

1.4 Déterminer les étapes du processus de finition

Identification de la matière première

Comment se retrouver parmi toutes les essences de bois offertes sur le marché? Il est possible d'y arriver en se basant soit sur les caractéristiques propres à chacune des catégories de feuillus et de résineux (figure 1.4.1), soit sur les caractéristiques propres à chacune des familles de bois franc ou de bois mou.

Figure 1.4.1 Caractéristiques des feuillus et des résineux

	Bois résineux	Bois feuillus
Type	Gymnosperme (arbres aux graines apparentes)	Angiosperme (plante à fleurs)
Description	Régularité du grain parfois parsemé de défauts tels que les nœuds	Surface exempte de défauts
Utilisation	Bois de charpente à usage structurel	Travaux de menuiserie
Couleur	Gamme de couleurs plutôt claires : de jaune pâle à rouge-brun	Grande variété de couleurs
Coût	\$	\$\$\$
Caractéristiques	Croissance rapide	Bois plus dur que le résineux Bois résistant Plusieurs destinés au placage
Essences utilisées pour la fabrication	Pin blanc (meuble antique) Thuya occidental et thuya géant (base de spa et piscine) Genévrier rouge (cèdre aromatique) Mélèze (meuble antique, plancher) Pruche du Canada (plancher)	Tilleul d'Amérique (sculpture) Peuplier faux-tremble (cercueil) Noyer cendré et noyer noir Cerisier tardif Chêne rouge et chêne blanc Frêne noir Hêtre à grandes feuilles (ustensiles de cuisine) Bouleau jaune = merisier au Québec (mobilier de salle à manger) Bouleau à papier (armoires de cuisine) Érable rouge et érable à sucre
Essences moins utilisées pour la fabrication	Sapin baumier (en recherche et développement) Épinette Pin rouge et pin gris	Orme d'Amérique et orme rouge (maladie de l'orme) Douglas taxifolié Carya

Le bois franc se reconnaît à sa dureté; le bois mou, qui se compose surtout de bois résineux, est beaucoup plus poreux. Ces deux grandes familles de bois requièrent des produits de finition distincts, car leurs propriétés diffèrent (figure 1.4.2).

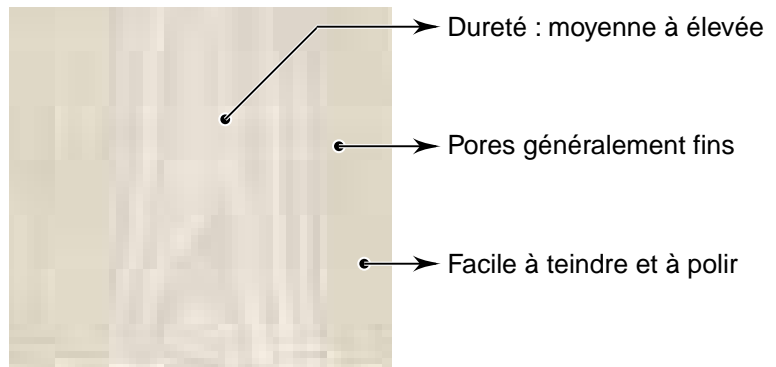
Figure 1.4.2 Propriétés du bois franc et du bois mou

