

AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT
WASHINGTON, D. C. 20523
BIBLIOGRAPHIC INPUT SHEET

FOR AID USE ONLY

Batch 70

1. SUBJECT
CLASSI-
FICATION

A. PRIMARY

Science and technology

TC00-0000-0000

B. SECONDARY

Applications

2. TITLE AND SUBTITLE

Preservation des poteaux de cloture et des boi de construction, exploitations
agricoles

3. AUTHOR(S)

Blew, J.O.; Champion, F.J.

4. DOCUMENT DATE

1962

5. NUMBER OF PAGES

51p.

6. ARC NUMBER

ARC

674.3.B647

7. REFERENCE ORGANIZATION NAME AND ADDRESS

AID/AFR/RTAC

8. SUPPLEMENTARY NOTES (Sponsoring Organization, Publishers, Availability)

(In Collection: techniques am., 118)

9. ABSTRACT

10. CONTROL NUMBER

PN-AAE-938

11. PRICE OF DOCUMENT

12. DESCRIPTORS

Farms
Structural timbers
Wooden piles
Wood preservatives

13. PROJECT NUMBER

14. CONTRACT NUMBER

AID/AFR/RTAC

15. TYPE OF DOCUMENT

EXPLOITATIONS
AGRICOLES

PRESERVATION
DES POTEAUX
DE CLOTURE ET
DES BOIS DE
CONSTRUCTION

Traduction d'un ouvrage en langue anglaise intitulé
PRESERVATIVE TREATMENT OF FENCE POSTS AND FARM TIMBERS

par J. Oscar Blew, Jr., Technologiste
et Francis J. Champion, Spécialiste de l'Information
Forest Products Laboratory,
Forest Service
US Department of Agriculture
Farmers' Bulletin n° 2049

Les illustrations ont été gracieusement fournies par
Forestry Department
University of Illinois, Urbana, Ill.

et
Wood Preserving Division of the Koppers Co.
Pittsburg, Pa

La présente édition en langue française est publiée par le
Régional Technical Aids Center (RTAC)
dénommé

Centre Régional d'Éditions Techniques (CRET)
Paris - France
qui relève du

DEPARTMENT OF STATE
Office of Institutional Development (AFR/ID)
Agency for International Development
Washington D.C.

Pour tous renseignements au sujet des publications CRET
s'adresser à la

Mission Américaine de l'A.I.D.
Ambassade des États-Unis d'Amérique
(Capitale du pays d'où émane la demande)

Le présent bulletin a pour objet de fournir à l'exploitant agricole un tableau des divers produits chimiques et traitements auxquels il peut recourir pour protéger ses clôtures et ses bâtiments en bois contre la pourriture et les attaques des termites. On y trouvera assez de précisions sur les termites et les pourritures du bois pour permettre de savoir de quoi il s'agit et d'organiser la lutte de façon efficace. Le remplacement des poteaux de clôture non traités cause généralement à l'exploitant plus de soucis pendant toute l'année que la détérioration de ses bâtiments; c'est pourquoi nous avons mis l'accent sur le traitement des poteaux. D'autres ouvrages en bois qui sont susceptibles d'être traités par les mêmes procédés y sont aussi étudiés.

On trouvera, dans ce bulletin, la description de tous les produits de conservation les plus courants et des indications sur l'intérêt qu'ils présentent en fonction des buts recherchés. Y sont décrits également les meilleurs procédés de traitement. Le choix du procédé varie en fonction de la nature du bois à traiter, ainsi que du temps et de l'argent dont dispose l'exploitant. Les économies réalisées par l'application de traitements dépendent, en général, de l'importance de l'effort financier consenti. C'est à l'exploitant qu'il appartient de voir si, dans son cas particulier, le traitement est rentable et quel procédé de traitement est le meilleur.

Les ouvrages cités dans la présente brochure n'existent qu'en langue anglaise. Les titres originaux et les noms et adresses exactes des éditeurs sont indiqués ci-après. Les numéros de référence sont ceux des divers renvois qui figurent dans cette brochure :

3. Bull. n° 1911 — « Preventive Damage to Buildings by Subterranean Termites »
9. Circ. n° 717 — « Chemical Impregnation of Poles for Wood Preservation. »

**Pour ces deux ouvrages s'adresser à U.S. Department of Agriculture,
Washington 25, D.C. U.S.A.**

4. T.N. n° 165 — « When Preservative Treatment of Wood Is an Economy. »
6. Bull. XLIX n° 8 — « The Boiling-in-Water Method. »
7. Report n° R1445 — « Treating Wood in Pentachlorophenol Solutions. »
8. Report n° 1158 — « Fire-Tube Method of Fence Post Treatment. »
10. Report n° R621 — « Preservation of Timber by the Steeping Process. »
11. Report n° D1730 — « Bark-Peeling Machines and Methods. »

**Pour ces six ouvrages, s'adresser à Forest Products Laboratory,
Madison 5, Wisconsin, U.S.A.**

**TRAITEMENT DE PRESERVATION DES POTEAUX DE CLOTURE
ET DES BOIS DE CONSTRUCTION
DANS LES EXPLOITATIONS AGRICOLES**

par J. Oscar BLEW, Jr., technologiste,
et Francis J. CHAMPION,
spécialiste de l'information, Laboratoire des Produits forestiers,
Service des Forêts¹

AVANT-PROPOS

La plupart des exploitants agricoles répondraient sans doute par l'affirmative à la question de savoir s'il est utile de traiter les poteaux des clôtures. Bien entendu celui qui est en mesure de se procurer des poteaux d'une essence réfractaire à la pourriture en nombre suffisant et à un prix raisonnable n'aura pas besoin de procéder à un traitement. Mais la plupart des exploitants n'ont pas cet avantage.

La plupart des exploitants consacrent beaucoup de temps, et souvent beaucoup d'argent, au remplacement des poteaux qui pourrissent. Ainsi, après les calculs du conseiller sylvicole du service de vulgarisation de Virginie, les exploitants de cet Etat coupent et installent environ dix millions de poteaux tous les ans. La plupart sont destinés à la réparation et à la réfection des clôtures. Bien établie, une clôture en fil de fer dure de vingt à vingt-cinq ans. Si on peut faire en sorte que les poteaux durent aussi longtemps, au lieu de nécessiter un remplacement tous les trois à sept ans, on économise l'argent et le travail.

La solution du problème est fournie par le traitement des poteaux. Selon le procédé retenu et l'essence utilisée, on peut faire durer les poteaux, en moyenne, de dix à trente ans. Il est des poteaux qui ont duré plus de cinquante ans.

1. De Madison, Wisconsin, géré en collaboration avec l'Université de Wisconsin. Certaines des illustrations de ce bulletin ont été fournies par le Département Forestier, Université d'Illinois, à Urbana (Ill.) et par la Division de Préservation du bois de la Compagnie Koppers, à Pittsburgh (Pennsylvania).

Ce sont les poteaux traités sous pression qui durent habituellement le plus longtemps. Certes, il faut les acheter, ce qui implique la nécessité d'exposer immédiatement des frais. Mais l'exploitant peut effectuer lui-même le traitement de ses poteaux.

Le choix du traitement dépend de la situation particulière à chaque exploitant. Travaille-t-il seul ou emploie-t-il du personnel? L'exploitant — ou son personnel — a-t-il le temps d'entreprendre le traitement des poteaux?

S'agit-il d'une région sèche où l'expérience démontre que les poteaux non traités ne se dégradent que très lentement? Les poteaux sont-ils surtout en bois de cœur, assez réfractaires à la pourriture? Dans ce cas, on pourra sans doute se borner au traitement des pieds.

On trouvera dans le tableau ci-dessous, l'indication de la durée moyenne approximative², en l'absence de traitements, des divers types de poteaux de bois ronds, d'un diamètre de 12 à 15 cm et munis d'une couche normale d'aubier (fig. 1).

	2 à 7 ans	7 à 15 ans
Frêne	Gleditschia	Cyprès chauve
Peuplier tremble	Mélèze	Catalpa
Sapin baumier	Erable	Chamaecyparis
Tilleul	Chêne rouge	Genévrier et Thuya
Hêtre	Pin	Quercus alba
Bouleau	Epicea	Mûrier rouge
Erable negundo	Magnolia	Sequoia sempervirens
Noyer noir	Liquidambar	Sassafras
Peuplier	Platane	
Sapin de Douglas	Larix laricina	
Orme	Nyssa sylvatica	
Celtis	Saule	
Tsuga canadensis	Tulipier de Virginie	
Hickory		
		<i>Plus de 15 ans</i>
		Robina pseudacacia
		Maclura pomifera

Dans le cas du frêne, du bouleau et d'un certain nombre d'autres essences, plusieurs espèces botaniques sont groupées sous un seul nom; par exemple, acer saccharinum et acer saccharum et tous les autres érables sont désignés par le terme « érable ». On peut au moins doubler la durée des poteaux de la plupart de ces essences, notamment celles qui sont classées sous la rubrique « 3 à 7 ans », en les traitant avec un agent de conservation.

2. Les durées indiquées pour chaque groupe sont assez larges : 2 à 7 ans, 7 à 15 ans, plus de 15 ans. On ne peut indiquer des durées plus précises en raison des dimensions différentes des poteaux, de l'épaisseur variable de l'aubier (fig. 1) et des conditions de sol ou d'humidité. Les grands poteaux ou les poteaux fendus ayant peu d'aubier doivent durer plus longtemps que ceux au diamètre de 10 à 15 cm qui figurent sur le tableau. Les poteaux plus petits, constitués surtout d'aubier, durent moins longtemps.

Cependant, il y a assez de traitements et de produits de qualité pour rendre le choix difficile. L'embarras est accru par la publicité faite en faveur des produits et procédés commerciaux ou « brevetés ». Les formules sont parfois tenues secrètes et les produits vendus très chers. Dans le dessein de les faire paraître moins onéreux, on conseille parfois de se contenter de badigeonner les poteaux ou de les immerger pendant peu de temps. Certes, la quantité de produit qu'exigent de tels traitements est très faible, mais il en est de même des résultats qu'ils permettent d'obtenir.

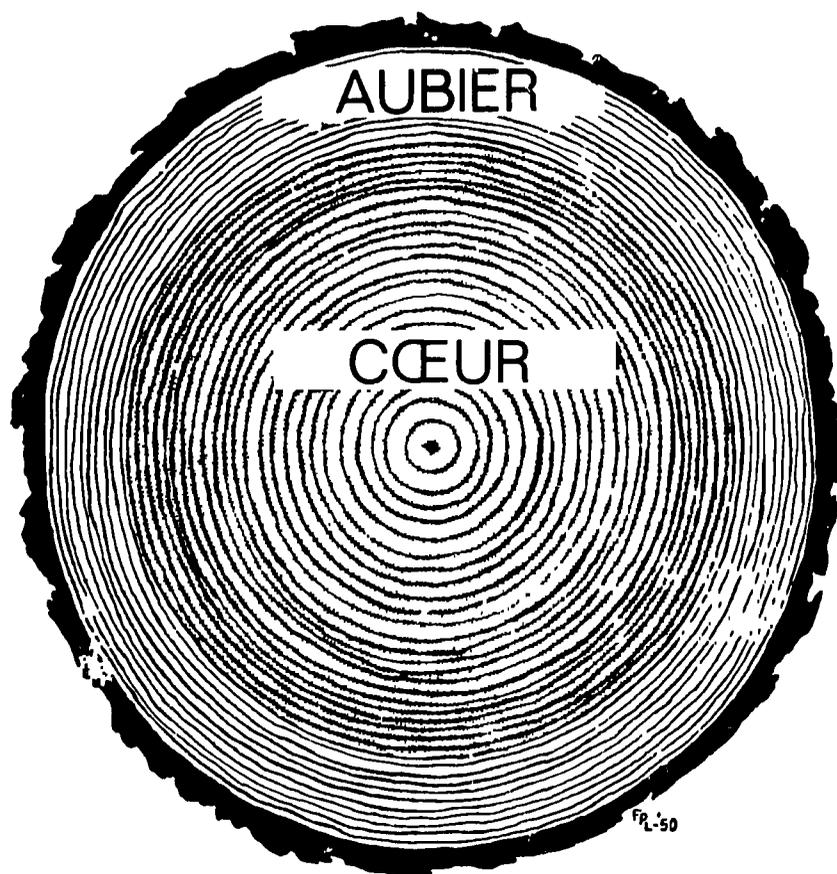


Fig. 1. — Schéma de la section transversale d'un poteau montrant le cœur et l'aubier.

Le choix du traitement à retenir est facilité si l'on considère les indications ci-après sur la détérioration du bois et les moyens de la prévenir, la nature des agents de conservation et les dangers qu'ils peuvent comporter, les types de traitement que l'on peut utiliser et les types d'agents de préservation dont on dispose.

