

Remarque. — Le pylône étant carré la cornière des montants pourra flamber soit le plan vertical dont la trace est A B T, soit dans le plan bissecteur des 2 faces C B U. Le calcul étant fait dans ces deux cas, il faut naturellement prendre les longueurs de flambage et les moments d'inertie qui correspondent respectivement à ces 2 éventualités, soit :

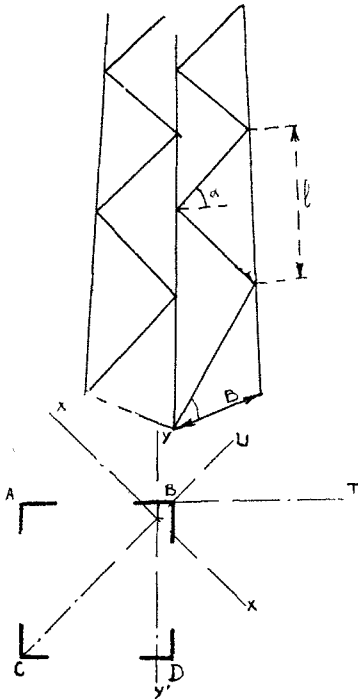


FIG 4

Pour le flambage dans le plan A B T, le moment d'inertie I_y et la longueur de flambage $2 B t g \alpha$

Pour le flambage dans le plan C B U le moment d'inertie I_x ou I_{min} et la longueur de flambage $B t g \alpha$.

Le calcul montre que c'est le premier cas qui est le plus défavorable.

C'est en nous plaçant dans ce cas que nous établirons notre calcul.

INTERPRÉTATION GRAPHIQUE DE LA FORMULE

L'abaque fig. 5 qui nous servira à calculer cette formule est établi sur un principe identique à celui qui a servi à déterminer le profil des croisillons. Nous conserverons les mêmes notations.

Dans le quadrant $Y' O X$ la famille de droites est caractérisée par $B = \text{constante}$ au lieu de $\alpha = \text{constante}$.

La disposition des croisillons montre que si B est la largeur du pylône α . L'inclinaison du croisillon sur l'horizontale, la longueur de flambage est :

$$l = 2 B t g \alpha$$

Nous porterons l suivant $O X$ et B suivant $O Y'$ (ou sur la droite pour faciliter la lecture).

Dans le quadrant $X' O Y'$ se placeront les droites $\alpha = \text{constante}$.

L'équation générale (2) peut s'écrire :

$$s = \frac{M}{2 B f} \left(1 + \frac{k l^2 s}{m I} \right) \quad (3)$$

Pour un profil donné B et I sont des constantes
Posons :

$$\frac{M}{2 B f} = Y \text{ et } I = X$$

l'équation devient :

$s = Y (1 + D X^2)$ courbe qui peut se construire par points.

Chaque courbe se rapportera à un profil déterminé.

Cette famille de courbes a été construite dans le quadrant $X' O Y'$, les longueurs de flambage l étant portées sur $O X$ et

$\frac{M}{2 B f}$ sur $O Y$.

CALCUL GRAPHIQUE DE $\frac{M}{2 B f}$

Comme précédemment, en portant M sur $O Y'$ et $\frac{M}{2 f}$ sur $O X'$, nous aurons une famille de droite f dans le qua-

