GUIDE D’APPRENTISSAGE

PEINTRE-FINISSEUR Module **4**

Application de produits de revêtement

COMITÉ SECTORIEL DE MAIN-D'OEUVRE
DES INDUSTRIES DES PORTES ET FENÊTRES,
DU MEUBLE ET DES ARMOIRES DE CUISINE

PRODUCTION

CEMEQ

2955, boulevard de l'Université, 7e étage
Sherbrooke (Québec) J1K 2Y3

Téléphone : (819) 822-6886
Télécopieur : (819) 822-6892

www.cemeq.qc.ca

Ghislain Royer, chargé de projet

France Sévigny, recherche et rédaction

Julie Houle, révision

Marie-Hélène de la Chevrotière, révision

Daniel Rivard, spécialiste de contenu
École québécoise du meuble et du bois ouvré (EQMBO)

Dans le présent document, la forme masculine désigne tout aussi bien les femmes que les hommes.

Ce document a été réalisé par le Comité sectoriel de main-d'œuvre des industries des portes et fenêtres, du meuble et des armoires de cuisine en partenariat avec Emploi-Québec. Nous tenons à remercier les entreprises et les organismes qui nous ont autorisés à utiliser certaines illustrations.

Responsable du projet CSMO
M. Christian Galarneau
Coordonnateur
Comité sectoriel de main-d'œuvre des industries des portes et fenêtres, du meuble et des armoires de cuisine

Membres du comité sectoriel

Marc La Rue
CSD
801, 4e Rue
Québec (Québec) G1J 2T7

Alain Cloutier
Syndicat des Métallos (FTQ)
5000, boul. Des Gradins, bureau 280
Québec (Québec) G2J 1N3

Patrick Marleau
Fédération des travailleurs et travailleuses du papier et de la forêt (CSN)
550, rue Saint-Georges
Trois-Rivières (Québec) G9A 2K8

Gaston Boudreau
Syndicat canadien des communications, de l'énergie et du papier (SCEP-Québec)
2, boul. Desaulniers, bureau 101
Saint-Lambert (Québec) J4P 1L2

Virginie Cloutier
Association des fabricants et distributeurs de l'industrie de la cuisine de Québec
841, rue Des Œillets
Saint-Jean-Chrysostome (Québec) G6Z 3B7

Jean-François Michaud
Association des fabricants de meubles du Québec (AFMQ)
1111, rue Saint-Urbain, bureau 101
Montréal (Québec) H2Z 1Y6

Jean Tremblay
Association des industries de portes et fenêtres du Québec
2095, rue Jean-Talon, bureau 220
Québec (Québec) G1N 4L8

Jean-Robert Boisjoly
Emploi-Québec
276, rue Saint-Jacques Ouest, 6e étage
Montréal (Québec) H2Y 1N3

Raymond Thériault
Association des fabricants de meubles du Québec (AFMQ)
1111, rue Saint-Urbain, bureau 101
Montréal (Québec) H2Z 1Y6

4. Application de produits de revêtement 6
4.1 Employer les produits de finition 7
4.2 Apposer les produits de revêtement 28
4.3 Contrôler la qualité 47
4.4 Faire l'entretien préventif de l'équipement 52
4.5 Contrôler l'environnement de travail 55

4. Application de produits de revêtement

Les produits de revêtement constituent la finition, c'est-à-dire la couche protectrice qui préserve la teinte et l'aspect du meuble produit. Ce document traite des divers produits de revêtement offerts sur le marché et la façon de les utiliser.

4.1 Employer les produits de finition

Le peintre-finisseur procède à l'application des produits de revêtement après la préparation et la mise en teinte des surfaces. Les principaux types de produits de revêtement utilisés en finition de meubles et de boiseries architecturales sont les apprêts, aussi appelés « scelleurs », les laques et les vernis.

Apprêts

La couche d'apprêt sert à préparer la surface mise en teinte pour recevoir une ou plusieurs couches de protection (laque ou vernis). Les apprêts de même nature que les produits de finition (laques et vernis) possèdent des propriétés semblables à celles des produits de teinture, soit un séchage relativement rapide (30 minutes) et un ponçage facile, à sec, sans encrassement des abrasifs.

L'application d'un apprêt constitue la première étape de la finition. L'utilisation de ce genre de produit vise à offrir une finition de meilleure qualité. La couche d'apprêt protège les opérations réalisées précédemment. Elle diminue les possibilités de migration des teintures appliquées, de même qu'elle évite le gonflement et la perte d'adhérence du bouche-pores. Elle permet de former un fini lisse et dur facilitant l'adhérence des couches de finition subséquentes, en plus de protéger le bois des variations de température importantes.

Le tableau de la figure 4.1.1 donne de l'information sur la composition et les principes de dilution des différents types d'apprêts.

Figure 4.1.1 Types d'apprêts

Types	Composition	Dilution	Caractéristiques
Conventionnel	– Nitrocellulose – Alkyde non siccatif – Plastifiant chimique – Solvant rapide – Stéarate de zinc (1,2 à 1,8 % du poids total)	– Est utilisé sous réduction. – Si nécessaire, est réduit à l'aide d'un diluant à laque.	– Peut être teinté (Bases colorantes : plus ou moins opacifiant selon les pigments utilisés, Colorants NGR : nuance transparente). – Peut jaunir. – Est fragile aux produits chimiques domestiques.
Précatalysé	– Nitrocellulose – Alkyde – Plastifiant – Urée formol – Solvant plus rapide – Catalyseur (2 à 9 % du poids total)	– Est utilisé sans réduction. – Si nécessaire, est réduit à l'aide d'un diluant à laque.	– Peut être teinté (Bases colorantes : plus ou moins opacifiant selon les pigments utilisés, Colorants NGR : nuance transparente).

Figure 4.1.1 Types d'apprêts *(suite)*

Types	Composition	Dilution	Caractéristiques
À catalyser	– Nitrocellulose – Plastifiant – Urée formol – Catalyseur ajouté au moment de l'emploi	– Deux types de diluants peuvent être utilisés : un diluant rapide ou un diluant lent.	– Si l'on veut catalyser 3,5 % par volume de 4 litres, on ajoute 140 ml de catalyseur, et 400 ml de diluant aux 4 litres d'apprêt à catalyser.
Latex (à l'eau)	– À base d'eau	– Est utilisé sans dilution. – Si nécessaire, utiliser de l'eau comme diluant.	– Est un produit d'avenir pour les usines grâce à ses propriétés environnementales, car ne nécessite pas de solvants chimiques.
À l'huile	– À base de solvants	– Est utilisé sans réduction.	– Est appliqué au pinceau ou à l'aide d'un système de vaporisation conventionnel.
Au vinyle	– Résine vinylique – Urée formol – Alkyde non siccatif – Solvants (acétone et toluène) – Silice et cire divisées (pour faciliter le ponçage)	– Est utilisé sans dilution. – Si nécessaire, réduire à l'aide d'un diluant à laque.	– Est utilisé sur du pin pour empêcher l'exsudation de résine (3 à 6 mois plus tard) à travers les couches de finition. – Noircit à la lumière solaire. – Est difficile à poncer.

Produits de finition

Les laques et les vernis protègent les surfaces de bois contre l'humidité et les actions corrosives des composés chimiques présents dans l'air, comme le gaz carbonique qu'on expire.

– Laques

La laque est un produit de finition appliqué en minces feuils lisses bien étendus qui procurent aux surfaces de bois une bonne résistance au marquage, à l'impression et aux produits chimiques. Une laque offre une teinte faible et fiable, qui ne réagit pas (fendillement ou jaunissement) sous l'action des rayons ultraviolets du soleil, une flexibilité à long terme et un lustre conditionnel à la qualité de l'agent de matage utilisé. Le feuil de laque adhère adéquatement aux surfaces dans un temps de séchage relativement court. De plus, la laque possède de meilleures propriétés que le vernis synthétique en ce qui a trait à la brillance et à la limpidité, atouts du polissage.

Le tableau de la figure 4.1.2 présente les différents types de laques, soit les laques conventionnelles, les laques précatalysées et les laques à catalyser.

Figure 4.1.2 Types de laques

Types	Composition	Dilution	Caractéristiques
Conventionnelle	– Nitrocellulose 35 % (séchage et dureté) – Plastifiant 65 % (flexibilité) – Alkyde non siccatif 50 % (diminue le prix et donne une couleur jaune) – Agent de matage (diminue le lustre)	– Diluant à laque (5 à 10 % par litre de laque)	– Les résistances physiques et chimiques d'une laque conventionnelle sont plutôt pauvres. – Elle sèche à l'air grâce à l'évaporation des solvants.
Précatalysée	– Nitrocellulose – Alkyde non siccatif – Plastifiant – Urée formol 18 % – Silice – Cire – Catalyseur (2 à 10 % du poids total)	– Diluant à laque (5 à 10 % du volume)	– Une durée de 30 jours est nécessaire à l'évaporation complète des solvants. – Un ramollissement est possible lors d'une application trop chargée.
À catalyser	– Nitrocellulose – Alkyde non siccatif – Plastifiant – Urée formol 30 % – Silice – Cire	– Diluant à laque (5 à 10 % du volume)	– Si le mélange n'est pas suffisamment catalysé, le feuil ne sèche pas et reste très collant. – Si le mélange est trop catalysé, le feuil sèche trop rapidement et craque. – Il ne faut jamais réduire la laque à catalyser avant qu'elle soit catalysée. – La durée de vie du produit est de 8 jours. – Ce produit est très statique (attire la poussière).

– Vernis

Les résines synthétiques permettent de fabriquer des vernis très résistants à la chaleur et à l'humidité. Comme tous les types de revêtement, les vernis protègent et améliorent l'aspect de la surface finie. Certains sont plus utilisés que d'autres, comme les vernis de polyuréthane et les vernis de polyester.

• Vernis polyuréthane et vernis polyester

Le tableau comparatif de la figure 4.1.3 présente la composition et les caractéristiques des deux produits de finition les plus utilisés en usine.

Figure 4.1.3 Types de vernis les plus utilisés en usine

Types	Composition	Caractéristiques
Vernis polyuréthane à deux composants	– Résine de polyester contenant des groupes réactifs hydroxyles, un solvant et des additifs – Résine contenant des groupes réactifs isocyanates et un solvant	– Le séchage est long. – Permet un bon garnissage grâce à l'extrait sec élevé. – Les résistances physiques et chimiques sont intéressantes. – Convient aux meubles d'extérieur et de laboratoire, et aux skis. – Son prix est élevé. – Sa durée de vie est courte.
Vernis polyester (Deux types de produits forment cette classe : les polyesters brillants directs et les polyesters à la paraffine.)	– Extraits secs de résine de polyester non saturé (100 %) – Styrène monomère vinylique	– Le durcissement se fait par réaction chimique (copolymérisation). – Le taux de garnissage est très élevé (convenant aux finitions dites pores remplis).

• Vernis à la paraffine et vernis à la gomme laque

Bien que les vernis à la paraffine et les vernis à la gomme laque (*shellac*) soient principalement utilisés en atelier et dans de très petites entreprises manufacturières, on doit néanmoins acquérir quelques notions de base sur ces produits pour être en mesure de les reconnaître parmi les produits de revêtement (figure 4.1.4).

Figure 4.1.4 Types de vernis moins utilisés en usine

Types	Composition	Caractéristiques
Vernis à la paraffine	Le mélange est fait de vernis, de catalyseur, d'accélérateur, de solution de paraffine et de diluant selon le produit à vernir.	– Est peu employé en usine et en atelier. – Peut être utilisé pour le revêtement de pièces sculptées. – Les formes de ce produit sont nombreuses pour permettre un éventuel réglage sur place en fonction des conditions d'atelier.
Vernis à la gomme laque	La gomme laque est mélangée avec de la térébenthine de mélèze diluée avec une grande quantité d'alcool.	– Est employé dans certains ateliers. – Sèche très rapidement. – Est un excellent vernis à meuble. – Supporte très mal l'humidité, on recommande de l'utiliser à l'intérieur.

Les apprêts et les vernis dits UV sont en fait des produits soumis à une méthode de séchage sous des lampes à rayons ultraviolets. Toutes les étapes de finition UV requièrent la méthode de séchage UV pour garantir une apparence *wet look*.

Produits complémentaires

Certains produits sont utilisés pour uniformiser la teinte et le revêtement ou pour obtenir des propriétés particulières. Le tableau de la figure 4.1.5 présente les caractéristiques de ces produits complémentaires.

Figure 4.1.5 Caractéristiques des produits complémentaires

Types	Composition	Temps de séchage	Caractéristiques
Nuanceur et estompe (*shading lacquer*)	– Nitrocellulose – Plastifiant – Alkyde non siccatif	Le temps de séchage varie entre 10 et 15 minutes. Note : On ne fait pas de ponçage après l'application d'un nuanceur.	– La viscosité est peu élevée, car on réduit 300 à 400 % à l'aide d'un diluant à laque avant l'utilisation. – On y dilue des bases colorantes pour obtenir une teinte précise. – Sert à la correction de défauts. – Est plus ou moins opacifiant, selon les pigments utilisés.
Bouche-pores	– Alkyde (charge de couleur neutre dont le rôle est de remplir les cavités 65 % en poids) – Siccatifs (accélérant le séchage chimique de l'alkyde) – Solvants (naphta, Varsol[MD])	Le temps de séchage varie en fonction de : – la quantité de bouche-pores utilisée; – la ventilation; – la température de l'air ambiant (T°).	– Est utilisé sur un bois à pores ouverts; il en réduit la porosité naturelle. – Donne une finition lisse au toucher. – Évite les taches à l'utilisation.
Glacis (*glaze*)	– Glacis naturel (100 ml) – Colorant au choix (25 ml) – Essence minérale (0 à 15 ml au besoin)	Le temps de séchage varie entre 30 et 60 minutes, à l'air libre, selon les solvants présents. Sur du bois nu : plus long Sur du bois traité : moins long	– Est une teinture semi-opaque utilisée en couleur complémentaire à un niveau supérieur. – Peut être utilisé comme teinture principale du bois.

Préparation du produit

Les produits de revêtement sont composés, entre autres, de produits chimiques, ce qui les rend potentiellement dangereux. Une attitude sécuritaire exige donc de consulter les différents outils de prévention disponibles pour assurer une manipulation adéquate des produits de finition lors de leur préparation.

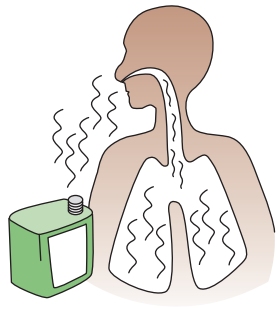
– Utiliser des produits chimiques en toute sécurité

La connaissance des risques du métier permet d'éviter les accidents et de prévenir les effets à long terme de certains produits sur la santé. Le peintre-finisseur utilise quotidiennement des produits de revêtement, des diluants et des solvants. Il est donc régulièrement exposé à des produits dangereux.

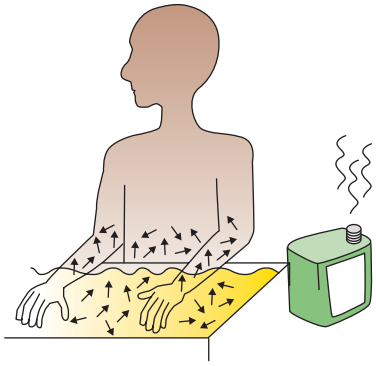
• Le corps humain : une éponge

Les substances chimiques entrent dans le corps humain par les voies respiratoires, cutanée, orale et oculaire (figure 4.1.6). Il est donc important de s'assurer d'une protection adéquate lorsqu'on est exposé à des produits chimiques dans l'exécution de son travail (figure 4.1.7).

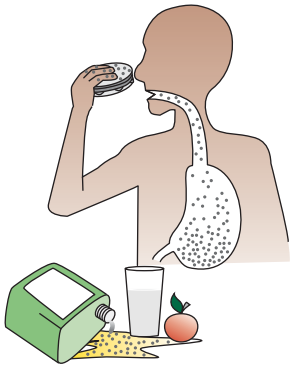
Figure 4.1.6 Gare aux risques de contamination



Par les voies respiratoires
Les gaz, les fumées, les brouillards (*fumes*), les poussières et les vapeurs pénètrent dans l'organisme humain.

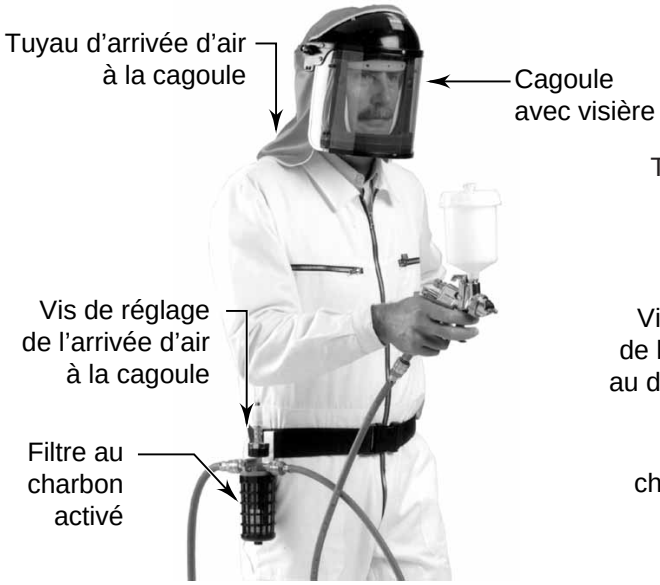


Par la voie cutanée
Nettoyer des pinceaux avec des produits chimiques comme un solvant sans porter de gants, c'est s'exposer à une contamination par les pores de la peau.

