

RÉFÉRENCE TECHNIQUE


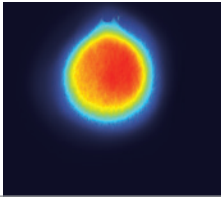

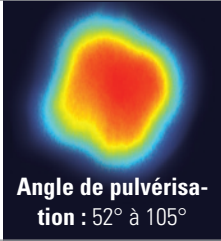



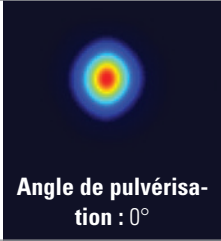

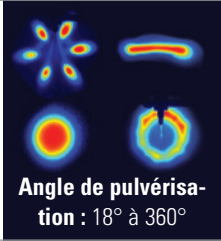


TABLE DES MATIÈRES

	Caractéristiques de Base des Buses	A2
	Débit et Densité Relative	A3
	Aspects des Performances de Pulvérisation	A4
	Critères de Sélection des Pompes	A5
	Taille des Gouttelettes et Terminologie, Pression de Service et Matériaux des Buses	A6
	Usure de la buse, Viscosité, Température et Tension Superficielle	A7
	Chute de Pression	A8
	Conseils d'Entretien	A10
	Unités, Mesures et Équivalences	A11
	Consignes Générales de Sécurité	A12



Les buses de pulvérisation sont des composants de grande précision, conçus pour répondre à des demandes particulières dans des conditions spécifiques. Pour vous aider à déterminer la meilleure buse pour votre application, le tableau ci-dessous résume les principales performances des différents types de buses. Vous trouverez des vidéos de démonstration sur les différentes formes de pulvérisation sur la page [youtube.com/sprayingystems](https://www.youtube.com/sprayingystems).

Les photos des cônes de pulvérisation présentées sur la droite ont été réalisées dans nos laboratoires à l'aide de la technique LSI d'imagerie par nappe laser. Pour produire les images LSI, une nappe laser balaye transversalement le cône de pulvérisation. Les images sont capturées à l'aide d'un appareil photo filtrant la lumière. Les distributions sont directement proportionnelles à la distribution surfacique du produit pulvérisé (rouge : élevée ; bleu : faible ; noir : nulle). D'une manière générale, ces buses produisent des distributions volumiques similaires, selon la distribution des tailles de gouttelettes au niveau local.

		IMAGE PAR NAPPE LASER
	<p>BUSES À CÔNE PLEIN</p> <ul style="list-style-type: none"> Le divergent interne exclusif produit une pulvérisation pleine La forme de pulvérisation se compose de gouttelettes moyennes à grosses 	<p>Applications Types :</p> <ul style="list-style-type: none"> Injection de produits chimiques Abattage de poussière Protection incendie Refroidissement Lavage/rinçage 
	<p>BUSES À CÔNE PLEIN (JET CARRÉ)</p> <ul style="list-style-type: none"> Le divergent interne exclusif produit un cône de pulvérisation plein avec zone d'impact carrée La pulvérisation est uniforme sur toute la surface couverte La forme de pulvérisation se compose de gouttelettes moyennes à grosses 	<p>Applications Types :</p> <ul style="list-style-type: none"> Lavage de gaz/d'air Refroidissement et trempé Contrôle des poussières Extinction d'incendies <p>Angle de pulvérisation : 52° à 105°</p> 
	<p>BUSES À JET PLAT (ELIPSE)</p> <ul style="list-style-type: none"> La pulvérisation en jet plat bénéficie de bords effilés Utilisées sur des rampes, ces buses assurent une couverture uniforme par chevauchement 	<p>Applications Types :</p> <ul style="list-style-type: none"> Enrobage Lubrification Vernissage <p>Angle de pulvérisation : 15° à 110°</p> 
	<p>BUSES À JET RECTILIGNE</p> <ul style="list-style-type: none"> Ces buses produisent une pulvérisation à jet rectiligne, offrant un impact maximal par unité de surface 	<p>Applications Types :</p> <ul style="list-style-type: none"> Marquage Application avec écoulement laminaire <p>Angle de pulvérisation : 0°</p> 
	<p>BUSES D'ATOMISATION PNEUMATIQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> L'atomisation du liquide par air comprimé produit des pulvérisations coniques et plates L'atomisation du mélange interne assure la formation de gouttelettes très fines 	<p>Applications Types :</p> <ul style="list-style-type: none"> Enrobage Refroidissement par évaporation Humidification Humectage <p>Angle de pulvérisation : 18° à 360°</p> 
	<p>BUSES D'ATOMISATION (HYDRAULIQUE, BRUMISATION)</p> <ul style="list-style-type: none"> Ces buses produisent une atomisation fine à faible débit sous forme de cône creux, sans air comprimé 	<p>Applications Types :</p> <ul style="list-style-type: none"> Abattage de poussière Refroidissement par évaporation Humectage Séchage par pulvérisation <p>Angle de pulvérisation : 35° à 165°</p> 

DÉBIT – LE DÉBIT DE LIQUIDE VARIE EN FONCTION DE LA PRESSION DE PULVÉRISATION

La relation entre pression et débit selon un orifice donné se détermine comme suit :

$$\frac{Q_1}{Q_2} \sim \frac{(P_1)^n}{(P_2)^n}$$

Q = Débit (l/min)
P = Pression hydraulique (bar)
n = Coefficient de la buse

Utilisez cette formule pour estimer tout débit ou pression inconnu à partir des autres variables. Le coefficient « n » permet d'estimer le rapport pression/débit selon le type de répartition de la pulvérisation.

Exemple :

Pour déterminer le débit d'eau d'une buse à cône plein standard 1/4G-10 sous une pression de 10 bar, vous devez consulter les tableaux de performances dans ce catalogue.

- Angle de pulvérisation = 65°
- Débit (Q₁) à 3 bar = 7,2 l/min
- Pression (P₁) = 3 bar
- Pression (P₂) = 10 bar

Équation pour Q₂ = 13,2 l/min

$$Q_2 = \frac{(P_1)^n}{(P_2)^n} = \frac{(3)^{0,46}}{(10)^{0,46}}$$

Vous constaterez que :

COEFFICIENT DE DÉBIT PAR TYPES DE BUSES

Type de buse	Coefficient "n"
Buses à cône creux – Toutes Buses à cône plein – Sans divergent, Séries 15° et 30° Buses à jet plat – Toutes Buses à jet rectiligne – Toutes Buses en spirale – Toutes	0,50
Buses à cône plein – Standard, Carrée, Ovale et Gros débits	0,46
Buses à cône plein – Jet large et Jet large carré	0,44

Rendez-vous sur spray.com/sprayware pour accéder à nos outils de calcul de débit et de superficie de pulvérisation.