Bois franc

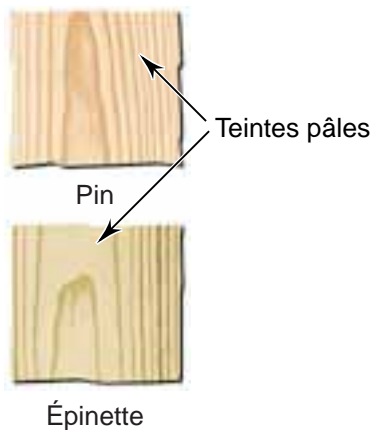


Teintes naturelles de pâles à foncées

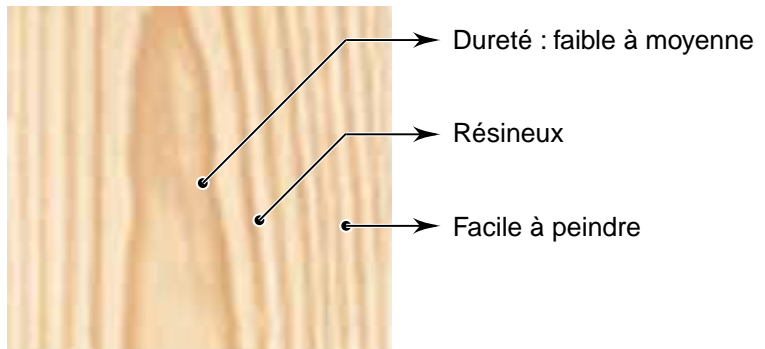
Essences de bois franc : érable, bouleau, hêtre, chêne, aulne, frêne, cerisier, noyer



Bois mou



Essences de bois mou : pin, sapin, pruche, épinette, peuplier, tilleul, tremble



Essence de bois

La figure 1.4.3 montre quelques-unes des essences de bois qui sont utilisées dans le milieu manufacturier.

Figure 1.4.3 Principales essences de bois



Bouleau



Pin blanc



Genévrier rouge



Peuplier



Tilleul



Hêtre



Chêne



Frêne



Érable



Pruche



Mélèze



Thuya

Figure 1.4.3 Principales essences de bois (suite)



Noyer



Cerisier



Merisier

Certaines essences de bois, dites exotiques parce qu'elles proviennent d'autres pays, sont également utilisées (figure 1.4.4). Elles le sont toutefois en moins grand nombre.

Figure 1.4.4 Variété de bois exotiques



Sapelli



Acajou



Kewazinga



Anigre



Purple heart



Bubinga

Identification de l'équipement de finition

Chaque tâche requiert des outils particuliers. Le ponçage, qui constitue la base de la finition, ne fait pas exception à cette règle. Une bonne connaissance des outils et des abrasifs requis pour réaliser le ponçage est essentielle.

On a recours au ponçage pour éliminer les imperfections lors de la préparation à la finition, alors qu'il sert surtout à lisser les surfaces aux étapes de la pré finition et de la finition (figure 1.4.5).

Figure 1.4.5 Ponçage

Objectif	Étape de finition	Caractéristiques
Élimination des imperfections	Préparation à la finition	– Enlève de la matière.
Lissage des surfaces	Pré finition Finition	– Élimine les taches de doigts, de frottements. – Assure une meilleure adhésion des couches de finition.



Comme le bois est sensible aux variations atmosphériques et aux sources de contamination, le ponçage de pré finition doit être réalisé dans les 24 heures précédant l'application de la ou des couches de finition.

– Outils de ponçage

Le ponçage manuel est une tâche fréquente pour le peintre-finiisseur. Cela permet d'estomper les imperfections, ou encore de créer une adhérence sur les couches de finition précédentes ou entre deux étapes de finition. Le ponçage se fait à l'aide d'un papier abrasif ou d'une laine d'acier (Scotchbrite). Ces outils manuels répartissent de façon égale la pression de la main, ce qui évite de laisser des marques de doigts (figure 1.4.6).



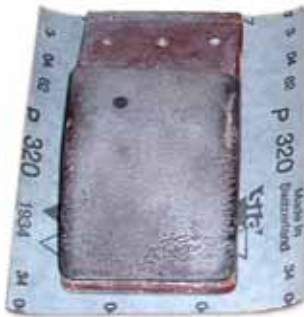
Figure 1.4.6 Outils de ponçage manuels



Laine d'acier



Tampons et mousses



Bloc à poncer



Bloc mousse

La ponceuse rotative orbitale et la ponceuse linéaire à double plateau (figure 1.4.7) offrent un grand pouvoir d'abrasion et conviennent aux pièces de toutes les dimensions. On les utilise surtout pour les grandes surfaces. Le polissage, ponçage de finition haut de gamme, est réalisé à l'aide d'une polisseuse (figure 1.4.7).