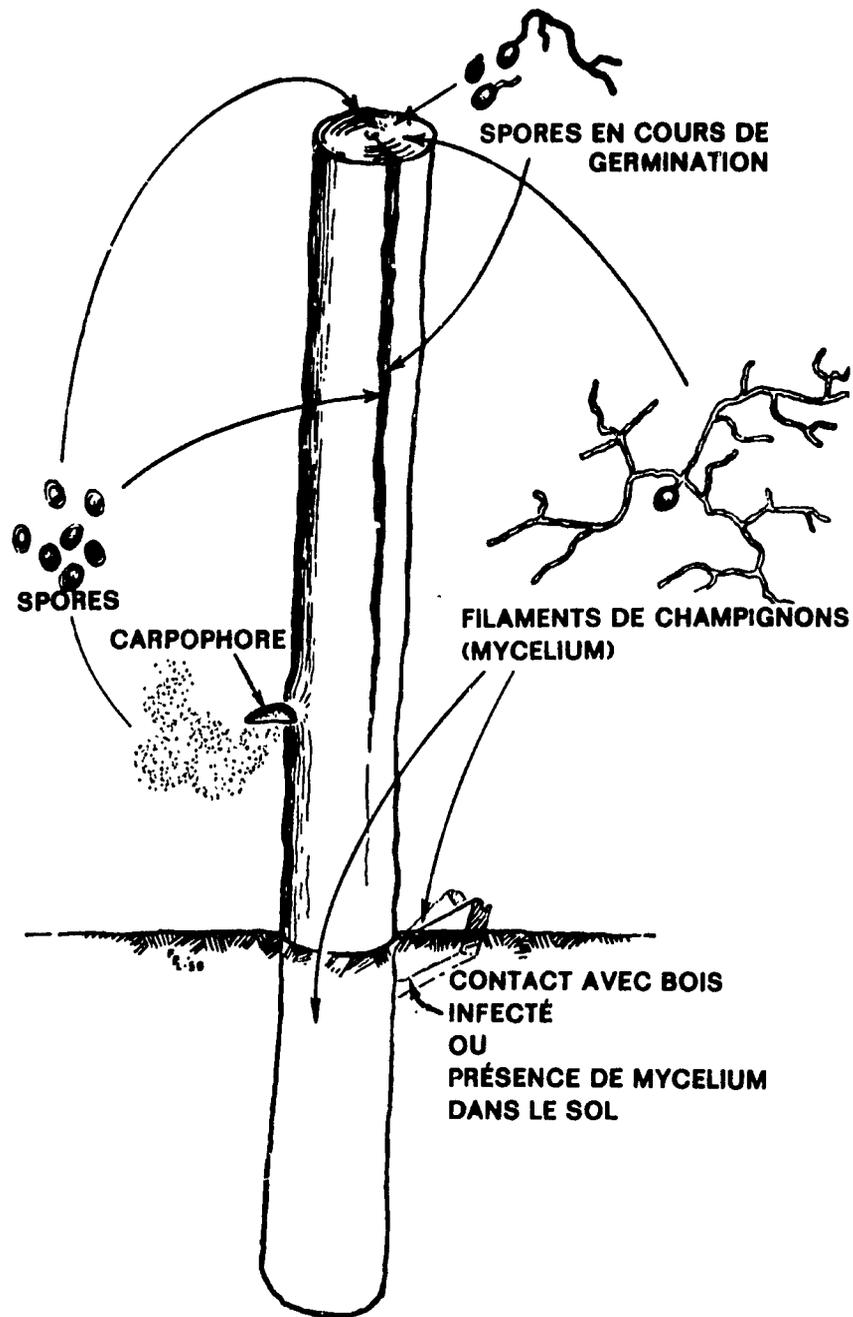


Fig. 2. — Croquis indiquant comment les champignons (organismes de la pourriture) s'attaquent aux poteaux de clôture et s'y développent. Les spores et champignons sont représentés très agrandis. Dans les régions sèches, telles que certaines parties des Montagnes Rocheuses, l'absence d'humidité ne favorise pas la propagation des champignons dans la partie supérieure des poteaux.

CERTAINES CHOSES QU'IL FAUT SAVOIR

La décomposition. Comment l'empêcher.

Décomposition et pourriture sont synonymes. On rencontre du bois pourri partout où poussent des arbres. Il est possible de consacrer toute une vie à l'étude du phénomène de la pourriture du bois, mais l'exploitant pourra se contenter de retenir les quelques données qui lui sont nécessaires pour lutter contre elle.

La pourriture est le fait d'organismes végétaux élémentaires que l'on désigne sous le nom de champignons (fig. 2). Les « germes » ou spores des champignons, invisibles à l'œil nu, sont transportés dans l'air sur de grandes distances. Si elles tombent sur du bois ayant une teneur suffisante en eau, elles germent et engendrent de minuscules filaments qui poussent sur le bois ou le pénètrent. Les champignons de la pourriture détruisent le bois en provoquant sa dégradation chimique. En temps voulu, les champignons forment à la surface du bois des organes qui engendrent des spores.

Ces carpophores sont souvent désignés par des noms qui appartiennent à la langue populaire et qui varient d'une localité à l'autre, le plus commun peut-être étant celui de « consolé ». Quand on note la présence de ces organes, qui sont très visibles, on a la certitude que le bois est à un stade avancé de décomposition.

Comme la plupart des autres organismes vivants, les champignons dépendent, pour subsister, de quatre éléments : air, humidité, température favorable et nourriture. Pour supprimer la pourriture, il suffit de priver l'organisme de l'un ou l'autre de ces quatre éléments.

Il n'est guère possible de chercher à supprimer l'air. Le bois immergé dans l'eau, de même que celui enfoui sous au moins 1 m de terre, ne pourrit pas. Cependant, il est rare que l'on se serve de bois dans de telles conditions.

Il n'est guère possible non plus, dans les endroits où on utilise du bois, de maintenir la température au niveau de froid ou de chaleur nécessaire pour prévenir la pourriture. Les champignons de la pourriture résistent à des températures étonnamment basses ainsi qu'à des températures assez élevées.

Là où il est utilisé à l'intérieur des constructions, le bois peut souvent, mais non pas toujours, être maintenu dans un état de sécheresse suffisante pour empêcher la pourriture. De même dans bien des emplois à l'extérieur on peut s'arranger de façon que le bois, après avoir été humecté, sèche assez rapidement pour empêcher la propagation de champignons. Mais, lorsque le bois est au contact du sol, il est impossible de le maintenir à un degré de siccité qui empêche la pourriture.

Il reste un moyen de prévenir la pourriture, surtout pour le bois placé à même le sol, c'est d'empoisonner son aliment, c'est-à-dire le bois lui-même. On peut en effet, faire pénétrer dans le bois des préservatifs, substances toxiques qui tueront les champignons ou bien les empêcheront de se propager.

Les termites.

Parfois désignés à tort sous le nom de « fourmis blanches », les termites sont des insectes qui attaquent le bois quand il est au contact direct du sol ou n'est pas suffisamment isolé de celui-ci. Les termites souterrains, qui aménagent leurs nids sous terre et qui constituent le type le plus répandu aux Etats-Unis, se rencontrent dans tous les Etats. Toutefois, c'est au sud d'une ligne allant du sud de l'Etat de New York et du Massachusetts à la côte du Pacifique dans le sud de l'Etat d'Oregon en passant par le sud des Grands Lacs que leurs dégâts sont les plus importants. Ils sont plus abondants dans les sols humides et chauds dotés amplement d'aliments sous forme de bois ou d'autres matériaux à base de cellulose. Les traitements aux préservatifs qui sont efficaces contre la pourriture servent aussi à la lutte contre les termites³.

Qu'est-ce qu'un produit préservatif?

On entend, par produit préservant le bois, toute substance chimique toxique pour les champignons de la pourriture. Pour

3. Pour de plus amples renseignements sur la lutte contre les termites dans les bâtiments, se reporter au Bulletin de l'Exploitant n° 1911 «Lutte contre les termites souterrains», Office of Information U.S. Department of Agriculture, Washington, 25, D.C.

avoir un intérêt pratique, l'agent de préservation doit avoir une consistance qui lui permette de bien pénétrer dans le bois et être relativement bon marché. Par ailleurs, il ne doit pas entraîner la corrosion des clous ou autres éléments de fixation. Il ne doit ni s'évaporer ni s'évacuer du bois trop rapidement par lessivage. Un agent de préservation destiné à être utilisé dans les exploitations agricoles ne doit pas présenter de danger pour le bétail ou les personnes qui sont appelées à le manipuler, même à faibles concentrations.

Ce sont là les critères les plus simples auxquels doit répondre un produit utilisé pour la conservation des poteaux de clôture. Si on le destine à des constructions en bois, le produit doit être propre, se prêter aux applications au pinceau et ne pas dégager une odeur désagréable.

Les agents de préservation sont-ils dangereux?

De par leur nature même, les agents de préservation sont toxiques et, de ce fait, sont nocifs pour l'homme et les animaux domestiques qui en absorbent des quantités importantes. Certaines personnes à l'épiderme sensible souffrent de fortes irritations après un occasionnel contact avec des quantités relativement faibles de créosote et de pentachlorophénol ou d'autres préservatifs. Ce sont là des cas assez exceptionnels. En général il suffit que les produits utilisés aient une composition telle que seules soient nécessaires des précautions simples pour éviter tout danger à la majorité des personnes qui les manipulent à l'occasion des opérations de préservation du bois. Ils doivent être inoffensifs pour tous ceux qui entrent en contact avec le bois une fois qu'il a été traité.

Quelques « remèdes » inutiles.

Certains procédés auxquels on a parfois recours pour faire durer le bois plus longtemps sont sans efficacité.

Rien ne prouve que l'on puisse avoir confiance dans la carbonisation superficielle du bois. Elle s'est avérée utile dans certains cas, mais elle s'est montrée inapte, dans d'autres, à assurer une protection contre la pourriture.

Empiler des pierres autour des poteaux empêche les mauvaises herbes de s'installer et assure ainsi une meilleure aération des poteaux immédiatement au-dessus du sol. Cette

méthode peut aussi servir à protéger contre le déchaussement dans des sables balayés par le vent, et contre la véritable « cuisson » qui en résulte. Cependant, en favorisant la rétention de l'humidité au niveau du sol, les pierres risquent d'aggraver la pourriture.

On ne peut pas non plus se fier à l'inclusion ou à l'enrobage du pied du poteau dans du ciment. Lorsque l'eau s'infiltré entre le ciment et le bois ou par une craquelure du revêtement, le ciment ne sert plus qu'à retenir l'humidité et à accélérer la pourriture du bois.

Le biseautage du sommet du poteau afin de faciliter l'écoulement de la neige et de la pluie semble être une bonne idée. Cependant, on ne possède guère de preuves précises permettant d'affirmer que ce procédé prolonge la vie du poteau d'une manière sensible.

L'asphalte n'est pas un produit de préservation et ne permet pas, lorsqu'il est employé seul, de prolonger sensiblement la durée des poteaux.

Les éléments importants du prix de revient.

Lorsqu'il s'agit de l'usage des poteaux de clôture, et plus particulièrement des poteaux traités, ce qui compte c'est le coût annuel par poteau. Vu sous cet angle, le traitement (ou parfois



Fig. 3. — Au premier plan, des poteaux qui n'ont pas été traités; ceux de l'arrière-plan ont été traités sous pression avec de la créosote de goudron de houille.

l'emploi de bois de longue durée non traité), qui coûte le plus cher au début, pourra se révéler être la solution la moins onéreuse en définitive (fig. 3). Il convient d'additionner le coût de tous les poteaux traités, le coût des produits de conservation, de la main-d'œuvre et de l'équipement (une partie de ce dernier pouvant, le cas échéant, être imputée aux traitements ultérieurs) et de diviser le tout par le nombre de poteaux. On obtient ainsi le coût initial moyen par poteau.

A celui-ci on ajoute le coût de la mise en place du poteau, le total étant divisé par le nombre d'années de service prévu. On a ainsi le coût annuel par poteau, compte non tenu de l'intérêt de l'investissement ⁴.

TRAITEMENT DES POTEAUX SOUS PRESSION

Le traitement sous pression est le plus sûr moyen de protection pour les poteaux qui doivent servir pendant longtemps. Effectuée dans de bonnes conditions, l'imprégnation sous pression avec des produits de conservation courants, tels que la créosote de goudron de houille, a fait la preuve de son efficacité au cours d'une longue expérience.

Le traitement sous pression est un procédé industriel qui nécessite un matériel lourd et onéreux (fig. 4). Après chargement sur des wagonnets, les poteaux sont introduits dans un long cylindre en acier. On pompe ensuite le produit dans la cuve pour recouvrir les poteaux, après quoi on applique la pression requise pour que la profondeur de pénétration et le taux d'absorption voulus du produit soient atteints. Ces quelques lignes ne constituent qu'une description très sommaire d'un procédé qui peut se dérouler de diverses manières.

En 1950, on comptait, aux Etats-Unis, 211 usines de conservation du bois qui utilisaient le procédé de traitement sous pression. Ceux qui les font marcher connaissent bien la norme C5 de l'American Wood Preservers' Association et la norme fédérale (TT — W — 571 c) qui concernent le traitement sous pression des poteaux de bois ronds à la créosote de goudron de houille et autres produits courants. Comme ces normes définissent d'une manière précise la profondeur de pénétration devant être atteinte par le produit de conservation et la quantité de produit devant être absorbée par le bois en fonction de son poids on a intérêt à se reporter à l'une ou l'autre d'entre elles

4. Le Laboratoire des produits forestiers, Madison 5, Wis, fournit sur demande la note technique n° 165, « Economies résultant de la préservation du bois », qui contient un tableau pour le calcul des charges annuelles à intérêts composés.



Fig. 4. — Poteaux chargés sur wagonnets après traitement sous pression dans une installation industrielle.

lorsqu'on fait traiter des poteaux ou achète des poteaux traités. Les poteaux traités convenablement à la créosote de goudron de houille, ou avec un produit équivalent, conformément à ces normes, doivent avoir une durée moyenne d'au moins trente ans.

Les poteaux traités avec certains produits de préservation solubles dans l'eau, conformément à ces mêmes normes, auront une durée un peu moins longue; mais, à la différence de ceux qui sont traités à la créosote, ils se prêtent aux applications de peinture. Des produits de conservation solubles dans l'huile autres que la créosote, tels que le pentachlorophénol et le naphthénate de cuivre, présentent également des caractéristiques — propriété et aptitude à recevoir la peinture — qui sont utiles dans certains cas; cependant, on ne dispose pas de données qui permettent d'affirmer que les qualités de préservation de ces produits valent celles de la créosote.

Selon les dimensions, la quantité achetée et la distance d'expédition, le coût des poteaux traités sous pression et prêts à être utilisés s'établit entre 35 cents et 1 dollar. Cependant, étant donnée leur très longue durée, le coût par année de service sera peu élevé. Les poteaux traités sous pression sont la solution que préférera l'exploitant qui a de l'argent à sa disposition et qui est prêt à le consacrer à un investissement durable qui le libère de tout souci.

L'exploitant qui se trouve à proximité d'une usine de trai-

tement sous pression pourra s'y adresser directement pour l'achat de poteaux traités selon ce procédé. Dans bien des endroits, on peut s'en procurer dans les dépôts de bois sciés.

Pour interpréter les chiffres cités, ici et ailleurs dans ce bulletin, en ce qui concerne la durée des poteaux, on ne doit pas perdre de vue qu'il est possible de prédire la durée moyenne d'une série de poteaux de bois mise à l'essai en se fondant sur la proportion des poteaux éliminés au cours de l'essai. L'expérience montre que ces prévisions présentent une assez grande précision. Il convient aussi de faire remarquer que l'efficacité d'un agent de préservation est fonction, non seulement de la qualité du produit utilisé, mais encore des taux de pénétration et de rétention que l'on obtient. Dans ces conditions, la médiocrité des résultats peut souvent être imputée à des traitements insuffisants qui se traduisent par un faible taux de pénétration du produit de conservation.