DENSITÉ RELATIVE

Tous les tableaux de débit dans ce catalogue sont basés sur de l'eau. Comme la densité d'un liquide affecte son débit, il faut multiplier les débits mentionnés dans les tableaux par le facteur de conversion de la densité relative du liquide que l'on veut pulvériser. Vous trouverez de plus amples renseignements ci-dessous.

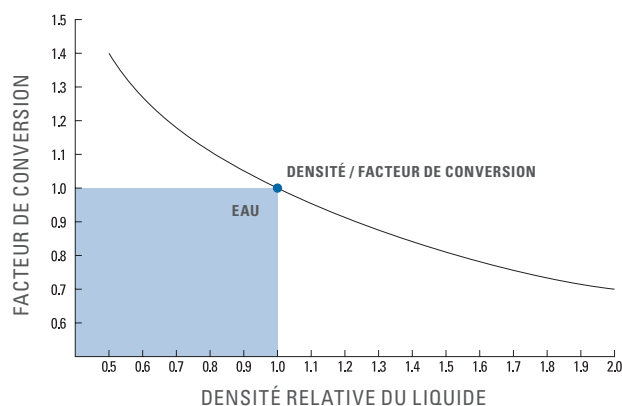
La densité relative est le rapport entre la densité d'un liquide et celle de l'eau. La densité relative de l'eau correspond à la valeur 1. Lors de la pulvérisation de liquides autres que de l'eau, la densité relative doit être prise en compte dans le calcul de débit.

Selon l'exemple précédent :

- Le liquide pulvérisé est plus lourd que l'eau et présente une densité relative de 1,4
- Débit d'eau à 10 bar = 13,2 l/min
- Liquide lourd (Q₂) = Q₂(eau)*1/√1,4

$$Q_2 = 13,2 \text{ l/min} * 1/\sqrt{1,4} = 11,15 \text{ l/min}$$

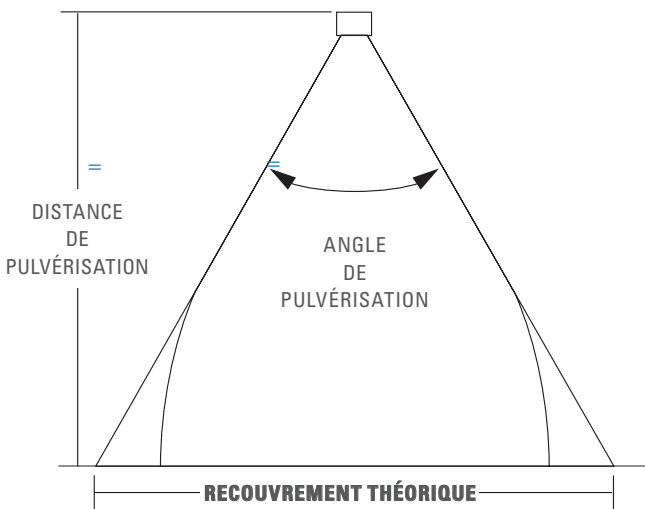
DENSITÉ RELATIVE ET FACTEUR DE CONVERSION



FORMULE : Le facteur de conversion multiplié par le débit de la buse pulvérisant de l'eau donne le débit de la buse pulvérisant le liquide dont la densité relative correspond au facteur de conversion. Ce facteur de conversion tient uniquement compte de l'effet de la densité relative sur le débit et ne tient pas compte d'autres facteurs qui ont une influence sur le débit.

ANGLE DE PULVÉRISATION ET RECOUVREMENT

Les angles de pulvérisation dans le tableau indiquent la couverture approximative du jet sur la base de la pulvérisation ou de la distribution d'eau. En pulvérisation réelle, l'angle de pulvérisation varie en fonction de la distance de pulvérisation. Les liquides plus visqueux que l'eau forment des angles de pulvérisation relativement petits (voire même un jet rectiligne) en fonction de leur viscosité, du débit de la buse et de la pression de pulvérisation. Des liquides dont la tension superficielle est inférieure à celle de l'eau produiront des angles de pulvérisation relativement plus larges que ceux mentionnés pour l'eau. Ce tableau donne le recouvrement théorique du cône de pulvérisation calculé sur la base de l'angle de pulvérisation donné et de la distance de l'orifice de la buse. Les valeurs sont basées sur l'hypothèse que l'angle de pulvérisation reste constant sur la distance de pulvérisation complète. Dans la pratique, l'angle de pulvérisation donné dans le tableau n'est pas maintenu pour les longues distances de pulvérisation. Si le recouvrement est un paramètre critique, demandez les fiches d'informations sur des recouvrements de pulvérisation spécifiques.



Exemple : une buse de pulvérisation positionnée à 40 cm de la cible avec un angle de 65° produira un recouvrement de 51 cm