Figure 1.4.7 Machines-outils portatives

Ponceuse rotative orbitale



Ponceuse linéaire à double plateau



Polisseuse

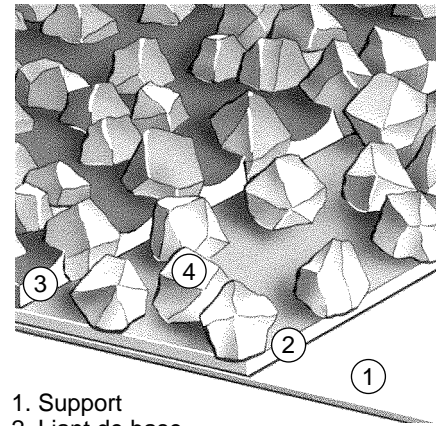


– Abrasifs

L'abrasif est l'élément clé de l'outil de ponçage. Il est essentiel d'en connaître les caractéristiques pour comprendre l'importance que revêt le choix judicieux de l'abrasif. Chaque constituant du papier abrasif joue un rôle précis. On reconnaît le papier abrasif adéquat grâce à un numéro de granulométrie indiquant la grosseur des grains d'abrasifs utilisés.

Les abrasifs sont fabriqués en une très grande variété de types, de formes et de dimensions. Un abrasif appliqué est constitué de grains collés sur un support à l'aide de liants (figure 1.4.8).

Figure 1.4.8 Constituants d'un papier abrasif (SIA)



1. Support
2. Liant de base
3. Liant de surface
4. Grain

Le **support** peut être en papier, en toile, en fibre de verre ou en une combinaison de ces matières; il peut aussi être fait en mousse. Le tableau de la figure 1.4.9 indique le type de support utilisé selon le type de ponçage à réaliser.

Figure 1.4.9 Type de support utilisé selon le type de ponçage

Type de ponçage	Support	Composants	Caractéristiques
Manuel	Léger	– Papier, toile, mousse	– Résistant – Joue un rôle secondaire.
Mécanique	Fort	– Toile doublée de tissu résistant – Papier fort renforcé de fibres – Toile renforcée de fibres – Toile renforcée de papier	– Résistant à la traction
Mécanique à grande vitesse de rotation	Souple et fort	– Support en fibres	– Résistant – Souple

Les **liants** fixent la matière abrasive au support. Ils se composent de colle, de résine ou du mélange de ces deux éléments qu'on nomme semi-résine. Ils ont comme particularité d'être résistants à la chaleur, et le grain est ainsi mieux fixé au support qu'avec uniquement de la colle. Quant au liant composé de deux couches de résine synthétique, il est utilisé pour ses qualités d'imperméabilité.

Le **grain** est l'agent qui enlève la matière par action mécanique. Cette substance peut être minérale, naturelle ou artificielle. Une fois concassés, raffinés et classés, les grains abrasifs ont différentes propriétés en matière de dureté, de ténacité, de formes et de réactions chimiques. La figure 1.4.10 présente les abrasifs composant les papiers abrasifs de finition.