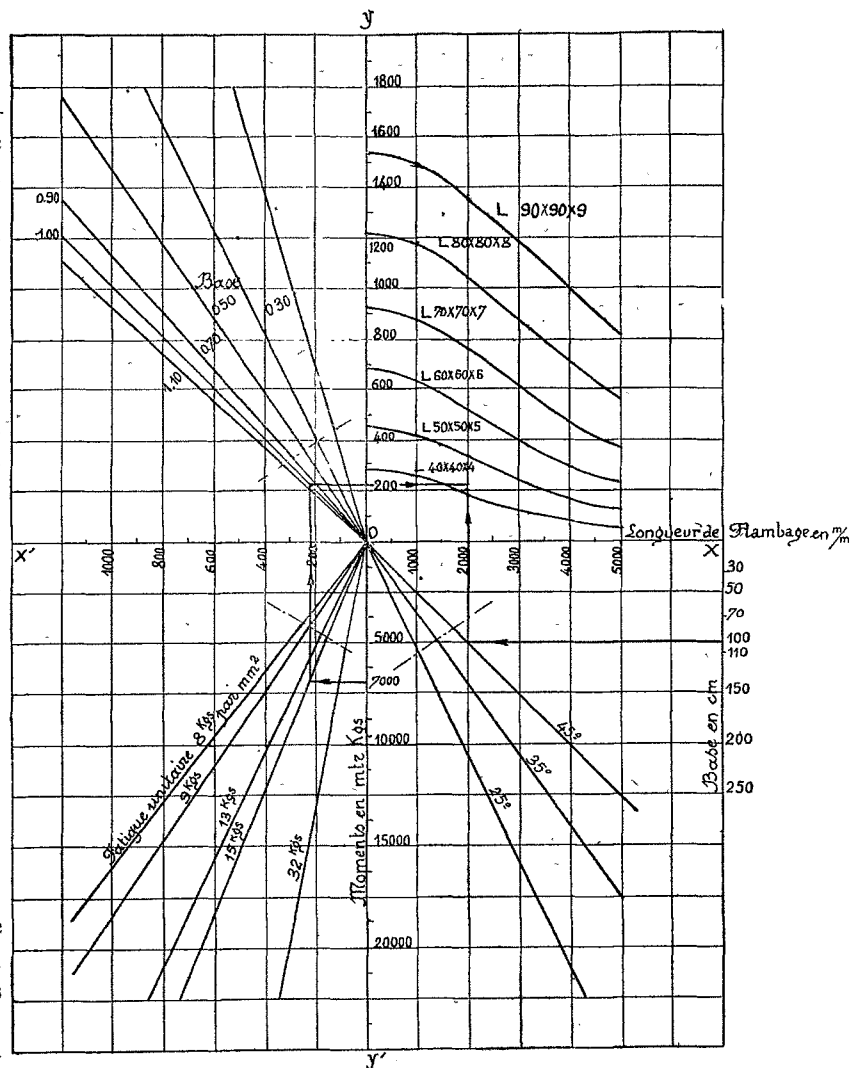


FIG. 5

drant $Y' O X'$ et en portant $\frac{M}{2 B f}$ sur $O Y$ nous aurons une famille de droites B dans le quadrant $X' O Y$.

L'abaque se consulte comme dans le cas des croisillons, avec la seule différence que dans le quadrant $X' O Y$ on s'arrêtera à la droite représentant la largeur de base choisie (en remplacement de l'inclinaison).

R. VALENSI,
Ingénieur E. S. E.

IMPRÉGNATION, SÉNILISATION ET IGNIFUGATION
DES BOIS D'INDUSTRIE
(SUITE)

CARBOLINEUM ET DÉRIVÉS. — Sous les noms de *carbolineum*, *carboninol*, *carbonyle*, *carbonéine*, on désigne différents produits extraits des goudrons de houille et renfermant de la créosote. Le plus employé est le *carbolineum Avenarius*, du nom de son inventeur. Il se distingue par sa densité élevée (1,128 à 1,170) et sa viscosité. Il ne commence à distiller que vers 230 degrés. D'après les recherches de M. Henry, il pénètre profondément dans les tissus ligneux qu'il imprègne, de sorte que les pluies ou l'action de l'humidité atmosphérique l'en séparent difficilement. Sa couleur est rouge brun ; il brûle d'une manière continue vers 190 degrés, ce qui est évidemment un obstacle

à son emploi comme produit, à la fois antiseptique et ignifuge. Le carbolinum marque du Lion est un produit similaire, mais moins dense et moins visqueux.

Lysol. — Cet antiseptique est un liquide brun, huileux, obtenu en traitant par un alcali l'huile de goudron de houille et les graisses. Chimiquement, on peut le considérer comme une solution de crésylol dans du savon. Il est complètement soluble dans l'eau.

Bien que très puissant microbicide, le lysol n'a pas donné les résultats qu'on en espérait pour la conservation du bois. En effet, si ses propriétés antiseptiques lui permettent, par imprégnation, de détruire les insectes qui nichent dans les différents bois, il ne prolonge en aucune façon la durée d'existence de ces derniers, ainsi qu'on l'a constaté à la suite de nombreux essais.