RECOUVREMENT THÉORIQUE DE LA PULVÉRISATION À DIFFÉRENTES DISTANCES DE L'ORIFICE DE LA BUSE

Angle de Pulvérisation	2 in.	5 cm	4 in.	10 cm	6 in.	15 cm	8 in.	20 cm	10 in.	25 cm	12 in.	30 cm	15 in.	40 cm	18 in.	50 cm	24 in.	60 cm	30 in.	70 cm	36 in.	80 cm	48 in.	100 cm
5°	0,2	0,4	0,4	0,9	0,5	1,3	0,7	1,8	0,9	2,2	1,1	2,6	1,3	3,5	1,6	4,4	2,1	5,2	2,6	6,1	3,1	7,0	4,2	8,7
10°	0,4	0,9	0,7	1,8	1,1	2,6	1,4	3,5	1,8	4,4	2,1	5,3	2,6	7,0	3,1	8,8	4,2	10,5	5,2	12,3	6,3	14,0	8,4	17,5
15°	0,5	1,3	1,1	2,6	1,6	4,0	2,1	5,3	2,6	6,6	3,2	7,9	3,9	10,5	4,7	13,2	6,3	15,8	7,9	18,4	9,5	21,1	12,6	26,3
20°	0,7	1,8	1,4	3,5	2,1	5,3	2,8	7,1	3,5	8,8	4,2	10,6	5,3	14,1	6,4	17,6	8,5	21,2	10,6	24,7	12,7	28,2	16,9	35,3
25°	0,9	2,2	1,8	4,4	2,7	6,7	3,5	8,9	4,4	11,1	5,3	13,3	6,6	17,7	8,0	22,2	10,6	26,6	13,3	31,0	15,9	35,5	21,2	44,3
30°	1,1	2,7	2,1	5,4	3,2	8,0	4,3	10,7	5,4	13,4	6,4	16,1	8,1	21,4	9,7	26,8	12,8	32,2	16,1	37,5	19,3	42,9	25,7	53,6
35°	1,3	3,2	2,5	6,3	3,8	9,5	5,0	12,6	6,3	15,8	7,6	18,9	9,5	25,2	11,3	31,5	15,5	37,8	18,9	44,1	22,7	50,5	30,3	63,1
40°	1,5	3,6	2,9	7,3	4,4	10,9	5,8	14,6	7,3	18,2	8,7	21,8	10,9	29,1	13,1	36,4	17,5	43,7	21,8	51,0	26,2	58,2	34,9	72,8
45°	1,7	4,1	3,3	8,3	5,0	12,4	6,6	16,6	8,3	20,7	9,9	24,9	12,4	33,1	14,9	41,4	19,9	49,7	24,8	58,0	29,8	66,3	39,7	82,8
50°	1,9	4,7	3,7	9,3	5,6	14,0	7,5	18,7	9,3	23,3	11,2	28,0	14,0	37,3	16,8	46,6	22,4	56,0	28,0	65,3	33,6	74,6	44,8	93,3
55°	2,1	5,2	4,2	10,4	6,3	15,6	8,3	20,8	10,3	26,0	12,5	31,2	15,6	41,7	18,7	52,1	25,0	62,5	31,2	72,9	37,5	83,3	50,0	104
60°	2,3	5,8	4,6	11,6	6,9	17,3	9,2	23,1	11,5	28,9	13,8	34,6	17,3	46,2	20,6	57,7	27,7	69,3	34,6	80,8	41,6	92,4	55,4	115
65°	2,5	6,4	5,1	12,7	7,6	19,1	10,2	25,5	12,7	31,9	15,3	38,2	19,2	51,0	22,9	63,7	30,5	76,5	38,2	89,2	45,8	102	61,2	127
70°	2,8	7,0	5,6	14,0	8,4	21,0	11,2	28,0	14,0	35,0	16,8	42,0	21,0	56,0	25,2	70,0	33,6	84,0	42,0	98,0	50,4	112	67,2	140
75°	3,1	7,7	6,1	15,4	9,2	23,0	12,3	30,7	15,3	38,4	18,4	46,0	23,0	61,4	27,6	76,7	36,8	92,1	46,0	107	55,2	123	73,6	153
80°	3,4	8,4	6,7	16,8	10,1	25,2	13,4	33,6	16,8	42,0	20,2	50,4	25,2	67,1	30,3	83,9	40,3	101	50,4	118	60,4	134	80,6	168
85°	3,7	9,2	7,3	18,3	11,0	27,5	14,7	36,7	18,3	45,8	22,0	55,0	27,5	73,3	33,0	91,6	44,0	110	55,0	128	66,0	147	88,0	183
90°	4,0	10,0	8,0	20,0	12,0	30,0	16,0	40,0	20,0	50,0	24,0	60,0	30,0	80,0	36,0	100	48,0	120	60,0	140	72,0	160	96,0	200
95°	4,4	10,9	8,7	21,8	13,1	32,7	17,5	43,7	21,8	54,6	26,2	65,5	32,8	87,3	39,3	109	52,4	131	65,5	153	78,6	175	105	218
100°	4,8	11,9	9,5	23,8	14,3	35,8	19,1	47,7	23,8	59,6	28,6	71,5	35,8	95,3	43,0	119	57,2	143	71,6	167	85,9	191	114	238
110°	5,7	14,3	11,4	28,6	17,1	42,9	22,8	57,1	28,5	71,4	34,3	85,7	42,8	114	51,4	143	68,5	171	85,6	200	103	229	-	286
120°	6,9	17,3	13,9	34,6	20,8	52,0	27,7	69,3	34,6	86,6	41,6	104	52,0	139	62,4	173	83,2	208	104	243	-	-	-	-
130°	8,6	21,5	17,2	42,9	25,7	64,3	34,3	85,8	42,9	107	51,5	129	64,4	172	77,3	215	103	257	-	-	-	-	-	-
140°	10,9	27,5	21,9	55,0	32,9	82,4	43,8	110	54,8	137	65,7	165	82,2	220	98,6	275	-	-	-	-	-	-	-	-
150°	14,9	37,3	29,8	74,6	44,7	112	59,6	149	74,5	187	89,5	224	112	299	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
160°	22,7	56,7	45,4	113	68,0	170	90,6	227	113	284	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170°	45,8	114	91,6	229	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Rendez-vous sur spray.com/sprayware pour accéder à nos outils de calcul de débit et de couverture de pulvérisation.



POMPES

Un système générant un débit de liquide est indispensable à toute application impliquant une buse de pulvérisation. Ce débit peut être produit à l'aide de la gravité ou de la pression. Il peut également être assuré par des pompes mécaniques. Il est impératif de bien comprendre que les systèmes de pompage génèrent le débit et non la pression. C'est la réduction du débit qui entraîne la pression. La pression de sortie d'une pompe sans restriction est de 0 bar. La réduction du débit produit une pression sur la ligne.

Les pompes volumétriques et centrifuges représentent les deux principaux types de pompe. Les autres types de pompe reprennent les principes de fonctionnement de ces deux systèmes.

Pompes volumétriques

Un volume de liquide fixe est fourni à chaque course d'un piston ou d'un plongeur, ou à chaque rotation d'un arbre. C'est notamment le cas des pompes à pistons, pompes à plongeurs, pompes péristaltiques et pompes à engrenages. Les pompes volumétriques produisent une pression élevée. Quelles que soient les caractéristiques du système, elles délivrent un débit constant à chaque rotation. Ces pompes doivent être dotées d'une soupape de dérivation à écoulement libre et d'une soupape de détente.