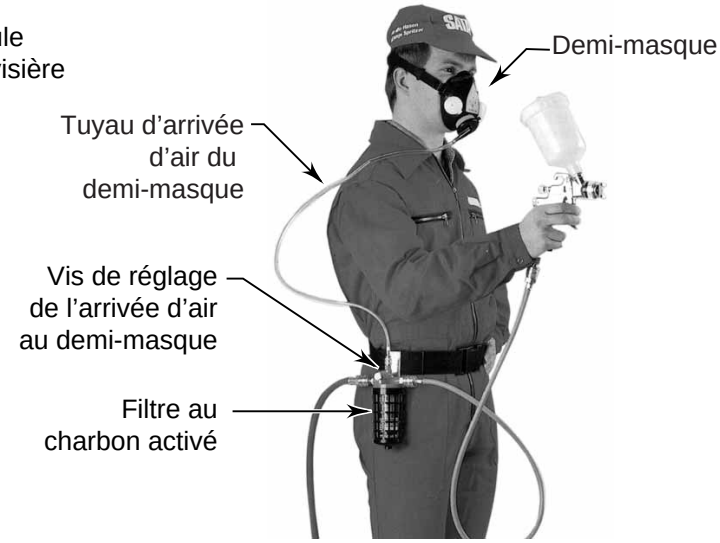


Par les voies orale et oculaire
Le peintre-finisseur qui néglige de se laver les mains avant de manger ou de se frotter les yeux risque de se contaminer par la bouche ou par les yeux.

Figure 4.1.7 Respirer sans danger *(Sata, Devilbiss, Dupont)*



Cagoule à adduction d'air



Demi-masque à adduction d'air

Masque à cartouches filtrantes

Masque jetable

Le système respiratoire peut être protégé par une filtration adéquate de l'air aspiré. Plusieurs modes de filtration peuvent être utilisés : de la cagoule à adduction d'air au masque jetable. Il faut retenir que le masque jetable est conçu pour empêcher l'inhalation de poussières lors des opérations de ponçage, et non pas pour contrer l'absorption de produits chimiques. Dans tous les cas, le peintre-finisseur doit choisir un équipement de protection respiratoire individuelle selon les normes dictées par la CSST.

– SIMDUT

Produits contrôlés + Procédures d'utilisation contrôlées = Sécurité accrue

Le système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) oblige les fournisseurs et les employeurs à identifier les produits contrôlés au moyen d'étiquettes appropriées (figures 4.1.8 et 4.1.9).

Figure 4.1.8 SIMDUT et les produits de consommation : testez vos connaissances!

SIMDUT			
	G : _____		**D2A :** _____ _____ **D2B :** *Matières toxiques ayant d'autres effets*
	B1 : *Gaz inflammables* **B2 :** _____ **B3 :** _____ **B4 :** _____ **B5 :** *Aérosols inflammables* **B6 :** *Matières réactives inflammables*		**D3 :** _____
	C : _____		**E :** _____
	D1A : _____ _____ **D1B :** *Matières toxiques ayant des effets immédiats et graves*		**F :** _____
PRODUITS DE CONSOMMATION			
	a) **Type :** *Poison* **Degré :** *Attention*		d) **Type :** _____ **Degré :** _____
	b) **Type :** _____ **Degré :** _____		e) **Type :** _____ **Degré :** _____
	c) **Type :** _____ **Degré :** _____		f) **Type :** _____ **Degré :** _____

G) Gaz comprimé. B2) Liquides inflammables. B3) Liquides combustibles. B4) Solides inflammables. C) Matières comburantes. D1A) Matières très toxiques ayant des effets immédiats et graves. D2A) Matières très toxiques ayant d'autres effets. D3) Matières infectieuses. E) Matières corrosives. F) Matières dangereusement réactives. b) Explosif, Avertissement. c) Inflammable, Avertissement. d) Corrosif, Danger. e) Inflammable, Danger. f) Explosif, Danger.

Figure 4.1.9 Lire les étiquettes : un devoir

Acide sulfurique (concentré) Nom du fournisseur

Énoncés de risques
Peut causer des brûlures sévères à la peau et aux yeux. Réagit violemment avec l'eau, les alcalins, les solvants, les chlorates, les picrates, les nitrates et les métaux. Vapeurs irritantes pour les voies respiratoires et les yeux.

Mesures de prévention et précautions lors d'utilisation ou d'exposition
Porter des vêtements protecteurs résistants aux acides (gants, tablier, bottes) et des lunettes de sécurité à l'épreuve des éclaboussures ou une visière. Porter un masque respiratoire approprié en présence de vapeurs ou de brouillards.

Entreposer à l'abri des alcalins, des sources d'eau et des autres produits incompatibles décrits ci-haut. Pour diluer, ajouter lentement l'acide à l'eau en remuant continuellement. Ne jamais ajouter d'eau dans l'acide concentré.

Mesures de premiers soins
En cas de contact avec la peau ou les yeux, rincer **sans délai** à l'eau courante pendant 20 minutes. Enlever rapidement les vêtements contaminés. Si ingéré, faire boire de l'eau. Ne pas faire vomir.

VEUILLEZ CONSULTER LA FICHE SIGNALÉTIQUE AVANT D'UTILISER CE PRODUIT.

– Fiche signalétique

Le SIMDUT exige que tous les produits contrôlés soient accompagnés d'une fiche signalétique (figure 4.1.10). Cette fiche doit contenir un minimum d'information avisant les travailleurs des dangers ainsi que des moyens de prévention reliés à la manipulation, à la manutention ou à l'utilisation des produits chimiques contrôlés. L'employeur doit rendre les fiches disponibles à tous les travailleurs œuvrant sous sa responsabilité.

Figure 4.1.10 Fiche signalétique : un mode d'emploi sécuritaire

Fiche signalétique	
1. Renseignements sur le produit Nom Numéro Fournisseur Synonymes Utilisations	**5. Risques d'incendie ou d'explosion** Conditions d'inflammabilité Moyens d'extinction Produits de combustion dangereux
2. Ingrédients dangereux Nom Numéro de cas Indices DL50 et CL50	**6. Mesures préventives** Équipement de protection individuelle Mesures en cas de fuite ou de déversement Élimination des résidus Manipulation (méthodes et équipement) Conditions d'entreposage
3. Caractéristiques physiques État physique Apparence Odeur Autres	**7. Propriétés toxicologiques** Voies d'absorption Effets aigus Effets chroniques Autres
4. Réactivité Stabilité (oui ou non) Conditions et matériel à éviter Réactivité (oui ou non) Produits de décomposition	**8. Premiers soins**

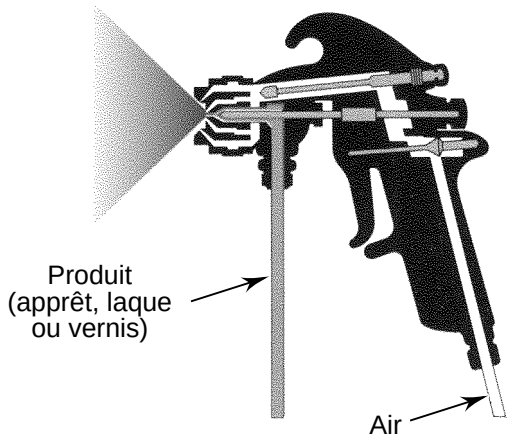
– Viscosité du produit

La préparation du produit est basée sur sa viscosité. La viscosité correspond à l'état d'un liquide dont les molécules adhèrent fortement ou faiblement entre elles. Ainsi, le liquide résiste plus ou moins à l'écoulement selon le type d'adhérence des molécules.

Lors de la préparation du produit à pulvériser, il faut respecter les deux règles suivantes :

– Diluer le produit selon les recommandations du fabricant pour obtenir la viscosité de pulvérisation appropriée.
– Utiliser un diluant ou un réducteur adapté à la température et aux conditions de l'atelier.

Figure 4.1.11 Principe de pulvérisation *(Dupont)*



Pistolet pulvérisateur

Les pistolets pulvérisateurs existent sous diverses formes; on trouve, entre autres, les pistolets pulvérisateurs conventionnels et les pistolets pulvérisateurs HVLP. Leur rôle consiste à atomiser le produit de mise en teinte, c'est-à-dire à le diviser en une infinité de fines gouttelettes, qui sont projetées sur la surface à finir. L'air et le produit (apprêt, laque, vernis) sont conduits à travers des canalisations différentes pour être mélangés à leur arrivée au chapeau d'air, puis ils sont projetés en un brouillard contrôlé (figure 4.1.11).

Figure 4.1.12 Pistolet HVLP *(Sata)*

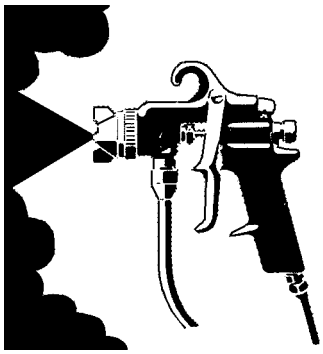
Le pistolet HVLP (*High Volume Low Pressure*), qu'on peut traduire par « haut volume; légère pression », est considéré aujourd'hui comme l'appareil de pulvérisation de l'avenir (figure 4.1.12), notamment pour des raisons environnementales. Les pistolets à pulvérisation conventionnels ont un taux de transfert d'environ 30 à 40 %, c'est à dire que seulement 30 à 40 % du produit pulvérisé atteint la surface et y demeure, le reste étant dispersé dans l'air ambiant.

Les normes environnementales du Canada exigent un effort collectif pour réduire l'émission de composés organiques volatils (COV) dans l'air. Les produits de mise en teinte et de revêtement contiennent des COV et n'échappent pas à ces normes. C'est pourquoi les pistolets HVLP gagnent en popularité. Ils permettent d'atteindre l'objectif canadien, car ils diminuent la quantité de produit pulvérisé en suspension dans l'air et augmentent par la même occasion le taux de transfert à 65 %.

La figure 4.1.13 montre la différence entre le taux de transfert de la pulvérisation à haute pression et celui de la pulvérisation à haut volume légère pression (HVLP).

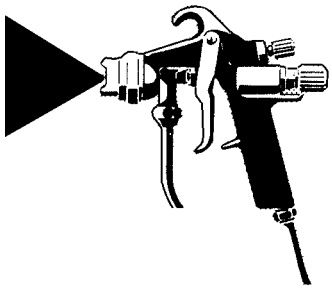
Figure 4.1.13 Transfert de produit selon le mode de pulvérisation *(Binks)*

Pulvérisation à haute pression



La pulvérisation du produit cause de la turbulence, laquelle donne lieu à une quantité substantielle de brouillard et entraîne un taux de transfert plutôt faible.

Pulvérisation à haut volume légère pression



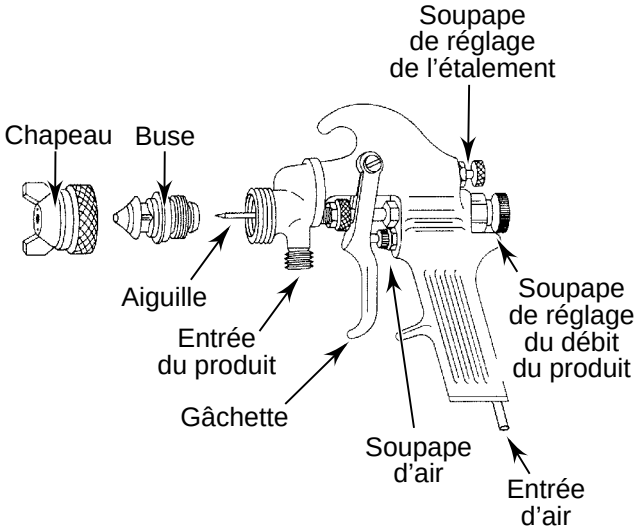
Bien contrôlée, la pulvérisation à faible pression donne une application uniforme et assure un meilleur transfert du produit.

En somme, le pistolet pulvérisateur HVLP diminue les brouillards, ce qui se traduit par moins de perte du produit, moins d'entretien à accorder aux aires de finition, moins de COV dans l'environnement et moins de risques pour la santé.

– Composants des pistolets

Une bonne connaissance des principaux composants (figure 4.1.14) d'un pistolet pulvérisateur et de leur rôle respectif facilite le choix de l'outil à utiliser pour une tâche donnée.

Figure 4.1.14 Principales parties du pistolet pulvérisateur



• Chapeau d'air

Le chapeau d'air est situé à l'avant; il recouvre la tête du pistolet. Il permet d'obtenir un jet conique plus ou moins évasé selon le réglage réalisé. Il dirige l'air dans le jet de produit de revêtement pour le pulvériser. Pour un même pistolet, on peut utiliser différents chapeaux d'air. Le choix du chapeau se fait en considérant les éléments suivants :

– le volume de pression d'air disponible;
– le type de pistolet utilisé;
– le genre de produit à pulvériser;
– la dimension de la buse nécessaire;
– la dimension de la pièce à finir.

La figure 4.1.15 présente différents chapeaux d'air pouvant être utilisés pour un même pistolet.

Figure 4.1.15 Chapeaux d'air *(Sharpe)*

Numéro du chapeau d'air	Utilisations	Vitesse de pulvérisation du produit	Consommation d'air
2 8 po	Tous les produits (nécessite seulement un compresseur de 1 HP)	Très lente	4,0 pi³/min à 50 lb/po²
8 11 po	Acrylique Émail	Rapide	10,8 pi³/min à 50 lb/po²
10 12 po	Utilisation générale	Moyenne	11,0 pi³/min à 50 lb/po²
MO 11 po	Couche de base Uréthanes	Lente	13,8 pi³/min à 50 lb/po²
CC 12 po	Tous les vernis	Rapide	11,5 pi³/min à 50 lb/po²

Les chapeaux d'air avec des orifices plus grands et moins nombreux ont une meilleure capacité de pulvérisation du produit. Ils permettent donc de recouvrir plus rapidement des objets de grandes dimensions.

Les chapeaux d'air avec des orifices moins nombreux ou plus petits nécessitent moins d'air, produisent des particules plus petites et font jaillir moins de produit. Ils permettent de recouvrir plus facilement de petits objets ou de réaliser plus lentement une application de produit de revêtement.

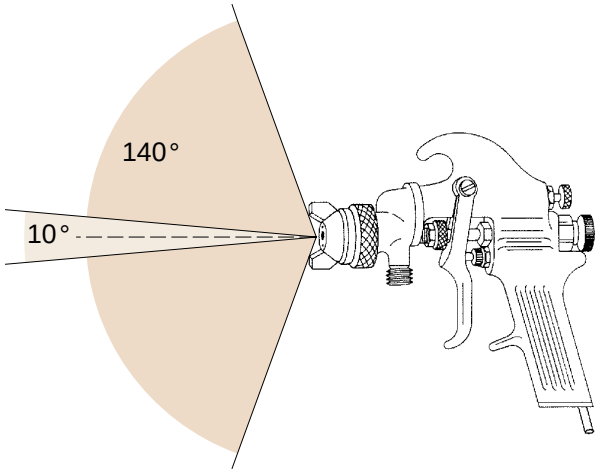
• **Buse et aiguille** (ou pointeau de réglage du matériel)
La buse est un bec situé derrière le chapeau d'air. Elle règle la quantité de produit admise dans le chapeau d'air, en plus de la diriger dans le jet d'air. De cette façon, la buse forme un siège pour l'aiguille.

L'extrémité de l'aiguille est conique et s'ajuste parfaitement dans l'orifice de la buse par lequel le produit est projeté. Quand l'extrémité de l'aiguille se trouve dans l'orifice de la buse, le produit ne peut pas sortir. Lorsque l'aiguille est retirée par l'action de la gâchette, l'orifice se dégage; le produit s'y infiltre et peut s'en échapper.

Il existe des buses de différentes dimensions. On recommande l'utilisation d'une buse dont l'orifice est plus étroit avec les produits épais. Étant donné que l'aiguille s'ajuste dans l'orifice de la buse, ces deux pièces sont conçues pour être utilisées ensemble; on ne peut donc pas changer une pièce sans changer l'autre.

Le choix de la buse se fait en fonction de l'épaisseur du jet et de l'angle de pulvérisation désirés. La taille de l'orifice influe sur l'épaisseur de jet, qui varie entre 0,007 et 0,072 mm. Quant à l'angle de pulvérisation, il varie entre 10 et 140° (figure 4.1.16).

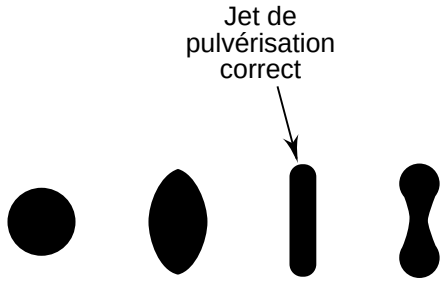
Figure 4.1.16 Angles de pulvérisation



• **Soupape de réglage de l'étalement**
La soupape de réglage de l'étalement permet de régler la quantité d'air qui parvient aux oreilles du chapeau d'air. Selon la pression d'air exercée sur le jet de produit, celui-ci est pulvérisé en prenant une forme plus ou moins ovale.

Lorsqu'on tourne la soupape de réglage de l'étalement dans le sens horaire, on réduit l'apport d'air qui passe dans les oreilles : le jet prend alors une forme arrondie. Lorsqu'on ouvre la soupape (sens antihoraire), le jet devient graduellement plus ovale. Si la soupape est ouverte à pleine grandeur, le jet prend une forme indésirable qui ressemble à un sablier ou à un huit (figure 4.1.17).

Figure 4.1.17 Formes du jet de pulvérisation



• Soupape de réglage du débit du produit

La soupape de réglage du débit du produit dose la quantité de produit qui passe dans la buse. Lorsqu'on veut obtenir une pulvérisation maximale, on dévisse la soupape de réglage du débit du produit (sens antihoraire). À ce moment, la course de la gâchette augmente, ce qui permet à l'aiguille de dégager complètement l'orifice de la buse et ainsi d'augmenter la quantité de produit pulvérisé.

À l'inverse, lorsqu'on désire limiter le débit de pulvérisation, on visse la soupape de réglage du débit de produit selon les besoins. À ce moment, la course de la gâchette est limitée, ce qui empêche l'aiguille de dégager complètement l'orifice de la buse et réduit la quantité de produit pulvérisé.

