

NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

Revêtements pour les bois exposés aux intempéries Ashton, H. E.

For the publisher's version, please access the DOI link below./ Pour consulter la version de l'éditeur, utilisez le lien DOI ci-dessous.

Publisher's version / Version de l'éditeur:

<https://doi.org/10.4224/40001052>

Digeste de la construction au Canada, 1968-09

NRC Publications Archive Record / Notice des Archives des publications du CNRC :

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=bb1ae54a-5368-47d2-90eb-8bb99aad4d9c>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=bb1ae54a-5368-47d2-90eb-8bb99aad4d9c>

Access and use of this website and the material on it are subject to the Terms and Conditions set forth at

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/copyright>

READ THESE TERMS AND CONDITIONS CAREFULLY BEFORE USING THIS WEBSITE.

L'accès à ce site Web et l'utilisation de son contenu sont assujettis aux conditions présentées dans le site

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/droits>

LISEZ CES CONDITIONS ATTENTIVEMENT AVANT D'UTILISER CE SITE WEB.

Questions? Contact the NRC Publications Archive team at

PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca. If you wish to email the authors directly, please see the first page of the publication for their contact information.

Vous avez des questions? Nous pouvons vous aider. Pour communiquer directement avec un auteur, consultez la première page de la revue dans laquelle son article a été publié afin de trouver ses coordonnées. Si vous n'arrivez pas à les repérer, communiquez avec nous à PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca.

Digeste de la Construction au Canada

Division des recherches en construction, Conseil national de recherches Canada

CBD 91F

Revêtements pour les bois exposés aux intempéries

Publié à l'origine en septembre 1968

H.E. Ashton

Veillez noter

Cette publication fait partie d'une série qui a cessé de paraître et qui est archivée en tant que référence historique. Pour savoir si l'information contenue est toujours applicable aux pratiques de construction actuelles, les lecteurs doivent prendre conseil auprès d'experts techniques et juridiques.

Le choix des couches de finition organiques à utiliser à l'extérieur des bâtiments, particulièrement sur le bois, est influencé par des opinions très diverses. Ces variations découlent en partie, sans aucun doute, des diverses expériences personnelles des utilisateurs. La plupart des revêtements donneront des résultats satisfaisants dans des conditions favorables. Il est cependant nécessaire que les personnes chargées de conseiller l'usage des revêtements soient au courant du comportement des différents types en vue de prévoir leur utilisation dans les cas où ils seraient soumis à plusieurs facteurs physiques défavorables.

Les revêtements de protection du bois

Les revêtements ne sont pas indispensables à la conservation du bois exposé aux intempéries. Certains bâtiments en bois ont conservé leur solidité depuis un siècle et plus sans avoir été peints. Les intempéries provoquent une lente modification de la face exposée du bois, dont l'apparence décèle la transformation. Le bois fréquemment mouillé devient gris. Par contre, s'il n'est mouillé que rarement, il devient d'une riche couleur brun rougeâtre après un long temps d'exposition. Les habitants de certains pays préfèrent cette couleur naturelle à la couleur de bois neuf, et l'on utilise souvent des teintures pour donner l'apparence de beau bois vieilli à du bois d'oeuvre neuf. En Amérique les gens préfèrent l'apparence de bois neuf, et l'on prépare généralement des vernis transparents qui en préserveront l'aspect.

Le bois non protégé de la pluie et du rayonnement solaire subira probablement des gerçures résultant des modifications rapides de sa teneur hygroscopique et des variations dimensionnelles correspondantes. L'application d'un revêtement peut en conséquence se révéler nécessaire en vue de restreindre la vitesse et l'ampleur des variations de la teneur hygroscopique. Par contre, la présence de revêtements peut se révéler préjudiciable quand elle s'ajoute à une forme défectueuse des parties exposées du bois, favorisant la rétention de l'eau et par conséquent préparant la carie du bois.

L'apparence des revêtements est un facteur d'importance dans leur emploi. Il est très important de pouvoir obtenir l'apparence voulue ou la modifier à l'aide des colorants. Quand le revêtement a été appliqué, il est aussi nécessaire de l'entretenir pour éviter que son apparence se détériore, c'est-à-dire de la rajeunir ou de le renouveler à quelques années d'intervalle.