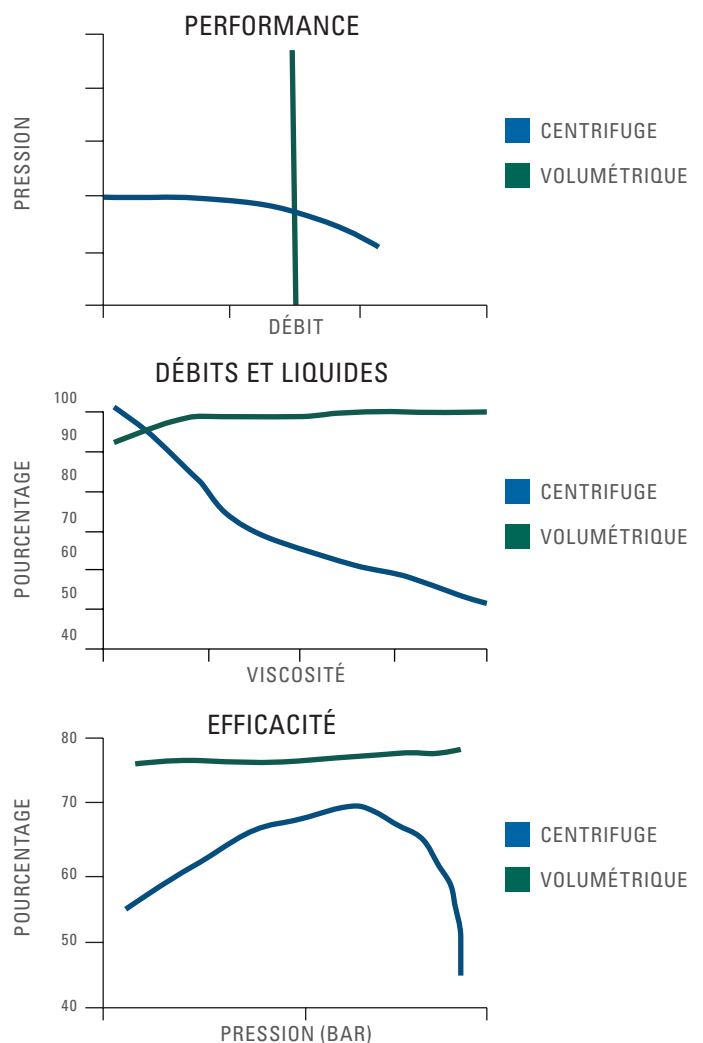
Pompes centrifuges

Ces pompes se composent généralement d'une grande roue à aubes (rotor) entraînée par un arbre, l'ensemble étant enfermé dans un corps creux. De par la géométrie du rotor et du corps de la pompe, le liquide est déplacé de façon tangentielle. Il est ensuite réduit à un volume inférieur, puis injecté dans le système de canalisation. Ces types de pompe fonctionnent généralement à basse pression, avec un volume élevé. Elles peuvent également posséder plusieurs étages et ainsi offrir un choix de pressions plus étendu. Elles ont également pour avantage spécifique de pouvoir fonctionner même lorsque la sortie est bloquée. Dans la mesure où le principe de fonctionnement de ces pompes repose sur la vitesse, le rotor tourne dans le liquide du corps de pompe sans mettre le système à vide. Cela génère de la chaleur et peut entraîner la cavitation du liquide. Cependant, aucune pression n'est produite, comme ce serait le cas avec des pompes volumétriques. Une soupape de dérivation et une soupape de détente sont toutefois installées dans le système afin d'en protéger les éléments.

IMPORTANCE DU TYPE DE POMPE DANS LE CHOIX DE LA BUSE

Les débits et pressions requis par le système détermineront le choix de la pompe. De nombreux styles, tailles et types de pompes sont disponibles. Les indications suivantes vous aideront dans votre choix.

- Une pompe centrifuge est généralement nécessaire pour les débits élevés.
- Pour les applications à haute pression, une pompe volumétrique est généralement requise.
- Des pompes à entraînement à fréquence variable (VFD) sont également disponibles. Elles offrent un contrôle variable de la vitesse et du débit.
- Le type de liquide doit être pris en compte. La densité relative affecte les débits de la pompe, tout comme elle affecte ceux de la buse.
- Le rendement, la chaleur dégagée, la puissance disponible, l'entretien et les conditions d'installation de la pompe représentent également des facteurs essentiels.



TAILLE DES GOUTTELETES (ATOMISATION)

Pour optimiser les performances de la buse de pulvérisation, il est important de produire une gouttelette de dimension précise, en particulier dans des applications industrielles comme le refroidissement de gaz, le conditionnement de gaz, l'extinction d'incendies et le séchage par pulvérisation.

La taille des gouttelettes correspond à la taille de chacune des gouttelettes pulvérisées qui, ensemble, créent la forme de pulvérisation. Chaque buse produit des gouttelettes dans une plage de dimensions. Cette plage est appelée la granulométrie des gouttes. La granulométrie dépend de la forme de pulvérisation et varie considérablement d'un type à l'autre. On réalise les gouttelettes les plus petites avec des buses d'atomisation pneumatique, et les gouttelettes les plus grosses avec des buses de pulvérisation hydraulique à cône plein.

DIMENSIONS RÉELLES DES GOUTTELETES

- 500 µm
 - 1.200 µm
 - 5.500 µm
- Un pouce = 25.400 µm
Un millimètre = 1.000 µm
µm = micromètres

Les propriétés du liquide, le débit de la buse, la pression et l'angle de pulvérisation peuvent également affecter la taille des gouttelettes. Des pressions de pulvérisation inférieures produisent des gouttelettes plus grosses. Les pressions de pulvérisation plus élevées produisent des gouttelettes plus petites. Pour chaque type de buse, les plus petits débits produisent des gouttelettes plus fines, et les plus grands débits génèrent des gouttelettes plus grosses.

GRANULOMÉTRIE PAR FORME DE PULVÉRISATION À DIFFÉRENTES PRESSIONS ET DÉBITS

Forme de Pulvérisation Type	0,7 bar		2,8 bar		7 bar	
	Débit	VMD	Débit	VMD	Débit	VMD
	l/min	microns	l/min	microns	l/min	microns
Atomisation Pneumatique	0,02 0,08	20 100	0,03 30	15 200	45	400
Pulvérisation Fine	0,83	375	0,1 1,6	110 330	0,2 2,6	110 290
Cône Creux	0,19 45	360 3400	0,38 91	300 1900	0,61 144	200 1260
Jet Plat	0,19 18,9	260 4300	0,38 38	220 2500	0,61 60	190 1400
Cône Plein	0,38 45	1140 4300	0,72 87	850 2800	1,1 132	500 1720

Sur la base d'un échantillon de buses sélectionnées pour illustrer la vaste gamme de dimensions de gouttelettes disponibles.