Figure 1.4.10 Principaux abrasifs composant les papiers abrasifs de finition

Abrasifs	Papiers	Caractéristiques	Tâches
Silex broyé ou quartz	Papier de verre	– Peu coûteux – Usure rapide	– Travaux sur les bois tendres
Grenat	Papier grenat	– Bonne qualité – Peu coûteux	– Ponçage à la main – Travaux sur les bois résineux et sur tous les autres types de bois
Mélange d'alumine et d'oxyde de fer, quartz, mica, silicates	Papier à l'oxyde d'alumine (émeri)	– Résistant à l'usure – Présence de rayures peu profondes et larges	– Ponçage mécanique – Travaux sur les bois durs
Carbure de silicium	Papier au carbure de silicium (aussi appelé papier à l'eau)	– Tendance au clivage (séparation des couches)	– Lubrification pour la finition des métaux – Ponçage délicat sur les vernis

Les fabricants produisent des papiers abrasifs plus ou moins performants selon la taille et la répartition des grains. Les grains sont classés selon leur grosseur : plus les grains sont gros, plus les rayures de ponçage sont fortes et profondes. On indique la **granulométrie** des grains – dimension des grains – par un numéro à l'endos du papier abrasif.

Il existe deux systèmes de classement pour identifier la grosseur des grains d'abrasif :

- le système de la norme européenne (FEPA);
- le système de la norme américaine (ANSI).

La norme de qualité internationale se distingue par la lettre « P » précédant le numéro de grain (figure 1.4.11) : l'échelle va du grain le plus grossier (P12) au grain le plus fin (P2500).

Figure 1.4.11 Norme européenne (SIA)

FEPA-P*	Diamètre moyen des grains (µm)	
P 12	Gros	1800
P 16		1324
P 24		764
P 36		538
P 40		425
P 50		336
P 60		269
P 80		201
P 100		162
P 120		125
P 150		100
P 180		82
P 220		68
P 240		59
P 280		52
P 320		46
P 360		40
P 400		35
P 500		30
P 600		26
P 800		22
P 1000		19
P 1200		15
P 1500		13
P 2000		10
P 2500	Fin	8

* Fédération européenne des fabricants de produits abrasifs

Il ne faut pas confondre les deux normes d'indication de la granulométrie des papiers abrasifs. Les fabricants fournissent des tableaux de comparaison permettant d'établir la correspondance entre les deux systèmes de classement (figure 1.4.12).

Figure 1.4.12 Tableau de comparaison de la granulométrie FEPA-ANSI (SIA)

Ponçage à sec		Ponçage à l'eau	
FEPA	ANSI	FEPA	ANSI
P40	= 040	P600	= 400
P60	= 080	P800	= 600
P80	= 100	P1000	= 800
P100	= 120	P1200	= 1000
P120	= 150	P1500	= 1200
P150	= 180	P1700	= 1500-2000
P180	= 220		
P220	= 240		
P240	= 280		
P280	= 320		
P320	= 400		
P400	= 500		
P500	= 600		

– Mode d'application de finition

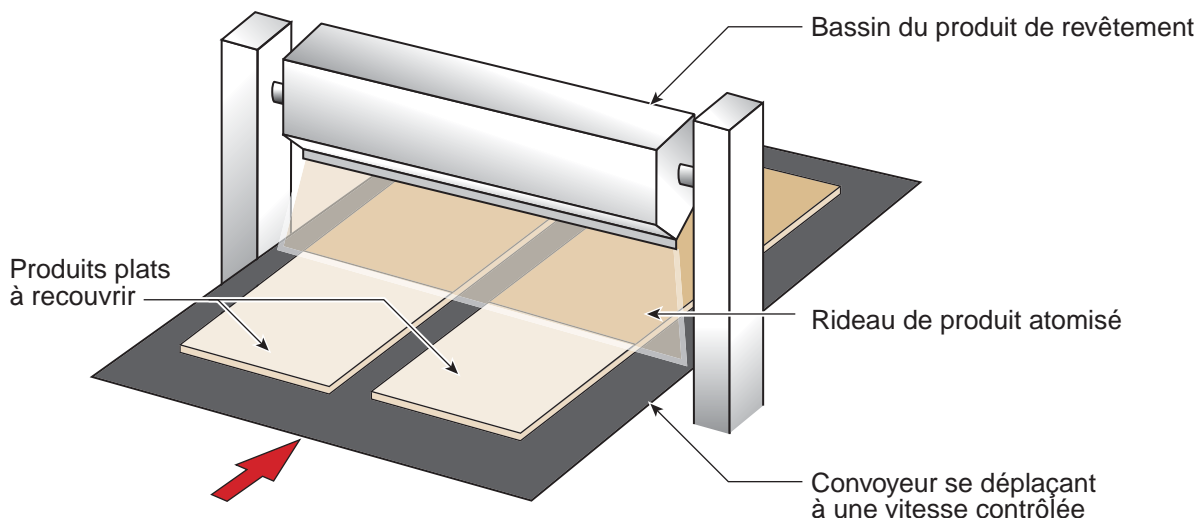
Il existe quatre modes d'application des produits de finition (figure 1.4.13). Le choix d'un mode d'application se fait selon les produits, les besoins de production et les installations disponibles.