• Gâchette

La gâchette commande la soupape d'air ainsi que l'aiguille. Quand on enfonce la gâchette, la soupape d'air s'ouvre avant le recul de l'aiguille, ce qui assure une arrivée d'air suffisante pour atomiser la première goutte de produit de revêtement. Quand on relâche la gâchette, l'aiguille s'ajuste dans son siège avant la fermeture de la soupape d'air, ce qui assure l'atomisation de la dernière goutte de produit de revêtement.

Lorsque la gâchette est actionnée partiellement, cela réduit à la fois l'arrivée d'air et l'arrivée de produit. On utilise souvent cette façon de faire pour recouvrir localement une petite surface, là où une couche plus épaisse pourrait créer des problèmes.

– Ajustement du pistolet pulvérisateur

La connaissance des différentes techniques de réglage et de maniement du pistolet permet d'obtenir une pulvérisation adéquate et une application convenable du produit de revêtement.

Plusieurs paramètres influent sur le réglage du pistolet : le type de pistolet, le type de produit à appliquer et sa viscosité ainsi que l'importance de la surface à finir. Suivre les recommandations de réglage des pistolets proposées par les fabricants de produits de revêtement contribue à obtenir une application adéquate du produit. À titre d'exemple, la figure 4.1.18 présente les recommandations d'un fabricant en ce qui a trait à la pulvérisation de ses produits de revêtement.

Figure 4.1.18 Pression d'air recommandée *(Dupont)*

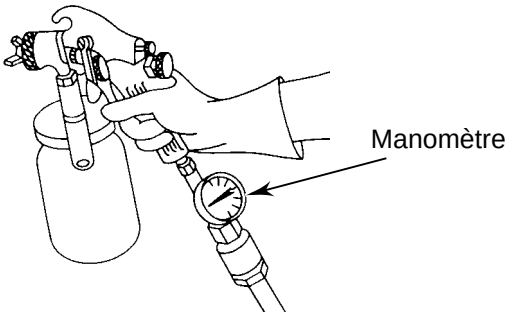
Pistolet à alimentation par aspiration
Retouches : 15-20 lb/po^2 au pistolet
Panneaux et peintures complètes : 30-35 lb/po^2 au pistolet

Pistolet à alimentation par gravité
Retouches : 15-20 lb/po^2 au pistolet
Panneaux et peintures complètes : 30-35 lb/po^2 au pistolet

HVLP
Retouches : 6-8 lb/po^2 au pistolet
Panneaux et peintures complètes : 8-10 lb/po^2 au pistolet

Lors du réglage de la pression d'air, il faut tenir compte de la chute de pression causée par le frottement de l'air dans le tuyau. La longueur et la grosseur du tuyau flexible sont deux variables qui déterminent l'importance de la chute de pression entre le régulateur de pression d'air et le pistolet. Pour obtenir un réglage précis de la pression d'air au pistolet, il est recommandé d'installer un manomètre à la jonction du pistolet et de l'entrée d'air du pistolet (figure 4.1.19).

Figure 4.1.19 Manomètre *(Devilbiss)*



Le tableau de la figure 4.1.20 indique la chute de pression d'air dans des tuyaux flexibles de 6 mm (1/4 po) et de 8 mm (5/16 po) de diamètre en fonction de leur longueur.

Figure 4.1.20 Chutes de pression d'air *(Devilbiss)*

Diamètre intérieur du tuyau d'air	**PERTE DE PRESSION D'AIR AU PISTOLET**					
	Longueur de 5 pi	**Longueur de 10 pi**	**Longueur de 15 pi**	**Longueur de 20 pi**	**Longueur de 25 pi**	**Longueur de 50 pi**
1/4 po	lb/po^2	lb/po^2	lb/po^2	lb/po^2	lb/po^2	lb/po^2
À une pression de 40 lb/po^2	6	8	9,5	11	12,75	24
À une pression de 50 lb/po^2	7,5	10	12	14	16	28
À une pression de 60 lb/po^2	9	12,5	14,5	16,75	19	31
À une pression de 70 lb/po^2	10,75	14,5	17	19,5	22,5	34
À une pression de 80 lb/po^2	12,25	16,5	19,5	22,5	25,5	37
À une pression de 90 lb/po^2	14	18,75	22	25,25	29	39,5
5/16 po						
À une pression de 40 lb/po^2	2,25	2,75	3,25	3,5	4	8,5
À une pression de 50 lb/po^2	3	3,5	4	4,5	5	10
À une pression de 60 lb/po^2	3,75	4,5	5	5,5	6	11,5
À une pression de 70 lb/po^2	4,5	5,25	6	6,75	7,25	13
À une pression de 80 lb/po^2	5,5	6,25	7	8	8,75	14,5
À une pression de 90 lb/po^2	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	16

Une pression d'air trop forte produit une pulvérisation sèche et rugueuse ainsi qu'un excès de brouillard dans l'air ambiant. Une pression trop faible entraîne une atomisation grossière et un jet dont la forme est irrégulière.

L'air comprimé utilisé pour atomiser le produit doit être propre. Il est d'abord séché pour éliminer l'humidité qu'il contient, puis filtré pour enlever toute trace d'impuretés. Avant de réaliser les opérations de pulvérisation, il est essentiel de toujours nettoyer les filtres à air pour assurer un approvisionnement en air de qualité.

Le montage et le réglage de pression d'air du pistolet pulvérisateur se font selon plusieurs étapes :

1. S'assurer de la propreté du pistolet et de celle de l'intérieur du godet.
2. Verser dans le godet la quantité requise de produit, adéquatement préparé, pour la pulvérisation.
3. Fixer le godet au pistolet.
4. Raccorder le pistolet au tuyau d'air.
5. Déterminer la pression d'air requise au pistolet, selon les recommandations du fabricant.
6. Régler la pression d'air au pistolet (figure 4.1.21).
7. Dévisser la soupape de réglage du produit jusqu'à ce que la course de la gâchette soit maximale.
8. Régler la soupape de réglage de l'étalement à environ la moitié de sa course.
9. Faire un essai de pulvérisation sur une petite surface d'un échantillon d'essai pour vérifier si le produit est distribué de façon uniforme (figure 4.1.22).

Figure 4.1.21 Réglage de la pression d'air *(DGEA)*

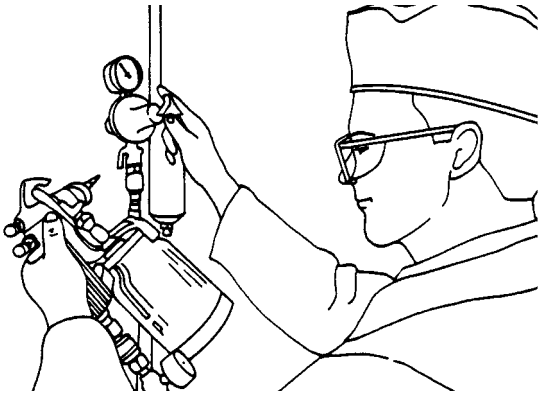


Figure 4.1.22 Vérification de l'étalement

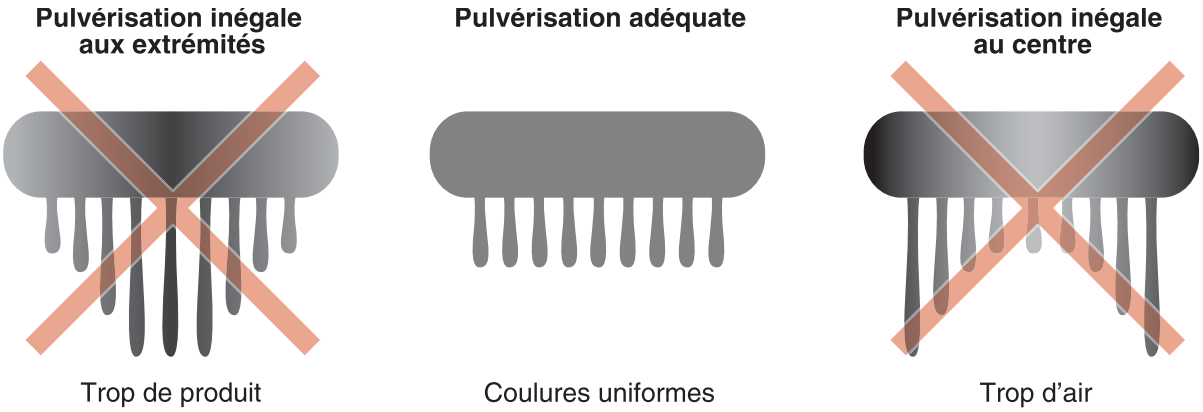
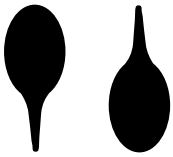
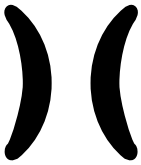
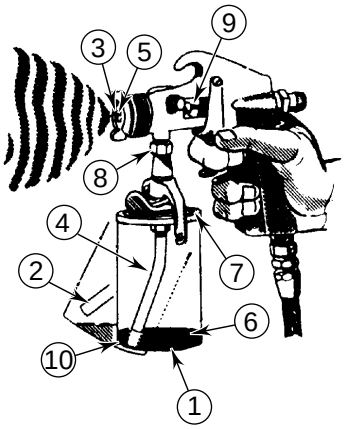


Figure 4.1.23 Jet de pulvérisation correct

10. Faire les ajustements nécessaires pour obtenir un jet de pulvérisation adéquat (figure 4.1.23).

Le tableau de la figure 4.1.24 montre les différentes formes de jet de pulvérisation incorrectes, en indique les causes possibles et offre des pistes de solutions.

Figure 4.1.24 Formes de jet incorrectes – Causes et solutions

Formes du jet	Causes	Solutions
Jet trop chargé vers le haut ou vers le bas 	– Produit sec autour de l'orifice central du chapeau d'air	1. Déposer le chapeau d'air. 2. Dissoudre le produit aggloméré autour de l'orifice central du chapeau d'air avec un diluant de nettoyage.
Jet trop chargé vers le côté droit ou gauche 	– Produit sec autour de l'un des orifices des oreilles du chapeau d'air	1. Déposer le chapeau d'air. 2. Dissoudre le produit aggloméré sur l'oreille du chapeau d'air et sur l'orifice avec un diluant de nettoyage.
Jet sectionné	– Déséquilibre entre les quantités d'air et de produit	1. Réduire la largeur à l'aide de la soupape de réglage de l'étalement. 2. Augmenter le débit du produit à l'aide de la soupape de réglage du débit.
Jet trop chargé au centre	– Mauvais réglage – Viscosité inadéquate du produit – Mauvais ensemble de giclage	1. Revoir les réglages du pistolet (augmenter la largeur du jet). 2. Vérifier la pression d'air. 3. Vérifier la viscosité du produit. 4. Vérifier le choix de l'ensemble de giclage.
Jet saccadé 	– Manque de produit dans le godet – Inclinaison du pistolet trop accentuée vers l'arrière – Conduite de produit obstruée – Conduite de produit desserrée ou fissurée – Buse desserrée – Produit trop lourd (viscosité) – Évent du godet obstrué – Écrou d'accouplement desserré ou endommagé – Écrou de garniture desserré ou garniture desséchée	1. Vérifier la quantité de produit dans le godet. 2. Vérifier l'orientation du godet. 3. Vérifier si la conduite de produit est obstruée. 4. Vérifier l'état de la conduite. 5. Vérifier si la buse est bien serrée. 6. Vérifier la viscosité du produit. 7. Vérifier si l'évent du godet est obstrué. 8. Vérifier l'état de l'écrou d'accouplement. 9. Vérifier l'état de l'écrou et de la garniture. 10. Vérifier si la conduite de produit repose au fond du godet.

Le tableau synthèse de la figure 4.1.25 présente la liste de certains ajustements à réaliser sur les éléments du système de vaporisation conventionnel pour chacun des modes de propulsion.

Figure 4.1.25 Ajustements des éléments selon le mode de propulsion

Équipement d'alimentation du système conventionnel d'application par vaporisation			
Éléments à ajuster	**Par succion**	**Par gravité**	**Par pression**
Alimentation du pistolet	– Est limitée à des godets de un litre et moins. – Les orifices du chapeau d'air sont peu nombreux, et l'extrémité de l'embout dépasse légèrement le chapeau.	– Est réalisée à l'aide de godets de un litre ou de réservoirs de capacité variable. – Les orifices du chapeau d'air sont peu nombreux. – L'extrémité de l'embout dépasse légèrement le chapeau.	– N'est pas conçue pour créer une aspiration. – Le produit est poussé dans le pistolet par la pression d'air du réservoir, du godet ou de la pompe. – Les orifices du chapeau d'air sont nombreux, et l'extrémité de l'embout est au même niveau que le chapeau d'air.
Pression du pistolet			– La pression du réservoir d'alimentation
	Est déterminée selon le type de produit à vaporiser, sa viscosité, la longueur et le diamètre du boyau, le choix de la buse et du chapeau d'air.		
			– La pression du pistolet est de 30-35 lb. La pression au réservoir est de 15 lb pour les teintures à essuyer, les encollages (*washcoat*) et les encollages teintés.
Taux de transfert maximal du produit	40 %	40 %	40 %
Produits vaporisés recommandés	Tous	Tous	Tous
Viscosité du produit recommandée	– Avec Zhan nº 2 : 22 à 25 secondes – Avec coupe Ford : 18 à 20 secondes		
Réglage du jet	Est déterminé par la grosseur de la buse et du chapeau d'air.		
Choix de la buse et du chapeau d'air	Est fait en fonction du travail à réaliser, de la nature et de la viscosité du produit.		
Usure de la buse	La cause principale est la pression de vaporisation trop élevée.		
Entretien du pistolet et du godet	Il faut nettoyer la buse, le chapeau d'air et le godet lors de changements de produits ou lors d'un arrêt prolongé de vaporisation.		
Distance de vaporisation	Doit se situer entre 15 et 20 cm (6 et 8 po).		

– Manipulation d'un pistolet pulvérisateur

La distance entre le pistolet et la surface joue un rôle dans la quantité de l'application des produits de revêtement. Si l'on tient le pistolet trop près, le produit de revêtement inonde la surface et coule; si on le tient trop loin, on obtient une pulvérisation sèche et rugueuse ainsi qu'un excès de brouillard dans l'air ambiant. Le pistolet doit être tenu perpendiculairement à la surface à finir. Si le pistolet est incliné par rapport à la surface, on obtient une pulvérisation humide à une extrémité et sèche à l'autre (figure 4.1.26).

Figure 4.1.26 Position du pistolet par rapport à la surface

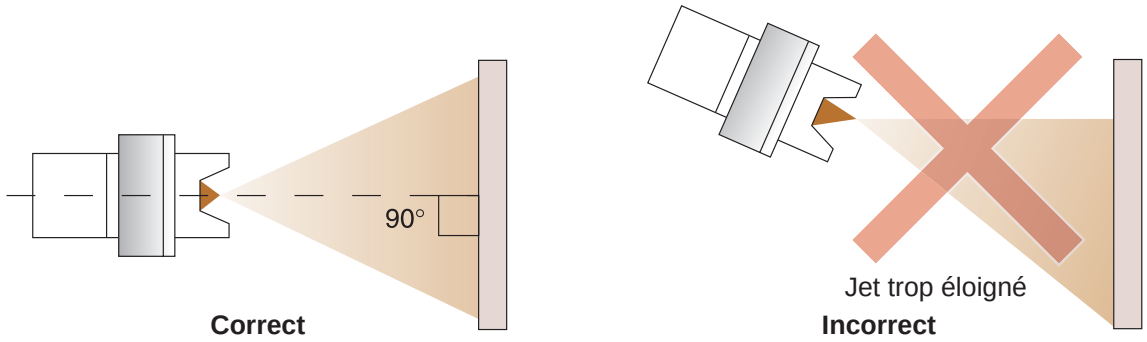
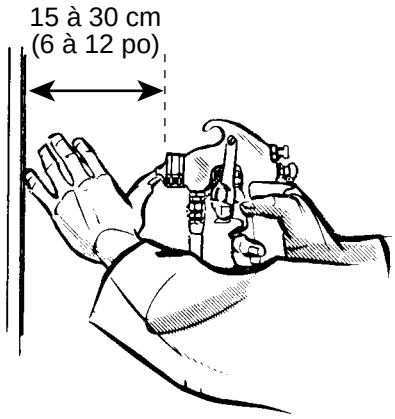


Figure 4.1.27 Distance entre le pistolet et la surface *(Devilbiss)*



De façon générale, le pistolet est placé entre 15 et 30 cm (6 et 12 po) de la surface à recouvrir. L'empan, c'est-à-dire la distance entre l'extrémité du petit doigt et celle du pouce, peut servir de guide pour déterminer la distance appropriée (figure 4.1.27).

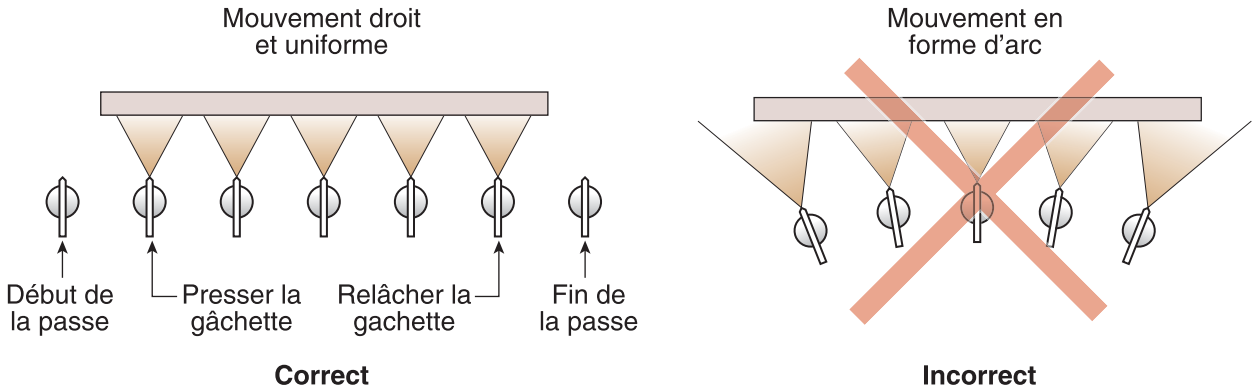
On doit déplacer le pistolet dans un mouvement droit et uniforme par rapport à la surface. Il faut éviter de pulvériser en arc, car cela produit une pulvérisation sèche aux extrémités et humide au centre.