TERMINOLOGIE DE LA TAILLE DES GOUTTELETES

La terminologie est parfois source de divergences et de confusion pour comprendre la taille des gouttelettes. Pour comparer correctement la granulométrie d'une buse à une autre, on doit utiliser le même indice de diamètre. La taille des gouttelettes est exprimée en microns (micromètres). Voici les diamètres caractéristiques les plus courants et leurs définitions.

D_{V0,5} : DIAMÈTRE MOYEN EN VOLUME (VMD)

Permet d'exprimer la taille des gouttelettes en fonction du volume de liquide pulvérisé. Le VMD mesuré en fonction du volume correspond à la valeur pour laquelle 50 % du volume total du liquide pulvérisé est formé de gouttelettes de diamètre supérieur à la valeur moyenne et 50 % inférieur à la valeur moyenne.

D_{V0,9}

Valeur pour laquelle 90 % du volume total du liquide pulvérisé est formé de gouttelettes de diamètre inférieur ou égal à cette valeur. Cette mesure est particulièrement appropriée lorsqu'une évaporation complète de la pulvérisation est requise.

D₃₂ : DIAMÈTRE MOYEN DE SAUTER (SMD)

Permet d'exprimer la finesse d'une pulvérisation d'après la surface pulvérisée. Le Diamètre Moyen Sauter correspond au diamètre d'une gouttelette dont le rapport volume/surface est égal au volume total de toutes les gouttelettes par rapport à la surface totale couverte.

D'autres informations sont disponibles sur la dimension des gouttelettes pour tous les types de buses de pulvérisation. Pour de plus amples informations, contactez votre représentant local de Spraying Systems Co.

PRESSION DE SERVICE

Les valeurs données dans les tableaux du présent catalogue indiquent les plages de pression utilisées le plus souvent pour les buses et accessoires de pulvérisation correspondants.

Contactez votre représentant local de Spraying Systems Co. si votre application nécessite des plages de pression au-delà de celles mentionnées dans le catalogue.

MATÉRIAUX DES BUSES

Pour chaque buse, il existe une sélection de matériaux « standard » retenus principalement pour répondre au mieux aux exigences des applications les plus courantes. Les matériaux standard sont, entre autres, le laiton, l'acier, certains aciers inoxydables, des aciers inoxydables durcis, ainsi que plusieurs types de plastiques et carbures. Sur demande, certaines buses de pulvérisation sont également disponibles dans d'autres matériaux.

USURE DE LA BUSE

L'usure de la buse est le plus souvent caractérisée par une augmentation du débit, suivie en général d'une détérioration générale de la pulvérisation. On constate sur les buses à jet plat en éventail avec orifices elliptiques une diminution de la pulvérisation au fur et à mesure de l'usure. Pour d'autres types de répartition, la distribution des gouttelettes dans la forme de pulvérisation se dégrade sans modification substantielle de la surface de recouvrement. Parfois, le résultat de l'augmentation du débit de la buse est détecté par une baisse de la pression de service, en particulier quand on utilise des pompes volumétriques.

Les matériaux qui ont un état de surface plus dur s'usent en général moins vite. Le tableau ci-dessous indique la résistance standard à l'abrasion pour différents matériaux et vous aide à déterminer la matière pour vos buses, inserts d'orifices et/ou pointeaux de pulvérisation.

Des matériaux plus résistants à la corrosion sont également disponibles. Toutefois, le niveau de corrosion chimique d'un matériau pour une buse dépend de la solution à pulvériser. Les propriétés corrosives du liquide pulvérisé, sa concentration, sa température, ainsi que la résistance aux agressions chimiques de la matière choisie, tous ces éléments doivent être pris en considération.

RATIOS DE RÉSISTANCE À L'ABRASION

Matériau de la Buse de Pulvérisation	Ratio de Résistance
Laiton	1
Polypropylène	1–2
Acier inoxydable	4–6
HASTELLOY	4–6
Acier inoxydable durci	10–15
Stellite	10–15
Céramiques	90–200
Carbures	180–250

Voir Enregistrement et Propriété des Marques, page i-1.

VISCOSITÉ

La viscosité absolue (dynamique) est la propriété d'un liquide qui résiste au changement de sa forme ou des dispositions de ses éléments en s'écoulant. La viscosité du liquide est un des principaux facteurs qui affecte la formation de la pulvérisation et, en moindre mesure, le débit.

Les liquides à haute viscosité – à partir de 100 cp – nécessitent une pression minimum plus importante pour commencer à former une forme de pulvérisation et produisent des angles de pulvérisation plus étroits par rapport à ceux de l'eau.

TEMPÉRATURE

Les valeurs données dans ce catalogue sont basées sur la pulvérisation d'eau à 21°C. Bien que les changements de température du liquide n'affectent pas la performance de pulvérisation d'une buse, ils affectent souvent la viscosité, la tension superficielle et la densité relative qui, elles, ont une influence sur la performance de la buse de pulvérisation.

TENSION SUPERFICIELLE

La surface d'un liquide a tendance à occuper le moins de place possible agissant alors comme une membrane sous tension. Chaque portion de la surface du liquide exerce une tension sur les portions adjacentes ou sur tous autres objets avec lesquels elle est en contact. Cette force agit dans le plan de la surface et sa quantité par unité de longueur est la tension superficielle. Sa valeur pour l'eau est d'environ 73 dynes par cm à 21°C. Les principaux effets de la tension superficielle interviennent au niveau de la pression de service minimum, de l'angle de pulvérisation et de la dimension des gouttelettes.

La propriété de la tension superficielle se remarque plus aux pressions de service les plus basses. Une tension superficielle supérieure réduit l'angle de pulvérisation, en particulier avec des buses à cône creux et à jet plat. Avec une tension superficielle plus faible, on peut faire fonctionner la buse à une pression plus basse.

RÉSUMÉ DES ASPECTS DE PERFORMANCE DE PULVÉRISATION

Les facteurs ci-dessous peuvent affecter les performances de la buse de pulvérisation. Par ailleurs, les effets peuvent varier selon le type et la taille de la buse. Dans certaines applications, des facteurs liés peuvent contrebalancer certains effets. Par exemple, dans le cas d'une buse de pulvérisation à cône creux, une hausse de la température du liquide diminue sa densité relative, augmentant ainsi le débit, tout en diminuant la viscosité, ce qui réduit le débit.