Figure 1.4.13 Modes d'application de produits de finition

Mode d'application	Type
Rideau	
Rouleau	
Vaporisation	Systèmes conventionnels : – par succion; – par gravité; – par pression. À air assisté (<i>airmix</i>) Sans air (<i>airless</i>) À membrane Électrostatique
Trempage	

On peut recourir à l'application par **rideau** (figure 1.4.14) ou par **rouleau** pour réaliser la finition de produits à plat. L'application par **vaporisation électrostatique** et l'application par **trempage** sont utilisées pour la finition de produits suspendus.

Figure 1.4.14 Application par rideau

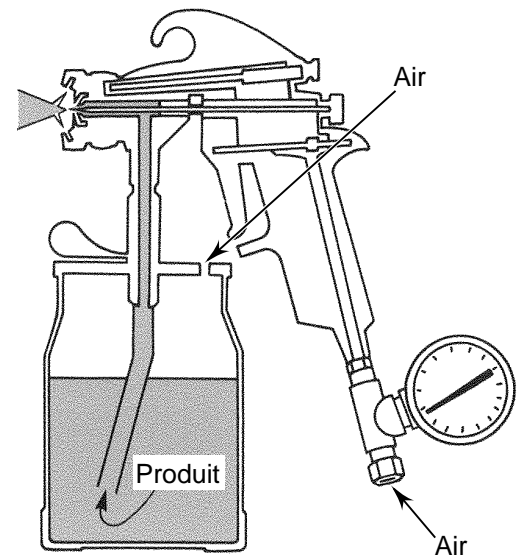


Plusieurs technologies sont mises à contribution dans les systèmes d'application de produits de finition par **vaporisation**. Ainsi, on retrouve les modes de propulsion conventionnels, la vaporisation à air assisté (*airmix*), la vaporisation sans air (*airless*), la vaporisation à membrane et la vaporisation électrostatique.

• Système de vaporisation conventionnel

Il existe trois modes de propulsion dits **conventionnels** : l'alimentation par succion, l'alimentation par gravité et l'alimentation par pression.

Figure 1.4.15 Système d'alimentation par succion (PPG)



Le **système d'alimentation par succion** (aspiration) (figure 1.4.15) 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 1.4.16 Godets suspendus (Sharpe)



Le pistolet pulvérisateur alimenté par succion s'emploie généralement avec des godets d'une capacité limitée, de un litre ou moins, pour éviter un poids trop élevé de l'ensemble (figure 1.4.16). Le godet est alors fixé au pistolet par un dispositif de verrouillage à étrier ou à vis.

Le **système d'alimentation par gravité** est muni d'un pistolet à pulvérisateur alimenté par un récipient surélevé (figure 1.4.17). 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.

Le **système d'alimentation par pression** (figure 1.4.18) n'est pas nécessairement limité par la capacité d'un godet. En effet, il est possible d'alimenter le pistolet à distance grâce à un réservoir pouvant contenir un volume de produit plus important (figure 1.4.19). 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/po²]). La pression d'air est alors totalement destinée à contrôler la pulvérisation et ne sert pas à aspirer le produit. Comme le peintre-finisser n'a pas à supporter le poids du godet et celui du produit, le pistolet est plus léger et plus facile à manipuler.