ANTINONNINE ET ANTIGERMINE. — L'Antinonnine est un dinitrocrésylate de potasse qui se présente sous forme de pâte de couleur jaunâtre, incolore, non volatile et non corrosive. Il est soluble dans l'eau et peut se mélanger avec le lait de chaux, le plâtre, le ciment, qu'il rend hydraulique. Au point de vue chimique, ce produit présente une grande fixité, car il ne ronge ni le fer, ni le cuivre à la suite d'un long usage. Accidentellement, il peut produire des taches sur les murs, mais ces dernières disparaissent rapidement par de simples lavages à l'eau acidulée chlorhydrique à 5 %.

Pour l'imprégnation des bois, les dissolutions d'antinonnine sont préparées, soit à l'eau chaude, soit à l'eau froide ; mais dans ce dernier cas on doit chauffer le mélange à 60 ou 70 degrés pour activer la dissolution. La proportion généralement employée est de 3 kilogrammes d'antinonnine pour 100 litres d'eau. Ses propriétés antiseptiques sont très élevées.

L'antigermine est de même nature que le corps précédent. C'est une mixture d'une belle couleur verte. On l'emploie pour les badigeonnages et pour l'imprégnation.

RÉSINES. — La résine et divers sels métalliques des acides provenant des résines ont été employés concurremment au phénol et aux huiles de goudron, soit comme antiseptiques superficiels, soit comme corps imprégnants. On a également utilisé des savons de résine possédant un excès de cette dernière substance. Les meilleurs résultats ont été obtenus à l'aide de résine en solution dans les hydrocarbures ; la résine, dissoute dans du naphte, est injectée dans le bois à haute température et sous pression. L'imbibition dure environ deux heures ; une fois le bois saturé de liquide, on laisse couler celui-ci et on amène dans l'appareil un jet de vapeur qui entraîne le dissolvant, tandis que la résine reste dans les pores du bois.

CARBURES D'HYDROGÈNE. — Le naphte et les résidus de naphte sont doués de propriétés antiseptiques puissantes, bien que certains micro-organismes ne soient pas anéantis par eux. Du reste, le naphte n'imbibe pas le bois dans toute son épaisseur, quelle que soit la pression à laquelle ait été faite l'injection. Mais il n'en est pas de même des acides du naphte qui résultent de l'oxydation des hydrocarbures contenus dans le naphte et ses résidus.

Ces acides sont des liquides huileux, jaunâtres, à odeur de suif ; ils sont insolubles dans l'eau, solubles dans l'acide sulfurique, l'alcool, l'éther et les hydrocarbures. Ils forment des sels acides et des sels neutres. Le dissolvant le plus apte à cet usage est la ligroïne, produit provenant également de la distillation du naphte et qui permet de fabriquer des sels naphthéniques de zinc, de cuivre, d'alumine. Le sel de cuivre

paraît être le plus avantageux parmi les antiseptiques naphthéniques. Pour l'obtenir, on fait évaporer le sel alcalin ou les sels sodiques provenant du traitement des acides du naphte (1) dans un réservoir en fer jusqu'à 9 degrés B. Le pétrole qui se sépare pendant l'évaporation est recueilli et l'on ajoute dans la solution du sulfate de cuivre à 7 ou 8 degrés B. On mélange les deux solutions et on ajoute de la ligroïne pour extraire l'antiseptique. Ce procédé peut être appliqué directement dans les usines à pétrole, pour éviter des frais de transport.

Chaque traverse nécessite environ 800 grammes d'antiseptique. A Bakou, les acides fournis par la distillation des pétroles bruts pourraient ainsi injecter environ 24 millions de traverses par an. La ligroïne est extraite des bois injectés par évaporation à l'air chaud dans des cylindres ; cette opération dure une heure et demie environ ; elle permet de recueillir, dans des condenseurs, le dissolvant évaporé. L'antiseptique pénétrant facilement dans le bois, celui-ci doit être soigneusement desséché avant l'injection.

Injectol. — L'injectol est un composé d'hydrocarbures et de divers antiseptiques dont la nature varie suivant les applications en vue. Celui que l'on emploie pour l'imprégnation des poteaux télégraphiques se présente sous l'aspect d'un liquide parfaitement limpide, de viscosité régulière, ne formant aucune crasse et de densité égale à 1,2 à 75 degrés C. On l'emploie à chaud ou à froid, par pression, imprégnation ou simple badigeonnage. Il possède la propriété d'imperméabiliser le bois tout en l'assouplissant et en augmentant sa force de résistance. La quantité de liquide injectée est en moyenne de 150 kilogrammes par mètre cube de bois. Les brillants résultats obtenus avec cette substance dès ses débuts ont décidé l'Administration des postes et télégraphes à faire traiter à l'aide de l'injectol 11.000 poteaux destinés à de nouvelles lignes. Son pouvoir antiseptique est plus de trois fois supérieur à celui du sulfate de cuivre.