Caractéristique de la Buse	Augmentation de la Pression de Service	Augmentation de la Densité Relative	Augmentation de la Viscosité	Augmentation de la Température du Liquide	Augmentation de la Tension Superficielle
Qualité de pulvérisation	Augmente	Négligeable	Se dégrade	Augmente	Négligeable
Taille des gouttelettes	Diminue	Négligeable	Augmente	Diminue	Augmente
Angle de pulvérisation	Augmente puis diminue	Négligeable	Diminue	Augmente	Diminue
Débit	Augmente	Diminue	Cône plein/creux : augmente Cône plat : diminue	Dépend du liquide pulvérisé et de la buse	Aucun effet
Impact	Augmente	Négligeable	Diminue	Augmente	Négligeable
Vitesse	Augmente	Diminue	Diminue	Augmente	Négligeable
Usure	Augmente	Négligeable	Diminue	Dépend du liquide pulvérisé et de la buse	Aucun effet

ESTIMATION DE LA CHUTE DE PRESSION DUE AUX ACCESSOIRES DE LA LIGNE LIQUIDE

Les débits nominaux repris dans le catalogue pour les vannes, filtres et raccords correspondent en général à des pertes de charge d'environ 5 % de leur pression de service maximum.

Rendez-vous sur spray.com/sprayware pour accéder à notre outil de calcul de chute de pression en ligne. Ou, contactez votre représentant local.

PERTE DE CHARGE APPROXIMATIVE DUE AUX FROTTEMENTS DANS LES CANALISATIONS EN LONGUEUR ÉQUIVALENTE DE TUYAU DROIT

Utilisez le tableau ci-dessous pour déterminer la longueur équivalente de tuyau dans les canalisations pour une chute de pression donnée.

Diamètre Nominal de Tuyau	Diamètre Interne Réel mm	Vanne à Tiroir 100% OUVERTE m	Vanne à Boisseau 100% OUVERTE m	Coude 45° m	Série de Raccords en T std. m	Coude Std. ou Série de Raccords en T avec Réduct. m	Raccord en T std. de Sortie Latérale m
1/8"	6,8	0,05	2,4	0,11	0,12	0,23	0,43
1/4"	9,2	0,06	3,4	0,15	0,20	0,34	0,67
1/2"	15,8	0,11	5,7	0,24	0,34	0,52	1,0
3/4"	21	0,13	7,0	0,30	0,43	0,64	1,3
1"	27	0,17	9,0	0,37	0,55	0,79	1,6
1-1/4"	35	0,23	11,8	0,49	0,70	1,1	2,1
1-1/2"	41	0,26	13,8	0,58	0,82	1,2	2,5
2"	53	0,34	17,7	0,73	1,1	1,6	3,2
2-1/2"	63	0,40	21	0,88	1,3	1,9	3,8
3"	78	0,49	26	1,1	1,6	2,3	4,7
4"	102	0,64	34	1,4	2,1	3,1	6,2
5"	128	0,82	43	1,8	2,6	3,9	7,7
6"	154	0,98	52	2,2	3,1	4,7	9,4

DÉBIT D'AIR AU TRAVERS D'UN TUYAU EN ACIER DE SCH 40

Pression Appliquée bar	Diamètre Nominal de Tuyau Standard (nl/m)										
	1/8"	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"	3"
0,3	14,2	34,0	76,5	139	187	370	765	1130	2265	3820	6796
0,7	22,7	48,1	110	218	310	595	1245	1810	3540	5665	10480
1,4	36,8	85,0	187	370	525	990	2125	3115	6090	9910	16990
2,8	70,8	155	340	650	960	1755	3820	5665	10900	18120	31150
4,1	99,1	227	510	965	1415	2630	5520	8210	15860	25485	45305
5,5	133	297	650	1245	1840	3400	7220	10760	20390	33980	59465
6,9	164	370	820	1530	2265	4250	8920	13310	25485	41060	73625

DÉBIT D'EAU AU TRAVERS D'UN TUYAU EN ACIER DE SCH 40 – CHUTE DE PRESSION

Débit	Chute de Pression en bar selon le Diamètre du Tuyau pour une Longueur de Tuyau de 10 mètres															
	1/8"	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1¼"	1½"	2"	2½"	3"	3½"	4"	5"	6"	8"
1	0,07															
1,5	0,16	0,04														
2	0,26	0,06														
2,5	0,40	0,08														
3	0,56	0,12	0,03													
4	0,96	0,21	0,05	0,02												
6	2,0	0,45	0,10	0,03												
8	3,5	0,74	0,17	0,05	0,01											
10		1,2	0,25	0,08	0,02											
12		1,7	0,35	0,11	0,03											
15		2,6	0,54	0,17	0,04	0,01										
20			0,92	0,28	0,07	0,02										
25			1,2	0,45	0,11	0,03										
30			2,1	0,62	0,15	0,04	0,01									
40				1,1	0,25	0,08	0,02									
60					0,54	0,16	0,04	0,02	0,006							
80					0,93	0,28	0,07	0,03	0,009							
100						0,43	0,12	0,05	0,01							
115						0,58	0,14	0,06	0,015							
130						0,72	0,18	0,08	0,02	0,01						
150							0,23	0,10	0,03	0,012						
170							0,29	0,13	0,04	0,016						
190							0,36	0,16	0,05	0,02						
230							0,50	0,23	0,07	0,03	0,009					
260								0,32	0,09	0,04	0,01					
300								0,38	0,11	0,04	0,02	0,007				
340								0,50	0,14	0,06	0,02	0,009				
380								0,61	0,18	0,07	0,03	0,01				
470									0,28	0,11	0,04	0,02	0,009			
570									0,39	0,15	0,05	0,03	0,01			
750									0,64	0,26	0,09	0,04	0,02	0,007		
950											0,14	0,06	0,03	0,01		
1150											0,19	0,09	0,05	0,02		
1500												0,16	0,08	0,03	0,01	
1900													0,13	0,04	0,02	
2800														0,09	0,03	0,009
3800															0,16	0,06
7500																0,23

La plage de débits recommandée pour chaque dimension est donnée dans les cases grisées. Pour de longueurs de tuyaux supérieures à 3 m, la perte de pression est proportionnelle à la longueur. Pour 15 m du tuyau, la chute de pression serait environ 5 fois la valeur indiquée dans le tableau.