Le comportement des revêtements est influencé très fortement par les propriétés physiques du bois qui sert de subjectile. Il n'est pas possible de composer un bon revêtement sans tenir compte des propriétés du subjectile. Les variations dimensionnelles du bois, causées par les variations de sa teneur hygrométrique, sont de grande importance. Ces propriétés et quelques-unes de leur conséquences ont été étudiées dans les Digestes **CBD 85F** et **86F**. Nous rappellerons que le bois peut se contracter de 5 pour cent, et même plus, perpendiculairement au fil lorsqu'il passe d'une teneur en humidité de 30 pour cent à celle du bois séché au four. Si le bois est imbibé d'eau ensuite, le gonflement est de même importance. Bien que les bois peints ne soient généralement pas soumis à un tel éventail de teneurs hygroscopiques, on peut s'attendre toutefois à des variations de longueur atteignant jusqu'à 2 pour cent. Le revêtement qui est appliqué doit se montrer suffisamment extensible au cours de sa durée d'utilisation pour lui permettre de suivre les modifications dimensionnelles du bois sans se rompre.

Une complication supplémentaire est causée par le revêtement qui se gonfle à l'humidité. L'imbibition du revêtement et du bois lui servant de subjectile diminue la force d'adhérence existant entre bois et revêtement. Dans ce cas, il est possible que le revêtement se sépare du bois sous l'influence des variations dimensionnelles du subjectile.

Les revêtements récemment appliqués sont généralement capables de supporter des extensions dépassant 5 pour cent. Cependant les peintures à l'huile perdent rapidement leur élasticité sous l'influence des intempéries. On a pu prouver que les films de peinture anciens se gonflent tout autant que le bois quand ils sont imbibés d'eau. La dégradation qui se produira dépendra dans ce cas de la quantité de liquide présente au contact film-subjectile. La vitesse de gonflement du bois autant que l'importance de l'eau en jeu, est un facteur déterminant de l'altération du revêtement. En général, les revêtements qui ne possèdent ou ne conservent pas leur souplesse se fissurent, s'écaillent et se décollent par la suite.

Une autre difficulté est causée par le cloquage du film de peinture appliqué sur le bois. Il est facile de provoquer en laboratoire l'apparition de cloques sur un film de peinture recouvrant un morceau de bois en chauffant l'arrière de ce dernier, et on s'accorde généralement pour désigner la présence d'humidité et sa migration vers la surface comme les responsables du cloquage. L'humidité peut atteindre le bois de différentes façons; on sait que la vapeur d'eau provenant de l'atmosphère humidifiée de certaines pièces d'un bâtiment peut se déplacer vers l'extérieur et se condenser à l'intérieur des éléments de construction quand la température est basse. De même, la fuite vers l'extérieur d'air chargé d'humidité met ce dernier en contact avec des éléments de construction plus froids, entraînant une certaine condensation. Les parements extérieurs sont mouillés par la pluie et la neige fondante; l'humidité peut pénétrer en un point et causer des dégâts ailleurs. Le remède évident dans tous les cas est de lutter contre les causes de mouillement excessif. Il est souvent plus facile de le dire que de le faire.

Nous avons indiqué que le cloquage découle de la combinaison des caractéristiques de perméabilité des revêtements à l'humidité et d'adhérence à des subjectiles imbibés d'eau. Des recherches menées en Scandinavie et les laboratoires de la Division des recherches en bâtiment du CNRC montrent qu'il est possible de classer les revêtements de grande et de faible perméabilité et d'adhérence forte ou faible à l'humidité comme nous l'indiquons ci-dessous:

Tableau No 1

Adhérence au subjectile humide	Perméabilité	
	faible	grande

faible	peintures à l'huile	peintures émulsions (dites "au latex")
forte	peintures alkydiques	-

Les revêtements n'ayant qu'une faible adhérence au support mouillé et une faible perméabilité sont fortement sujets au cloquage quand les conditions physiques favorisent une condensation continue d'humidité au contact revêtement-support. Ceux qui ont une grande perméabilité mais une faible adhérence résistent assez bien au cloquage sauf dans les cas difficiles, car ils laissent passer une certaine partie d'humidité. La combinaison opposée des propriétés, soit une forte adhérence au support humide et une faible perméabilité procure également une bonne résistance au cloquage. On peut préparer des peintures aux résines alkydes possédant une forte perméabilité par l'adjonction d'un surcroît de pigment, mais cette manœuvre réduit l'adhérence au support mouillé et produit un film fragile. Les fabricants poursuivent leurs efforts pour mettre au point des revêtements de la catégorie possédant une grande perméabilité et une forte adhérence au support mouillé, mais jusqu'à présent leur succès est mitigé.