Système de vaporisation	Distances de la surface
Conventionnel	15 à 20 cm (6 à 8 po)
Sans air	25 à 30 cm (10 à 12 po)
À air assisté	20 à 30 cm (8 à 10 po)

En plus d'un mouvement droit, quelques règles assurent une pulvérisation uniforme (figure 4.1.28) :

1. Commencer la passe avant de presser la gâchette sans arquer le mouvement.
2. Déplacer le pistolet en ligne droite.
3. Relâcher la gâchette avant de finir la passe.

Figure 4.1.28 Mouvements du pistolet *(Dupont)*



– Vitesse de déplacement

La vitesse de déplacement influe sur la quantité de produit de revêtement déposée sur la surface. Après l'application de la première couche, il faut mesurer l'épaisseur de la couche de finition à l'aide d'une jauge d'épaisseur (*wet film thickness gauge*) (figure 4.1.29).

Si le résultat obtenu n'est pas conforme aux attentes, la vitesse des passes est probalement en cause (figure 4.1.30). Pour obtenir la vitesse appropriée, on doit observer l'arrivée du produit sur la surface. Faut-il le rappeler? Le pistolet doit toujours être déplacé suivant une ligne parallèle à la surface.

Figure 4.1.29 Jauge d'épaisseur pour les produits de revêtement

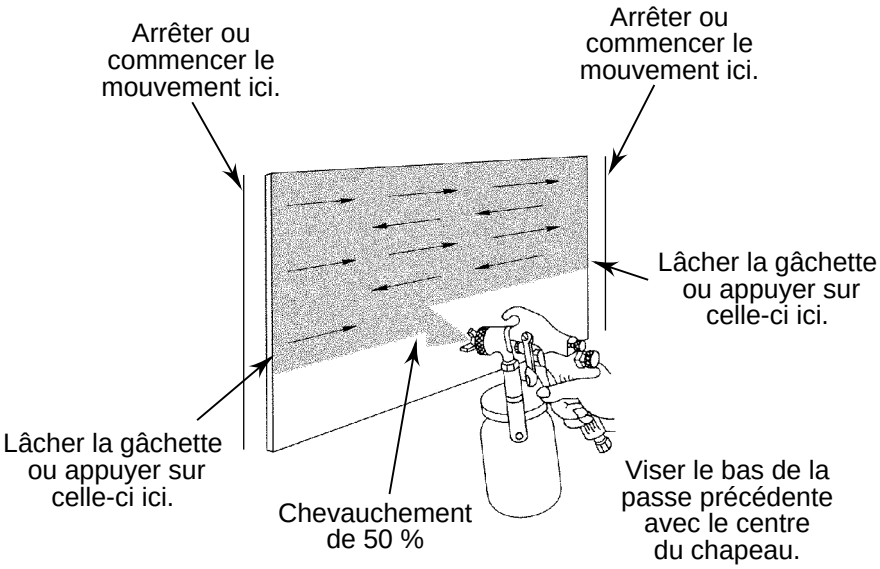
– Chevauchement des passes et relâchement

Il est établi qu'on doit amorcer le déplacement du pistolet avant d'appuyer sur la gâchette et qu'on doit relâcher celle-ci avant la fin du mouvement. Si l'on appuie sur la gâchette en amorçant ou en arrêtant le mouvement, un surplus de produit de finition s'accumule, ce qui augmente les risques de coulures. Chaque mouvement du pistolet doit chevaucher le précédent d'environ 50 %. La figure 4.1.31 montre quelques règles à observer lors de la pulvérisation.

Figure 4.1.30 Causes et conséquences d'une épaisseur de produit de revêtement inappropriée

Résultats	Causes	Conséquences
Trop épais	– Vitesse trop petite	– Surface saturée de teinture – Risque de coulures
Trop mince	– Vitesse trop grande	– Pulvérisation sèche – Surface rugueuse

Figure 4.1.31 Technique de chevauchement des passes *(Dupont)*



Le dépassement de la surface à finir ne doit pas être excessif lors du renversement de la course du pistolet, et ce, dans un but d'économie du produit utilisé.

4.2 Apposer les produits de revêtement

L'application de produits de revêtement demande une connaissance de base de ces produits. Le peintre-finisseur peut approfondir ses connaissances sur les produits en consultant les fiches techniques des fabricants de produits de revêtement. Sur ces fiches techniques (figure 4.2.1), on retrouve la description du produit, les informations techniques, des spécifications sur l'application et de l' information complémentaire.

Figure 4.2.1 Fiche technique – Laque précatalysée *(CanLak)*

CanLak

LAQUE PRÉCATALYSÉE

CODE: **SÉRIE 462**
COULEUR:

DESCRIPTION

La laque précatalysée est une laque synthétique dont le catalyseur est déjà incorporé et ceci est un avantage au moment de l'utilisation. Cette laque est utilisée pour la finition de meubles, d'armoires de cuisine et de tout autre meuble en bois.

Propriétés:

- Résistance à la plupart des produits domestiques.
- Application facile
- Bonne résistance à la lumière
- Sèche rapidement à la température ambiante
- Facile pour la réparation
- Bonne pénétration dans le bois, ce qui a pour effet de bien faire ressortir le grain du bois.

Usages suggérés

INFORMATIONS TECHNIQUES

Matériel non-modifié:	Viscosité (à 25°C):	22-23 sec FC#4
	Matières solides:	25 ± 1 % (P/P) 18 ± 1 % (V/V)
	Lustres offerts:	10°, 25°, 35°, 50°, 75°, 95°
	Recouvrement:	6,9 ± 0,3 mètres² / L pour 25 µm de film sec 75 ± 4 pieds² / L pour 1 mil de film sec
Diluant usuel:	400-017 (si nécessaire)	
Retardateurs:	400-068 (05 à 10 %) 400-025 (05 à 10 %)	Utilisé pour ralentir quelque peu le séchage. Utilisé pour ralentir le séchage dans les cas où le taux d'humidité est élevé.

Proportion de matières solides

Surface couverte par litre de produit

APPLICATION

Surface à recouvrir (substrat):

- Les surfaces doivent être propres, sèches et exemptes de toute tache de graisse ou d'huile.
- Les scelleurs 440-102 ou 480-100 sont recommandés comme sous couche pour ce produit, mais la laque (série 462) peut aussi être utilisée comme scelleur.

Préparation du matériel & équipement:

Pour un équipement conventionnel: Réduire le matériel avec le diluant à une viscosité de 21-22 sec FC #4 avant d'appliquer.Pression approximative au fusil de 40 lbs/po² et au réservoir de 15-18 lbs/po².

Pour un équipement "airless": Réduire le matériel avec le diluant à une viscosité de 22-23 sec. FC #4 avant d'appliquer.Pression approximative au fusil de 900-1000 lbs/po².

Viscosité recommandée du produit selon l'équipement de vaporisation utilisé

Directives:

- L'épaisseur du fini (système complet) ne devrait pas dépasser 6 mil (150 µm) de film sec.
- Nous recommandons une application de trois couches normales, soit deux couches de scelleur et une couche de finition ou vice versa (donne un fini d'environ 4-6 milièmes), ce qui est suffisant pour obtenir une belle finition. **IL EST TRÈS IMPORTANT DE NE PAS APPLIQUER TROP ÉPAIS DE LAQUE**, ceci pourrait causer du craquelage dans certains cas, surtout en hiver où il peut y avoir un manque de chauffage. Dans le cas où il y aurait deux couches de laques, un léger sablage est recommandé entre les deux couches.

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Séchage: Température (20-25°C)

- Épaisseur appliquée: 3 mils (75 µm) de film humide par couche
- Temps de séchage:

Hors poussière:	08-10 min.
Prêt à manipuler:	20-25 min.
Prêt à l'emballage:	Le lendemain ou 8 heures

N.B.: Les temps de séchage peuvent varier selon l'épaisseur de la couche, la température et l'humidité.

Temps de séchage dans des conditions contrôlées

Entreposage:

- Entreposer dans un endroit sec et tempéré.
- Bien refermer le contenant après l'utilisation.
- Durée de vie d'entreposage: **8 mois** (À une température fraîche, de préférence).

Conditions d'entreposage

Note: Sachant que les besoins et les conditions de chacun ne sont pas les mêmes, veuillez demander l'avis de votre représentant local.

Comme les conditions et l'utilisation de notre produit échappent à notre contrôle, nous garantissons **SEULEMENT** que ce produit est conforme à notre standard de qualité et, s'il y a lieu, la responsabilité du fabricant se limite au prix d'achat du produit.

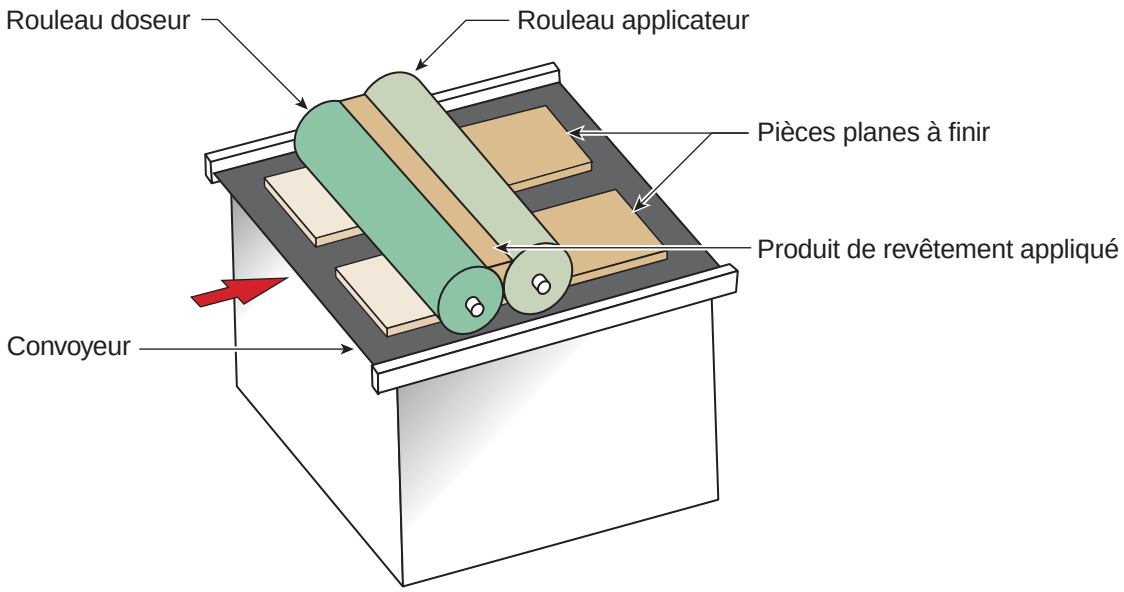
Systèmes d'application des produits de revêtement

Le choix du système d'application se fait selon le type de produit de revêtement et le type de surface à recouvrir. La gamme d'équipements d'application s'étend du simple pinceau aux systèmes de vaporisation sans oublier les systèmes adaptés à la production en série.

– Système d'application à rouleau

Le système d'application à rouleau est utilisé pour le revêtement de produits plats, comme des panneaux de meubles à assembler. Les pièces sont déposées sur un convoyeur qui se déplace à une vitesse contrôlée. Le rouleau doseur permet d'ajuster la quantité de produit appliqué sur les surfaces à finir en s'éloignant ou en se rapprochant du rouleau applicateur (figure 4.2.2).

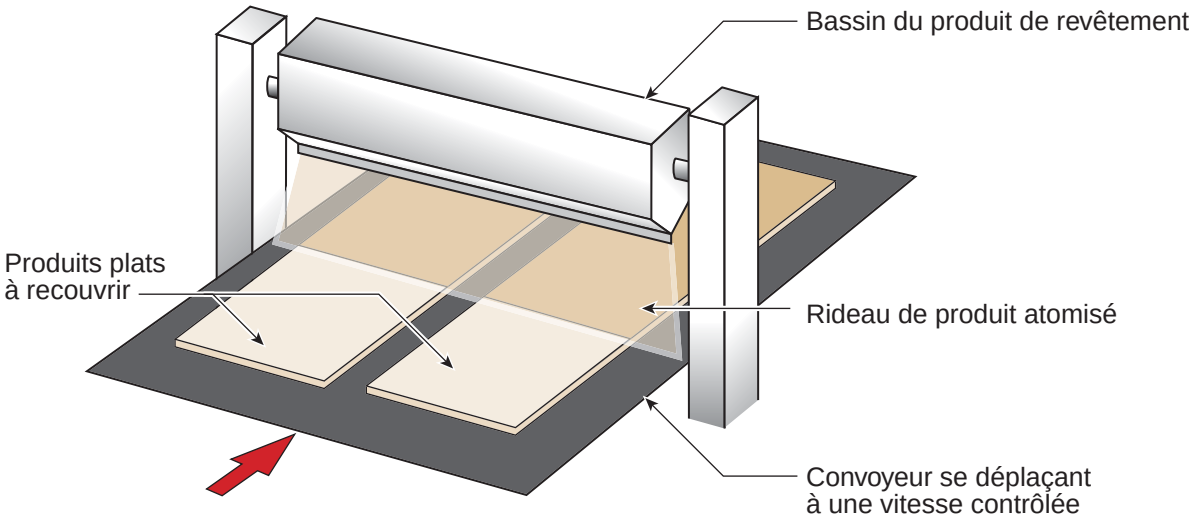
Figure 4.2.2 Principe de fonctionnement du système d'application à rouleau



– Système d'application à rideau

Le système d'application à rideau est constitué de deux bassins. Un premier bassin est situé au-dessus du convoyeur, où les produits plats sont placés, et un second bassin est situé sous le convoyeur pour récupérer le produit de revêtement n'ayant pas adhéré aux surfaces à finir. À la base du bassin supérieur, un mécanisme atomise le produit de revêtement sur les pièces, et c'est la vitesse de déplacement du convoyeur qui détermine l'épaisseur du feuil appliqué sur les produits finis (figure 4.2.3).

Figure 4.2.3 Principe de fonctionnement du système d'application à rideau



Dans les productions en série, les systèmes d'application à rouleau et à rideau sont les plus couramment utilisés, car ils sont conçus de façon à récupérer les produits de finition non utilisés pour une application ultérieure. Ces systèmes diminuent considérablement les coûts de production.

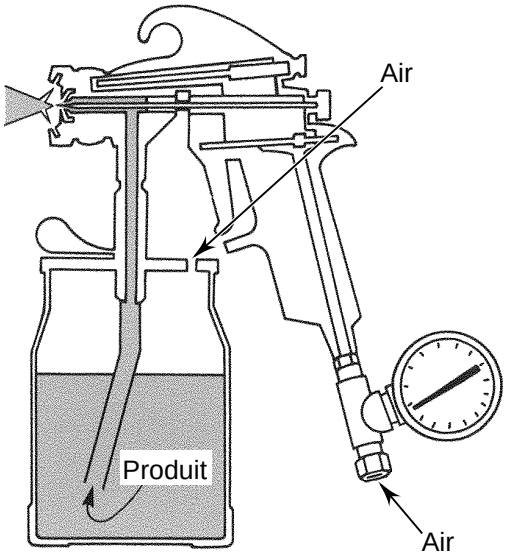
– Systèmes de vaporisation

La finition de meubles et de boiseries architecturales se fait généralement à l'aide d'un système de vaporisation. Voici en quoi consistent les différents systèmes de vaporisation.

• Système de vaporisation conventionnel

Le système de vaporisation conventionnel peut être alimenté selon trois modes de propulsion : par succion, par gravité ou par pression.

Figure 4.2.4 Système d'alimentation par succion *(PPG)*



Le **système d'alimentation par succion** (aspiration) comprend un pistolet pulvérisateur dans lequel un jet d'air comprimé crée un vide, qui permet à la pression atmosphérique de forcer la circulation du produit contenu dans le godet vers la tête du pistolet (figure 4.2.4).

Figure 4.2.5 Godets suspendus *(Sharpe)*

Le pistolet pulvérisateur alimenté par succion s'emploie généralement avec des godets d'une capacité limitée, de un litre ou moins, afin d'éviter un poids trop élevé de l'ensemble. Le godet est alors fixé au pistolet par un dispositif de verrouillage à étrier ou à vis (figure 4.2.5).

Figure 4.2.6 Système d'alimentation par gravité *(Sharpe)*

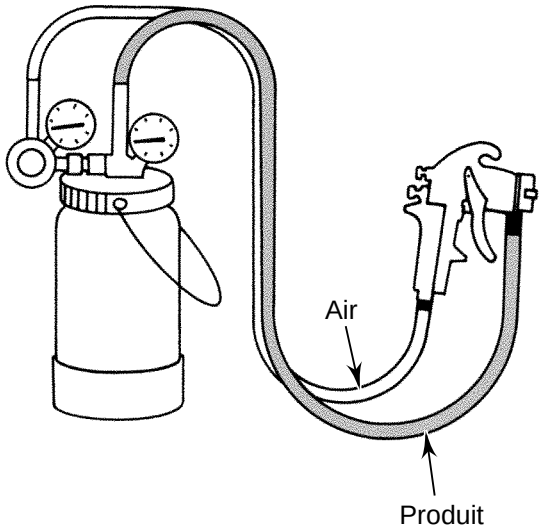
Le **système d'alimentation par gravité** est muni d'un pistolet pulvérisateur alimenté par un récipient surélevé (figure 4.2.6). Encore une fois, c'est la pression atmosphérique qui initie le mouvement du produit à pulvériser vers la tête de pistolet. L'alimentation par gravité convient davantage aux produits à viscosité plus élevée.