Les données recueillies sur l'utilisation de poteaux de bois ronds en *Pinus echinata* soigneusement traités sous pression, à raison de 1 à 1,3 kg de créosote de goudron de houille, ou huile habituellement utilisée pour la préservation, pour 0 m³ 10 de bois, font apparaître que ces poteaux ont une durée moyenne de trente ans ou plus dans diverses régions des Etats-Unis. Les poteaux de bois ronds faits avec du bois d'autres essences donnent d'aussi bons résultats moyennant une bonne pénétration de la créosote. Des essais effectués dans 64 emplacements, avec des poteaux faits avec du bois de diverses essences, traités avec des produits de conservation solubles dans l'eau, montrent qu'ils durent 19,1 ans en moyenne. Avec les produits solubles dans l'eau les plus efficaces, on obtient des résultats supérieurs à cette moyenne, mais d'autres, moins efficaces, ne l'atteignent pas.

On peut résumer comme suit les avantages et les inconvénients du traitement sous pression :

<i>Avantages</i>	<i>Inconvénients</i>
Bonne pénétration Bonne absorption Longue durée Remplacement peu fréquent Faible coût annuel par poteau	Les usines de traitement n'existent pas dans toutes les localités. Frais d'achat importants.

IMMERSIONS SUCCESSIVES DANS DES BAINS CHAUDS ET FROIDS D'HUILES PRÉSERVATIVES

Parmi les traitements que l'exploitant peut effectuer lui-même, le plus efficace est celui des bains chauds et froids. Les produits de conservation que l'on peut utiliser à cet effet sont,

entre autres, la créosote de goudron de houille, les mélanges de créosote, et les huiles de pétrole auxquelles on ajoute du pentachlorophénol ou du naphthénate de cuivre.

Dans la plupart des régions des États-Unis, pour les poteaux qui, en l'absence de traitement, n'ont qu'une faible durée (voir le tableau de la page 14), il faut prévoir le traitement du poteau entier, mais pour les poteaux destinés à servir dans les régions semi-arides telles que les Montagnes Rocheuses, on peut se borner à traiter l'extrémité inférieure du poteau. La partie traitée doit alors atteindre une hauteur d'au moins 15 cm au-dessus du niveau du sol, une fois le poteau fiché en terre. Lorsqu'on traite les poteaux entiers, une autre possibilité, lorsqu'on utilise deux cuves, consiste à ne plonger que l'extrémité inférieure des poteaux dans le bain chaud, puis à les immerger intégralement dans le bain froid.

Ce traitement par bains chauds et froids exige du temps, de l'effort et l'emploi d'un matériel de chauffage qui implique une certaine mise de fonds. Cette méthode ne s'est pas révélée très populaire chez les exploitants agricoles; cependant, celui qui est disposé à fournir l'effort pour traiter convenablement recueillera les bénéfices de son travail et obtiendra des poteaux qui dureront en moyenne au moins vingt ans. En raison des soins et de l'effort qu'il exige, ce procédé convient sans doute mieux à un groupe d'exploitants travaillant ensemble plutôt qu'à ceux qui travaillent isolément.

Si ce procédé n'est pas employé sur une plus grande échelle, c'est notamment à cause du danger d'incendie qu'il comporte. L'eau, au contact de l'huile chaude, peut faire écumer et déborder brusquement hors de la cuve la solution bouillante et inflammable du produit de préservation qui, tombant dans la chaudière, peut provoquer un grave incendie. On peut tourner cette difficulté en utilisant des échangeurs de chaleur, ou des tuyaux pour amener la vapeur de la chaudière située à quelque distance des cuves de traitement.

Le traitement consiste à immerger les poteaux pendant une à trois heures à une température de 80 à 105 °C, les températures et les temps les plus faibles s'appliquant aux poteaux de petites dimensions et aux bois faciles à traiter. On ne doit jamais dépasser 105 °C, température à laquelle jusqu'à 20 % de certaines huiles sont susceptibles de s'évaporer. En outre, si on fait monter trop la température de la solution, celle-ci risque de déborder, d'où risque d'incendie. Il convient aussi de retenir des températures plus faibles pour le chauffage des solutions contenant des huiles de pétrole de faible viscosité et des huiles dont le point d'explosion peu élevé interdit de les porter à de fortes températures sans danger.

Après leur immersion dans le bain chaud, on transporte rapidement les poteaux dans un bain « froid » de solution de

préservation où ils séjournent pendant une heure ou plus pour assurer une bonne pénétration dans l'aubier (fig. 5). Pendant la période de refroidissement, il y a lieu de veiller au niveau de l'huile dans la cuve, car le niveau baisse au fur et à mesure que l'huile est absorbée par les poteaux. Le bain « froid » doit être suffisamment chaud pour permettre la liquéfaction complète de l'huile qui doit perdre de sa viscosité. Une température de 40 °C doit normalement suffire. Pour mesurer les températures on peut se servir d'un thermomètre de bain du modèle en vente dans les quincailleries.

Une autre solution consiste tout simplement à couper le chauffage et à laisser refroidir l'huile et les poteaux ensemble. Cette méthode ne nécessite qu'une seule cuve; cependant, elle exige beaucoup plus de temps, étant donné que la cuve met une journée ou une nuit entière à refroidir. Pour la production journalière d'un petit nombre de poteaux seulement, cette méthode donne satisfaction, car on peut traiter un lot de poteaux et le laisser refroidir toute la journée ou toute la nuit, selon l'heure à laquelle on peut chauffer.

Dans le traitement par bains chauds et froids, comme dans tout autre procédé, il est souhaitable de faire pénétrer l'agent de conservation en profondeur dans l'aubier.

De toute évidence, le traitement par bains chauds et froids n'offre pas les mêmes possibilités de contrôle des différents facteurs intervenant dans l'opération que le traitement normal sous pression; les résultats sont moins certains et il faut se



Fig. 5. — Matériel simple de traitement par bains chauds et froids. La cuve du premier plan a été fabriquée avec une vieille chaudière coupée en deux.

donner du mal pour réussir. Si l'huile pénètre dans le bois à une faible profondeur, la durée de l'immersion dans l'un ou l'autre bain — généralement le bain froid — doit être prolongée. Si la pénétration se fait dans des conditions satisfaisantes, mais si une quantité excessive d'huile est absorbée, on peut parfois réduire la durée de l'immersion dans le bain froid sans diminuer la pénétration. D'autres moyens destinés à réduire la quantité de produits de préservation absorbé par le bois sont évoqués dans les paragraphes suivants.

Les poteaux ou perches incomplètement secs exigent une durée d'immersion bien plus longue dans le bain chaud que ceux qui le sont. Les poteaux séchés à l'air ou au four présentent parfois une surface durcie, ou « placée », difficilement pénétrable par les agents de préservation. Dans ce cas, on peut augmenter l'efficacité du traitement en enlevant à la place le « vernis » au niveau de la zone en contact avec le sol.

Des incisions, pratiquées dans le bois, améliorent aussi la perméabilité des poteaux dont la surface est ainsi durcie.

Les poteaux traités par bains chauds et froids absorbent 0,4 à 1,3 l (0,450 à 1,350 kg) environ de produit de préservation pour 0,10 m³ de bois traité, les quantités absorbées variant en fonction de l'essence, de l'état du bois, de l'épaisseur de l'aubier et du poids d'un litre de produit. Cependant, il est des poteaux attaqués par des moisissures et d'autres champignons, qui absorbent jusqu'à 4,5 kg environ de créosote par 0,10 m³ de bois traité. Pour le traitement des poteaux entiers (fig. 6), il faut prévoir un taux de rétention de 1 à 1,3 kg d'huile de conservation par 0,10 m³ de bois traité. Lorsqu'on traite uniquement le pied du poteau, la partie traitée (soit à peu près la moitié du volume du poteau) doit aussi absorber 0,9 à 1 kg de produit.

Du point de vue du prix de revient, la principale objection au traitement par bains chauds et froids porte sur les quantités excessives de produit préservatif qu'il faut souvent utiliser pour obtenir une bonne pénétration. C'est notamment le cas des poteaux, perches et planches de bois d'essences telles que les pins du Sud qui sont dotées d'une couche d'aubier assez épaisse. Les mesures suivantes, comportant modification du traitement par bains chauds et froids, que l'on va décrire sont parfois utilisées pour réduire les taux de rétention du produit préservatif ou diminuer le coût du produit employé.

1° Pour prévenir la pourriture, les moisissures et le bleuissement, on doit couper le bois au moment propice (voir la page 49), le traitement intervenant dès que le bois est sec.

2° Après immersion dans le bain froid, on fait séjourner les poteaux pendant une ou deux heures dans un ultime bain chaud, l'huile étant portée à une température de 90 à 105 °C. On enlève le bois pendant que l'huile est encore chaude; du

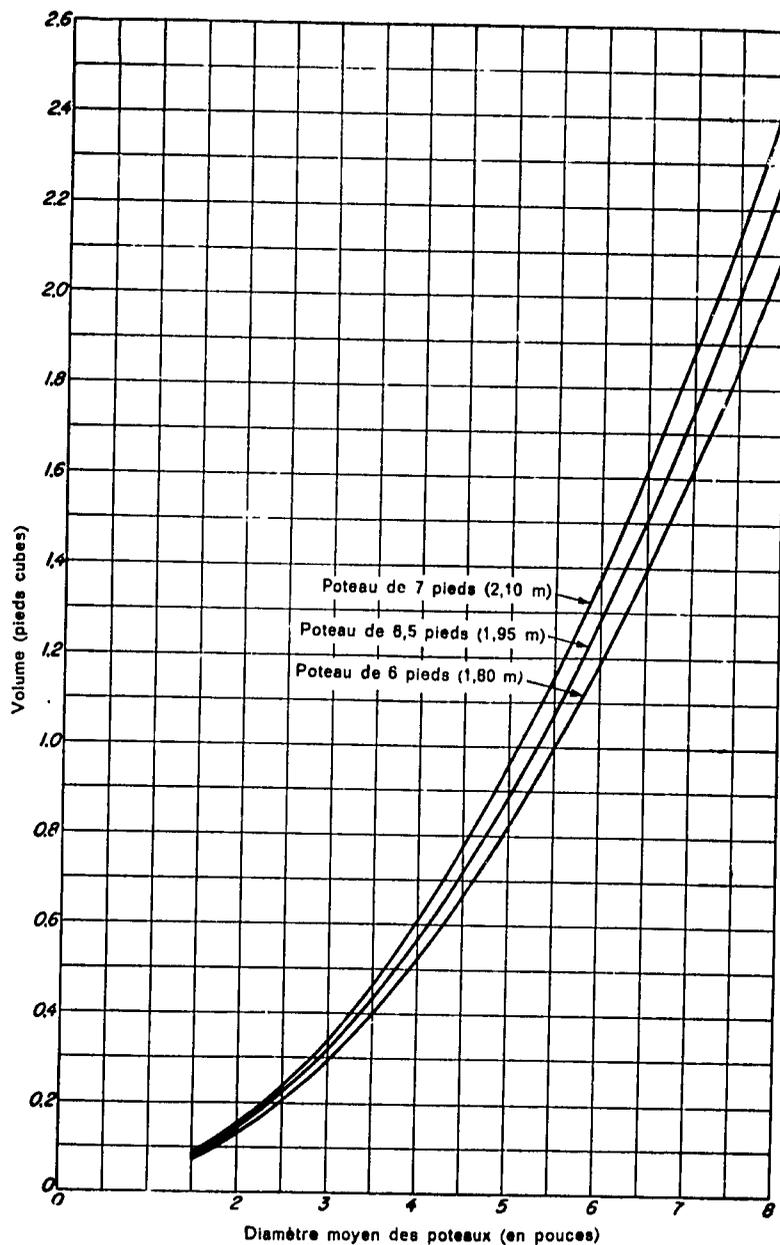


Fig. 6. — On peut, à l'aide de ce graphique, calculer le volume de tout poteau dont le diamètre se situe entre 3,7 cm et 20 cm et qui mesure 1,80 m, 1,95 m ou 2,10 m de long. Pour calculer le volume d'un poteau donné, prendre le diamètre au milieu — celui qui se situe à mi-chemin entre les deux extrémités du poteau. Repérer cette valeur en abscisse, noter le point d'intersection de la verticale correspondante et de la courbe des longueurs des poteaux, puis se reporter aux ordonnées pour trouver le volume du poteau. Par exemple, un poteau ayant un diamètre moyen de 16 cm et une longueur de 1,95 m a un volume de 0,45 m³.

fait de la dilatation de l'air et du produit à l'intérieur du bois pendant la période de chauffe, on récupère une certaine quantité d'huile.

3° Pour le bain chaud, à la place des produits de conservation coûteux, on utilise de l'eau, une solution à 5 % de chlorure de zinc ou de la vapeur, la créosote ou autre huile de préservation étant réservée au bain froid.

4° Une solution de créosote et de pétrole, avec un pétrole lourd normal, est prévue dans les normes de l'American Wood Preservers' Association pour le traitement sous pression des poteaux, des traverses et d'autres bois. L'emploi d'huiles de cette nature permet de réduire les coûts des produits préservatifs utilisés dans le traitement par bains chauds et froids. En l'absence de données chiffrées, on peut s'interroger sur l'opportunité de pratiques consistant à diluer fortement la créosote dans des huiles légères telles que le kérosène. La dilution de la créosote dans une quantité plus forte de pétrole peut conduire à des résultats médiocres.

Dans le traitement par bains chauds et froids, on peut utiliser de l'huile de pétrole contenant soit 5 % (en poids) de pentachlorophénol, soit une solution de naphthénate de cuivre renfermant 0,5 % de cuivre métal. Cependant, pour les huiles légères de pétrole qui sont facilement inflammables, on doit prévoir des températures plus faibles que pour la créosote. La norme P9 de l'American Wood Preservers' Association s'applique aux huiles de pétrole pouvant être utilisées dans des solutions de pentachlorophénol et de naphthénate de cuivre destinées aux traitements par bains chauds et froids.