Les noeuds du bois constituent une source permanente de difficultés. Si on ne leur fait pas subir de traitement spécial, la résine suintant du noeud pénétrera le revêtement et pourra le tacher. L'application préalable d'une couche de gomme laque ou de ciment spécial pour les noeuds peut faire perdre les qualités d'adhérence des couches postérieures. Dans chaque cas l'aspect du revêtement est discutable. La méthode la meilleure est de faire si possible un choix du bois possédant le moins de noeuds. Les traînées suintant d'une poche de résine dans du bois neuf doivent être enlevées à l'aide de solvants avant l'application du revêtement. Le bois garni d'une poche de résine pourra causer des difficultés pendant plusieurs années après l'application réussie d'une couche de peinture. L'utilisation de peinture plus foncée au cours d'un rafraîchissement du revêtement a parfois mis la résine en mouvement en raison de l'accroissement de la température superficielle provenant d'une plus forte absorption du rayonnement solaire. Les bois très résineux causent toujours plus de difficultés que les autres.

Types de revêtements

Peintures à l'huile. Ces revêtements ne possèdent pas suffisamment les caractéristiques physiques qui s'opposent au cloquage. On a montré en outre qu'ils ont un faible coefficient d'extensibilité se réduisant plus encore après une faible durée d'exposition¹. En dépit de ces défauts, ces revêtements ont été largement utilisés, et le sont encore. Ils ont constitué autrefois le meilleur matériau disponible. Le liant de ces peintures se décompose habituellement sous l'action du rayonnement solaire et de la pluie, de telle façon que la surface du revêtement s'use. Ce trait caractéristique est souvent un avantage, car les saletés superficielles sont emportées, laissant une peinture propre et empêchant que les couches successives de peinture forment une croûte épaisse susceptible de se fissurer.

Cet auto-nettoyage est un phénomène indésirable quand il touche les pigments, ou quand une couche blanche se trouve appliquée sur des matériaux tels que des briques ou des pierres. L'usure cause la décoloration des peintures et l'apparition de taches crayeuses peu esthétiques sur la maçonnerie ou les surfaces situées plus bas. Il est impossible d'enlever ces taches avec la solution nettoyante acide qui dissout les produits d'efflorescence sur les briques, en raison de l'insolubilité des pigments.

Quand le bois à peindre à l'huile est situé au-dessus d'un élément de maçonnerie, on peut modifier la nature du pigment de façon à réduire considérablement le taux d'usure de la peinture. Cette dernière est qualifiée alors de peinture antifarinante. Elle ne possède

naturellement pas les deux avantages des peintures farinantes, mais ses autres caractéristiques sont semblables.

Peintures alkydiques. On a largement utilisé les vernis-émail aux résines alkydes pour les travaux soignés en raison de leur pouvoir de retenir leur couleur et un bon brillant. En dépit de leurs qualités d'adhérence au subjectile mouillé, de leur forte extensibilité initiale et ultérieure, ces peintures n'ont pas été utilisées pour couvrir des pans de murs complets en Amérique du Nord. D'autres pays les ont cependant utilisées avec succès dans ce but.

La plupart des peintures de finition alkydiques pour parements vendues en Amérique sont en fait des peintures à l'huile modifiées par l'addition de résines alkydes. L'ouvrage précédemment cité montre que ces dernières n'apportent que peu d'améliorations aux peintures à l'huile franche. Le trait caractéristique des peintures de finition aux résines alkydes qui a probablement empêché leur utilisation en Amérique du Nord est leur incompatibilité avec les couches antérieures de peinture à l'huile, qui généralement contiennent du zinc et parfois du plomb. La résine alkyde qui sert de véhicule réagit avec ces pigments et forme une couche fortement imperméable susceptible de s'écailler et de cloquer si la moindre humidité est présente. Il est bien possible que ces défauts aient empêché que ces peintures de finition ne soient lancées sur le marché. Si l'on doit appliquer une couche de rafraîchissement avec une telle peinture, il est nécessaire d'enlever entièrement la vieille peinture au préalable.