L'emploi des systèmes d'alimentation par succion et par gravité est privilégié dans le cas de surfaces nécessitant une petite quantité de produit à pulvériser, car ces systèmes ne peuvent être raccordés à un réservoir de plus grande capacité.

Le **système d'alimentation par pression** (figure 4.2.7) n'est pas nécessairement limité par la capacité d'un godet. En effet, il est possible d'alimenter le pistolet à distance (figure 4.2.8) grâce à un réservoir pouvant contenir un volume de produit plus important. Le produit prêt à l'emploi est placé dans le réservoir, puis mis sous pression (généralement entre 20 et 48 kPa [3 à 7 lb/po^2]). La pression d'air est alors totalement destinée à contrôler la pulvérisation et ne sert pas à aspirer le produit. Comme le peintre-finisseur n'a pas à supporter le poids du godet et celui du produit, le pistolet est plus léger et plus facile à manipuler.

Figure 4.2.7 Systèmes d'alimentation par pression

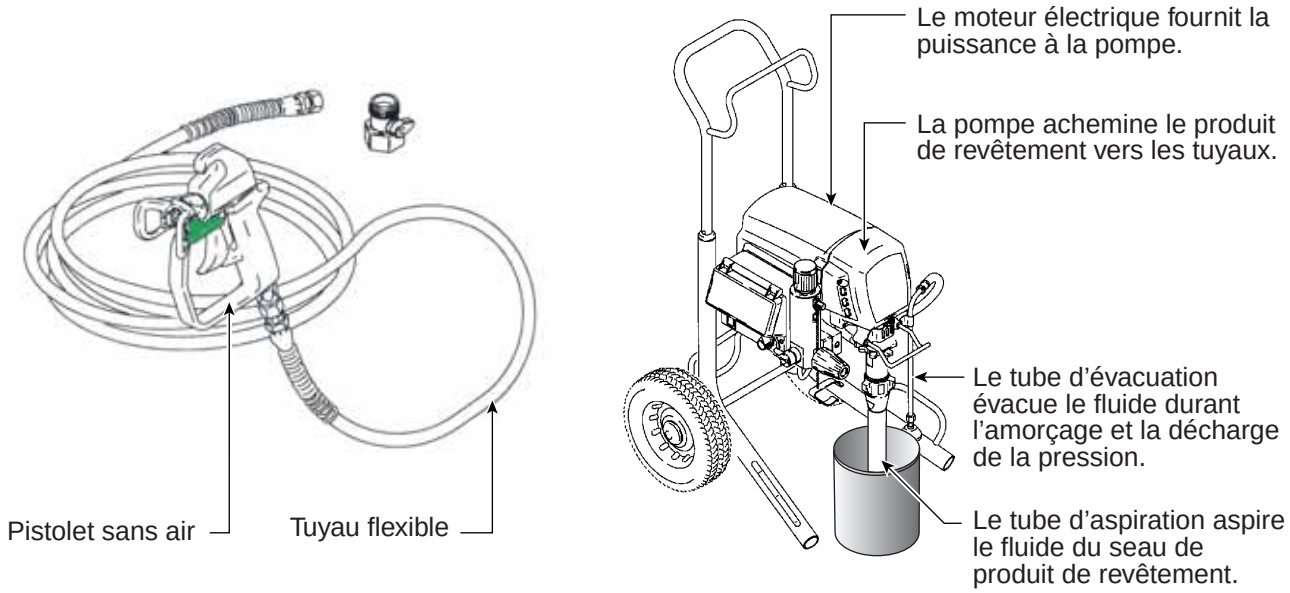
Figure 4.2.8 Système d'alimentation avec réservoir à distance



• Système de vaporisation sans air

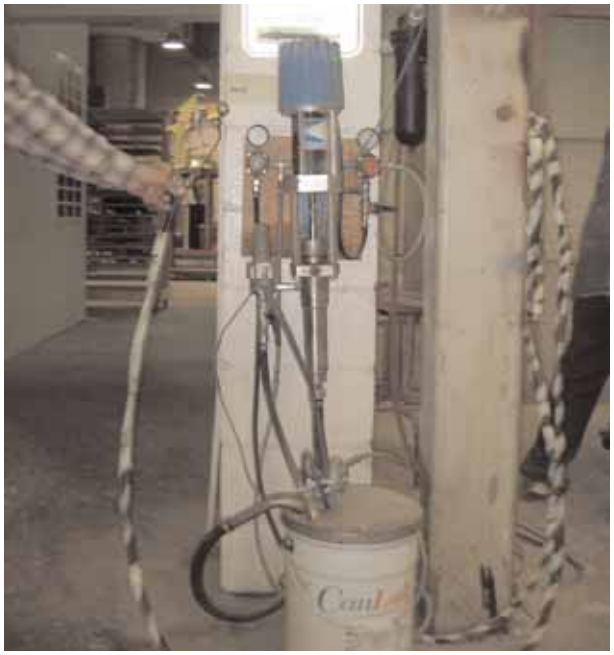
Le système de vaporisation sans air (*airless*) est relativement récent et de plus en plus utilisé (figure 4.2.9). Divers matériaux peut être vaporisés, et les problèmes rencontrés sont minimes. Le principe de vaporisation sans air consiste à faire passer un produit au travers d'une petite buse sous haute pression. Quand le produit de finition arrive au contact de l'air ambiant, il est atomisé.

Figure 4.2.9 Système de vaporisation sans air



Ce système diminue l'effort physique nécessaire au peintre-finisseur et augmente son efficacité. La vaporisation étant réalisée par pression hydraulique, les pertes de matériaux dans l'air, créées par la turbulence et les rebondissements, sont éliminées. Il en résulte une économie de 15 à 20 % des matériaux de revêtement.

Figure 4.2.10 Système de vaporisation à air assisté



• Système de vaporisation à air assisté

Le système d'application par vaporisation à air assisté (*airmix*) consiste à comprimer le produit de finition à une pression moyenne vers le pistolet, où il sera atomisé dès sa sortie. L'ajout simultané d'air, sous très faible pression, améliore la précision du jet et en facilite la maîtrise (figure 4.2.10).

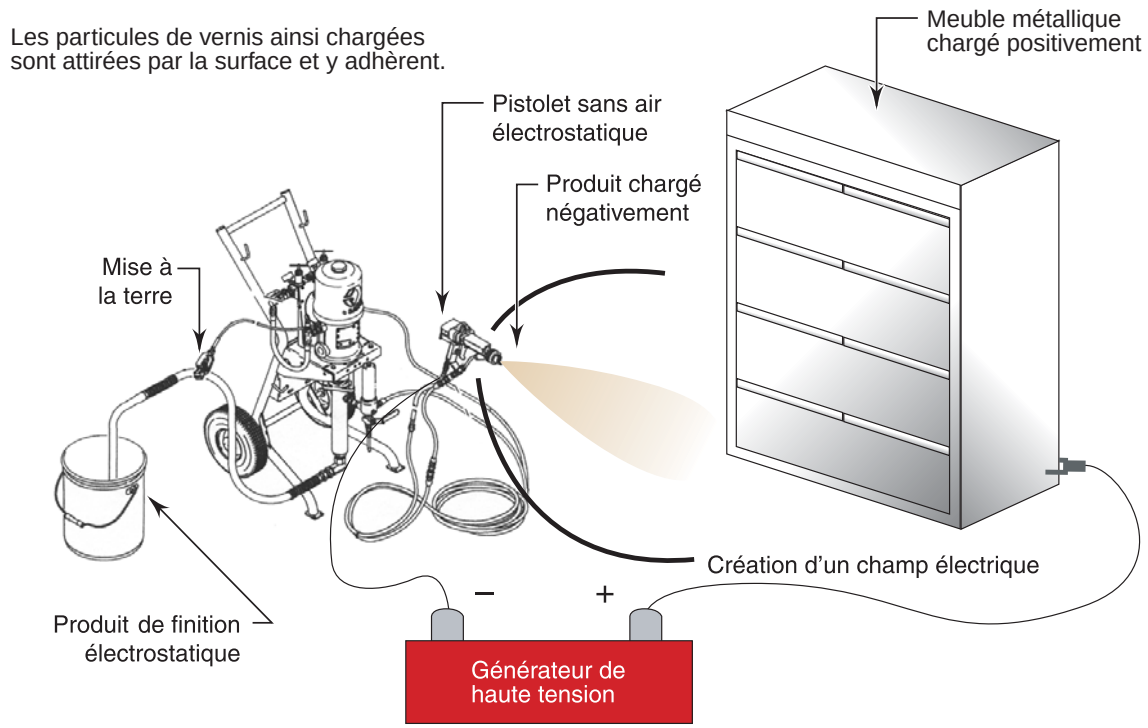
Figure 4.2.11 Système de vaporisation à membrane

• Système de vaporisation à membrane

Le système d'application par vaporisation à membrane (figure 4.2.11) initie le mouvement du produit à vaporiser par la vibration d'une membrane qui se trouve à l'intérieur d'un réservoir et qui aspire le produit du réservoir, puis le dirige vers le pistolet.

Le système de vaporisation électrostatique fait appel à l'électricité pour l'application des produits de finition. Le jet est polarisé à sa sortie du pistolet, et la surface à finir présente la polarité inverse. Les particules du jet sont donc attirées par l'objet (figure 4.2.12). Ce procédé donne lieu à une meilleure uniformité et à une réduction de la surpulvérisation. Le peintre-finisseur est toutefois peu appelé à utiliser ce type de système.

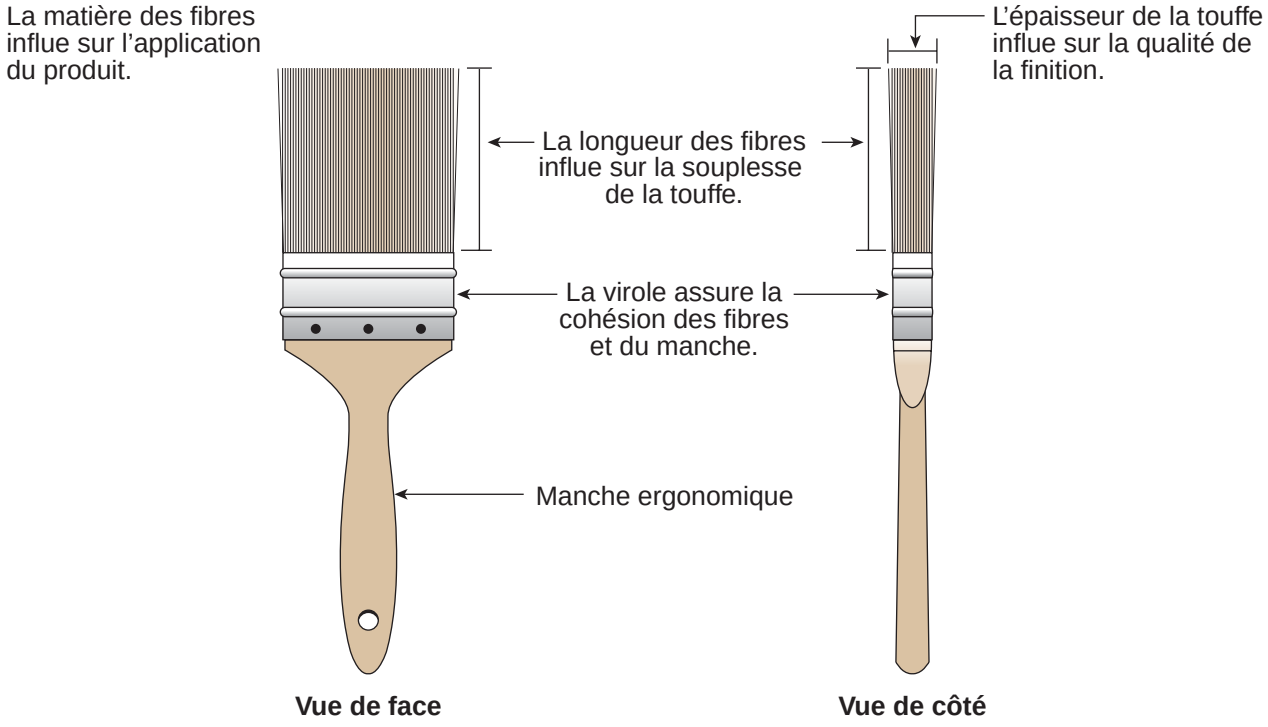
Figure 4.2.12 Système de vaporisation électrostatique



– Pinceau

Au moins sept éléments caractérisent un pinceau : la matière des fibres, la longueur des fibres, l'épaisseur de la touffe, la forme de la touffe, le manche, la virole et la grosseur du pinceau. Pour l'application de couches de finition, on préfère les pinceaux plats à fibres soyeuses et fines (figure 4.2.13).

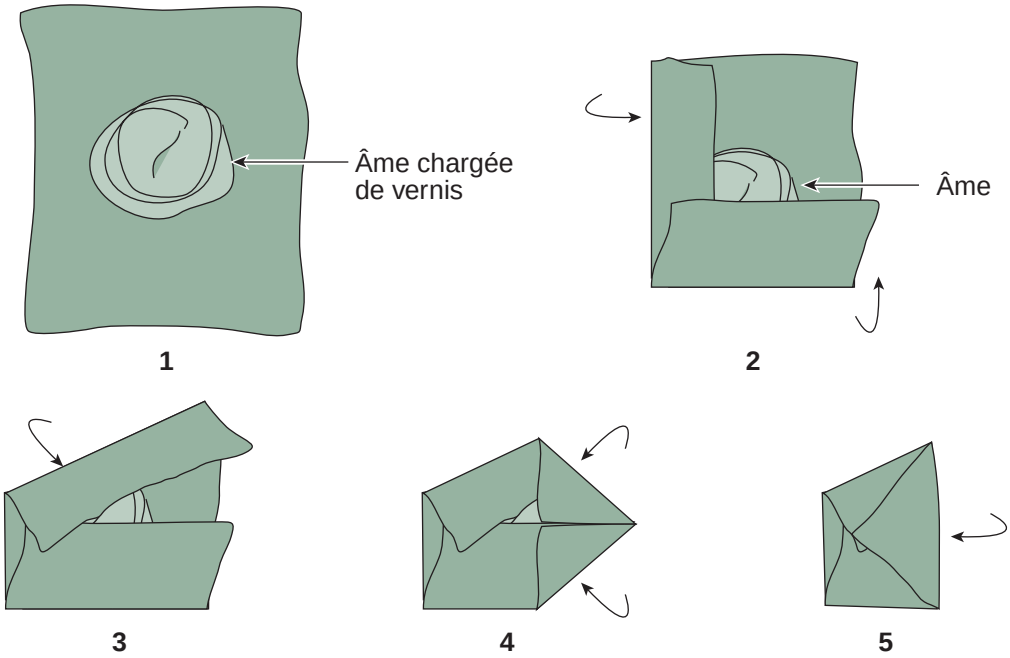
Figure 4.2.13 Pinceau



– Tampon

Le tampon est un des plus anciens outils de finition; il est constitué d'une âme chargée de vernis enveloppée de une ou de plusieurs toiles de lin (figure 4.2.14). Bien que peu utilisé pour la production de masse, cet outil d'application des produits de finition convient à la restauration de meubles antiques, surtout pratiquée dans les ateliers.

Figure 4.2.14 Fabrication d'un tampon



Application des produits de revêtement

Un poste de travail adapté, une quantité de produit adéquate, un produit approprié et une bonne technique d'application sont autant d'éléments qui permettent de produire une finition conforme aux exigences du produit à réaliser.

– Poste de travail ergonomique

L'ergonomie, la science de l'organisation du travail, concerne les méthodes de travail et le positionnement des outils dans l'aire (poste) de travail. Le choix du support approprié facilite le travail et la technique. Pour les pièces rondes, on utilise une table de travail tournante sur roulettes (figure 4.2.15); pour les pièces carrées ou rectangulaires, on emploie plutôt une table rectangulaire sur roulettes (figure 4.2.16).

Figure 4.2.15 Table tournante sur roulettes

Figure 4.2.16 Table rectangulaire sur roulettes

– Estimation de la quantité de produit

La quantité de produit à utiliser pour finir une pièce est généralement déterminée avant l'accomplissement des tâches. Toutefois, certaines situations peuvent survenir où le peintre-finisseur doit estimer la quantité de produit à préparer. C'est le cas, par exemple, lorsque la quantité de produit a été mal calculée ou mal employée, ou lorsque la vie en pot (*pot life*) du produit est expirée.

• Calcul de la surface couverte par gallon

Quatre éléments peuvent influer sur la quantité de produit nécessaire :
– le type de pièce à finir (porosité de l'essence de bois);
– le type de système d'application (respect de la pression recommandée);
– le produit utilisé (respect de la fiche technique);
– la méthode de travail (débordement lors de l'application).

Il est essentiel de se reporter à la fiche technique afin de connaître toutes les spécifications du fabricant. La formule nécessite le volume de solides en pourcentage, le taux de transfert en pourcentage et l'épaisseur du feuil sec en mils.

$$\text{Surface couverte (pi}^2\text{/gallon)} = \frac{1600 \times \text{Volume de solides (\%)} \times \text{Taux de transfert (\%)}}{\text{Épaisseur du feuil sec (mil)}}$$

Cette formule signifie que un gallon de produit couvrira 1600 pieds carrés s'il est appliqué à une épaisseur de un millième (1 mil) et que le produit est solide à 100 % avec un taux de transfert de 100 %.

– Le nombre 1600 représente la surface maximale que un gallon de produit peut couvrir.
– Le volume de solides correspond à la partie non volatile d'un produit.
– Le taux de transfert correspond à la quantité de produit qui adhérera à la surface par rapport à la quantité de produit vaporisé. Ce taux est relié au système de vaporisation utilisé.
– Le mil est l'unité servant à mesurer l'épaisseur du feuil sec; un millième correspond à 1/1000 de pouce.

La mise en situation suivante démontre comment appliquer la formule de calcul de la surface couverte par un gallon de produit.