ENTRETIEN DES BUSES DE PULVÉRISATION

Comme tout équipement de précision, les buses de pulvérisation sont sujettes à l'usure. Cette usure peut être difficile à détecter. Toute altération des performances, même légère, peut entraîner des problèmes de qualité, ainsi qu'un gaspillage d'eau, de produits chimiques et d'électricité. L'utilisation de buses usées peut engendrer des coûts considérables, pouvant se chiffrer en dizaines de milliers d'euros par an, voire plus. En détectant l'usure de vos buses de façon précoce, vous pouvez donc réaliser d'importantes économies.

UTILISATION DE BUSES DE PULVÉRISATION AVEC UN DÉBIT SUPÉRIEUR DE 15 % AU DÉBIT NOMINAL*

	GASPILLAGE	SURCÔÛT
EAU	6 442 146 litres	US \$4 680
PRODUITS CHIMIQUES	644 145 litres	US \$170 164
ÉLIMINATION DES EAUX USÉES	7 086 291 litres	US \$7 956
SURCÔÛT TOTAL DE L'UTILISATION DE BUSES USÉES :		US \$182 800

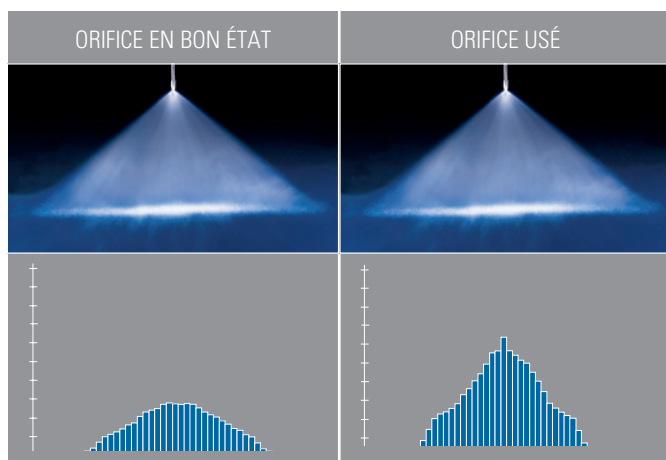
*Pour un débit total du système de 379 l/min. Coût en eau : US \$2,75/3 785 litres. Coût en produits chimiques : US \$1 avec un rapport de dilution 10:1. Le système fonctionne 2 080 heures par an. Les coûts supplémentaires en électricité, rebuts et temps d'arrêt dus aux problèmes de qualité ne sont pas inclus.



DÉTECTION DE L'USURE DES BUSES

L'inspection visuelle des buses peut s'avérer utile. Cependant, à moins que l'usure ne soit déjà significative, celle-ci peut ne pas être détectable.

Le schéma ci-dessous illustre ce problème. Sur l'image de gauche, l'orifice de pulvérisation est neuf. La pulvérisation est efficace. Sur l'image de droite, l'orifice de pulvérisation est usé. Le débit est supérieur de 30 % au débit nominal. Une inspection visuelle ne permet pas de détecter la différence entre les deux orifices. Celle-ci est cependant mise en évidence par une analyse des données de pulvérisation enregistrées.



TENTEZ DE DÉTECTER LES SIGNES D'USURE SUIVANTS :

- **Problèmes de qualité et rebuts accrus.** Surveillez les inégalités de revêtement, refroidissement, nettoyage ou séchage, ainsi que les changements de température, de teneur en poussière et d'humidité.
- **Modifications du débit :**
 - Pour les pompes centrifuges : surveillez le débitmètre pour détecter toute augmentation du débit, ou collectez et mesurez le liquide pulvérisé par la buse pendant une période donnée à une pression donnée. Puis, comparez ces mesures aux débits obtenus avec des buses de pulvérisation neuves.
 - Pour les pompes volumétriques : surveillez les chutes de pression éventuelles dans la ligne de liquide ; le débit restera constant.
- **Pression de pulvérisation sur une rampe :**
 - Pour les pompes centrifuges : surveillez l'augmentation du volume de liquide pulvérisé. La pression de pulvérisation restera probablement inchangée.
 - Pour les pompes volumétriques : surveillez le manomètre pour détecter les chutes de pression et toute réduction de l'impact sur les surfaces pulvérisées. Le volume de liquide pulvérisé restera probablement inchangé. Surveillez également les hausses de pression dues à l'obstruction des buses de pulvérisation.
- **Altération du cône de pulvérisation.** Inspectez visuellement le cône de pulvérisation afin de détecter toute modification. Contrôlez l'angle de pulvérisation à l'aide d'une équerre. Mesurez la largeur du cône de pulvérisation sur la surface pulvérisée.

REPLACEMENT DES BUSES USÉES

Une inspection et un entretien réguliers de vos buses vous aideront à identifier les signes d'usure et à prolonger leur durée de vie. Cependant, les buses s'useront avec le temps et devront alors être remplacées.

Les indications suivantes vous aideront à déterminer l'intervalle de remplacement idéal :

- Les buses usées affectent-elles la qualité du produit ou du processus ? Dans ce cas, remplacez les buses dès les premiers signes d'usure.
- La préservation de l'eau représente-t-elle une priorité ? Dans ce cas, remplacez les buses dès les premiers signes d'usure.
- Quel est le surcoût si vous continuez d'utiliser des buses usées ? Que représentent le coût supplémentaire en eau, produits chimiques, électricité et élimination des eaux usées, par rapport au coût de remplacement des buses ?
- Votre processus global requiert-il des performances de pulvérisation constantes ? Dans ce cas, il peut être utile de déterminer à l'avance les dates de remplacement de vos buses. Par exemple, dans le cadre d'un arrêt de production pour entretien annuel ou semestriel.

Rendez-vous sur spray.com pour plus d'informations sur l'entretien et le remplacement des buses. Vous pouvez également contacter votre représentant local, qui vous aidera à définir un programme d'entretien pour vos buses.