HYDRATES DE CARBONE. — On utilise une solution qui contient un ou plusieurs hydrates de carbone tels que le sucre, l'amidon, la dextrine ou la gomme.

Par le traitement avec cette solution composée, les fibres du bois sont durcies et renforcées, ce qui diminue les dimensions des pores, communique aux fibres une plus grande ténacité et augmente, d'une façon générale les qualités marchandes du bois. L'addition d'hydrates de carbone du genre amidon a pour effet de rendre le bois traité moins hygroscopique et, par conséquent, moins susceptible à l'influence de la vapeur d'eau et de l'humidité de l'atmosphère. En outre, la densité du bois, sa force et son élasticité sont augmentées.

Dans un bois ainsi traité, la plus grande partie de la sève est expulsée et le reste est coagulé ou solidifié. Le bois est ainsi stérilisé et mis à l'abri des végétations fongiques ; en outre, sa tendance à se fendre ou à se craqueler aux hautes températures est réduite et le bois est rapidement préparé de sorte que fraîchement coupé, il peut, après traitement, être travaillé.

On peut le rendre inattaquable par les fourmis blanches ou autres insectes destructeurs par l'addition de 2 à 4 p. 100 d'arsenic à la solution, cet élément pénétrant dans les

(1) Ces sels proviennent de la rectification du pétrole par la soude caustique, après le traitement de l'acid sulfurique. Tous ces acides organiques contenus dans le naphte et ses résidus se réunissent dans le dépôt alcalin ou le savon sodique obtenu à la suite de cette opération. Ce dépôt alcalin n'est donc qu'un mélange des sels de soude des acides organiques du naphte.

fibres du bois par l'action de la solution et entrant en combinaison avec la cellulose.

Les proportions des éléments constitutifs de la solution peuvent varier. La solution suivante est donnée comme exemple convenant particulièrement avec le chêne fraîchement abattu et avec le noyer :

Une solution aqueuse de *sucres* ou de *saccharine* ayant une densité de 1,08 environ, est additionnée de 5 p. 100 de dextrine, 1/2 p. 100 de gomme adragante, et 3 p. 100 d'arsenic. Ces ingrédients peuvent être incorporés dans la solution par tous les moyens convenables ; les solutions des éléments séparés peuvent aussi être faites et ajoutées à la solution sucrée.

Le procédé s'effectue généralement de la façon suivante :

Le bois est immergé dans la solution composée d'hydrates de carbone, avec ou sans arsenic, à une température variant entre 48 et 60 degrés et il y reste jusqu'à ce qu'il devienne complètement chauffé d'un bout à l'autre et abandonne une grande quantité d'air avant l'élévation de température.

Lorsque des bois tendres doivent être traités, la température est nécessairement un peu plus élevée que lorsqu'il s'agit de bois durs. Quand une quantité d'air suffisante a été extraite du bois, la température de la solution est élevée au point d'ébullition et y est maintenue à peu près jusqu'à ce que le bois soit suffisamment cuit. Le liquide est alors refroidi artificiellement ou naturellement à une température pouvant varier de 80 à 45°, cette température dépendant du bois et de l'usage auquel il est destiné. Finalement, le bois est séché, soit à l'air, soit artificiellement. S'il est séché à l'air, le bois traité est prêt à être employé dans un temps qui est environ le dixième de celui nécessaire pour apprêter du bois non-traité et, en tout cas, moindre que celui nécessaire à du bois traité avec une solution de saccharine seulement. Lorsqu'il est séché artificiellement, il peut être immédiatement enlevé de la solution et porté à l'étuve où il est soumis à l'air humide à peu près à la même température que le bois, cet air contenant 80 p. 100 de la saturation humide. La température du four ou de l'étuve est graduellement élevée en maintenant le degré d'humidité à sa valeur initiale jusqu'à ce que le bois soit complètement chauffé au maximum de température requise, laquelle peut varier de 35 à 100° suivant la nature et les dimensions du bois.