Quelle est la surface en pieds carrés que peut couvrir un produit de revêtement ayant un volume de solides de 32 % et un feuil sec de 1,02 mil d'épaisseur lorsqu'il est vaporisé à l'aide d'un système d'application par vaporisation sans air ayant un taux de transfert de 65 %?

$$\text{pi}^2\text{/gallon} = \frac{1600 \times 0{,}32 \times 0{,}65}{1{,}02 \text{ mil}} = 326 \text{ pi}^2$$

Le tableau de la figure 4.2.17 donne quelques exemples de surface couverte en fonction du volume de solides du produit et du système d'application par vaporisation choisi.

Figure 4.2.17 Surface couverte selon le produit et le système d'application par gallon de produit

			Volume de solides (%)				
			17	29	44	56	65
Systèmes d'application par vaporisation	**Épaisseur du feuil sec** (mil)	**Taux de transfert** (%)	**Surface couverte/gallon** (pi^2)				
Conventionnel	1,36	40	80	136	207	264	306
Conventionnel HVLP	1,09	48	120	204	310	395	458
Sans air	1,02	65	173	296	449	571	663
Air assisté	1,02	70	187	318	483	615	714
Air assisté HVLP	1,02	78	208	355	538	685	795

• Calcul de la quantité de produit nécessaire

Une fois la surface couverte par un gallon de produit de revêtement déterminée, il ne reste qu'à diviser la surface à recouvrir par la surface couverte par un gallon de produit pour connaître la quantité de produit nécessaire.

$$\text{Nombre de gallons} = \frac{\text{Surface totale à finir}}{\text{Surface couverte/gallon}}$$

– Techniques d'application

Les techniques d'application varient selon le type de produit de revêtement appliqué (figure 4.2.18). L'application par vaporisation est de loin le mode de finition le plus répandu dans l'industrie du meuble. Lors de l'utilisation du pistolet de pulvérisation, le respect de certains principes, comme la manipulation du pistolet, sa vitesse de déplacement et le chevauchement des passes, contribue à la qualité de l'application.

Figure 4.2.18 Techniques d'application selon le produit de revêtement

Produits de revêtement	Application	Technique	
Apprêts	Vaporisation	Godet	– 40 à 45 lb d'air – 6 à 8 po de la surface
		Réservoir à pression	– 40 lb à l'alimentation d'air – 18 lb au réservoir – 6 à 8 po de la surface
		Pompe à air assisté	– 60 lb pour matériel (ratio 15/1) – 15 lb pour l'air – buse : 6.13 (6.11 apprêt à catalyser) – 8 à 10 po de la surface
		Pompe sans air	– 70 lb pour matériel (ratio 15/1) – 10 à 12 po de la surface
Laques	Vaporisation (une couche croisée sur la surface)	Godet	– 40 à 45 lb d'air – 6 à 8 po de la surface
		Réservoir à pression	– 40 lb à l'alimentation d'air – 18 lb au réservoir – 6 à 8 po de la surface
		Pompe sans air	– 1100 à 1200 lb au pistolet – buse : 6.13 – 10 à 12 po de la surface
		Pompe à air assisté	– 800 à 900 lb au pistolet pour le matériel – 15 lb pour l'air – buse : 6.11 – 8 à 10 po de la surface
Vernis	Vaporisation (une couche croisée sur la surface) Système à rideau Système à rouleau Pinceau Tampon	Godet	– 40 à 45 lb d'air – 6 à 8 po de la surface
		Réservoir à pression	– 40 lb à l'alimentation d'air – 18 lb au réservoir – 6 à 8 po de la surface
		Pompe sans air	– 1100 à 1200 lb au pistolet – buse : 6.13 – 10 à 12 po de la surface
		Pompe à air assisté	– 800 à 900 lb au pistolet pour le matériel – 15 lb pour l'air – buse : 6.11 – 8 à 10 po de la surface

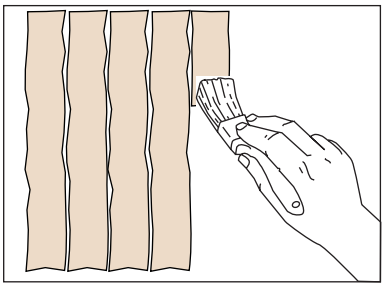
Le catalyseur (*acid cure*) intégré aux produits de revêtement à catalyser est très nocif. Il est donc recommandé de porter un masque adéquat, des lunettes de protection et des gants de sécurité.

Les finitions de peinture comme les finitions transparentes peuvent s'appliquer au pinceau, au tampon (rarement) ou au pistolet.

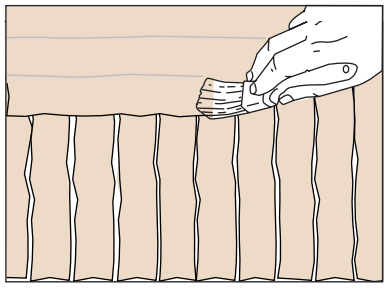
• Pinceau

Les finis satinés, semi-lustrés et lustrés exigent une méthode d'application au pinceau particulière (figure 4.2.19).

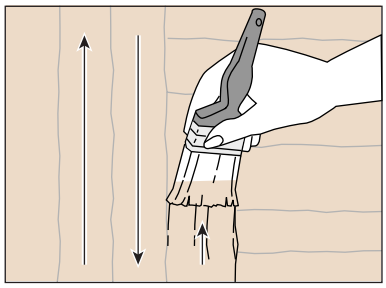
Figure 4.2.19 Application d'un vernis au pinceau



1. Faire cinq passes d'une longueur de 60 cm (2 pi) espacées d'un peu moins qu'une largeur de pinceau.



2. Passer le pinceau à l'horizontale. Ne pas imbiber le pinceau de nouveau.



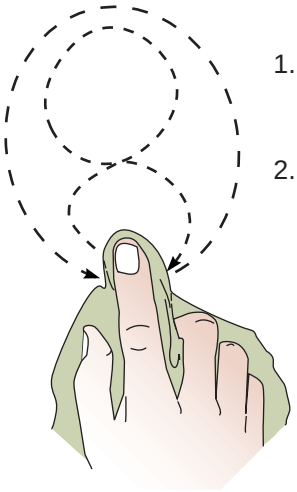
3. Le pinceau presque sec, repasser sur la surface à la verticale avec des mouvements de va-et-vient.

• Tampon

Le processus de vernissage au tampon se fait en trois étapes :

– Le remplissage des pores se fait en pratiquant des mouvements circulaires et en forme de huit (figure 4.2.20) dans le but de boucher les pores du bois et d'en uniformiser la surface.
– La charge du vernis consiste à appliquer sur la surface entièrement remplie – en utilisant également des mouvements circulaires et en forme de huit – une fine couche brillante de vernis.
– Le polissage permet d'éliminer de la surface vernie toutes les traces de tampon. La surface est d'abord travaillée en cercle et en huit, puis en longues passes.

Figure 4.2.20 Technique d'application au tampon



1. Créer des mouvements amples en forme de cercle ou de « 8 ».
2. Frotter l'ensemble de la surface sans trop passer souvent au même endroit.

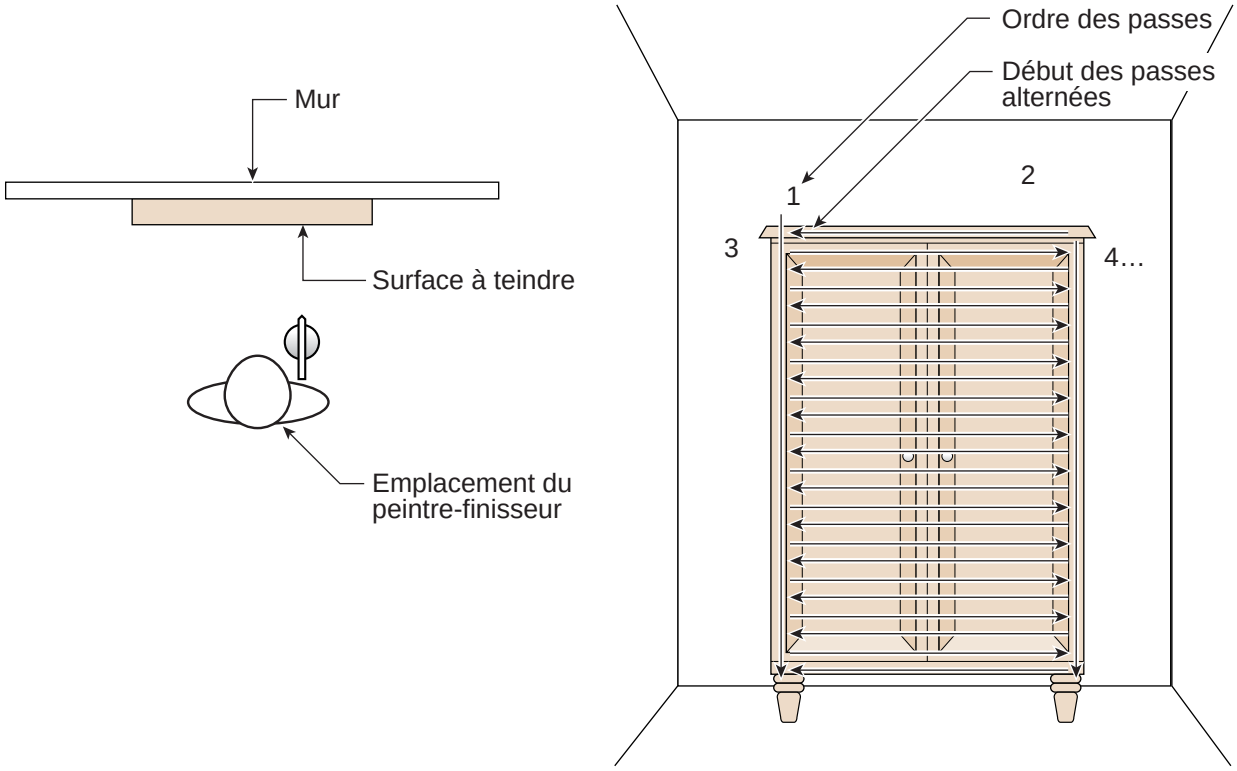
• Vaporisation

La pulvérisation de produit de finition libère des particules, des émanations et des vapeurs toxiques. Le meilleur moyen de se protéger contre ces substances consiste à utiliser un respirateur à adduction d'air ou à cartouche. Dans la fiche signalétique du produit utilisé, on spécifie l'appareil qui vous protège adéquatement; consultez-la! Après chaque utilisation, un entretien systématique et un nettoyage minutieux de ces appareils doivent être faits selon les recommandations du fabricant.

La façon de procéder diffère selon qu'il s'agit de pièces à la verticale, de pièces à l'horizontale ou de meubles assemblés. Certains ajustements sont nécessaires suivant l'équipement utilisé ou le type de pièce à finir.

• Surface verticale
Les pièces sont généralement placées au mur, face au peintre-finisseur. Après les passes verticales aux extrémités, on enchaîne avec plusieurs passes alternées croisées mouillées (figure 4.2.21).

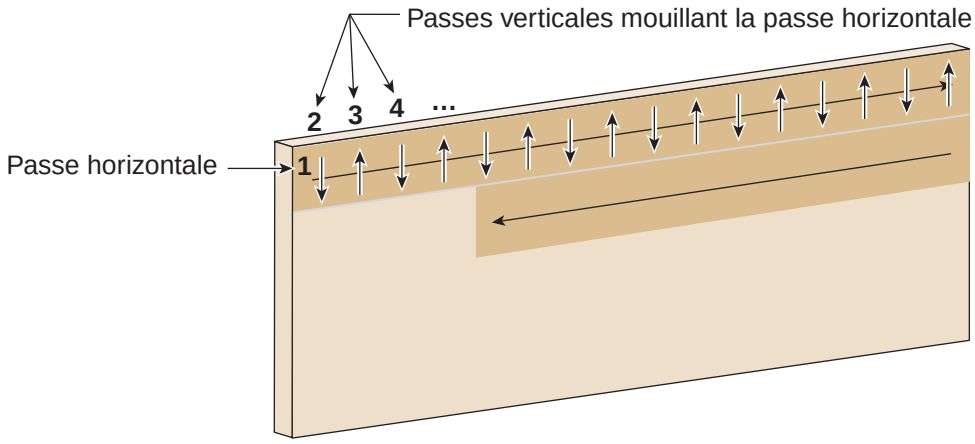
Figure 4.2.21 Application sur une surface verticale



1. Débuter par deux passes en bandeau, c'est-à-dire des passes verticales aux extrémités des pièces, qui uniformiseront et assureront une finition complète des pièces.

2. Viser le haut de la pièce, initier le mouvement horizontal et actionner la gâchette du pistolet.
3. Poursuivre la passe et relâcher la gâchette à la fin de chaque passe.
4. Mouillez la passe en faisant des mini-passes verticales dans un mouvement de bas en haut et de haut en bas (figure 4.2.22).

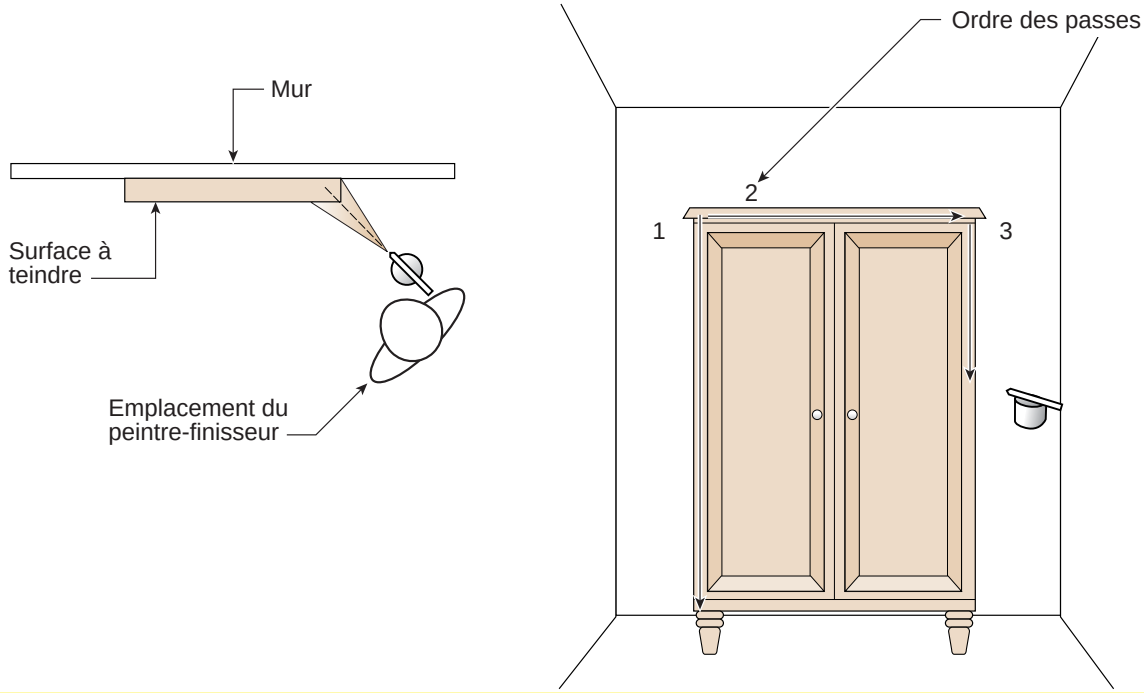
Figure 4.2.22 Passe mouillée croisée



5. Revenir sous la première passe; le jet du pistolet doit chevaucher de moitié la passe précédente pour obtenir un recouvrement égal sans bandes apparentes.
6. Poursuivre les passes horizontales jusqu'au bas de la pièce.

Lorsque la tranche (contour) d'une pièce doit être finie, on le fait dès la première étape en même temps que les passes verticales couvrant les extrémités de la pièce. Seule la position du pistolet change (figure 4.2.23).

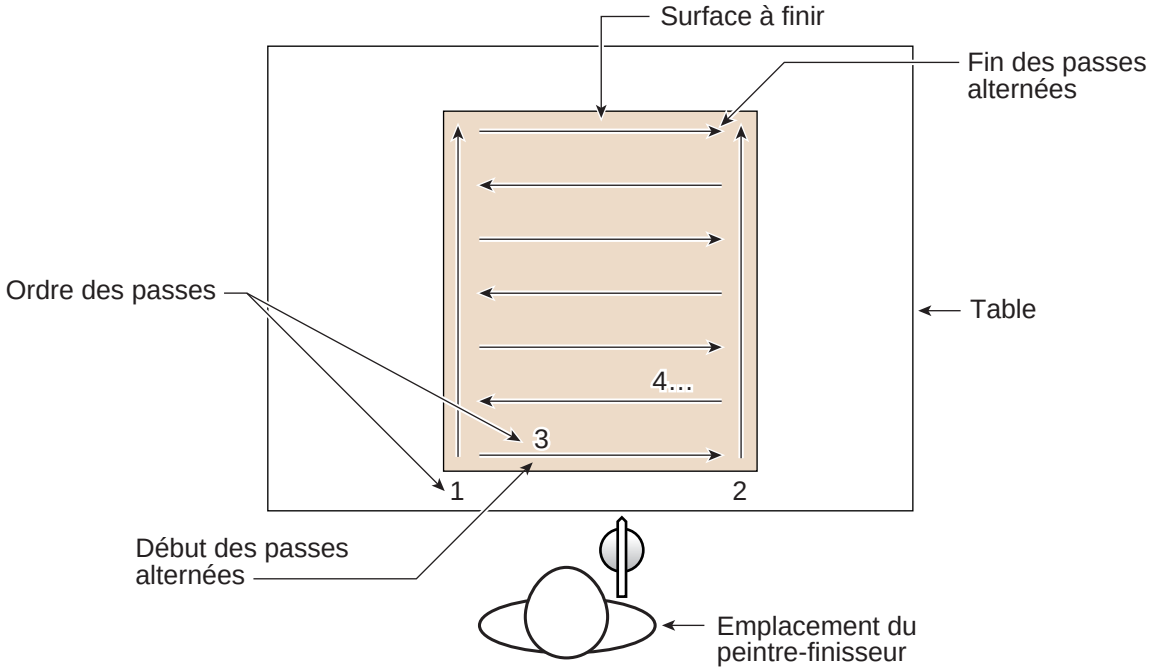
Figure 4.2.23 Finition du contour d'une pièce



• Surface horizontale

Les pièces finies à l'horizontale sont placées à plat sur une table. L'application à l'horizontale de la finition se fait selon le même principe que celui de l'application à la verticale. On débute par des passes en bandeau et l'on poursuit avec des passes perpendiculaires aux passes initiales (figure 4.2.24).