Le traitement par bains chauds et froids, tel qu'il est décrit ci-dessus, pourra ne pas convenir pour des produits préservatifs que l'on ne peut sans danger porter à des températures supérieures à 80° - 105 °C. En outre, des quantités excessives de produit sont souvent absorbées dans le traitement classique par bains chauds et froids. Dans de tels cas, on peut apporter des modifications au procédé, en faisant chauffer les poteaux dans de la vapeur, de l'eau chaude ou une solution chaude de chlorure de zinc au lieu de l'huile de conservation. Les périodes de chauffe doivent être analogues à celles déjà proposées — 1 à 3 heures pour les poteaux de clôture, qui doivent ensuite séjourner pendant une heure ou plus dans le bain froid d'huile préservative.

La variante du traitement par bains chauds et froids qui fait appel à la vapeur⁵ s'adapte mieux aux opérations commerciales ou en coopérative par un groupe d'exploitants qu'à celles effectuées par une personne travaillant seule. On peut

5. Protégé par le brevet U.S. n° 2 235 822 accordé à A.D. Boardmann en mars 1941.

l'utiliser avec des produits de conservations solubles dans l'eau, tels que le chlorure de zinc, ou avec un certain nombre de produits brevetés contenant des substances qui interdisent qu'on les chauffe. Le bois peut être placé dans la cuve, recouvert par une toile ou toute autre couverture pendant le traitement à la vapeur. Puis l'eau condensée est évacuée de la cuve dans laquelle on introduit alors le produit préservatif en quantités suffisantes pour recouvrir complètement le bois chauffé.

La méthode qui consiste à chauffer le bois dans de l'eau, adaptation de celle à bains chauds et froids, a fait l'objet d'études poursuivies par l'Université de Georgia, dans le but d'éviter des taux d'absorption excessifs (rétentions nettes), de simplifier les opérations et de diminuer les risques d'incendie dans le traitement de poteaux en *Pinus sechinata*. Les chercheurs signalent, pour une solution en parts égales de créosote et de fuel n° 2 appliquée à des poteaux de *Pinus echinata* secs à l'air, un taux moyen de rétention en bain froid de 1,3 kg environ par 0,10 m³ de bois traité, avec une bonne pénétration. On signale des taux de rétention quelque peu inférieurs pour un produit préservatif se composant de fuel n° 2 contenant du naphténate de cuivre⁶.

Les résultats obtenus par le Laboratoire des produits forestiers dans le traitement des pins du Sud montrent que la quantité d'eau absorbée par le bois pendant la période de chauffe suffit à gêner la pénétration et la rétention du produit de conservation en bain froid et à réduire la protection obtenue. Cette difficulté peut être surmontée, dans une certaine mesure, par l'emploi, à la place de l'eau, d'une solution à 5 % de chlorure de zinc; en effet, le chlorure de zinc possède des propriétés qui favorisent la conservation du bois. L'immersion dans une huile froide de conservation doit faire suite à l'immersion dans la solution chaude de chlorure de zinc. Ce procédé semble offrir des avantages pour le traitement de poteaux attaqués par des champignons et qui, lorsqu'ils sont soumis au traitement classique par bains chaud et froid, absorbent des quantités excessives du produit de conservation.

Dans 103 essais portant sur des poteaux de diverses essences, traités à la créosote ou avec d'autres produits analogues, dans des bains chauds et froids, la durée moyenne des poteaux a été estimée à 24 ans. Les valeurs minimale et maximale pour les essais individuels se sont établies respectivement à 9 ans et à 50 ans (dans deux cas).

On peut résumer comme suit les avantages et les inconvé-

6. Pour de plus amples renseignements sur cette méthode, se reporter au Bulletin XLIX n° 8, février 1949, de l'Université de Georgie où H.D. White et R.D. Dixon exposent la méthode d'ébullition dans l'eau pour le traitement des poteaux de clôture en bois de pins du Sud.

nients du traitement par bains chauds et froids, avec ses diverses modifications :

<i>Avantages</i>	<i>Inconvénients</i>
Abstraction faite du procédé sous pression, ce traitement est le plus efficace pour donner au bois une longue durée.	Chauffage nécessaire, même pour le bain froid.
Exige moins de temps que les autres méthodes, en dehors du traitement sous pression.	La manutention du produit de conservation pose des problèmes.
	Assez coûteux en un premier temps.
	Danger d'incendie.
	Les produits de conservation convenant à ce traitement coûtent cher si on en achète de faibles quantités.

TREMPAGE EN BAINS FROIDS

Toute méthode de conservation de poteaux de clôture qui exige un travail ardu et désagréable, des soins méticuleux et beaucoup de temps, ne risque guère de devenir populaire chez les exploitants agricoles. Le procédé désigné sous le nom de trempage en bains froids n'exige pas tellement d'efforts, de soins ou de temps. Son prix de revient, comme les bénéfices qu'elle procure, pour autant qu'on ait pu en juger jusqu'à présent, peuvent être qualifiés d' « intermédiaires ».

Le tableau ci-dessous, basé sur les genres de bois traités par immersion dans des bains froids par le Laboratoire des produits forestiers, donne une idée des bois susceptibles d'être traités par cette méthode. En interprétant ce tableau, il convient de remarquer que le traitement ne donne de bons résultats qu'avec des poteaux secs et qu'une bonne ou assez bonne capacité de rétention ne compense pas un faible taux de pénétration. La médiocre répartition du produit de conservation correspondant à une telle combinaison se traduirait par des résultats incertains pour des prix de revient élevés.

Les résultats indiqués pour les bois énumérés ci-dessous s'appliquent à des poteaux secs, ayant été immergés pendant 48 heures au moins.

Premier groupe. Rétention assez bonne ou bonne; assez bonne pénétration dans l'aubier.

<i>Poteaux résineux en bois ronds</i>	<i>Poteau feuillu en bois ronds</i>
P. Strobis	Q. velutina (aubier épais)
P. Banksiana	Q. rubra (aubier épais)
P. contorta	Q. rubra du Sud
P. ponderosa	Q. garryana
P. resinosa	
P. echinata	

Deuxième Groupe. Rétention et pénétration médiocres à moyennes.

<i>Poteaux résineux en bois ronds</i>	<i>Poteaux feuillus en bois ronds</i>
Pseudotsuga Douglasi (type rencontré sur le littoral, les plateaux et en montagne)	Fraxinus pennsylvanica
Abies balsamea	Fagus grandifolia (1)
Abies concolor (1)	Betula lutea
Larix europea	Juglans cinerea
Larix occidentalis	Catalpa
Thuja plicata	Prunus serotina (1)
Picea mariana	Ulmus americana
Picea abies	Ulmus fulva
Larix larcina	Celtis occidentalis
Thuja occidentalis	Carya tomentosa (1)
	Carya ovata

Troisième Groupe. Bonne rétention; pénétration transversale de l'aubier généralement médiocre. (La pénétration par les extrémités est bonne, en règle générale, mais les pièces d'une longueur de plus de 0,60 m à 0,90 m de long ne donnent pas de bons résultats.)

<i>Poteaux feuillus en bois ronds</i>	
Tremble	Acer saccharinum
Tilleul	Magnolia virginiana
Bouleau (B. populifolia et B. papyrifera)	Liquidambar styraciflua
Acer negundo	Nyssa aquatica
Populus deltoïdes	Saule
Acer saccharum	Liriodendron tulipifera

Le traitement par trempage en bain froid consiste à immerger les poteaux pendant un ou deux jours ou davantage dans de la créosote de goudron de houille, des solutions de créosote et de mazout pour usage domestique, une solution de pentachlorophénol dans du fuel ou une solution de naphténate de cuivre dans du fuel. On utilise des solutions de 5 % (en poids) de pentachlorophénol. Les solutions de naphténate de cuivre doivent contenir un équivalent d'au moins 1 % (en poids) de métal cuivre. Le naphténate de cuivre et le pentachlorophénol se vendent habituellement sous forme de solutions concentrées. Des instructions pour la dilution du produit de manière à obtenir des solutions convenables pour le traitement du bois accompagnent normalement le produit commercial.

Le trempage dans des bains froids de créosote ou des solutions de créosote et de pétrole est susceptible de donner des pénétrations médiocres, à moins que la créosote et les huiles utilisées avec elle soient appliquées par temps chaud et ne

1. Pénétration parfois assez bonne mais irrégulière.

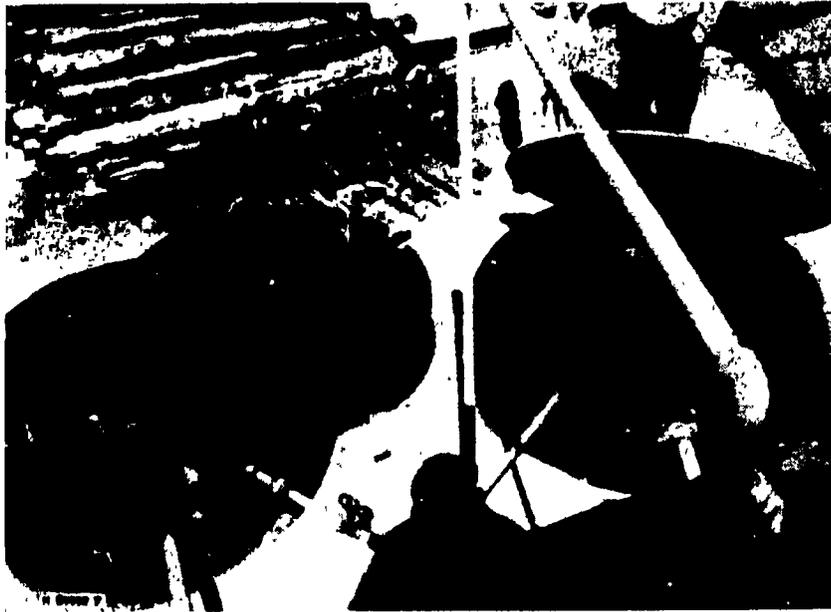


Fig. 7. — Petit matériel à deux cuves pour trempage à froid. Le couvercle est conçu de manière à se fermer, moyennant un léger mouvement tournant, le disque emboitant dans les quatre crochets aménagés à l'intérieur de la cuve. On voit, au premier plan, une partie des tuyaux servant à amener et à évacuer le produit préservatif stocké dans une cuve d'alimentation.

présentent qu'une faible viscosité. Les huiles à faible viscosité sont susceptibles de donner des résultats inférieurs à ceux qu'on obtient avec des huiles plus lourdes, avec chauffage.

Le trempage en bain froid ne nécessite qu'une cuve sans moyens de chauffage. Pour les bois faciles à traiter, un séjour de 48 heures dans des huiles préservatrices de faible viscosité donne de bonnes pénétrations — soit 70 % à 90 % du taux de pénétration pouvant être obtenu après une immersion d'une semaine. Dans la plupart des cas, une immersion de plus d'une semaine ne se justifie pas. Ce procédé donne les meilleurs résultats avec des poteaux en bois ronds de pins bien secs (fig. 7). Les poteaux d'autres essences et les poteaux fendus ou sciés réagissent moins bien à ce traitement.

Les poteaux de pins ayant une teneur élevée en eau (plus de 30 %) ne sont pénétrés que médiocrement et absorbent des quantités insuffisantes de produits de conservation. Les poteaux atteints de moisissures superficielles, trop bleuis, ou commençant à pourrir, au contraire, en absorbent des quantités trop importantes. Pour de tels poteaux, on peut ramener la période d'immersion à trois ou quatre heures afin de réduire la quantité de produit absorbée, à condition que cela n'entraîne pas

une diminution importante de la profondeur de pénétration. Il est rarement rentable de traiter des poteaux pourris.

Le produit de conservation revient à 9 à 12 cents le litre, voire davantage; l'objectif recherché est une absorption d'au moins deux litres par poteau. L'exploitant qui engage du personnel pour effectuer un traitement par bains chauds ou froids ou par trempage à froid risque de s'apercevoir, en additionnant les coûts de la main-d'œuvre, des produits de conservation et des cuves -- surtout s'il s'agit de traiter un nombre de poteaux relativement faible -- que le coût total pourra égaler, voire dépasser celui de poteaux traités sous pression. Le coût initial sera sensiblement diminué si l'exploitant possède déjà, ou peut se procurer à peu de frais, une cuve et effectuer lui-même le traitement.

Les poteaux traités par trempage à froid dans des solutions de pétrole contenant du pentachlorophénol ne sont en service que depuis 1942. Ceux qui sont en service depuis un temps suffisamment long pour permettre d'estimer les possibilités de durée se trouvent appartenir précisément aux essences auxquelles le traitement semble être le moins adapté. Des poteaux de tremble, de bouleau et de peuplier situés dans treize emplacements ont, estime-t-on, une durée de sept ans après traitement par rapport à 4,1 ans pour des poteaux non traités des mêmes essences.

Les essais de poteaux traités par immersion dans un bain froid de créosote de goudron de houille remontent plus loin. Les poteaux de tilleul, orme, peuplier et chêne rouge installés dans six emplacements en 1909 ont eu une durée moyenne de 23,2 ans par rapport à 7,1 ans pour des poteaux non traités des mêmes essences.

On peut résumer comme suit les avantages et les inconvénients de la méthode par trempage en bain froid :

<i>Avantages</i>	<i>Inconvénients</i>
Peut s'effectuer dans l'exploitation	Assez coûteux en un premier temps
Simplicité du matériel	Les solutions de pentachlorophénol irritent la peau
Efficacité assez grande	Doit se borner à des essences déterminées
Ne nécessite pas de moyens de chauffage	Coût élevé des produits préservatifs achetés en petites quantités
Faible coût annuel par poteau	

7. Les nombreux traitements et produits de conservation ne sauraient tous être décrits d'une manière détaillée dans le présent bulletin; c'est pourquoi nous renvoyons le lecteur qui désirerait de plus amples informations au Rapport N° R 1445 du Laboratoire des produits forestiers, « Traitement du bois par immersion dans des solutions froides de pentachlorophénol ». Ce rapport, de même que le Rapport R 149, « Agents de conservation du bois », est offert gracieusement sur demande faite au Director, Forest Products Laboratory, Madison 5, Wisconsin.