Lorsque le bois a été maintenu un temps suffisant au maximum de température, celle-ci et le degré d'humidité sont graduellement réduits : la température à 21 degrés et le degré d'humidité à 70 p. 100 de l'humidité relative à cette température. Il est ensuite laissé à l'étuve jusqu'à ce qu'il ait abandonné la plus grande partie de son humidité.

Le temps nécessaire pour les différentes phases de l'opération et, dans une certaine mesure, les températures employées, dépendent de la nature et de la condition du bois à traiter et de l'usage qu'on lui réserve.

Le procédé d'imprégnation au *sucres*, dû à Powell, a surtout en vue de préserver le bois contre la pourriture sèche. Il consiste simplement à plonger le bois dans une solution de *sucres* bouillante ; cette dernière peut être additionnée d'antiseptiques variés si on a aussi comme but de le garantir contre les insectes.

Les bois, verts de préférence, sont placés dans un autoclave renfermant la dissolution sucrée, obtenue avec de la mélasse lorsqu'il s'agit de bois communs et avec de la saccharine pour les bois précieux. On chauffe jusqu'à l'ébullition : la solution se diffuse dans le bois et en chasse l'air, l'humidité et la sève, comme dans le procédé Giussani. Après une

durée qui peut varier de quelques jours à quelques semaines, on laisse l'autoclave se refroidir ; les bois continuent à absorber de l'eau sucrée. On les sort de l'appareil et on les sèche dans un courant d'air chaud dont on élève progressivement la température.

Par ce traitement les interstices vides d'air du bois se remplissent de *sucres*, c'est-à-dire d'un composé qui, par sa nature chimique comparable à celle de la substance ligneuse du bois, semble former avec elle une véritable combinaison organique. C'est ainsi qu'une fois sec le bois traité au *sucres* ne donne lieu à aucun suintement ; examiné au microscope, il ne laisse apparaître aucune trace de cristallisation.

Par suite de ce traitement, les bois augmentent légèrement de densité. Les bois durs (chêne, frêne) deviennent encore plus compacts ; les bois tendres (sapin) perdent leur porosité, ils acquièrent une grande résistance mécanique et sont susceptibles de prendre un beau poli. De même que les bois kyanisés et traités au soufre, ils sont complètement inodores après le séchage. On a observé également qu'ils avaient très peu de tendance à se gauchir ou à se fendre sous l'action de la chaleur et de l'humidité. Ce traitement est donc susceptible de larges applications.

Produits organiques divers. — L'acide *pyroligneux*, maintes fois proposé et essayé pour l'imprégnation, n'a jamais donné de bons résultats. Il est en effet très hygroscopique et, en absorbant l'humidité de l'air, rouille les ferrements au contact des pièces de bois. Les *pyrolignites* de zinc, de cuivre, de fer ne conviennent guère mieux ; le *pyrolignite* de fer, en particulier, s'oxyde lentement même à l'intérieur du bois et l'attaque lentement au lieu de le préserver.

Le procédé Schaal utilise la *paraffine dissoute* dans l'éther de pétrole ou le sulfure de carbone ; l'opération est suivie d'un traitement par le silicate de potasse et l'acide chlorhydrique. Il y a une dizaine d'années, on a également proposé la *bétuline*, substance extraite de l'écorce du bouleau.

Actuellement, on emploie encore le *tanin* et le *tannate de fer*. Pour l'injection à l'aide de cette dernière substance, on injecte d'abord l'acide tannique (solution d'extrait de châtaignier) puis du *pyrolignite* de fer. Le *tannate* de fer prend naissance, mais on s'arrange de manière à avoir toujours un excès d'acide tannique. Ce procédé est, paraît-il, très efficace et communique au bois une belle couleur d'ébène.

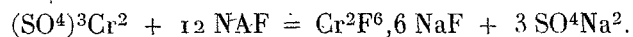
Mélanges. — CHLORURES ET FLUORURES ADDITIONNÉS D'AUTRES COMPOSÉS. — Le *mélange de chlorure de zinc de créosote* remplace généralement le chlorure de zinc employé seul, notamment dans le procédé Rütgers. On obtient ainsi un produit doublement antiseptique et dans lequel la créosote s'oppose à la dissolution du chlorure dans l'eau. Il est employé pour l'injection des traverses par un grand nombre de Compagnies de chemins de fer et pour l'imprégnation des poteaux télégraphiques, principalement en Russie, en Hollande et en Danemark. Le pin est l'essence qui paraît le mieux se ressentir de ce traitement.