Figure 4.2.24 Application sur une surface horizontale



1. Débuter par les courses en bandeau, c'est-à-dire les passes qui recouvrent les extrémités des pièces, pour uniformiser et assurer une finition complète.
2. Poursuivre en faisant des passes débutant du côté le plus près de soi en allant vers le côté le plus éloigné. Le brouillard de produit doit se déposer sur la surface non finie, car un dépôt sur la surface finie provoquerait une finition pulvérulente.
3. Viser la pièce, initier le mouvement vers la gauche et actionner la gâchette du pistolet.
4. Poursuivre la passe et relâcher la gâchette à la fin de chaque passe.
5. Revenir sous la première passe, le jet du pistolet doit chevaucher de moitié la course précédente pour obtenir un recouvrement égal sans bandes apparentes.
6. Poursuivre les passes jusqu'à la fin de la pièce.

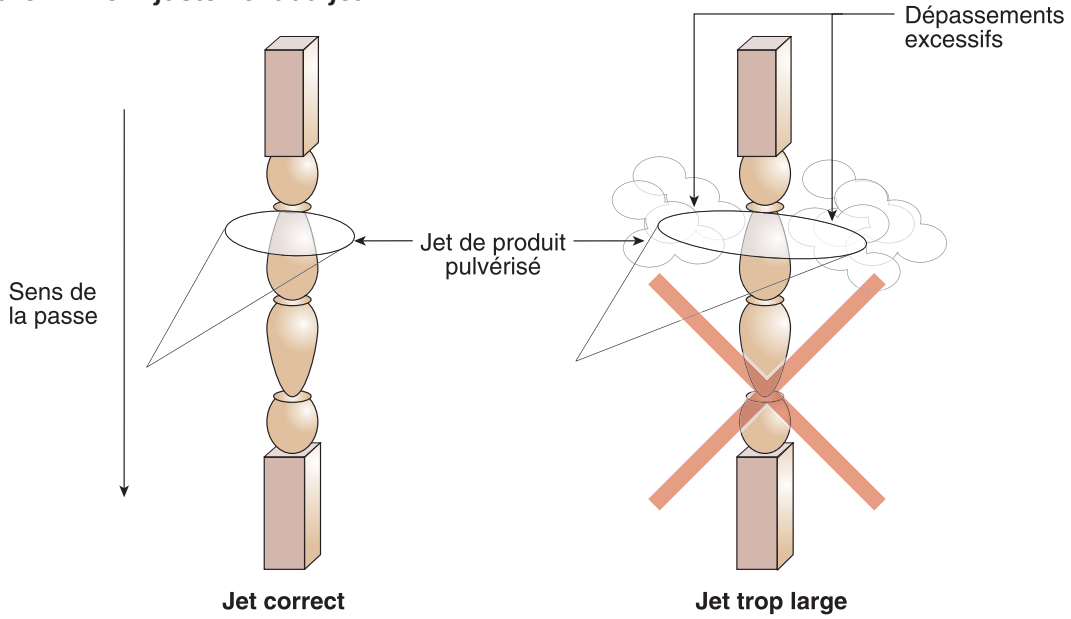
Lors de la finition d'une surface horizontale, la pièce devrait idéalement être inclinée légèrement. Pour contrer l'horizontalité de la surface, on suggère d'incliner le pistolet.

• Meuble assemblé

De façon générale, les meubles sont finis assemblés; une seule règle dicte le procédé de finition. On commence par finir les surfaces les moins apparentes, et on termine par la surface la plus apparente. On débute par des passes en bandeau pour les contours et l'on poursuit avec des passes horizontales sur les surfaces verticales ou avec des passes qui s'éloignent de soi sur les surfaces horizontales.

Dans le cas où les pièces à finir sont petites et à la verticale, on doit ajuster la largeur du jet afin de couvrir la pièce complète en une seule passe sans occasionner une perte excessive de produit (figure 4.2.25).

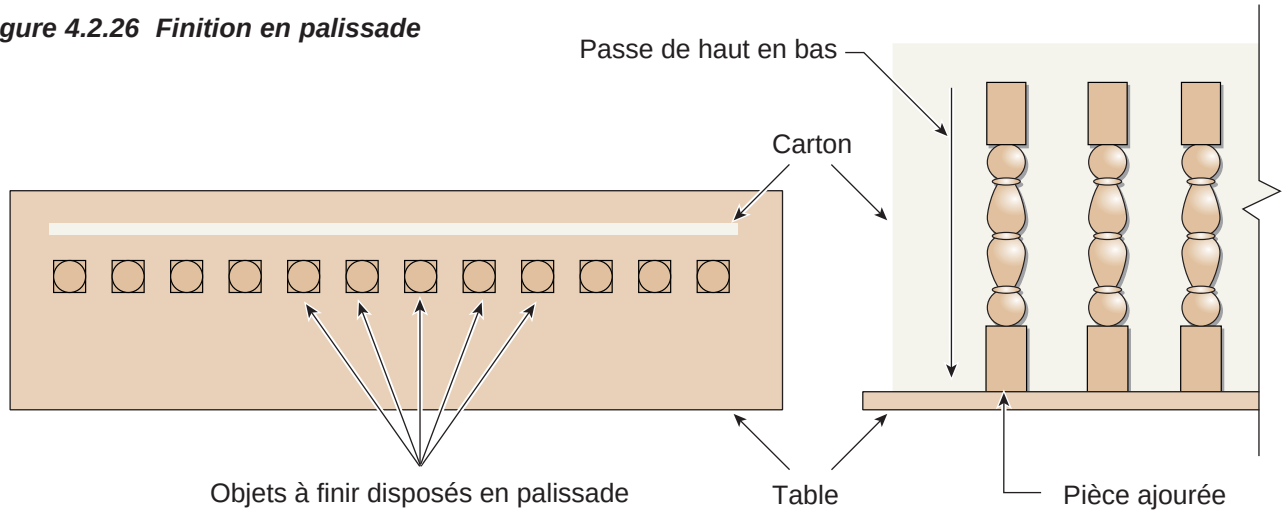
Figure 4.2.25 Ajustement du jet



• Finition en palissade

La finition en palissade consiste à disposer plusieurs petites pièces ajourées sur une table afin de les finir plus rapidement (figure 4.2.26).

Figure 4.2.26 Finition en palissade



1. Aligner les petites pièces en palissade.
2. Installer, derrière les pièces, un carton qui joue le rôle de déflecteur pour finir la partie cachée des pièces.
3. Positionner le pistolet dans un angle aigu de 45°.
4. Initier le mouvement de haut en bas, actionner la gâchette et la relâcher à la fin de la passe. En théorie, une seule passe devrait suffire.

• Finition d'objets ronds

Les pieds de table sont un bon exemple de pièces cylindriques. On suggère d'ajuster la forme du jet; il doit avoir la forme d'un cercle. Plusieurs passes chevauchantes sont nécessaires pour uniformiser la finition.

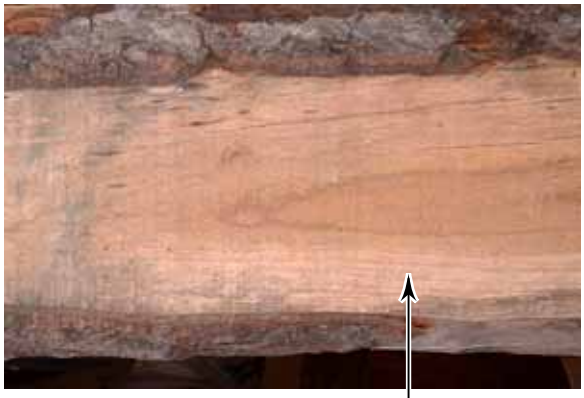
Dans le cas de gros cylindres, on recommande d'utiliser la démarche pour les surfaces à l'horizontale. Dans le cas de petits cylindres, on recommande de procéder de haut en bas dans le sens de la longueur.

4.3 Contrôler la qualité

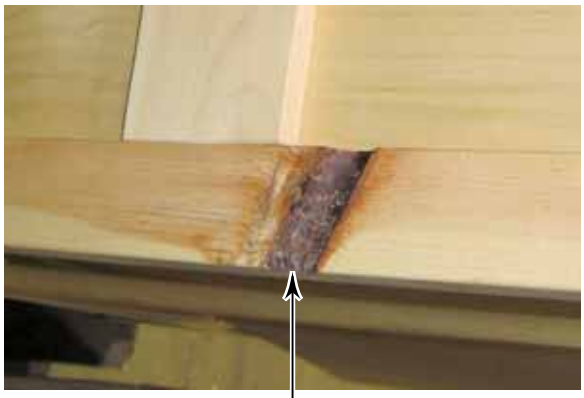
Le contrôle de la qualité se fait en deux temps. On inspecte d'abord la pièce afin de relever des imperfections naturelles (figure 4.3.1), des défauts dus au séchage ou à l'empilage du bois (figure 4.3.2) et des défauts dus à la transformation du bois (figure 4.3.3). Puis, on évalue la qualité de la finition appliquée sur la pièce afin de déceler les non-conformités de revêtement.

Figure 4.3.1 Défauts naturels du bois

Nœud mort

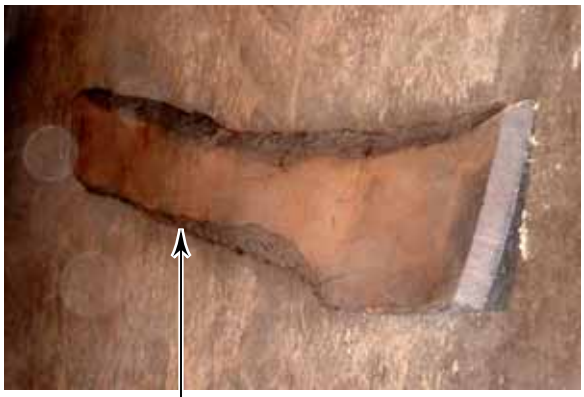


Le grain du bois autour du nœud est irrégulier.



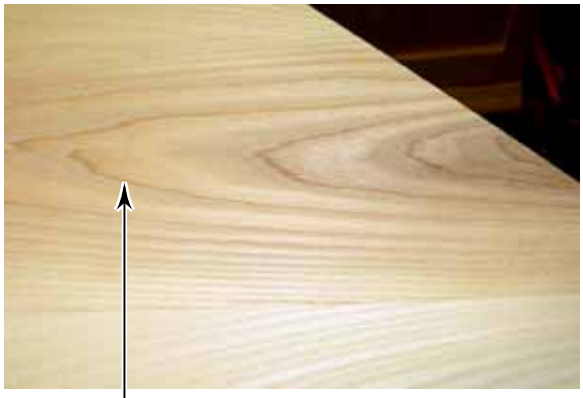
Le nœud est ouvert.

Écorce incarnée



L'écorce s'enfonce dans le bois.

Tache minérale



Il y a présence de taches foncées (noires ou brun foncé) dans le sens du grain du bois.

Figure 4.3.2 Défauts de séchage et d'empilage du bois

Voilement

Déformation longitudinale, de face ou transversale de la pièce

Cambrure

Courbure concave ou convexe d'une pièce de bois dans le sens du grain du bois

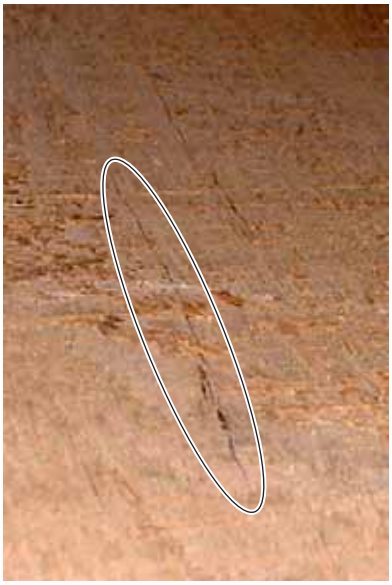
Gauchissement

Déformation de la pièce dans le sens de la longueur

Fendillement

Fendillement dû à une mauvaise technique de séchage

Fente de face



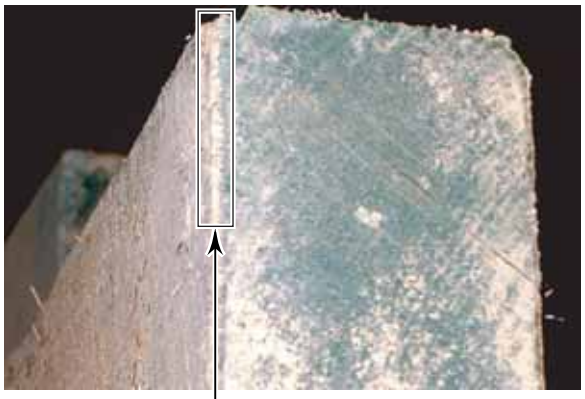
Fente le long du rayon

Défaut de couleur

Défaut de couleur dû à l'empilage lors du séchage : baguettes entre les piles

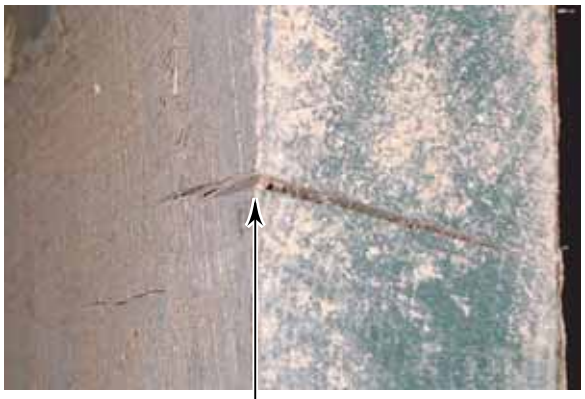
Figure 4.3.3 Défauts de transformation du bois

Fente de trait



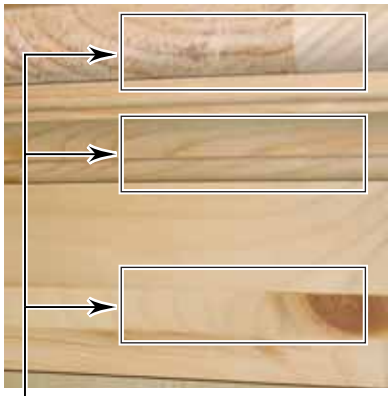
Trait de scie à l'intérieur de la planche

Fente à l'extrémité d'une planche



Fente

Défaut d'assemblage

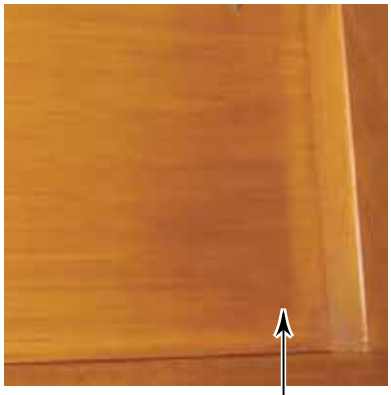


Manque d'uniformité dans l'assemblage

Trous de montage

Fissure

Défaut de couleur

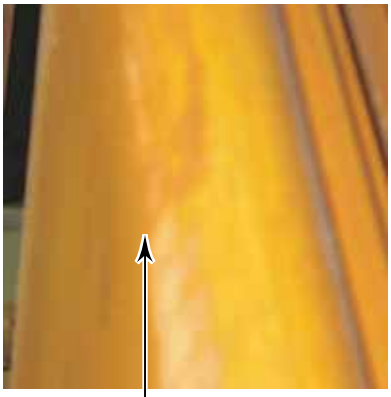


Défaut de couleur causé par le ponçage

Défaut de laminage

Variation importante de la couleur entre deux planches laminées

Défaut de coulure

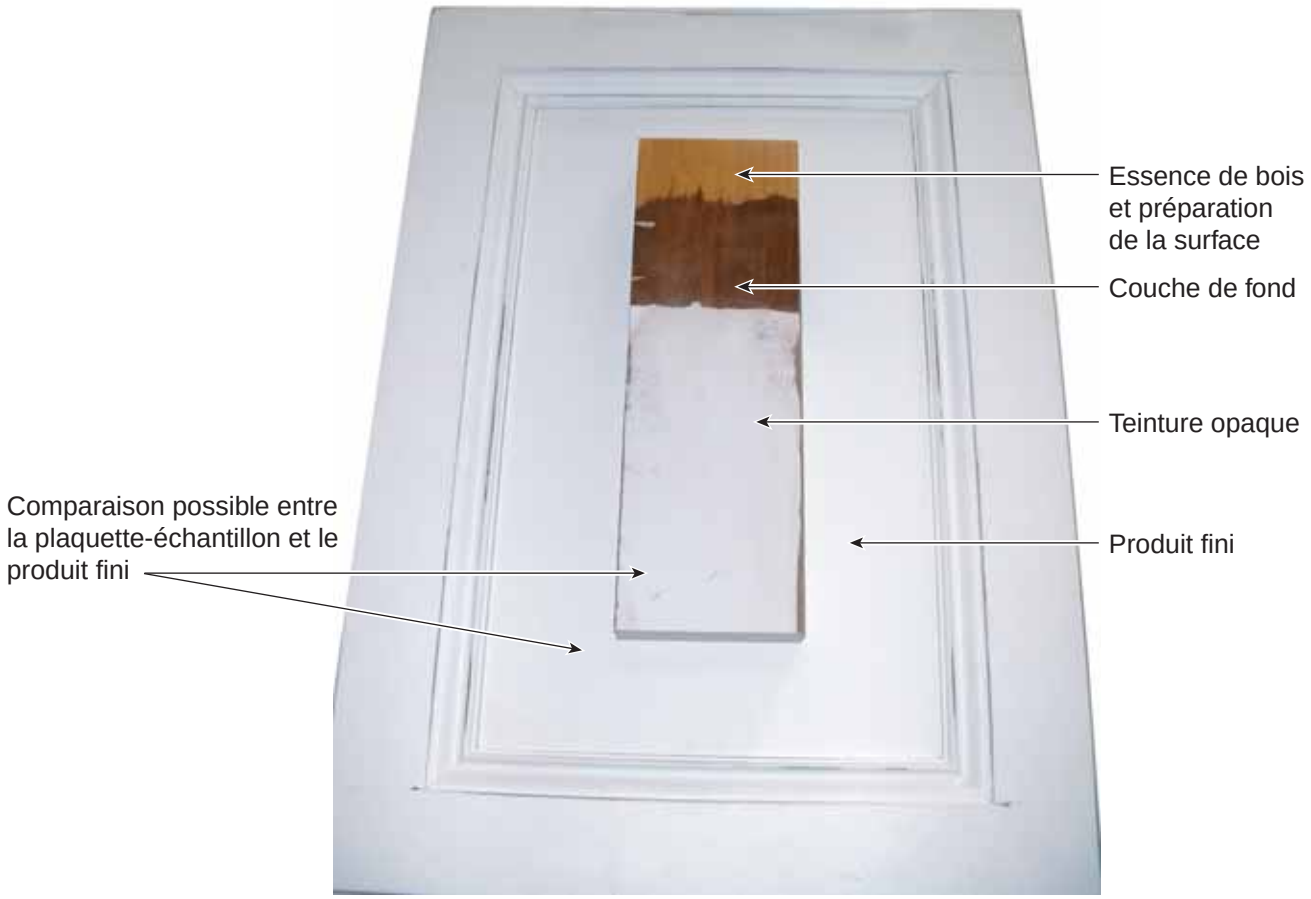


Défaut de coulure pouvant être causé par la mise en teinte

– Évaluation des surfaces finies

L'évaluation des surfaces finies se fait par une inspection visuelle méticuleuse, sous un bon éclairage de lumière fluorescente ou incandescente. Les critères d'évaluation correspondent à la section du produit fini de la plaquette-échantillon et aux directives de production du produit (figure 4.3.4).

