on se précécupe fort peu de son sort.

Cependant, c'est une terre d'une richesse incomparable. Son sol et son sous-sol sont inépuisables, et il suffit d'avoir vécu dans le pays pour se rendre compte que tout est encore à faire.

Nous ne nous occuperons aujourd'hui que de l'or guyanais.

Le précieux métal se trouve partout : dans le lit des rivières, dans le sable des criques, dans la roche de quartz où se forment des poches que l'on vide de leurs pépites après le broyage et le lavage.

On en est encore, en Guyane, au procédé primitif des maraudeurs. A part quelques entreprises privées, et elles sont rares, l'or est à qui peut le prendre, aux risques et périls de chacun.

Il ne faut, en effet, aux chercheurs d'or, que du courage, de l'endurance et de la volonté. Si l'on consulte une carte de la Guyane,

chaîne des Tumuc-Humac. Du Maroni à la Mana, nous trouvons les placers *Espérance, Élysée, Pas trop tôt, la Désirade, Enfin*. Dans la haute Mana, vers l'Inini, affluent de l'Aoua qui se jette dans le Maroni, sont groupés, sur une immense étendue, les placers *Dagobert, Triomphe, Saint-Léon, Tard-venu, Souvenir, Espoir, Rivierrez*. Entre la Mana et la rivière Sinnamary, mais plus près de cette dernière, sont les placers *Sersaut, Saint-Elie, Dieu-merci, Courège, El Dorado, Bonaventure et A Dieu-vat*.

Sur la rivière de la Comté, le placer *Bief et*, dans la haute Approuague, le placer *Matarony*.

Je ne donne ici que des indications sommaires. Tout le reste du pays est livré à la maraude. Les placers plus haut cités sont d'un rendement très inégal. Quelques-uns paient à peine le travail.

Nous avons mieux à faire en Guyane.

La forêt vierge, le « Grand Bois » comme on l'appelle dans le pays, est un repaire sûr pour les aventuriers et pour les évadés du bagne.

Ces aventuriers viennent de partout ; des pays du Centre-Amérique, Panama, Colombo, Caracas, la Guyane hollandaise et le Brésil. Ils ont ramassé quelques milliers de francs, acheté une pirogue et se sont assurés le concours de nègres Boschos ou Saramacas qui leur serviront de pagayeurs et de domestiques.

Ils monteront à l'intérieur, à vingt, trente, quarante jours de pirogue, sur une indication précise. Ils resteront, trois, quatre, cinq mois séparés du reste de l'humanité. Ils fouilleront la crique, laveront la roche, feront leur récolte



(Vérascope Richard.)

UN CHANTIER D'OR. ON A DÉRICHÉ LA FORÊT, CREUSÉ LE SOL PRÈS D'UNE CRIQUE ET ÉTABLI SUR LE PLACER LE SLUICE PAR OÙ GLISSE L'ALLUVION AURIFÈRE.

Les placers sont établis au milieu du



CHERCHEURS D'OR EN PIROGUE SUR L'UN DES FLEUVES DE LA GUYANE.

on se rendra compte que toutes les rivières, tous les fleuves partent de la chaîne des Tumuc-Humac, pour se jeter dans l'Océan.

Dans ce vaste triangle qui a pour limites d'un côté le Maroni, vers la Guyane hollandaise, et de l'autre l'Oyapoc, vers le Brésil, coulent la Mana, la rivière Sinnamary, celle de Kourou, le Mahuri, l'Approuague. Je ne cite à dessein que les principales. Dans ces rivières se jettent de moindres affluents, et les eaux se subdivisent en des criques innombrables dont toutes, plus ou moins, contiennent des sables d'or.

réseau formé par ces criques, et l'on pourra se rendre compte, en consultant une carte, que les placers n'arrivent pas à la chaîne des Emerillons. Cependant, de l'avis des compétences, la partie la plus riche en métal est comprise entre les montagnes des Emerillons et la



(Vérascope Richard.)

Comment s'effectue le lavage de l'or au sein d'une forêt de la Guyane.



Préparation d'une expédition pour les placers. Embarquement des viures et du personnel sur les pirogues.

d'or et repartiront, chargés de leur butin, vers des destinées inconnues. Au passage, ils paieront dans les postes de douane française les droits sur l'or qu'ils iront vendre où bon leur semble. La majeure partie du métal des maraudeurs s'exporte en Guyane hollandaise ou au Brésil. Là, sont installés des comptoirs de grands trafiquants.

Il ne reste dans notre colonie qu'une faible partie du trésor dont elle est prodigue.

Pour vivre aux placers, il faut courir le risque de la maladie, des fauves, et accepter une existence difficile.

Le chercheur d'or s'établira un carbet, c'est-à-dire quatre poteaux couverts de feuilles de latanier ou de wapa, un plancher sur pilotis pour éviter la vermine du sol ou les reptiles, et il faudra débrousser tout autour du carbet, faire un appel à l'air à travers la haute futaie, au bord de la crique, afin de lutter contre la fièvre et le paludisme. Comme lit : un hamac.

Pour nourriture, des conserves et, afin de varier les repas, le produit de la chasse et de la pêche lorsque la crique est poissonneuse.

Le pain est inconnu ; il est remplacé par de la farine de manioc transformée en galette que l'on appelle la *cassave*, tenue fraîche entre des larges feuilles de bananier, ou du *couac*, manioc en poudre et desséché que l'on mouille et que l'on mange d'ordinaire avec le poisson.

Une pareille vie durera pendant de longues semaines. Peu importe. Le chercheur d'or n'a qu'un but. Il est résolu, tenace et brave.

Comment fait-il pour avoir de l'or ? Il n'a pas en sa possession des instruments perfectionnés. Il est parti à l'aventure, avec un petit bagage. Une pioche, une pelle, un récipient pour faire la batée, une poêle à frire.