Sous le nom de *bellite*, on désigne un produit composé de fluorure de sodium et de composés organiques tels que de dinitrophénol et l'huile d'aniline.

Le *mélange de fluorure de sodium et de fluorure de zinc* a donné également de très bons résultats. La puissance antiseptique de ces deux produits est plus de cinq fois supérieure à celle du sulfate de cuivre ; malheureusement ils

sont très solubles dans l'eau et par suite facilement entraînés par la pluie. On obvie à cet inconvénient en formant un fluorure peu soluble dans le tissu ligneux lui-même. Dans ce but, on part d'un mélange de deux solutions étendues de fluorure de sodium et de chlorure de zinc, toutes deux à 1,75 %. On en imprègne les bois et, lors du séchage à 60 ou 100 degrés, il se produit une réaction entre les deux sels avec formation de fluorure neutre de zinc, de fluorure basique de zinc et de fluorure acide de sodium, trois substances peu solubles et très antiseptiques.

Dans le procédé Malenkovic, on utilise des réactions à peu près analogues, mais on part d'un mélange de fluorure de sodium et de sulfate de chrome. On a alors la réaction ci-après :



Le composé de fluor insoluble se forme dans le bois même par chauffage modéré.

Pinay préconise un mélange de fluorure de sodium et de bichromate de potassium dans la proportion de 1 du premier pour 2 du second. Les bois, mis à tremper dans un bain composé de ces deux sels jusqu'à imprégnation complète, deviennent, après séchage et exposition à la lumière, complètement indestructibles par les moisissures. Si l'on recouvre ensuite les bois traités d'un mélange comprenant :

Gélatine	5 %
Bichromate de potassium.....	2
Fluorure de sodium.....	0,5

et si on les expose de nouveau à la lumière, leur communicabilité, en même temps qu'un vernis brillant très solide, une couleur brun acajou imitant le vieux bois.

Ce procédé s'applique spécialement à la conservation et à la restauration des boiseries déjà envahies par les micro-organismes, notamment par le *Merulius lacmans*. Il est très efficace, à en juger par le fait suivant : des boiseries, presque totalement transformées en une matière spongieuse et soumises à des traitements dans des bains de gélatine bichromatée à l'aide de bains de plus en plus concentrés, ont pu, après séchage et exposition à la lumière, être suffisamment durcies pour être conservées. Pour éviter la dissémination des champignons, il est nécessaire de désinfecter le bois avant le traitement ; un mélange d'alcool absolu dénaturé et de xylol contenant 1 % de sublimé donne de très bons résultats.

Ce procédé a également comme résultat de protéger le bois contre les insectes et notamment contre l'envahissement des vrillettes.

MYCOTHANATON. — Ce produit, imaginé par Müller, répond à la composition suivante :

Sublimé	66 gr.
Chlorure de calcium....	750
Acide chlorhydrique ...	2 250
Sulfate de soude	1 500
Eau	57 lit.

On l'emploie surtout par badigeonnage, pour combattre les mycéliums de champignons. Les résultats très favorables qu'a donnés ce composé proviennent, non seulement des propriétés antiseptiques de chaque élément du mélange, mais aussi du chlore dégagé. Outre son efficacité, il présente l'avantage de n'avoir pas d'odeur désagréable et de ne pas

rendre le bois plus inflammable comme c'est le cas du carbolineum et de la plupart des antiseptiques à base d'huiles de goudron.

SULFATES. — Dans le procédé Pénieres, on utilise le mélange suivant :

Sulfate de fer	4 gr.
Sulfate de cuivre	2
Sulfate de zinc	2
Eau	1 000

Avant d'être injectés de cette solution, les bois doivent être soumis à un vide partiel pour en faciliter la pénétration. Une fois imprégnés, ils subissent une nouvelle injection de ferrocyanure de sodium à raison de 6 à 12 grammes par litre d'eau. Cette double préparation donne naissance, dans les tissus ligneux, à des précipités insolubles de ferrocyanures de fer, de cuivre et de zinc ; ces composés sont neutres, inoffensifs et très antiseptiques.

Dans le procédé Hasselmann, les bois sont plongés dans une solution renfermant 80 % de sulfate de fer, 20 % de sulfate de cuivre et une faible quantité de kainite et d'alumine. On fait bouillir sous une faible pression : il se forme des composés de cellulose qui ne diminuent pas les qualités mécaniques du bois comme cela a lieu avec le sulfate de fer employé seul. Ce procédé a été utilisé par plusieurs Compagnies de chemins de fer pour l'imprégnation des traverses ; les résultats ont été satisfaisants.