Figure 4.3.4 Comparaison avec la plaquette-échantillon



Le tableau de la figure 4.3.5 présente les non-conformités les plus fréquentes concernant le revêtement ainsi que les causes possibles de ces imperfections.

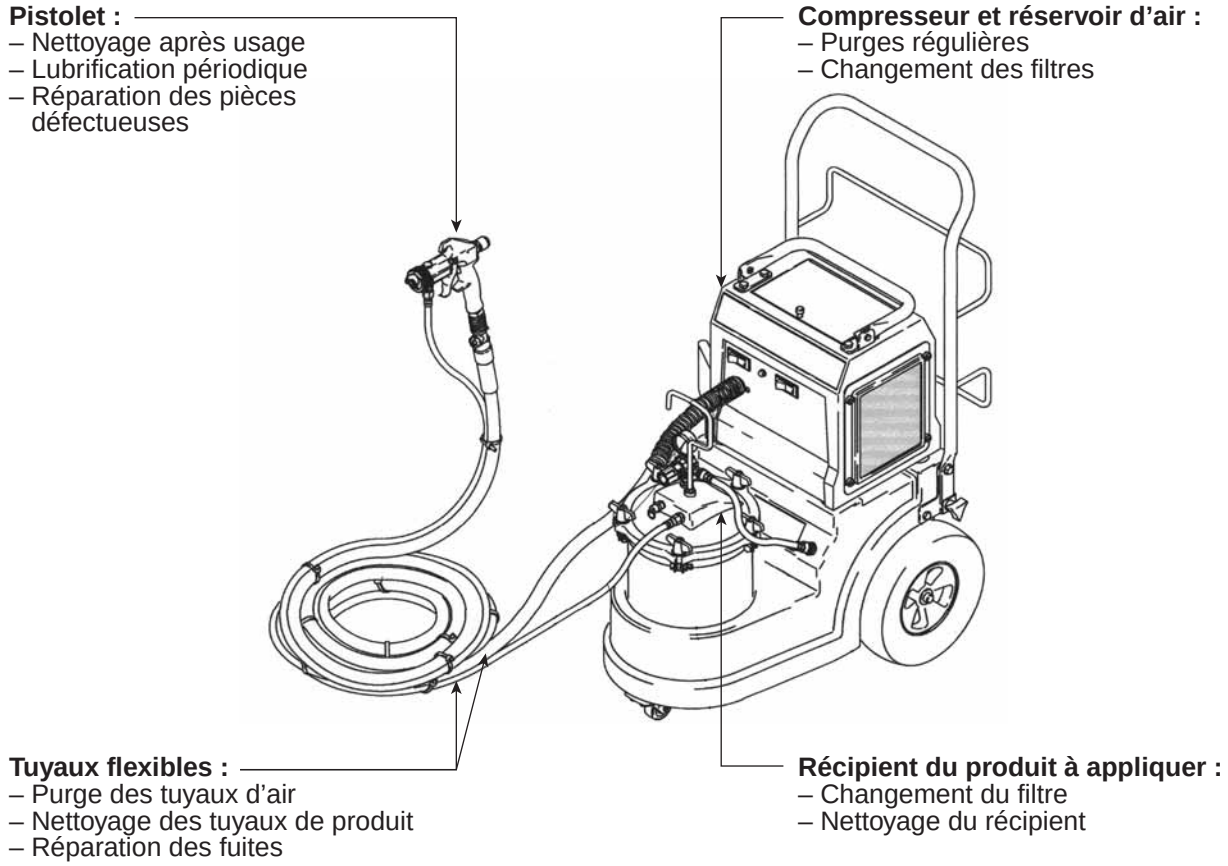
Figure 4.3.5 Non-conformités de revêtement – Description et causes possibles

Type de non-conformités	Non-conformités	Description	Causes possibles
Non-conformités de revêtement	Rugosité	La surface est rugueuse au toucher.	– Mauvaise manipulation du pistolet ou mauvaise technique d'application provoquant une accumulation de produit en suspension dans l'air (Ainsi, les fines gouttelettes de produit sèchent avant de se déposer sur la surface.)
	Cratères (yeux de poisson)	De petites cloches, qui éclatent, se forment sur la surface.	– Présence d'une substance grasse quelconque ou de silicone qui empêche l'adhérence du feuil de vernis sur la surface
	Bulles	De petites bulles d'air ressemblant à de minuscules cloques blanchâtres parsèment la surface.	– Couche de vernis trop épaisse qui empêche les solvants de s'évaporer – Séchage du vernis trop rapide qui empêche l'évaporation complètement des solvants (Les gaz contenus dans les solvants, étant ainsi emprisonnés, forment des bulles.)
	Trous d'épingle	La surface présente des petits trous.	– Bois très poreux combiné avec une quantité insuffisante de bouche-pores – Séchage insuffisant – Utilisation d'un solvant inadéquat – Présence d'agents de contamination
	Peau d'orange	La surface présente un aspect ressemblant à la peau d'une orange.	– Application d'une couche de vernis trop épaisse – Application d'une couche de vernis trop mince (La liquéfaction du vernis ne se fait pas, c'est-à-dire que les milliers de gouttelettes de vernis n'arrivent pas à se rejoindrent pour former une couche recouvrant pleinement la surface.)
	Voile blanc	La surface est recouverte d'une pellicule d'aspect laiteux.	– Atelier trop humide
	Cloques	De petites cloques se forment sur la surface.	– Eau ou huile présente dans le système de vaporisation ou dans l'air se mélangeant au brouillard de pulvérisation

4.4 Faire l'entretien préventif de l'équipement

L'entretien de l'équipement est essentiel à l'obtention d'une finition de qualité. Les quelques conseils présentés à la figure 4.4.1 portent sur la façon de conserver l'équipement de vaporisation en bon état. Toutefois, les recommandations de chaque fabricant demeurent les meilleures sources d'information à ce sujet.

Figure 4.4.1 Entretien des systèmes de vaporisation

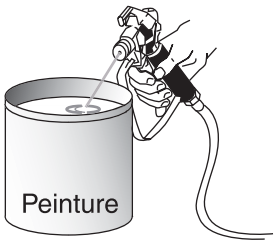


L'entretien du pistolet pulvérisateur exige peu de temps. Cependant, la négligence et l'inattention lors de l'entretien des pistolets sont à l'origine de nombreux problèmes de pulvérisation. Un pistolet propre et en bonne condition permet d'appliquer les produits de revêtement de façon appropriée (figures 4.4.2 et 4.4.3).

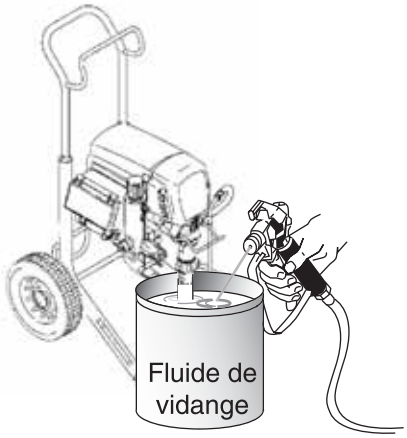
Figure 4.4.2 Entretien des systèmes de vaporisation (*GRACO inc.*)

Entretien systématique

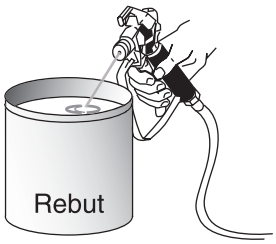
1. Prénettoyage



a) Récupérer le produit.

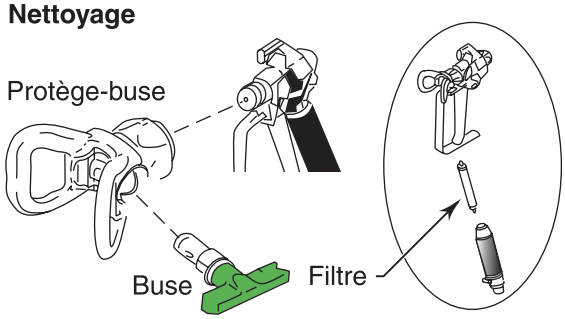


b) Nettoyer, à l'aide d'un diluant de nettoyage approprié, les tuyaux et les conduits intérieurs du pistolet.

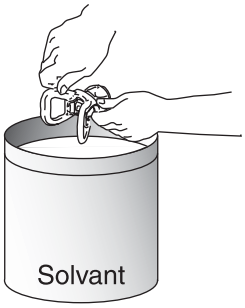


c) Vidanger le diluant de nettoyage.

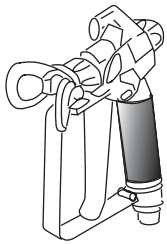
2. Nettoyage



a) Retirer le protège-buse, la buse et le filtre du pistolet.



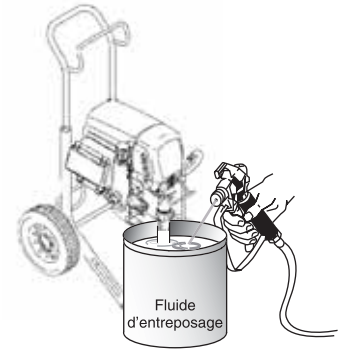
b) Utiliser une brosse et un solvant approprié.



c) Remonter le pistolet.

À ce stade, le pistolet peut être utilisé pour l'application d'un nouvel enduit ou d'une couleur compatible avec le dernier fluide de vidange. Pour l'emploi d'un nouveau produit, il faut faire la vidange à l'aide d'un fluide compatible avec ce dernier avant de procéder à la pulvérisation.

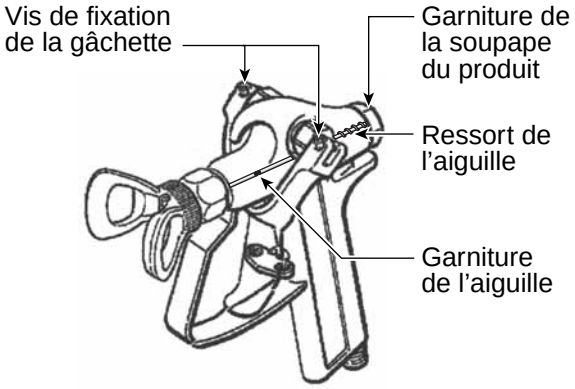
Nettoyage d'entreposage



Remplir le circuit d'alimentation et le pistolet d'un fluide d'entreposage, tel que de l'essence minérale, jusqu'à la prochaine utilisation.

Les godets et les couvercles doivent être nettoyés à chaque changement de produit de revêtement et lors des périodes d'entreposage (nuit ou longue durée) à l'aide d'un diluant approprié au produit de finition à éliminer. La fiche technique de chaque produit contient l'information quant aux types de solvants prescrits pour le nettoyage des systèmes d'application.

Figure 4.4.3 Entretien périodique : lubrification



Un pistolet ne devrait jamais être complètement démonté. Seuls le chapeau d'air, l'aiguille et l'évent sont démontés pour le nettoyage. À cause de la dilution possible de l'agent lubrifiant aux différents points de lubrification du pistolet, ce dernier ne devrait pas être immergé en totalité dans un solvant afin de ne pas nuire à son fonctionnement.

Lorsque l'application de produits de revêtement est faite à l'aide d'un pinceau, le nettoyage de ce dernier est indispensable à sa longévité. Le meilleur des pinceaux ne peut conserver sa qualité que s'il est nettoyé régulièrement et entretenu avec soin. Un nettoyage inadéquat espacera les fibres, des résidus de produits de revêtement s'incrusteront dans la touffe, et les fibres durciront et casseront à la base de la virole. On doit donc retirer tout le produit présent dans la touffe après chaque utilisation. Pour les produits solubles à l'eau, l'eau suffit. Pour les autres produits, il faut consulter la fiche technique du produit de revêtement pour connaître les produits de dilution et de nettoyage à employer.

Chaque entreprise adopte un plan d'entretien préventif pour assurer le bon fonctionnement des outils et des équipements; il est recommandé d'en prendre connaissance et de le suivre.

4.5 Contrôler l'environnement de travail

Un environnement de travail bien rangé et propre est, de façon générale, un endroit sécuritaire où le maintien de cet ordre augmente la sécurité et l'efficacité du peintre-finisseur. À cause de la diversité des finitions réalisées dans les différentes entreprises, les normes qui régissent la disposition des outils, de l'équipement et des produits de chaque poste sont propres à chaque entreprise.

Il est impératif de prendre connaissance de toutes les mesures adoptées par l'entreprise pour contrôler son environnement de travail.

Exercice

1. Indiquez si les énoncés suivants sont vrais ou faux.	**Vrai**	**Faux**
a) Les types de revêtements principalement utilisés en finition de meubles et de boiseries architecturales sont les apprêts, les laques et les vernis.	☐	☐
b) La couche d'apprêt possède des propriétés semblables à celles des produits de teinture en permettant un séchage relativement lent.	☐	☐
c) L'application d'une laque vise à protéger les opérations précédentes et à créer un fini lisse.	☐	☐
d) L'application d'une couche d'apprêt procurera une bonne résistance au marquage et à l'impression ainsi qu'une résistance aux produits chimiques.	☐	☐
e) Les résines synthétiques permettent de fabriquer des vernis très résistants à la chaleur et à l'humidité.	☐	☐
f) Les vernis polyuréthane et les vernis polyesters sont les moins utilisés en usine.	☐	☐
g) Certains produits complémentaires peuvent servir pour le revêtement.	☐	☐
h) La finition des surfaces verticales se résume en une succession de passes alternées croisées mouillées.	☐	☐

2. L'utilisation du toluène sans le port d'un appareil respiratoire approprié peut occasionner des réactions physiques chroniques. Quelle rubrique de la fiche signalétique faut-il consulter pour les connaître?

☐ a) Premiers soins

☐ b) Propriétés toxicologiques

☐ c) Caractéristiques physiques

☐ d) Mesures préventives

3. Associez les qualités et les caractéristiques suivantes aux différents aspects de la pulvérisation de produit de revêtement à l'aide d'un pistolet pulvérisateur.

a) Perpendiculaire ☐	1. Déplacement en arc du pistolet
b) Moyenne et constante ☐	2. Vitesse de déplacement du pistolet
c) 50 ☐	3. Motif de pulvérisation idéal
d) Motif de pulvérisation incorrect ☐	4. Débuts et fins de passes
e) Pulvérisation en partie humide et en partie sèche ☐	5. Maintien du pistolet au moment de la pulvérisation
f) 25 ☐	6. Pression de pulvérisation trop basse
g) Mince, allongé et bouts arrondis ☐	7. Taux de chevauchement entre chacune des passes (%)
h) Arrêt de la pulvérisation ☐	8. Déplacement du pistolet
i) Droit et uniforme ☐	9. Distance moyenne entre la buse et la surface (cm)

Exercice (suite)

4. Quelle est la surface en pieds carrés que peut couvrir un produit de revêtement ayant un volume de solides de 17 % et un feuil sec de 1,09 mil d'épaisseur lorsqu'il est vaporisé à l'aide d'un système d'application par vaporisation conventionnel et un pistolet HVLP ayant un taux de transfert de 48 %?

- ☐ a) 617 pi^2
- ☐ b) 237 pi^2
- ☐ c) 120 pi^2
- ☐ d) 49 pi^2

5. Combien de gallons de produit de revêtement seront nécessaires pour recouvrir une production journalière de 1580 pi^2, si la surface couverte par gallon est évaluée à 571 pi^2?

- ☐ a) 3 gallons
- ☐ b) 2,76 gallons
- ☐ c) 2 gallons
- ☐ d) 3,76 gallons