Peintures-émulsions (dites au latex). Des revêtements possédant une forte perméabilité et une faible adhérence au subjectile humide (telles les peintures-émulsions) ont généralement été adoptées en Amérique pour éviter le cloquage. On utilisait la couche d'impression habituelle à l'huile avant d'appliquer la couche supérieure de peinture-émulsion. En Europe, au contraire, les peintures-émulsions n'étaient utilisées à l'extérieur que comme couche d'impression recouverte par une couche de peinture alkydique.

Le film de liant aux résines émulsionnées doit être naturellement très extensible à cause du processus de formation du film. La composition de la peinture déterminera si le film sera aussi extensible. Quelques peintures commerciales de ce type ont montré moins d'extensibilité que les peintures alkydiques.

La perméabilité des peintures-émulsions à la vapeur d'eau est généralement forte, mais pas toujours. Leur popularité provient peut-être en grande partie de leur facilité d'application, de leur séchage rapide, de leur applicabilité sur des subjectiles humides.

Les peintures-émulsions sont sensibles au froid au moment de leur application, à moins qu'elles n'aient été fortement modifiées par l'adjonction de solvants eux-mêmes solubles dans l'eau. Elles ne peuvent former de film cohérent que si les résines sont fluides quand l'eau de dispersion s'évapore. Aux basses températures, un dépôt pulvérulent de particules de résine et de pigment incohérent se produit.

Peintures de fond. Pendant de longues années les peintres ont utilisé les peintures à l'huile additionnées d'un dilutif et d'huile pour servir de couche d'impression et de seconde couche dans les systèmes de revêtement à trois couches. Les recherches entreprises ont montré qu'un résultat équivalent était produit par une couche d'apprêt spéciale à l'huile recouverte d'une couche de finition à l'huile. Ce système s'est répandu en Amérique au fur et à mesure que les frais de main-d'oeuvre augmentaient. On découvrit également que les peintures de fond contenant des pigments à l'aluminium donnaient d'excellent résultats avec les peintures à l'huile, mais malheureusement il est nécessaire d'appliquer deux couches de peinture blanche pour masquer complètement le gris de l'apprêt, et cette circonstance a défavorisé leur emploi.

Comme le **CBD 78F** l'a exposé, il est possible de surmonter les difficultés causées par la grande viscosité des résines à forte polymérisation en les utilisant sous forme d'émulsion dans l'eau, et non sous forme de solution. Des macromolécules ne peuvent cependant pas pénétrer la couche pulvérulente des surfaces atteintes de farinage. Il était en conséquence nécessaire d'utiliser une couche d'impression spéciale avant d'appliquer la couche de peinture-émulsion. L'emploi de couches d'impression à l'huile séchant lentement empêchait de bénéficier des

qualités de facile application des peintures-émulsions et diminuait fortement la perméabilité du revêtement. De nombreux travaux d'amélioration ont été menés à bien et on a lancé dans le commerce des peintures auto-imprimantes ou des peintures d'impression à véhicule aqueux. Certaines peintures d'impression contiennent des résines émulsionnées tandis que d'autres contiennent des liants solubles dans l'eau. Il n'a pas été toujours possible d'empêcher les colorants rouges hydrosolubles du genévrier de Virginie ("cèdre rouge") ou du séquoia ("cèdre de Californie") d'imbiber par ressuage la couche supérieure du revêtement. En conséquence certains fabricants recommandent encore l'utilisation d'apprêts à l'huile, alors que d'autres préfèrent les apprêts alkydiques recouverts d'une couche de peinture-émulsion.

L'utilisateur devra suivre soigneusement les directives du fabricant qui a composé son revêtement en vue d'en obtenir le meilleur usage.