MÉTHODES DE TRAITEMENT BREVETÉES

L'aptitude des produits de conservation à diffuser dans l'eau contenue dans le bois vert ou humide est exploitée dans divers procédés de traitement brevetés. Dans l'un de ces derniers, on traite le bois vert, ou imbibé d'eau, après écorçage il est brossé avec ou immergé dans une épaisse solution aqueuse du produit préservatif. Puis il est empilé serré et on le recouvre d'un papier imperméable à l'eau destiné à retarder le séchage. Au bout de quelques semaines ou de quelques mois, le produit a diffusé dans une bonne partie de l'aubier et dans une partie moins importante du cœur. Des essais effectués au Mississippi avec des poteaux en bois ronds de pins du Sud traités en longueurs permettent d'estimer la durée moyenne à 21 ans environ, alors que des résultats quelque peu inférieurs sont obtenus avec des poteaux de pins équarris ou sciés dans le Mississippi et avec des poteaux en bois ronds de peuplier tremble dans le Wisconsin. On trouvera de plus amples précisions sur ce procédé dans le document ronéotypé du Laboratoire des produits forestiers intitulé « Traitements de préservation par osmose ».

TRAITEMENTS A FAIBLE COUT INITIAL

Il existe des traitements simples et bon marché qui sont sans doute à la portée de l'exploitant, mais qui ne donnent pas aux poteaux une durée aussi longue que celle des trois traitements déjà décrits. Si l'exploitant coupe lui-même son bois, n'engage pas de personnel et désire dépenser le moins d'argent possible, peut-être se contentera-t-il de poteaux qui durent moins longtemps. Quoi qu'il en soit, il sera sûr de réaliser en définitive une économie d'argent et d'efforts.

Dans ce cas, des agents préservatifs tels que les solutions aqueuses de chlorure de zinc ou de chlorure de zinc chromaté peuvent convenir au mieux, étant donné que le prix d'achat du produit sec se situe entre 18 et 40 cents le kilo, une livre suffisant généralement pour le traitement d'un poteau. Les produits chimiques sont d'une manutention facile et ne présentent pas de danger pour l'homme ou les bêtes. On peut se les procurer à l'état sec et les mélanger à l'eau immédiatement avant de s'en servir, ce qui permet d'éviter des frais de transport trop élevés. On peut également se les procurer sous forme

de solutions aqueuses concentrées auxquelles on ajoute un complément d'eau avant de les utiliser. Ces solutions concentrées sont d'un emploi et d'un entreposage plus faciles que les produits vendus à l'état sec, et elles peuvent se révéler avantageuses lorsque la distance sur laquelle elles doivent être transportées n'est pas trop grande.

Traitement par diffusion terminale des poteaux en bois verts, non écorcés.

La méthode de diffusion terminale à l'aide du chlorure de zinc est très simple et a fait l'objet d'études très poussées menées par des organismes tels que la Station expérimentale agricole de la Caroline du Sud au Collège de Clemson et le Laboratoire des produits forestiers. Elle consiste à placer debout dans un bac ou autre récipient de même nature, contenant une quantité déterminée de solution de 15 à 20 % de chlorure de zinc ou de chlorure de zinc bichromé, un certain nombre de poteaux non écorcés fraîchement coupés. On utilise parfois le sulfate de cuivre, mais on n'en recommande pas l'emploi étant donné son action corrosive prononcée sur les cavaliers et les fils de fer; d'ailleurs, le sulfate de cuivre ne s'est pas montré aussi efficace dans la pratique que le chlorure de zinc.

Il est recommandé de prévoir une quantité d'environ 0,8 kg, soit approximativement 0,7 litre d'une solution à 20 % (par poids) de solution de chlorure de zinc pour le traitement de 0,10 m³ de bois (fig. 6). Les poteaux sont placés debout, le pied dans la solution, jusqu'au moment où les 3/4 de celle-ci environ ont été absorbés, ce qui peut exiger de un à dix jours ou plus. Après le traitement de l'extrémité inférieure des poteaux, on renverse ces derniers pour plonger l'extrémité supérieure dans le reste de la solution. On les laisse ensuite reposer pendant trente jours au moins, l'extrémité inférieure vers le bas, afin d'assurer la diffusion du produit préservatif dans le poteau avant de planter celui-ci en terre.

La station expérimentale agricole de la Caroline du Sud signale que cette méthode donne de bons résultats pour les poteaux en pins du Sud. Le Laboratoire des produits forestiers du Wisconsin a obtenu des taux de pénétration et de rétention assez bonnes à bonnes dans le traitement du tremble et de *Pinus banksiana* dans les conditions suivantes : 1) les poteaux sont coupés pendant l'été et au début de l'automne; 2) le traitement est entrepris dans les sept jours suivant l'abatage des arbres; 3) les températures sont supérieures à 0 °C.

Malgré le caractère limité de ces expériences, on prévoit une durée moyenne de 8,5 années sur la base de quatre essais portant sur des poteaux de bouleau et de pins du Sud, traités avec soit du chlorure de zinc, soit du sulfate de cuivre, diffusé par les extrémités, la durée moyenne des poteaux non traités de ces essences étant de 4,4 années. Sur cinq essences traitées avec le chlorure de zinc et essayées dans le Mississippi, les poteaux de *Pinus carai-bea* et *Q. rubra* sont encore en bon état après quatre ans, alors que les poteaux de *magnolia virginiana*, de *Liquidambar styraciflua* et de *Nyssa sylvatica* ont une durée moyenne de trois à quatre ans.

Les avantages et les inconvénients de la méthode de traitement par diffusion terminale peuvent se résumer de manière suivante :

<i>Avantages</i>	<i>Inconvénients</i>
Faible coût initial	Protection limitée
Écorçage non nécessaire	Les résultats du traitement ne sont pas uniformes
Le produit préservatif peut être acheté et transporté à l'état sec ou sous forme de concentré	Produits préservatifs solubles dans l'eau sujets au lessivage
Nécessite un matériel simple	
N'exige pas d'excédent de produits préservatifs.	
Peut servir commodément pour le traitement de petits changements de poteaux	

Double diffusion.

Le Laboratoire des produits forestiers a mis au point une méthode dite de double diffusion qui consiste à tremper successivement des poteaux écorcés en bois vert dans des solutions aqueuses de substances chimiques qui se diffusent dans la sève du bois et, par réaction, forment et déposent des composés très réfractaires au lessivage. Par exemple on peut tremper les poteaux pendant quelques jours dans une solution concentrée de sulfate de cuivre, puis quelques jours encore dans une solution concentrée de chromate de sodium afin de provoquer le dépôt dans le bois, de chromates de cuivre insolubles. On trouvera des renseignements simples, mais complets sur cette méthode de traitement dans le rapport de 1955, « Traitement du bois par la double diffusion », que l'on peut se procurer au Laboratoire des produits forestiers. Le traitement est relativement peu coûteux. On estime que le prix de revient est de 15 à 30 cents par poteau de dimensions moyennes.

Sur cent poteaux de pin traités en complète longueur et mis en place dans le Mississippi en 1941, un seulement était à

bout de course en 1955. Dans des expériences ultérieures, les poteaux traités uniquement par trempage de l'extrémité inférieure, ont donné des résultats moins satisfaisants que ceux qui avaient fait l'objet d'un traitement en complètes longueurs.

Traitement à l'aide de chambres à air pour automobiles.

A l'exception du procédé de diffusion terminale, les méthodes de trempage des poteaux dans une cuve remplie d'un produit préservatif se traduisent par des pertes du produit utilisé du fait qu'elles laissent un excédent de ce dernier. Il est une méthode qui évite cette perte en majeure partie et qui repose sur l'emploi de chambres à air pour automobiles dans lesquelles on introduit des produits préservatifs en solutions aqueuses. Cette méthode a été mise au point par le Laboratoire des produits forestiers. Il s'agit d'incliner les poteaux, l'extrémité inférieure en haut coiffée d'une section de chambre à air dans laquelle on introduit en quantité déterminée une solution de chlorure de zinc que la pesanteur fait descendre dans le poteau et qui déplace la sève. Cette méthode n'est efficace qu'avec les poteaux en bois rond vert, non écorcés. Elle n'est pas bonne pour les poteaux fendus ou sciés. Il est préférable de traiter les poteaux peu de temps après la coupe⁸.

Le traitement à l'aide de chambres à air est utilisé depuis une douzaine d'années et les essais portant sur quinze séries de poteaux indiquent une durée moyenne de 10,7 années.

Coiffes, bandes et immersion du pied des poteaux.

Une autre série de méthodes tendant à assurer la pénétration de chlorure de zinc ou d'autres produits préservatifs en solutions aqueuses dans les arbres, poteaux et perches, a été mise au point par le Service des recherches agricoles du Ministère fédéral de l'Agriculture des Etats-Unis. Ces méthodes impliquent l'emploi de coiffes (par exemple les sections de chambres à air de la méthode précédente), de bandes de caoutchouc sous lesquelles le préservatif est introduit dans le bois

8. Des précisions sur cette méthode sont fournies dans le Rapport n° 1158, Traitement des poteaux de clôture à l'aide de chambres à air, distribué gracieusement par le Laboratoire des produits forestiers, Madison 5 Wisconsin.

rond fraîchement coupé, ou de récipients dans lesquels on plonge le pied des poteaux afin d'assurer l'absorption du produit de conservation⁹. La durée présumée dans la méthode fondée sur l'emploi de sections de chambres à air est à peu près la même que pour la diffusion terminale. Cependant, ces méthodes ne sont pas utilisées depuis un temps assez long pour permettre de tirer des conclusions précises basées sur des données pratiques.

Traitement par immersion prolongée.

Une autre méthode peu coûteuse permettant d'utiliser du chlorure de zinc en solution aqueuse pour le traitement des bois dans les exploitations agricoles consiste tout simplement à les faire macérer dans une cuve remplie de produit préservatif. Dans ce système, des poteaux écorcés, verts ou secs, sont trempés pendant une ou deux semaines dans une solution non chauffée à 5 % de chlorure de zinc. Lorsque l'on dispose de peu de temps, on peut ramener la période d'immersion à trois jours tout en obtenant des résultats assez satisfaisants; cependant, les périodes d'immersion plus longues sont préférables.

Comme avec les autres méthodes de traitement, les résultats obtenus par l'immersion prolongée varient en fonction des essences et des conditions de contact avec le produit. Des poteaux d'essences telles que *Caryas*, *Quercus falcata*, *Magnolia virginiana*, *Liquidambar styraciflua* et *Nyssa aquatica* n'ont pas accusé une augmentation sensible de durée sous l'effet d'un traitement par macération dans le chlorure de zinc, notamment lorsque les essais se sont déroulés dans des conditions de climat chaud et humide. Des poteaux de *Pinus echinata* traités d'une façon analogue donnent des résultats plutôt meilleurs dans les mêmes conditions de climat. Les poteaux de *Thiyplicata* ont une durée assez longue en l'absence de tout traitement et on n'a constaté aucune augmentation sensible de durée pour les poteaux de cette essence traités par immersion prolongée dans une solution de chlorure de zinc. Le traitement par immersion prolongée s'est révélé nettement efficace au cours d'essais effectués dans le Wisconsin, le Nebraska et le Montana sur des poteaux de bois ronds des essences suivantes : frêne, *Pinus banksiana*, *Pinus murrayana*, *Pinus ponderosa*, *Pinus resinosa* et *Pinus silvestris*. Des poteaux appartenant à

⁹. Pour de plus amples renseignements sur ces traitements, se reporter à l' « Agriculture Circular n° 717 », intitulé « Imprégnation chimique des arbres et des pieux en vue de la conservation du bois ». Peut être consulté dans les bibliothèques.

différentes espèces et traités par immersion prolongée, dans quarante-trois emplacements différents, ont une durée moyenne estimée à 15,8 ans ¹⁰.

Injections de produits chimiques dans des trous pratiqués au niveau du sol.

Une méthode de diffusion signalée comme étant employée avec succès dans certaines régions consiste à forer dans le poteau plusieurs trous obliques vers le bas, d'un diamètre de 1,25 à 1,9 cm environ au niveau du sol. On remplit alors les trous d'un mélange à parts égales par poids de blanc d'arsenic, de chlorure de mercure et de sel marin, que l'on maintient en place au moyen de bouchons. ATTENTION : L'ARSENIC ET LE CHLORURE DE MERCURE SONT TRES TOXIQUES POUR L'HOMME ET LE BETAIL.

On dit que des poteaux de sapin, de sapin de Douglas, traités par cette méthode, mis à l'essai au State College d'Oregon à Corvallis, Oregon, sont encore en service, quoique sérieusement pourris à leur extrémité supérieure, au bout de vingt et un ans. Dans la même expérience, sur vingt-cinq poteaux de *Pinus murrayana* trois devaient être remplacés après onze années de service. Des poteaux d'*Acer negundo*, *Prunus serotina*, *Ulmus americana*, *Carya ovata* et *Quercus rubra* traités par cette méthode et mis à l'essai au Wisconsin ont montré quelques défaillances après cinq années de service, mais les poteaux d'*Ulmus fulva* et de *Quercus alba* sont tous restés intacts jusqu'ici.

On ne saurait recommander les injections de produits chimiques au niveau du sol dans les régions où le climat favorise la dégénérescence rapide des sommets non traités des poteaux.

Trempe ou immersion de courte durée.

Le trempage ne fournit qu'une protection limitée contre la pourriture et ne peut être utilisée à coup sûr qu'avec des huiles de préservation, sur du bois qui n'exige pas une pro-

¹⁰ Le Rapport N° R621, Conservation du bois par immersion prolongée, indique le détail de cette méthode et les résultats obtenus jusqu'ici avec divers lots de poteaux traités. On peut se le procurer auprès du Laboratoire des produits forestiers, Madison 5, Wisconsin.

tection très poussée. Cette méthode est employée très souvent pour le traitement des bois de rebords de fenêtres, et d'autres bois sciés du même genre, avec des produits de conservation hydrofuges, dans les cas où le risque de pourriture est faible. Lorsque le bois est traité par trempage dans des produits de conservation de prix élevés, leur coût seul risque de dépasser celui d'un traitement plus sérieux, sous pression, avec des produits de conservation courants et de bas prix. On a noté une rétention de 0,25 kg par 0,10 m³ de bois traité pour le traitement par trempage de poteaux de pins du Sud ayant une couche d'aubier de 5 à 10 cm, ce qui équivaut à 30 litres environ de produits préservatifs, pesant 0,8 kg par litre, par mètre cube. Au tarif de 40 cents ou plus par litre de produit de conservation, ce qui est le cas pour les achats par petites quantités, le coût du produit de conservation serait de 11 dollars par mètre cube, soit à peu près celui du traitement sous pression avec des produits préservatifs d'usage courant en solution aqueuse.