TABLEAU D'ÉQUIVALENCES

UNITÉS DE VOLUMÉTRIE

	Centimètre Cube	Once Liquide	Livre d'Eau	Litre	Gallon US	Pied-cube	Mètre Cube
Centimètre Cube	•	0,034	$2,2 \times 10^{-3}$	0,001	$2,64 \times 10^{-4}$	$3,53 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-6}$
Once Liquide	29,4	•	0,065	0,030	$7,81 \times 10^{-3}$	$1,04 \times 10^{-3}$	$2,96 \times 10^{-5}$
Livres d'Eau	454	15,4	•	0,454	0,12	0,016	$4,54 \times 10^{-4}$
Litre	1000	33,8	2,2	•	0,264	0,035	0,001
Gallon US	3785	128	8,34	3,785	•	0,134	$3,78 \times 10^{-3}$
Pied-Cube	28320	958	62,4	28,3	7,48	•	0,028
Mètre Cube	$1,0 \times 10^6$	$3,38 \times 10^4$	2202	1000	264	35,3	•

UNITÉS DE PRESSION HYDRAULIQUE

	Livre/po ² (psi)	ftH2O	kg/cm ²	Atmosphère (atm)	Bar	In. de Mercure (inHg)	kPa (kilopascal)
livre/po ² (psi)	•	2,31	0,070	0,068	0,069	2,04	6,895
pied d'eau (ftH2O)	0,433	•	0,030	0,029	0,030	0,882	2,99
kg/cm ²	14,2	32,8	•	0,968	0,981	29,0	98
atmosphère (atm)	14,7	33,9	1,03	•	1,01	29,9	101
bar	14,5	33,5	1,02	0,987	•	29,5	100
in. de mercure (inHg)	0,491	1,13	0,035	0,033	0,034	•	3,4
kPa (kilopascal)	0,145	0,335	0,01	0,009	0,01	0,296	•

UNITÉS DE DISTANCE LINÉAIRE

	Micron	Mil	Millimètre	Centimètre	Pouce	Pied (ft.)	Mètre
Micron	•	0,039	0,001	$1,0 \times 10^{-4}$	$3,94 \times 10^{-5}$	–	–
Mil	25,4	•	$2,54 \times 10^{-2}$	$2,54 \times 10^{-3}$	0,001	$8,33 \times 10^{-5}$	–
Millimètre	1000	39,4	•	0,10	0,0394	$3,28 \times 10^{-3}$	0,001
Centimètre	10000	394	10	•	0,394	0,033	0,01
Pouce	$2,54 \times 10^4$	1000	25,4	2,54	•	0,083	0,0254
Pied (ft.)	$3,05 \times 10^5$	$1,2 \times 10^4$	305	30,5	12	•	0,305
Mètre	$1,0 \times 10^6$	$3,94 \times 10^4$	1000	100	39,4	3,28	•

AUTRES UNITÉS

Unité	Équivalence	Unité	Équivalence
Once	28,35 g	Acre	43,560 ft ²
Livre	0,4536 kg	Fahrenheit (°F)	= 9/5 (°C) + 32
Cheval-Vapeur	0,746 kw	Celsius (°C)	= 5/9 (°F – 32)
BTU (British Thermal Unit)	0,2520 kcal	Circonférence d'un Cercle	= 3,1416 x D
Pouce-Carré	6,452 cm ²	Aire d'un Cercle	= 0,7854 x D ²
Pied-Carré	0,09290 m ²	Volume d'une Sphère	= 0,5236 x D ³
Acre	0,4047 ha	Aire d'une Sphère	= 3,1416 x D ²

DIMENSIONS

Les tableaux dans le catalogue donnent les dimensions d'orifices nominales (Nom.).
Des dimensions spécifiques sont disponibles sur demande.

VEUILLEZ LIRE LES INSTRUCTIONS SUIVANTES :



AVERTISSEMENT :

Lisez l'ensemble des instructions d'utilisation et consignes de sécurité avant d'utiliser la buse. Respectez toutes les instructions d'utilisation. Dans le cas contraire, vous vous exposez à un risque de blessure grave, voire mortelle.



AVERTISSEMENT :

Spraying Systems Co. recommande vivement l'utilisation d'un équipement de sécurité approprié pour toute application impliquant des produits chimiques potentiellement dangereux.

Cet équipement peut notamment inclure les éléments suivants :

- Casque
- Lunettes ou visière de protection
- Gants et tablier résistant aux produits chimiques
- Chemise à manches longues et pantalon



AVERTISSEMENT :

Observez scrupuleusement les mesures de sécurité appropriées lorsque vous utilisez un système de pulvérisation. Les liquides sous pression peuvent pénétrer l'épiderme et entraîner des blessures graves. Le cas échéant, consultez un médecin immédiatement.



AVERTISSEMENT :

Pour les applications impliquant une pression élevée, la pression du système ne doit en aucun cas dépasser la pression de service de l'élément le plus faible. Vous devez systématiquement connaître les capacités, pressions maximales et débits de votre système et de l'ensemble des éléments.



AVERTISSEMENT :

Avant toute utilisation, assurez-vous que les différents éléments sont raccordés de façon fiable et qu'ils sont en mesure de supporter le poids et les forces de réaction de l'équipement.

REMARQUE : Lisez et appliquez systématiquement toutes les instructions figurant sur l'étiquette fournie par le fabricant du produit chimique.



AVERTISSEMENT :

Avant toute opération de maintenance, assurez-vous que l'ensemble des lignes qui alimentent la machine en liquide sont fermées et/ou déconnectées et que les produits chimiques/liquides sont purgés et ne sont pas sous pression.



AVERTISSEMENT :

Respectez rigoureusement la plage de température admissible de chaque composant lors de l'utilisation de l'équipement. Respectez le délai d'attente requis ou utilisez l'équipement de sécurité approprié lors de la manipulation des éléments ayant été soumis à des températures élevées.



AVERTISSEMENT :

L'utilisation de tout produit chimique implique l'observation rigoureuse des mesures d'hygiène sur le lieu de travail. Respectez les fiches de données ou mesures de sécurité fournies par le fabricant.



AVERTISSEMENT :

N'utilisez jamais un équipement à des fins autres que celles pour lesquelles il a été conçu. Toute utilisation inappropriée peut endommager le produit et entraîner des blessures.



AVERTISSEMENT :

Spraying Systems Co. ne fabrique et ne fournit aucun des produits chimiques utilisés avec nos buses et décline toute responsabilité vis-à-vis de leurs effets. Compte tenu du grand nombre de produits chimiques pouvant être utilisés et de leurs différentes réactions, il appartient à l'acheteur et à l'utilisateur de cet équipement de déterminer la compatibilité des produits utilisés et les dangers potentiels qu'ils impliquent.