La couche de finition devrait être appliquée aussitôt que possible par-dessus la peinture de fond, y compris aux parements ayant reçu leur couche d'impression en usine, selon les conditions météorologiques. Il n'est pas recommandé de se contenter d'appliquer une couche d'impression à l'automne pour protéger du bois neuf au cours de l'hiver et d'attendre le printemps pour appliquer la couche de finition. Il se produit fréquemment dans ce cas une exfoliation de la peinture de fond qui, si elle dure un certain temps, nécessitera un ponçage ou l'application d'une nouvelle couche d'impression avant l'application de la couche de finition.

Revêtements transparents. On ne connaît pas de revêtements transparents donnant toute satisfaction avec le bois exposé aux intempéries, en dépit des efforts et du temps consacré à leur mise au point. Les recherches menées pendant plusieurs années à la Division des recherches en bâtiment du Conseil ont montré que les revêtements transparents faillissent à leur tâche de deux façons: certains protègent le bois sous-jacent en se détériorant de telle façon qu'une application ultérieure de revêtement est difficile; le film que d'autres constituent résiste, mais il laisse passer une forte irradiation ultraviolette qui, en conjonction avec l'humidité, détériore la couche supérieure du bois. Une forte exfoliation s'ensuit, par plaques étendues. Il est peu économique d'ajouter à un revêtement habituellement durable la forte quantité de produit absorbant l'ultraviolet qui serait nécessaire pour éviter la détérioration du bois.

Le revêtement transparent le plus durable que les scientifiques de la Division des recherches en bâtiment aient essayé était un vernis à base d'huile de tung (bois de Chine) et de résine paraphénylphénolique (parazone). Les revêtements répondant aux exigences de la prescription technique 1-GP-99 de l'Office des normes du gouvernement canadien jouissent de la même durabilité, car ils doivent contenir la même résine, bien que le type de l'huile ne soit pas réglementé. Les essais de vieillissement accéléré montrent qu'on obtient une meilleure résistance aux intempéries en utilisant le vernis ci-dessus comme couche de fond, puis en appliquant un vernis de finition alkydique transparent.

Il faut procéder aux réparations des petits défauts des couches de vernis possédant même les meilleures qualités de durabilité si l'on veut éviter la propagation de ces défauts à des aires indemnes. Comme des retouches doivent être faites tous les deux ans à la fin de l'été, l'épaisseur du film devient excessive et il se produit des fissurations qui obligent en fin de compte à enlever l'ensemble. Si on laisse un revêtement transparent se détériorer au point où le bois commence à s'altérer, tout revêtement transparent appliqué postérieurement se dégradera rapidement.

Teintures. On utilise les teintures pour donner au bois plus de protection que n'en offrent les vernis transparents, tout en soulignant le veinage du subjectile. Seules les teintures pigmentées sont durables à l'extérieur. Les colorants solubles ne résistent pas suffisamment à la lumière, et en raison de leur transparence, laissent passer la lumière qui provoquent la dégradation de la surface du bois. Si la teneur en pigment est forte, le veinage du bois sera complètement masqué. En conséquence, les teintures constituent un compromis destiné à sauvegarder l'aspect du bois tout en lui fournissant une certaine protection; les produits commerciaux tendent à répondre surtout à la deuxième exigence. Ils contiennent soit de fortes quantités de solvants ou un liant à faible viscosité pour éviter qu'un film trop épais soit déposé

à la surface du subjectile. Ils disparaissent par usure, laissant une surface nette pour une nouvelle application.

Les meilleurs résultats obtenus au cours des essais menés à la Division des recherches en bâtiment ont été fournis par la formule de vernis mise au point au Laboratoire des produits forestiers à Madison, Wisconsin. Sa couleur foncée intervient probablement pour favoriser sa durabilité. Il est possible d'en modifier la couleur, mais les tons plus clairs diminueraient sa durabilité. Au cours des mêmes essais, les vernis à base de résines alkydiques se sont révélés moins durables et un vernis à la créosote s'est montré de qualité très inférieure. Bien que les teintures au dosage soigné se soient montrées plus durables que les meilleurs vernis on ne peut s'attendre à ce qu'elles durent aussi longtemps que les peintures fortement pigmentées.