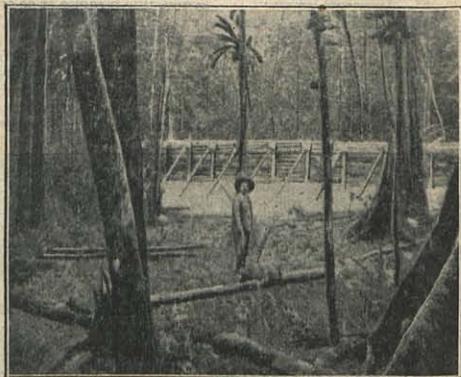
Avec le pic et la pelle, il retirera du lit de la crique et du sol le sable qu'il lavera. Dans le récipient, il fera une batée, c'est-à-dire qu'il imprimera au sable et aux alluvions un mouvement rotatoire, et, la densité de l'or étant plus grande que celle du sable, la poudre précieuse ira au fond du récipient.

Tel est le procédé primitif du chercheur d'or. Mais on le comprendra, tout reste à faire, car, pour un rendement rationnel, il faut abandonner les prospections particulières et industrialiser les recherches et l'exploitation.

Déjà le procédé primitif indiqua plus haut a été perfectionné. Les prospecteurs, après avoir évalué la valeur de la teneur en or du sol, délimitent le chantier, défrichent, abattent les arbres, construisent un barrage ou batardeau sur la crique et un canal de dérivation.

Ils confectionnent avec des madriers des dalles qui formeront le sluice, maintenu par des piquets en bois. Sur ce sluice glisseront les alluvions et l'eau nécessaire au lavage. On aura placé dans le sluice des plaques d'amalgamation et du rife qui retiendront le mercure et l'or.

D'après les spécialistes, le travail du lavage dure de 7 heures du matin à 4 heures du soir. Le travail, dit « d'embarquement » cesse alors. L'eau qui passait dans l'instrument est arrêtée. On brosse le fond du sluice et on lave les plaques de retenue. Le composé du mercure libre et de l'amalgame d'or, appelé *schlick*, est versé dans une batée afin d'en séparer par le lavage les sables et les graviers. Ce schlick est ensuite placé dans une toile, pressuré à l'eau claire, afin d'en extraire le mercure libre. L'or qui s'est amalgamé reste en boule et



Ce chercheur d'or vient de défricher le terrain où il établira son chantier pour la recherche de l'or.

est passé au feu, afin que se produise l'évaporation du mercure qu'il contient.

Cette méthode est encore rudimentaire, mais elle est celle employée par le chercheur d'or qui installe un petit chantier sur lequel il emploie de quatre à dix personnes.

Nous n'avons suivi la vie du chercheur d'or que pour montrer combien vaste est le champ d'exploitation offert à la France si elle veut sortir des sentiers battus et, à l'exemple des Américains et des Anglais, coloniser rationnellement et industrialiser le patrimoine qu'elle laisse à l'abandon.

En cinquante ans, la Guyane française a importé en France plus de 400 millions de francs d'or.

Mais nous sommes encore dans l'enfance, au pays des forçats.

En 1821, Saint-Amand, secrétaire particulier de M. le baron de Laussat, écrivait : « Si la Guyane, au lieu d'être une vieille terre, était une découverte moderne, on s'y précipiterait avec fureur. »

Daniel Casey, l'inspecteur des colonies Hoareau, Desruisseaux, Henri Urseleur, Levat, Coudreau, Dubois, Guy, Fallot, Mouttet, ont été unanimes à proclamer que c'est vers la Guyane que devait être aiguillée une partie des capitaux français si souvent fourvoyés en des entreprises aventureuses et sans résultats.

La Guyane française, en effet, est plus riche que le Transvaal, l'Australie, le Klondike. Mais on ne répétera jamais assez cette vérité lamentable, que nous ne savons pas profiter de nos richesses et que nous laissons souvent aux étrangers le soin d'exploiter notre patrimoine et d'en tirer bénéfice.

J.-F.-Louis MERLET.

UN TRAITEMENT DES ENGELURES DONT ON DIT BEAUCOUP DE BIEN

C'EST l'époque de l'année où l'on voit apparaître ces petites enflures rouges et douloureuses des doigts et des pieds, qu'on appelle communément les engelures.

Un médecin de Chambéry, M. le Dr Masson, préconise un traitement qui est le suivant et qui serait efficace.

Le procédé qu'il recommande comprend deux temps : 1° un badigeonnage des engelures à la teinture d'iode ; 2° immédiatement après ce badigeonnage, on passe sur les engelures un morceau humecté à l'eau chaude de polysulfure de potassium débarrassé de sa gangue blanche, et l'on constate qu'en moins de quelques minutes la démangeaison a cessé et les engelures sont fétées.

Le médecin qui recommande ce traitement affirme qu'une seule intervention suffit le plus habituellement.

On peut encore, toujours selon le Dr Masson, appliquer ce traitement en suivant un autre procédé :

On commence par débarrasser soigneusement de sa gangue blanche un fragment de polysulfure de potassium qu'on fait dissoudre dans de l'eau chaude. Avant qu'il ne soit complètement dissous, on plonge, dans ce bain, les pieds ou les mains qui présentent des engelures, non sans avoir préalablement badigeonné celles-ci avec de la teinture d'iode.

On explique le résultat heureux obtenu grâce à ce traitement par la combinaison chimique à l'état naissant de l'iode et du polysulfure de potassium.

On doit s'abstenir de ce traitement si l'on se trouve en présence d'engelures ulcérées.

Calculez l'économie que vous faites en vous abonnant à SCIENCES ET VOYAGES