On doit également à Hasselmann une méthode de traitement chimique ; à l'aide de l'acide sulfurique et du sulfate de fer. Une fois imprégnés par ce mélange, les bois sont placés dans un bain de chlorure de chaux additionné d'un lait de chaux, le tout à la température de 120 degrés environ et sous pression. Ainsi traité, le bois durcit à un tel point qu'il reste sec, même dans les endroits les plus humides.

Le procédé Fuchs et Dada utilise un mélange en solution aqueuse d'acide chromique et d'alun chromique. Ce mélange est composé ainsi :

Acide chromique phosphorique	50 parties
Alun chromique	70 —
Eau	15 000 —

L'acide chromique phosphorique s'obtient en mélangeant 1,500 grammes d'oxyde chromique frais, encore humide, avec 750 grammes d'acide phosphorique à 60 degrés B, le tout dans 10 à 18 litres d'eau.

Cette méthode d'imprégnation présente les avantages suivants : la solution pénètre le bois facilement et rapidement ; l'imprégnation s'accomplit par simple cuisson sans rinçage, évaporation préliminaire ou séchage ; la solution reste toujours claire, ne s'appauvrit pas en sels et peut servir à de nouvelles opérations jusqu'à épuisement.

MICROSOL. — Sous le nom de « microsol » on désigne un antiseptique très puissant composé de 70 % environ de sulfate de cuivre mélangé à du sulfate de soude, du sulfate de chaux, un peu de silice libre et un sel de cuivre d'un phénol sulfo-conjugué provenant sans doute des produits de la distillation du bois.

Ce produit se présente sous la forme d'une pâte concentrée présentant deux aspects différents : la première variété est à peu près incolore, la seconde est brunâtre. Elles sont toutes deux presque inodores. Pour la conservation des bois, on les utilise à raison de 4 kilogrammes par 100 litres d'eau ; après imprégnation, les bois microsolés doivent être

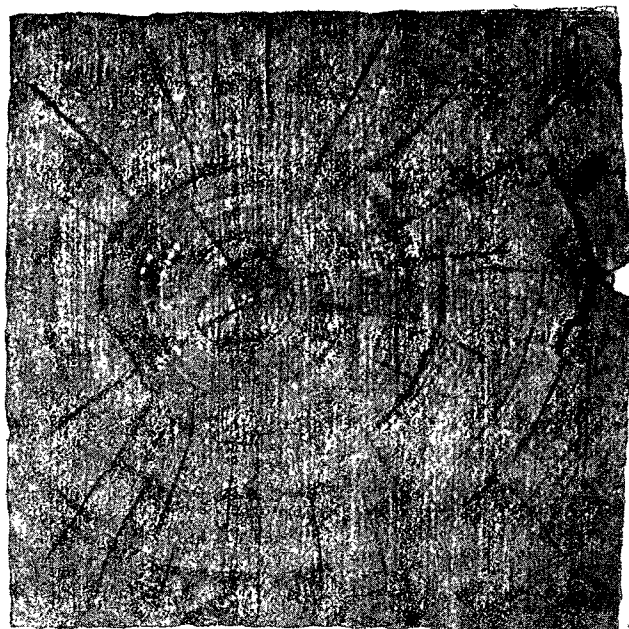
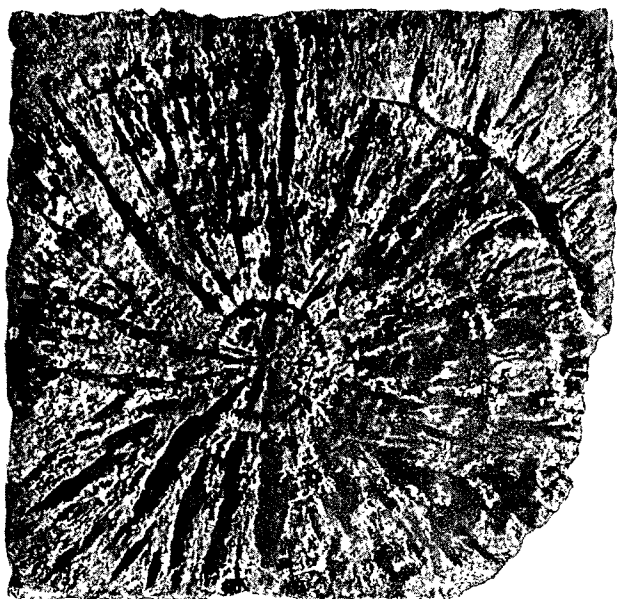


Fig. 36 et 37. — Sapin microsolé (A) et témoin (B).