Directives générales pour le peinturage du bois

Nouveaux travaux. Une couche de revêtement transparent ne devrait jamais être considérée comme le remplacement convenable d'une couche de peinture ou même d'une teinture. Les revêtements transparents ne seront appliqués sur les bois extérieurs que si l'on désire donner un aspect naturel au bois sans tenir compte de la durabilité du revêtement ni de la nécessité de trop fréquentes applications. Jusqu'à présent, les revêtements transparents les plus durables sont constitués de deux couches des vernis aux résines phénoliques décrits ci-dessus, recouvertes de deux couches de finition transparentes aux résines alkydiques. S'il s'agit de teinture, on recommande la formule Madison, tout en tenant compte de sa moindre durabilité dans les tons clairs.

En ce qui concerne les peintures fortement pigmentées, on a le choix entre les peintures-émulsions et les vernis aux résines alkydiques ou encore les peintures à l'huile de lin si ces dernières ont donné de bons résultats sur des subjectiles similaires en des endroits comparables. Les peintures-émulsions ("latex") sont aisément disponibles en tout un éventail de couleurs, et leur application coûte probablement moins cher que les peintures alkydiques. On pense cependant que ces dernières devraient recevoir plus d'attention qu'elles n'en ont reçu dans le passé.

Quant le maître d'oeuvre a choisi la couche de finition à utiliser, il lui reste à déterminer quelle sera la peinture de fond. Il lui faudra étudier soigneusement les recommandations des fabricants pour faire son choix. Les couches de fond à l'huile peuvent être utilisées sous n'importe lequel des trois types de couches de finition, mais ne seront pas nécessairement les meilleures pour une certaine formule de peinture. Les peintures de fond alkydiques se sont révélées meilleures que les peintures de fond à l'huile de lin sous certaines couches de finissage alkydiques. En ce qui concerne les couches de finition en peinture-émulsion, le choix d'une couche d'impression convenable peut être difficile.

Repeinturage. Les peintures à l'huile appliquées sur du bois neuf s'exfolient très souvent, non en raison de la migration de l'humidité, mais parce qu'au cours de l'application les conditions physiques étaient défavorables à la formation d'une bonne adhérence. L'application ultérieure d'une couche de peinture à l'huile donnera satisfaction si le subjectile est convenablement préparé. Il est toutefois nécessaire d'enlever autant que possible les couches précédentes, spécialement dans le voisinage des endroits affectés par l'exfoliation. Même si l'adhérence du film était suffisante au cours de l'exfoliation, elle pourrait devenir insuffisante sous l'action des forces superficielles créées par l'application des couches ultérieures.

Si plusieurs couches de peinture ont été affectées par un cloquage peu important ne dépendant pas de l'état défectueux du subjectile, il pourrait être intéressant d'utiliser des peintures-émulsions pour le repeinturage. Il est encore indispensable d'enlever la couche de peinture antérieure aux alentours des cloques, car son adhérence a été affaiblie et disparaîtrait après l'application d'une autre couche de peinture. Quand un revêtement de peinture-émulsion appliqué directement sur le bois a résisté, il faut se rendre compte que c'est en raison de sa perméabilité, et que l'application de couches supplémentaires pourrait réduire la perméabilité finale du revêtement.

On doit utiliser les peintures alkydiques seulement pour le repeinturage si la couche antérieure le permet ou si elle a été entièrement enlevée. L'application d'une couche alkydique par-dessus une couche de peinture à l'huile n'est pas la seule cause de mauvaise adhérence entre les deux couches. Une forte quantité de poussière peut s'être accumulées à la surface de la première couche en raison de circonstances particulières. Il est nécessaire d'enlever cette poussière pour assurer le succès de l'application de la seconde couche de peinture. Les zones placées sous les avant-toits sont particulièrement susceptibles d'être salies par la suie et les dépôts gras. Dans les zones abritées, le brillant de la peinture persiste; il est par conséquent nécessaire de procéder à un ponçage après lavage de la peinture pour améliorer l'adhérence entre les couches antérieure et postérieure.

Ouvrages de référence:

1. Harris, J. A Study of House Paint Properties. Canadian Paint and Varnish, Vol. 37, n° 2 et 3, févr.-mars 1963 (NRC 7371).
2. Ashton, H. E. Clear Finishes for Exterior Wood, Field Exposure Tests. J. of Paint Technology, Vol. 39, n° 507, avril 1967, p. 212-224.