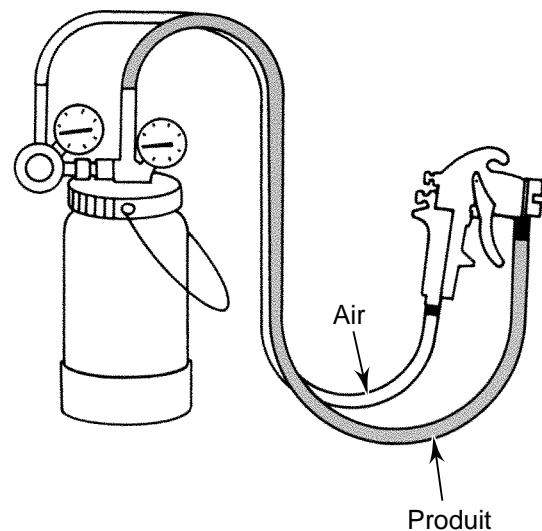
Figure 1.4.17 Système d'alimentation par gravité (Sharpe)



Figure 1.4.18 Systèmes d'alimentation par pression



Figure 1.4.19 Système d'alimentation avec réservoir à distance



En plus de connaître les différents principes d'alimentation conventionnels du pistolet, le peintre-finisser doit pouvoir faire la préparation adéquate du système conventionnel d'application par vaporisation. Le tableau de la figure 1.4.20 présente une liste des ajustements à effectuer sur les éléments du système de vaporisation conventionnel pour chacun des modes de propulsion.

Figure 1.4.20 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	<ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<ul style="list-style-type: none"> – 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	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.		
			<ul style="list-style-type: none"> – La pression du réservoir d'alimentation. – La pression du pistolet est de 30-35 lb. La pression au réservoir est de 15 lb pour les teintures à essuyer, les encollages (<i>washcoat</i>) et les encollages teintés (<i>toner</i>).
Taux de transfert maximal du produit	40 %	40 %	40 %
Produits vaporisés recommandés	Tous	Tous	Tous
Viscosité du produit recommandée	<ul style="list-style-type: none"> – Avec Zhan n° 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).		

- **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 1.4.21). Ce système d'application est toutefois non recommandé pour les produits de mise en teinte.

Figure 1.4.21 Système de vaporisation à air assisté



- **Système de vaporisation sans air**

Le système de vaporisation sans air (*airless*) est relativement récent et de plus en plus utilisé (figure 1.4.22). Divers matériaux peuvent y 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.

Ce système diminue l'effort physique nécessaire au peintre-finiisseur 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 1.4.22 Systèmes de vaporisation sans air



• Système de vaporisation à membrane

Le système d'application par vaporisation à membrane (figure 1.4.23) 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.

Figure 1.4.23 Système de vaporisation à membrane



• Système de vaporisation électrostatique

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. Ce procédé donne lieu à une meilleure uniformité et à une réduction de la surpulvérisation. Le peintre-finitionneur est toutefois peu appelé à utiliser ce type de système.



Dans les entreprises utilisant des systèmes d'application par vaporisation, on ne retrouve pas systématiquement tous les types de vaporisation. Le tableau de la figure 1.4.24 présente les types de vaporisation selon la taille des entreprises, qui caractérise généralement le type d'équipement de production utilisé.

Figure 1.4.24 Types de vaporisation selon la taille de l'entreprise

Taille de l'entreprise	Types de vaporisation	Besoins de production
Petites et moyennes entreprises	Conventionnel : – par succion; – par gravité; – par pression.	– Mise en teinte – Revêtement – Décapage – etc.
Grandes entreprises	– À air assisté – Sans air – À membrane	– Revêtement – Revêtement – Mise en teinte