La méthode par trempage consiste tout simplement à plonger le poteau dans une solution contenant un produit de conservation et à l'y laisser pendant une durée de quelques secondes à 15 minutes. On peut chauffer la solution mais, en règle générale, on ne le fait pas. Les taux de pénétration et d'absorption sont généralement faibles par rapport à ceux qui correspondent aux traitements par imprégnation. En raison de la faible quantité de produit de conservation utilisée, ce traitement revient beaucoup moins cher, à coût égal des produits préservatifs, que les immersions dans des bains chauds et froids ou dans des bains froids, mais, il est aussi beaucoup moins efficace. Il ne faut jamais utiliser du bois autrement que bien écorcé et séché à fond.

Le seul matériel nécessaire au trempage est une cuve. On peut y ajouter un récipient destiné à collecter l'excédent de produit préservatif qui s'égoutte du bois traité et à le diriger vers la cuve qui suit.

Pour six essais portant sur le traitement de poteaux de tremble et de pin trempés dans des produits de conservation classiques tels que la créosote, on a estimé à 5,6 ans la durée des poteaux ainsi traités par rapport à une moyenne de 3,1 ans pour des poteaux non traités des mêmes essences.

Badigeonnage.

Le badigeonnage est considéré comme convenant seulement à l'application des huiles de conservation. En règle générale,

rale, il est à conseiller d'appliquer deux couches du produit de conservation en faisant couler le liquide sur le bois plutôt qu'en badigeonnant. Si l'huile ne présente pas la fluidité voulue à la température ambiante, il convient de la chauffer. Il y a lieu de veiller à ce que chaque crevasse et craquelure soit remplie, et à ce que le produit soit appliqué en abondance aux deux bouts du poteau. Il faut laisser sécher complètement la première couche avant l'application de la seconde.

Les avantages que présente la méthode du badigeonnage par rapport aux autres réside dans sa simplicité et dans la faible quantité de produit préservatif que l'on utilise. Un poteau avec une couche d'aubier de 5 à 10 cm d'épaisseur absorbe le produit, après l'application de deux couches de créosote par brossage, à raison de 1,2 kg par 0,10 m³, soit à peu près la moitié du taux de rétention résultant d'un trempage de trois minutes dans le même produit. Le badigeonnage n'exige qu'un matériel très simple et offre l'avantage de ne jamais entraîner l'existence d'un surplus de produit en fin de traitement. Le badigeonnage exige plus de temps cependant que le trempage et se révèle par conséquent plus coûteux. Cette méthode s'avère utile pour le traitement de pièces de grandes dimensions qui ne peuvent tenir dans les cuves, ainsi que pour celui des joints et de tous les points de contact où la pourriture risque de se produire. Comme nous l'avons déjà indiqué, le badigeonnage ou le trempage renforce moins la résistance à la pourriture que les autres traitements qui correspondent à une véritable pénétration du bois, par le produit.

Comme le trempage, le badigeonnage ne convient que sur du bois écorcé et parfaitement séché. Il est préférable d'employer cette technique par temps chaud. Par temps froid, le produit pénètre moins facilement dans le bois. En tout état de cause, la pénétration ne se fait pas en profondeur.

Le matériel requis pour le badigeonnage se compose tout simplement d'un seau et d'un pinceau approprié. Celui-ci peut au besoin être remplacé par un petit balai à poils doux.

Alors que les badigeonnages de produits préservatifs se révèlent souvent utiles lorsque le bois traité n'est pas utilisé là où il risque d'être exposé longtemps à l'humidité, les essais effectués sur les poteaux indiquent que ce traitement est d'une utilité douteuse lorsqu'il est appliqué à des bois en contact avec le sol. Dans dix essais portant sur des poteaux d'essences diverses, telles que *Pseudotsuga Douglasii*, *Quercus rubra*, *Quercus alba*, *Thuja occidentalis*, *Pinus murrayana*, *Picea* sp., la durée moyenne des poteaux traités n'est estimée qu'à 9,5 ans, alors que la durée moyenne des poteaux non traités des mêmes essences est à peu près la même. Sur ces dix essais, un seulement indique une nette augmentation de la durée des poteaux grâce au badigeonnage.

AGENTS PRÉSERVATIFS D'USAGE COURANT

Créosote de goudron de houille.

La créosote de goudron de houille, qui est une huile lourde brunâtre ou noire et qui est pratiquement insoluble dans l'eau, est le produit de conservation le plus largement utilisé. Les avantages sont : 1) sa forte toxicité pour les champignons de la pourriture et les insectes; 2) sa stabilité dans des conditions très diverses, notamment dans l'eau douce ou salée; 3) la facilité de déterminer la profondeur de pénétration dans le bois traité; 4) l'absence d'action corrosive sur les métaux et le bois et 5) son prix relativement faible lorsqu'on l'achète en quantités importantes. Les inconvénients de la créosote sont les suivants : 1) son odeur qui est souvent désagréable lorsque le produit est utilisé dans des bâtiments ou à proximité de denrées alimentaires; 2) son caractère huileux et la tendance qu'a le bois traité à suinter, ce qui a pour effet de le rendre désagréable au toucher et difficile à peindre; 3) l'irritation qu'elle provoque sur la peau de certains travailleurs, notamment ceux qui ont le teint clair et 4) sa composition chimique complexe et variable.

La présence assez persistante dans le bois traité des huiles de créosote qui s'évaporent assez facilement est susceptible de le rendre plus combustible que le bois non traité. Une fois que ces huiles légères se sont évaporées, ou ont été éliminées par l'action des agents atmosphériques, le bois traité à la créosote peut en fait devenir moins combustible que le bois non traité.

Les créosotes de goudron de houille sont de qualités très variables, mais des résultats satisfaisants peuvent être obtenus avec toute créosote de bonne qualité, à condition qu'une quantité suffisante du produit pénètre dans le bois à une profondeur adéquate. Les créosotes qui contiennent une forte proportion d'huiles dont la température d'ébullition est relativement faible conviennent moins bien dans les exploitations agricoles que celles qui en ont une plus faible teneur, car une partie considérable du produit, allant jusqu'à 20 % est susceptible de s'évaporer pendant le traitement. Cependant, la perte d'huile pourra être compensée dans une large mesure par les prix plus avantageux des créosotes à faible température d'ébullition. La majoration de prix que l'on peut consentir pour les créosotes à températures d'ébullition plus élevées ne dépasse pas, en règle générale, 25 ou 35 %. Lorsque l'on a besoin de fortes quantités de créosote, on peut se la procurer dans la qualité voulue. Des normes de qualité ont été définies pour la créosote de goudron de houille par le Gouvernement des Etats-Unis et l'American Wood Preservers' Association.

Huiles d'anthracène (carboniles).

Les carboniles (huiles d'anthracène) sont des dérivés du goudron de houille qui sont plus lourds et contiennent moins de produits à basse température d'ébullition (ayant une aptitude prononcée à l'évaporation) que la créosote ordinaire. Ils coûtent habituellement plus cher, mais leurs prix plus élevés sont compensés dans une certaine mesure par l'absence de produits à faible température d'ébullition qui entraînent des pertes par suite d'évaporation. Les carboniles sont vendus généralement sous marques. Leurs propriétés et leur efficacité comme agents préservatifs sont analogues à celles de la créosote.

Créosotes de goudron de bois.

Fabriquées à partir du goudron de bois et non du goudron de houille, ces créosotes ne sont pas produites en grandes quantités et, de ce fait, n'ont pas été aussi largement utilisées. Quand elles sont de bonne qualité et appliquées convenablement, elles conviennent bien pour la conservation du bois, mais les essais effectués indiquent que leur efficacité est moins grande que celle de la créosote du goudron de houille.

Goudron de houille.

Sa moindre toxicité pour les champignons et sa médiocre pénétration dans le bois font que le goudron de houille n'est pas un produit convenable pour la conservation de bois dans les exploitations agricoles.

Goudron de gaz à l'eau et créosote de goudron de gaz à l'eau.

Le goudron de gaz à l'eau, produit dérivé des huiles de pétrole utilisées dans la fabrication du gaz à l'eau, est un

excellent produit de conservation bon marché; cependant, il n'est pas toujours facile de se le procurer. Sa teneur en eau doit être relativement faible, sans quoi des mousses risquent de se former au moment du chauffage. Ce goudron ne doit pas non plus être trop visqueux au point de ne pouvoir pénétrer dans le bois. Bien qu'étant moins toxique pour les champignons que la créosote de goudron de houille, la créosote de goudron de gaz à l'eau est également un bon produit de conservation. Elle est efficace si elle pénètre bien dans le bois et y est retenue en quantité suffisante.

Mélanges à base de créosote.

Les créosotes de goudron de houille sont généralement si toxiques pour les champignons lignicoles qu'il est possible de les diluer avec des huiles moins actives tout en fournissant une bonne protection aux bois traités. Dans le cas où le coût de la créosote pure est trop élevé, on peut la mélanger à part égale avec des huiles moins chères, et de nombreux traitements ont été effectués avec de tels mélanges. En raison de leur prix et des possibilités d'approvisionnement, les huiles de pétrole lourdes sont employées par les grands utilisateurs de bois traité tels que les chemins de fer. Les solutions de créosote contenant les huiles de pétrole lourdes se sont avérées efficaces pour le traitement des traverses. Des solutions de créosote contenant du fuel domestique ont été utilisées, en raison de leur faible viscosité, dans la technique du trempage en bains froids. Cependant, on ne dispose pas de renseignements sur l'efficacité de ces solutions contenant les huiles légères de chauffage individuel, et l'utilisateur ne doit pas s'attendre à obtenir dans ce cas les mêmes résultats qu'avec la créosote pure.

Les huiles lourdes, les goudrons de houille, le goudron de gaz à l'eau et la créosote de goudron de gaz à l'eau, que l'on mélange parfois avec de la créosote, risquent de moins bien pénétrer dans le bois que celle-ci. Dans de tels cas, on ne peut les recommander que pour les bois qui se pénètrent facilement et pour les traitements avec chauffage, exécutés soigneusement de manière à assurer une bonne pénétration.

Les mélanges de goudrons, appliqués à titre de traitement préservatif, laissent sur le bois un revêtement noir et collant désagréable pour les personnes qui manipulent les poteaux;

cependant, cela n'est pas considéré comme un obstacle pour le traitement de pièces comme les traverses de voie ferrée.

Les solutions de créosote et de pétrole sont naturellement moins toxiques pour les champignons que la créosote pure; dans la plupart des cas, ces solutions sont moins toxiques qu'on ne pourrait le croire d'après la proportion de créosote dans le mélange. Souvent en période de pénurie de créosote, on a ajouté des huiles de pétrole à la créosote en renforçant par une adjonction de pentachlorophénol ou de naphthénate de cuivre pour conserver l'activité du mélange. Certains mélanges de créosote et d'huiles de pétrole donnent lieu à l'apparition d'une boue qui gêne la pénétration et qui peut obstruer les tuyaux et systèmes de pompage. On doit laisser se décanter cette boue et l'enlever après avoir remué vigoureusement le mélange.

Pentachlorophénol.

Il a été signalé, voici quelques années au Laboratoire des produits forestiers, que les phénols fortement chlorurés étaient très toxiques pour les champignons lignicoles. Les essais entrepris en 1936, sur des pieux et des poteaux, ont montré que l'un de ces produits chimiques, le pentachlorophénol, procurait une bonne protection contre la pourriture et les termites, si bien que, depuis 1945, ce produit est assez largement employé pour le traitement des poteaux télégraphiques et de lignes électriques.

Les phénols chlorurés ont été utilisés tout d'abord dans des solvants à évaporation rapide, tels que les essences minérales, pour le traitement par trempage des encadrements de fenêtre et des bois sciés nécessitant un traitement n'entraînant aucun gonflement et aucune altération en surface du bois destiné à être peint. On n'a pas encore effectué assez d'essais pour pouvoir aboutir à des conclusions définitives; cependant, de grosses quantités de bois ont été traitées avec diverses huiles contenant du pentachlorophénol, à la suite des premiers résultats favorables obtenus dans les essais sur pieux et poteaux. Les huiles utilisées vont des essences minérales aux huiles plus lourdes qu'on emploie généralement dans les solutions commerciales de créosote et de pétrole. Les huiles du type Diesel sont souvent employées dans les solutions de pentachlorophénol servant aux traitements par immersion prolongée dans les bains froids ou dans les bains chauds et froids.

On peut se procurer le pentachlorophénol sous trois formes différentes : flocons, solution concentrée et solution diluée prête à l'emploi. A l'état sec, ce produit se présente sous la forme de flocons ou de cristaux gris foncé qui dégagent une légère odeur. Manipulé sous cette forme, le produit dégage une poussière qui irrite les yeux, le nez et la gorge, si bien que l'emploi de lunettes et de masque antipoussières est recommandé pour toute personne appelée à préparer des solutions. Pour la préparation de solutions à partir de produit sec, il faut normalement disposer d'équipements spéciaux de chauffage et d'agitation et connaître la solubilité et les autres propriétés des dissolvants.

Pour l'utilisateur qui ne possède pas un matériel spécial pour effectuer le mélange, il est généralement plus facile d'acheter soit une solution prête à l'emploi, soit une solution concentrée de pentachlorophénol, qu'il peut diluer en ajoutant l'huile voulue. Les solutions concentrées dont on dispose nécessitent, selon le cas, l'adjonction de deux à douze parties du solvant par volume pour la préparation d'une solution à 5 %. Selon l'emploi auquel ils sont destinés et la teneur en pentachlorophénol, les solutions concentrées sont de couleur claire ou sombre. Les solutions concentrées de couleur claire contiennent généralement moins de produit préservatif que celles de couleur sombre. Le choix des solutions de pentachlorophénol dépend des besoins particuliers de l'utilisateur — couleur, aptitude à recevoir la peinture et chauffage — et le fournisseur du produit de conservation doit fournir des précisions concernant les diluants de pétrole appropriés.

Naphténate de cuivre.