A. — Sapin traité au microsol à 4 % pendant 24 heures et exposé pendant 3 ans dans une galerie de mine

B — Sapin non antiseptisé (témoin) et placé dans les mêmes conditions que l'échantillon A.

séchés à l'air. Le tableau ci-dessous donne la quantité de microsol nécessaire pour injecter différentes essences.

NOMS DES ESSENCES	QUANTITE ABSORBÉE	QUANTITE ABSORBÉE
	après 24 heures pour 100 kg de bois	par m ³
	kg.	kg.
Chêne	6,520	65
Hêtre	7,630	68
Sapin	14,490	94
Peuplier	13,300	69

Pour les badigeonnages, 1 kilogramme de microsol concentré donne 95 litres de solution à 4 % permettant de couvrir en une couche une surface de 150 mètres carrés.

Au point de vue de l'emploi, les ouvriers maniant ce produit doivent préserver de son contact les plaies ou blessures non cicatrisées, car il est éminemment caustique et toxique. Mais, comme il n'est pas volatil, il ne présente aucun inconvénient pour la santé. Il est cependant préférable de ne jamais le manier avec les mains, mais avec une tige de verre ou un bâton.

(A suivre)

J. ESCARD,
Ingénieur civil, Lauréat de l'Institut.

L'UTILISATION DES COMBUSTIBLES

Comment doit-on atténuer la Crise des Combustibles ? (1)

(SUITE)

MEILLEURE UTILISATION DU CHARBON

Poussés par le dur aiguillon du besoin, il va falloir économiser le charbon de toutes les manières possibles et dans tous les genres d'utilisation de ce combustible. Nous gaspillons, en effet, notre charbon quelle que soit la forme de son emploi. Dans nos foyers domestiques, le rendement thermique n'atteint pas 7 % et dans l'industrie, la houille ne nous rend en électricité que 5 % de ce-qu'elle pourrait théoriquement nous fournir.

Il a été ainsi démontré que 50 mc³ de gaz, consommation moyenne mensuelle d'une famille parisienne, équivalent pour elle à 300 kg. de charbon. Or, ils sont produits à l'usine avec 165 kg. de houille seulement et laissent, en outre, 85 kg. de coke équivalent comme combustible à plus de 65 kg. de charbon cru.

Que disent encore les spécialistes du chauffage ?

Dans une conférence à la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale (22 mai 1914) M. Damour a montré qu'il était possible d'obtenir dans les grandes usines de la métallurgie, de la verrerie et de la céramique, des économies variant de 10 à 30 %.

(1) *Chimie et Industrie*, février 1920.

Voici, du reste, des données bien précises dues à M. Bigot, le céramiste bien connu.

Un four intermittent chauffé à 1.000° utilise 20 % des calories du foyer et 10 % seulement s'il est chauffé à 1.400.

Un four Hofman ordinaire à 1.000° utilise 40 % des calories du combustible.

Un four-tunnel à wagonnets a le rendement thermique suivant:

à 1.000°	80 %
1.250°	50 %
1.400°	40 %

Ces rendements se trouvent d'ailleurs fort accrus, si on recourt à l'isolement thermique recommandé par M. Bigot (1).

COMMENT AMÉLIORER L'UTILISATION DE NOS COMBUSTIBLES

On doit déjà redire avec M. Rouland que ce terme même de combustible ne devrait plus s'appliquer à la houille, dont le véritable rôle est de constituer la matière première fondamentale de l'industrie chimique. Seuls devraient être employés comme combustibles, divers dérivés de sa pyrogénéation par voie sèche : le coke, le gaz, les huiles.

(1) M. BIGOT a présenté en janvier 1918 à la Société de Chimie Industrielle, une étude d'un intérêt considérable sur l'isolement thermique et sur un four-tunnel construit d'après ce principe. Les essais ont dépassé toutes les espérances, le rendement thermique de ce four atteint 90 %. Voici un peu plus de six mois qu'il marche d'une façon ininterrompue.