Le naphthénate de cuivre se vend dans des solutions prêtes à l'emploi ou sous forme de solutions concentrées que l'on mélange avec des huiles de pétrole pour constituer des solutions de traitement efficaces. A en juger d'après les essais effectués sur pieux, le naphthénate de cuivre donne une bonne protection contre la pourriture et les termites quand il est appliqué au bois et quand il est utilisé dans des solutions d'huiles de pétrole contenant un équivalent cuivre-métal d'au moins 0,5 %. Pour les traitements ne faisant pas appel à la pression, on recommande que l'équivalent de cuivre-métal ne soit pas inférieur à 1 %.

Chlorure de zinc.

Les principaux avantages du chlorure de zinc résident dans son prix relativement faible, la constance de sa qualité, sa propreté, l'absence d'odeur, la facilité de manutention et l'absence de risque d'incendie. Son principal inconvénient est sa tendance à être éliminé par lessivage lorsque le bois est en contact avec l'eau ou le sol. L'eau que ce produit apporte dans le bois entraîne une augmentation considérable de son poids et, pour éviter les inconvénients du retrait, le bois doit être séché avant d'être utilisé en construction.

Lorsqu'il est injecté dans le bois en quantités normales (150 à 200 g par 0,10 m³), le chlorure de zinc diminue légèrement la combustibilité du bois. Cependant, une plus forte rétention de 450 g de sel par 0,10 m³ a un effet considérable sur la réduction de la combustibilité.

Le chlorure de zinc est livré soit à l'état solide (fondu ou en granulés), soit sous forme de solution concentrée. Lorsque le parcours n'est pas trop important, la solution concentrée, habituellement à 50 %, est livrée en fûts ou en wagons-citernes. Lorsqu'il doit être acheminé sur de grandes distances, ce sel est livré à l'état solide dans des boîtes hermétiques. Ces récipients hermétiques sont nécessaires du fait que le chlorure de zinc à l'état solide fixe l'humidité de l'atmosphère. Pour la préservation du bois, on prépare des solutions aqueuses de 3 à 20 % (en poids), selon le mode de traitement utilisé, à partir du produit concentré.

Chlorure de zinc bichromé.

Le chlorure de zinc bichromé est un produit de préservation du bois mis au point par un fabricant de chlorure de zinc en se basant sur des expériences menées par le Laboratoire des produits forestiers et destiné à améliorer l'efficacité du chlorure de zinc. On l'emploie depuis 1934. On le vend généralement sous forme de granulés contenant environ 18 % de bichromate de sodium du commerce et 82 % de chlorure de zinc du commerce.

Le chlorure de zinc bichromé, affirme-t-on, est plus résistant au lessivage que le chlorure de zinc, fournit une égale protection contre les termites et une plus grande contre la pourriture, ce qui n'est d'ailleurs pas toujours confirmé par les expériences sur poteaux. On sait que les sels de chrome ne sont pas facilement éliminés par le lessivage.

Produits de conservation brevetés ayant fait leurs preuves.

On dispose d'un certain nombre de produits de conservation brevetés mis au point et lancés par leurs fabricants, et destinés à assurer une protection efficace du bois, notamment dans le traitement sous pression. Le rapport R149 du Laboratoire des produits forestiers, produits de préservation du bois, décrit certains des produits qui ont fait l'objet de normes. Certains de ces produits, d'après l'expérience que l'on a jusqu'ici des bois ainsi traités, ont été reconnus comme efficaces.

Produits d'une faible utilité pour la conservation du bois.

Le pétrole brut, le fuel et le gas-oil ont été essayés dans de nombreuses expériences. Les résultats montrent que les huiles de pétrole utilisées seules ne suffisent pas, en général, à arrêter l'activité des champignons lignicoles. Ces produits ne sauraient être recommandés, à moins d'être mélangés avec une quantité au moins égale de créosote ou renforcés par l'adjonction d'un bon produit préservatif soluble dans l'huile, tel que le pentachlorophénol ou le naphthénate de cuivre.

Il est impossible de prévenir la pourriture du bois en appliquant aux poteaux, ou autres bois en contact avec le sol, de la peinture, de l'huile de lin, de la chaux, de l'asphalte, des produits hydrofuges ou d'autres revêtements analogues. Ces derniers ne pénètrent pas dans le bois à une profondeur suffisante et, en règle générale, ne sont pas toxiques pour les champignons responsables de la pourriture du bois. Malgré ce qu'en pensent certains, il n'existe pas, à notre connaissance, un revêtement qui puisse prévenir plus ou moins la pourriture en empêchant la pénétration dans le bois par des champignons ou de l'humidité. Il est rare que le bois soit peint sur toutes ses faces, si bien que l'on risque toujours de voir les champignons ou l'humidité y pénétrer par une partie non peinte. En outre, les spores des champignons sont généralement présentes à la surface du bois ou peuvent l'atteindre dès que la pellicule de peinture s'écaille ou craquelle. Des essais ont montré bien souvent que l'application d'une couche de peinture n'empêche pas les changements du taux d'humidité du bois, mais les ralentissent seulement. Il est fréquent de voir du bois en train de pourrir sous une couche de peinture.

MANUTENTION DES POTEAUX AVANT ET APRES TRAITEMENT

Elimination des poteaux déjà atteints de pourriture apparente.

Dans certaines parties du pays, où il fait chaud et humide, il est difficile de sécher les poteaux en été sans que ceux-ci soient atteints de moisissure et de pourriture. Cela entraîne une absorption excessive de produit préservatif, si bien que le traitement risque de n'être pas rentable. L'application d'un traitement, une fois que la pourriture a commencé à se manifester, ne permet pas de réparer les dégâts et, si le bois n'est pas traité intégralement, la pourriture pourra se poursuivre malgré la présence du produit préservatif dans les couches superficielles. Il est rarement à conseiller de traiter le bois pourri, mais la nécessité justifie parfois le traitement de poteaux qui ne sont pas atteints au point que l'on puisse constater une évidente diminution de la résistance du bois.

Epoque de la coupe.

Il y a un certain intérêt à abattre les arbres en vue de la fabrication de poteaux vers la fin de l'automne ou en hiver. L'écorce s'enlève plus facilement au printemps et au début de l'été, mais le séchage en été risque d'être assez rapide pour entraîner un fendillement très sensible. Par temps chaud, le bois empilé ou manutentionné sans précaution peut se mettre à pourrir très rapidement ou à être attaqué par les insectes. Le bois coupé vers la fin de l'automne ou en hiver sèche, en règle générale, plus lentement, avec moins de fendillement, que pendant les mois chauds. Les champignons lignicoles et les insectes n'attaquent pas le bois à l'extérieur par temps froid, et, au moment où le temps chaud arrive, le bois, s'il est écorcé, est généralement assez sec pour qu'il n'y ait pas de risque de pourriture. Cependant, les poteaux destinés à être traités par diffusion terminale doivent de préférence être coupés en été ou au début de l'automne, si l'on veut obtenir les meilleurs résultats.

Ecorçage.

Les poteaux destinés à être traités au moyen de sections de chambre à air, de coiffes, immersion des pieds, immersion

de longue durée, diffusion terminale ou perforation de trous au niveau du sol, ne doivent pas nécessairement être écorcés. On peut ou non les écorcer après traitement, quoique, dans certains cas, l'écorçage après traitement donne de meilleurs résultats, notamment dans le cas du traitement par injection au niveau du sol. Dans tous les autres cas, le bois destiné à être traité doit être écorcé avant l'application des produits préservatifs¹¹. En écorçant le bois, il convient de veiller attentivement à ce que la mince couche interne d'écorce soit enlevée du poteau à traiter. Même de petits lambeaux de cette écorce interne peuvent empêcher la pénétration du bois par le produit préservatif, laissant ainsi une zone non protégée exposée à la pourriture. Le traitement n'est utile que dans la mesure où le bois bénéficie d'une protection intégrale. Lors du séchage des poteaux de bois ronds, il se produit parfois une sorte de durcissement superficiel qui retarde la pénétration du produit. L'élimination de cette surface permet parfois d'améliorer les résultats du traitement.

Séchage et empilage.

Pour réaliser les meilleurs taux d'absorption et de pénétration du produit dans la plupart des traitements, les poteaux doivent être séchés avant traitement. Il est, bien sûr, un certain nombre d'exceptions à cette règle, notamment en ce qui concerne les traitements par diffusion, par coiffes, par immersion des pieds, par bandes, par chambres à air, et autres méthodes pratiquées sur du bois vert. Par ailleurs, pour appliquer aux poteaux un traitement autre que l'un de ceux que nous venons d'énumérer, la sève doit être éliminée pour laisser la place au produit de conservation. Les poteaux qui ne sont pas suffisamment séchés avant traitement risquent aussi de se fendiller ou de se craqueler après traitement, permettant ainsi l'infection du bois non traité à l'intérieur.

Le meilleur endroit pour le séchage est un emplacement en hauteur bien exposé et en terrain bien drainé. Sur un terrain humide ou bas, le séchage se fait plus lentement et le bois ne devient jamais tout à fait sec. S'ils sont empilés correctement, en bon emplacement et par temps favorable, les poteaux séchent aussi vite, en règle générale, pour permettre

11. Les personnes qui s'intéressent à l'écorçage mécanique pourront s'adresser au Forest Products Laboratory, Madison 5, Madison 5, Wis., pour obtenir le Rapport N° D1730, Machines à écorcer et méthodes d'écorçage.

le traitement au bout de 30 à 60 jours. Parfois un séchage adéquat peut être réalisé en moins d'un mois.

Pour le séchage, les poteaux doivent être empilés, espacés de manière à permettre la libre circulation de l'air autour de chacun d'entre eux. Le bas de la pile doit être 30 cm au moins au-dessus du sol (fig. 8). Les poteaux ne doivent jamais être empilés les uns contre les autres, ou laissés allongés ou debout sur le sol avant le traitement, faute de quoi ils risquent de commencer à pourrir avant d'avoir séché. Toute méthode d'empilage qui entraîne le contact entre le sol et une quelconque partie du poteau laisse à désirer.

En pesant quelques poteaux repérés d'avance à intervalles réguliers, il est possible de déterminer avec précision le stade atteint dans le séchage. Lorsqu'un poteau de dimensions courantes, convenablement écorcé et empilé pour séchage, ne perd pas plus de 500 g ou 1 kg en une semaine de temps sec, on peut le considérer comme prêt pour le traitement.

Il importe cependant de se rappeler que le séchage n'a rien de permanent. Un poteau séché n'est à l'abri de la pourriture que tant qu'il reste sec. Si un poteau n'est pas destiné à être traité, peu importe en définitive qu'on le plante en terre à l'état vert ou à l'état séché. A la longue, le poteau absorbera ou abandonnera de l'humidité afin de trouver un équilibre avec l'humidité du sol et de l'air ambiant. A partir de ce moment-là, l'humidité du sol et de l'air, la température et le type de bois déterminent sa durée.

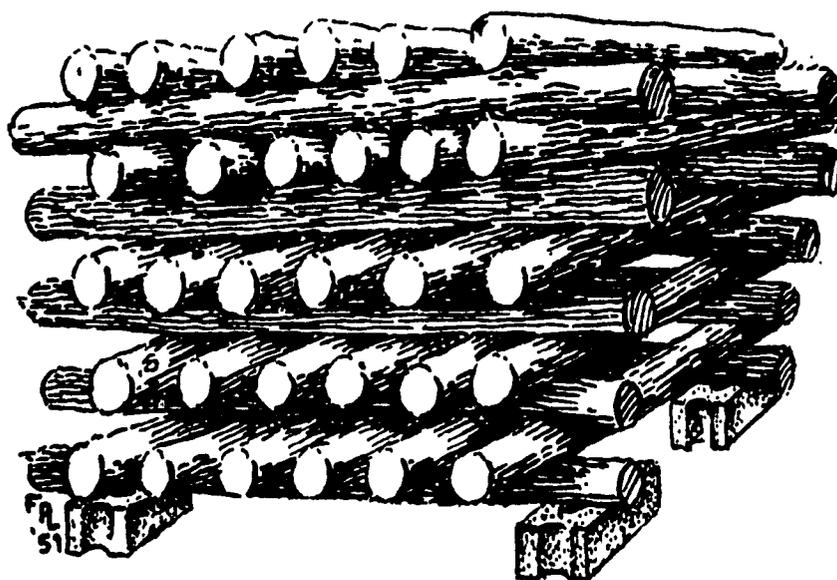


Fig. 8. — Poteaux bien empilés pour le séchage.

Le fait d'avoir été détrempe n'entraîne pas la décomposition du bois, à condition qu'il soit séché avant que les organismes à l'origine de la pourriture aient eu la possibilité de se développer. C'est le bois qui devient humide, et le reste pendant longtemps, qui pourrit.

Prévention du fendillement.

Certains bois tels que le chêne se fendillent fortement si on procède à un séchage trop rapide. Il est à conseiller, dans la mesure du possible, de couper et d'écorcer les bois de ce genre en automne ou en hiver, de manière à en assurer le séchage partiel avant la saison chaude. Les pins, sapins et autres conifères ne se fendillent pas, en règle générale, au même point que le chêne, sous l'effet d'un séchage rapide. Pour les bois qui ont cette tendance au fendillement, il est utile de placer les piles de bois à sécher à l'ombre et de peindre l'extrémité des poteaux avec un bon produit qui tient bien. La note technique n° 181 du Laboratoire des produits forestiers, Revêtements destinés à réduire les changements de la teneur en eau du bois, contient certains renseignements sur les revêtements à utiliser dans ce cas. Les extrémités des poteaux ainsi enrobées doivent être éliminées à la scie lorsqu'on procède au traitement préservatif.

Sciage et façonnage.

Les travaux de sciage, de façonnage et la confection d'entailles, ainsi que toute opération de découpage du bois, peuvent se faire à tout moment pendant la préparation du bois en vue de son traitement. Mais pour maintenir intacte la carapace de bois traité qui enrobe les pièces, toutes les opérations de sciage et de façonnage devraient se faire, si possible, avant le traitement. Si l'on ne peut éviter d'entamer la zone imprégnée, après traitement, le bois non imprégné mis à nu devra être badigeonné de plusieurs couches de créosote chaude ou de tout autre produit préservatif huileux. Ce badigeonnage ne protège pas cette zone dans la même mesure que le reste du bois traité mais présente néanmoins une certaine utilité.

Soins à prévoir après le traitement.

Chacun est libre de décider de la façon dont il manipulera le bois après traitement, compte tenu de ce qu'il sait de l'ac-

tion des pourritures et de l'intérêt qu'il y a à maintenir intacte la carapace de bois imprégné qui enrobe le bois. Toutes les opérations de manutention et d'empilage doivent être conçues en conséquence.

Si des poteaux traités à l'extrémité inférieure ou d'autres bois dont seule une partie a été traitée doivent être entreposés pendant une période prolongée avant leur utilisation, il convient de les espacer. Si on les empile serrés les uns contre les autres, ou si on les laisse par terre pendant longtemps, la pourriture risque d'apparaître dans les parties non traitées. Si le bois est traité en complètes longueurs avec des huiles de conservation, les poteaux devront être empilés les uns contre les autres jusqu'au moment de leur emploi. Dans le cas de bois traité avec des produits de conservation solubles dans l'eau et requérant un séchage avant d'être employés, le bois doit être empilé pour séchage avec un espacement entre les poteaux.

En plantant dans le sol les poteaux, pilotis et autres bois traités à leur extrémité inférieure il convient de ne pas les faire pénétrer à une trop grande profondeur. Au moins 15 cm de bois traité doivent dépasser le niveau du sol, faute de quoi les poteaux risquent de pourrir au-dessus de la partie imprégnée.

APPLICATION DE PEINTURE SUR LE BOIS TRAITÉ

L'usager désire très souvent améliorer l'aspect des ouvrages en bois traité tels que clôtures, bâtiments de ferme, treillages, marches extérieures, en y appliquant une couche de peinture. Les bois créosotés ou imprégnés d'autres huiles sont difficiles à peindre. Le bois traité avec des produits solubles dans l'eau peut être peint de façon satisfaisante une fois qu'il a été séché pour éliminer l'eau absorbée en cours de traitement. Le bois traité avec des huiles volatiles contenant du pentachlorophénol peut également être peint si on laisse passer un délai suffisant après le traitement pour permettre l'élimination des huiles ou solvants.

INSPECTION DES POTEAUX TRAITÉS

Un poteau parfaitement traité sous pression à l'aubier complètement imprégné. Toutefois, les normes concernant le

traitement des bois sous pression exigent généralement une pénétration à une profondeur d'au moins 85 % de l'épaisseur de l'aubier et un minimum de rétention de 1 kg de créosote de goudron de houille ou son équivalent par 0,10 m³. De tels résultats peuvent être difficiles à atteindre dans les traitements ne faisant pas appel à la pression, quoiqu'il soit utile d'essayer d'y parvenir lorsqu'on souhaite une protection maximale. Au début certains échecs avec des poteaux traités ont été dus, très certainement à la faible pénétration du produit de conservation.

Les inspecteurs du bois traité se servent d'un outil spécial, la tarière-sonde, pour déterminer la profondeur de pénétration du produit. Ceux qui n'ont pas cet outil peuvent scier ou fendre un poteau du lot pour voir la profondeur de la pénétration en examinant la section. Pour déterminer la profondeur de la pénétration on peut également se servir d'un vilebrequin à mèche. Dans ce cas, l'examen doit se faire immédiatement, le trou ainsi perforé étant aussitôt bouché avec une cheville de bois traité. La pénétration du produit de conservation doit être observée au niveau du sol, car c'est à cet endroit que la protection est la plus utile.

AUTRES BOIS UTILISÉS DANS LES EXPLOITATIONS AGRICOLES

Les poteaux de clôture ne constituent que l'un des nombreux ouvrages en bois que comportent les exploitations agricoles et qui peuvent se détériorer ou avoir besoin d'être réparés ou remplacés par suite de pourriture. Les réparations et remplacements qui doivent être effectués pour permettre à l'exploitation de continuer à fonctionner coûtent très cher. Ce qui peut être différé est susceptible de se traduire par l'affaissement des hangars, des abris à bétail, des silos, à la suite de la décomposition des joints et des semelles. Selon le cas, l'exploitant intervient plus ou moins rapidement pour remettre ses constructions. Même lorsqu'il est possible de remettre à plus tard les réparations, c'est au détriment des activités agricoles proprement dites.

Les pièces de bois autres que les poteaux exigent des cuves de traitement beaucoup plus grandes que l'exploitant pourra

difficilement trouver. De tels bois, s'ils ne sont pas traités, sont sujets, comme les poteaux de clôture, aux attaques des champignons, mais on peut lutter contre eux par les mêmes méthodes de traitement, et en choisissant judicieusement les produits préservatifs en fonction de leur destination.

Les joints, points névralgiques.

Lorsque deux morceaux de bois sont assemblés dans une construction en plein air, il risque d'y avoir, à l'endroit du joint, un espace par où passe l'eau et qui pourra retenir l'humidité longtemps après que les zones voisines seront sèches. C'est par exemple le cas là où les entrants se rencontrent au sommet d'un poteau, là où ils sont boulonnés sur le côté d'un pilot, là où les contreforts des consoles se rejoignent et sont boulonnés sur une colonne. C'est à de tels endroits que l'on trouve souvent les pourritures. Il suffit souvent de reprendre l'assemblage selon une autre conception pour éliminer les rainures ou les poches où l'eau s'accumule. Il est possible, par exemple, de placer à l'intérieur du cadre d'une porte de garage les contrefiches diagonales et les pièces horizontales.

Semelles et bois de fondations.

Les semelles et bois de fondation sont tout aussi sujets à la pourriture que les poteaux de clôture. Dans certaines situations, ces bois peuvent être sujets à la pourriture pendant une période plus longue de l'année, car les températures sont plus favorables aux champignons dans une construction abritant des animaux que dans les champs. Comme dans le cas des poteaux, le grand risque est constitué par le contact avec le sol. Lorsque le remplacement risque d'être difficile et coûteux comme dans le cas des pièces de fondations, il faut insister sur la nécessité d'un traitement bien complet permettant une protection de longue durée. C'est une règle particulièrement recommandable dans le cas des poteaux de bois utilisés dans un nouveau type de constructions agricoles.



Fig. 9. — En raison des risques de pourriture et de l'importance des piliers en bois dans les constructions de ce type, seuls des piliers traités sous pression doivent être utilisés.

Tout ce qui a été dit au sujet du sciage, du façonnage des poteaux s'applique au moins autant aux semelles et bois de fondations. Une fois que le bois a été traité, par un procédé quelconque, il convient d'éviter, dans toute la mesure du possible, de l'entamer, car il est tout aussi souhaitable de ne pas exposer le bois non traité.

Ponts et passerelles en bois.

Le traitement des bois et planches des ponts agricoles permanents renforce sensiblement la résistance de ces ouvrages à la pourriture. Comme dans le cas des poteaux, la préférence doit être donnée à l'imprégnation sous pression et aux immersions en bains chauds et froids. Les effets du badigeonnage et du trempage, notamment pour les madriers constituant le plancher des ponts, céderaient vite à l'abrasion et n'auraient guère d'utilité.

Silos.

Un traitement à fond à base de créosote de goudron de houille rend un silo en bois plus réfractaire à la pourriture et moins sujet au rétrécissement ou au gonflement. Ce traitement permet aussi de se dispenser de peindre le silo.

On peut souvent se procurer du bois traité sous pression pour la construction de silos, et certains fabricants de silos se servent de bois traités avec des produits préservatifs. S'il s'avère impossible de se procurer un silo en bois traité ou durable en s'adressant à ces fabricants, et s'il n'existe pas d'usine de traitement à laquelle on puisse confier le bois non traité, le mieux est de procéder à l'immersion du bois dans des cuves. Toutes les surfaces non traitées, nécessairement exposées par le travail de la scie doivent recevoir une épaisse couche de produit de conservation appliquée au pinceau.

L'expérience montre que le danger de contamination de l'ensilage par la créosote est négligeable si l'on prend les précautions nécessaires. Il en va de même d'autres produits de conservation d'usage courant. Le taux d'absorption des produits de conservation ne devrait pas dépasser 1,2 à 1,5 kg par 0,10 m³ de bois traité pour les huiles de conservation ou les taux qui sont habituels pour les produits préservatifs solubles dans l'eau. Après traitement, le bois devrait être exposé en plein air pendant plusieurs semaines, en piles bien aérées, avant d'être utilisé à la construction du silo.

Parmi les bois généralement utilisés dans la construction des silos, ce sont les pins qui sont les plus faciles à traiter; les tsuga, larix occidentalis, picea et pseudotsuga Douglasii, donnent un peu plus de difficultés. Le bois de sequoia sempervirens est souvent utilisé sans traitement. En recourant au traitement sous pression, on peut généralement réaliser de fortes économies en utilisant des bois bon marché, étant donné que les différences de durabilité, entre les divers bois sont moins grandes après qu'avant traitement. Il est douteux que le traitement de bois durables tels que le cœur de sequoia sempervirens ou de taxodium distichum soit rentable.

Tuiles en bois (bardeaux).

Les bardeaux en bois moins durables peuvent utilement être traités par trempage lorsqu'ils doivent servir au revêtement de murs. S'il s'agit de bois destinés à être utilisés dans

la construction des toitures, il est préférable de prévoir un traitement plus poussé, tel que celui qui consiste à immerger le bois dans des bains chauds et froids. Ceci peut être combiné avec un revêtement d'enduit si nécessaire. Pour la description du traitement de conservation des bardeaux, se reporter au Rapport R 761 du Laboratoire des produits forestiers. Traitement préservatif et revêtement des bardeaux.

OU TROUVER DE L'AIDE POUR LE TRAITEMENT DES BOIS

Des conseils sur les problèmes posés par la préservation du bois dans les exploitations agricoles sont fournis par de nombreuses organisations. Pour obtenir des informations sur les traitements commerciaux de conservation du bois, s'adresser au Service Bureau, American Wood Preservers's Association, Chicago, Ill. Pour obtenir des informations sur les produits de conservation et leurs applications, il est tout naturel de consulter les agents des comtés du Service de vulgarisation agricole, les spécialistes en matière de sylviculture du même service, les responsables de la conservation du sol et le personnel des stations forestières expérimentales du Service forestier des Etats-Unis. Les organisations susceptibles de fournir des informations comprennent notamment les collèges dotés de sections de sylviculture, les collèges agricoles, les services forestiers et les bureaux de conservation des Etats (dont le siège se trouve habituellement dans la capitale de l'Etat considéré), la Tennessee Valley Authority et la U.S. Forest Products Laboratory, Madison 5, Wis. La T.V.A. et certains services des Etats organisent de temps à autre des démonstrations ou fournissent à des prix raisonnables des moyens de traitement dans certaines localités rurales.

Une action collective permet d'augmenter les possibilités de se procurer des bois et des poteaux traités ou de traiter le bois sur le plan local par les moyen ne faisant pas appel à la pression, de manière à réaliser une opération vraiment rentable. Le coût des poteaux traités sous pression est le plus avantageux lorsqu'on les achète par wagons entiers. De même, les produits de conservation vendus par wagon reviennent moins cher que lorsqu'on les achète au litre. Il est très souhaitable par conséquent que les exploitants organisent officiellement ou non des

coopératives pour ces achats, de manière à bénéficier des conditions avantageuses qui sont offertes pour les commandes de quantités importantes. Ces coopératives contribuent aussi à diminuer les frais d'équipement qui accroissent le prix du produit traité, et réduisent la main-d'œuvre qui y est incorporée. Certains des services de vulgarisation auxquels il est fait allusion ci-dessus se tiennent à la disposition des exploitants pour les aider à constituer de telles coopératives de traitement des bois.

TABLE DES MATIERES

Avant-propos	13
Certaines choses qu'il faut savoir	17
<i>La décomposition, comment l'empêcher</i>	17
<i>Les termites</i>	18
<i>Qu'est-ce qu'un produit préservatif?</i>	18
<i>Les agents de préservation sont-ils dangereux?</i>	19
<i>Quelques « remèdes » inutiles</i>	19
<i>Les éléments importants du prix de revient</i>	20
Traitement des poteaux sous pression	21
Immersion successive dans des bains chauds et froids d'huiles préservatives	23
Trempage en bains froids	30
Méthodes de traitement brevetées	34
Traitements à faible coût initial	34
<i>Traitement par diffusion terminale des poteaux en bois vert, non écorcés</i>	35
<i>Double diffusion</i>	36
<i>Traitement à l'aide de chambres à air pour automobiles.</i>	37
<i>Coiffes, bandes et immersion du pied des poteaux</i>	37
<i>Traitement par immersion prolongée</i>	38
<i>Injections de produits chimiques dans des trous pra- tiqués au niveau du sol</i>	39
<i>Trempage ou immersion de courte durée</i>	39
<i>Badigeonnage</i>	40
Agents préservatifs d'usage courant	42
<i>Créosote de goudron de houille</i>	42
<i>Huiles d'anthracène (carboniles)</i>	43
<i>Créosotes de goudron de bois</i>	43
<i>Goudron de houille</i>	43
<i>Goudron de gaz à l'eau et créosote de goudron de gaz à l'eau</i>	43
<i>Mélanges à base de créosote</i>	44
	61

<i>Pentachlorophénol</i>	45
<i>Naphthénate de cuivre</i>	46
<i>Chlorure de zinc</i>	47
<i>Chlorure de zinc bichromé</i>	47
<i>Produits de conservation brevetés ayant fait leurs preuves</i>	48
<i>Produits d'une faible utilité pour la conservation du bois</i>	48
Manutention des poteaux avant et après traitement	49
<i>Elimination des poteaux déjà atteints de pourriture apparente</i>	49
<i>Epoque de la coupe</i>	49
<i>Ecorçage</i>	49
<i>Séchage et empilage</i>	50
<i>Prévention du fendillement</i>	52
<i>Sciage et façonnage</i>	52
<i>Soins à prévoir après traitement</i>	52
Applications de peinture sur le bois traité	53
Inspection des poteaux traités	53
Autres bois utilisés dans les exploitations agricoles	54
<i>Les joints, points névralgiques</i>	55
<i>Semelles et bois de fondations</i>	55
<i>Ponts et passerelles en bois</i>	56
<i>Silos</i>	57
<i>Tuiles en bois (bardeaux)</i>	57
Où trouver de l'aide pour le traitement des bois?	58

ACHEVÉ D'IMPRIMER
SUR LES PRESSES DES
ÉTABLISSEMENTS DALEX
A MONTRouGE (SEINE)
