

APPAREILLAGE ET MODALITÉS DU TRAITEMENT PHYTOSANITAIRE



Code : APPAR

Unité d'enseignement : *UNITE D'ENSEIGNEMENT METHODOLOGIQUE I* :

Domaine : SNV

Filière : Sciences agronomiques

Semestre : S3 Master 2 ; Phytopharmacie et protection des végétaux

Nombre de crédits : 05

Coefficients : 03

•Cours magistral : 03h

•Travaux Pratiques : 01h30

Généralités

Les ennemis des cultures

Tout au long de leur cycle végétatif, depuis la germination des graines ou le débourrement des bourgeons jusqu'à la récolte, les plantes cultivées sont menacées par les maladies, les attaques d'insectes appartenant à différentes espèces et la concurrence de plantes adventices (mauvaises herbes). Si elles ne sont pas enrayerées dès que les parasites sont en mesure de nuire, ces menaces peuvent conduire à des résultats catastrophiques quant aux rendements et à la qualité des récoltes.

C'est pourquoi, la lutte contre les ennemis constitue l'une des opérations culturales indispensables pour l'accomplissement régulier du cycle biologique des plantes cultivées, au même titre que l'apport d'engrais, la taille, l'irrigation, etc.

Cependant, les produits antiparasitaires sont fréquemment appliqués sous forme de pulvérisations et les caractéristiques à donner à ces pulvérisations déterminent les qualités à demander aux matériels de pulvérisation qui les réalisent.

Les catégories de produits :

Herbicides



Lutte contre
les mauvaises herbes

Fongicides



Lutte contre
les champignons

Insecticides



Lutte contre
les insectes

Et aussi :

acaricides (contre les acariens), rodenticides (contre les rongeurs), nématicides (contre les nématodes), molluscicides (contre les limaces, escargots...).

Les différentes catégories de pulvérisateurs



Pulvérisateur Portables à main ou sur le dos



Pulvérisateur Portés



Pulvérisateur Semi-Portés



Pulvérisateurs automoteurs

But à remplir par un pulvérisateur :

Il résulte de ces considérations sur les traitements par pulvérisation qu'un pulvérisateur agricole a **essentiellement deux rôles mécaniques** à remplir : la **division d'un liquide en gouttelettes et le transport de ces gouttelettes**

Transport des gouttes

Nous retiendrons ici deux techniques principales :

- le jet projeté;
- le jet porté.

Jet projeté :

Avec cette technique, pratiquement réservé aux pulvérisateurs pression de liquide, **l'énergie E nécessaire à la pulvérisation et aux transport des particules** formées est directement **fournie au liquide sous forme de pression**

Jet porté :

Cette technique peut être utilisé pour les pulvérisateurs à pression de liquide aussi bien que pour les pulvérisateurs pneumatiques : **à la sortie de la buse, le jet pulvérisé est reçu dans un courant d'air dirigé vers la culture à protéger.**

Les types des pulvérisateurs et leurs principes de fonctionnement

PULVÉRISATEUR DE LIQUIDES

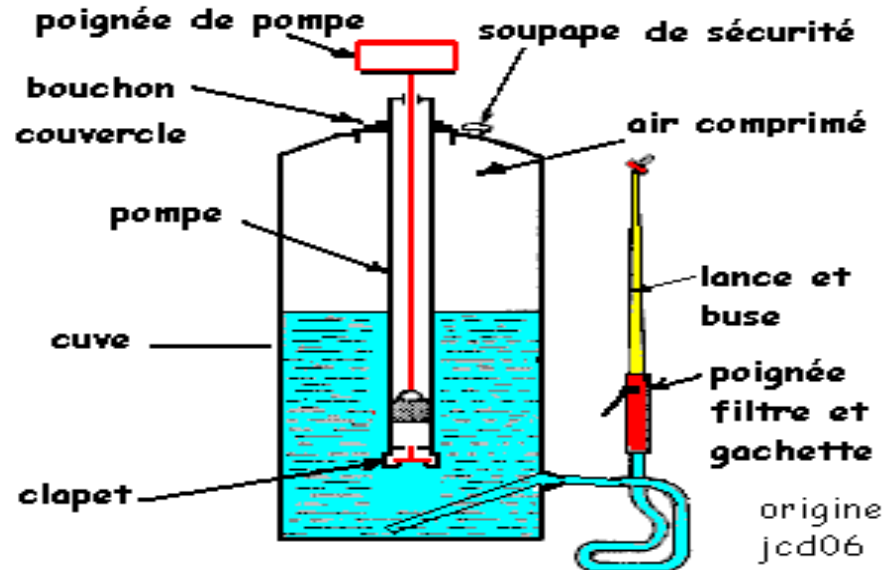
UN PULVÉRISATEUR À PRESSION DE LIQUIDE

La pulvérisation par **pression de liquide** permet, grâce à l'énergie **cinétique communiqué à la sortie de la buse**, le **transport des gouttes** sur une distance très variable selon **leurs dimensions**, les **gouttes fines étant rapidement freinées par l'air**.

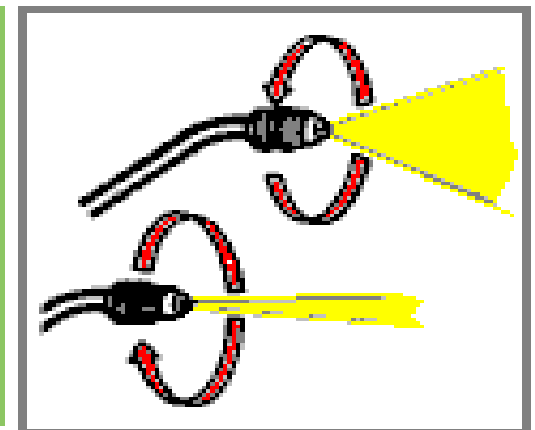
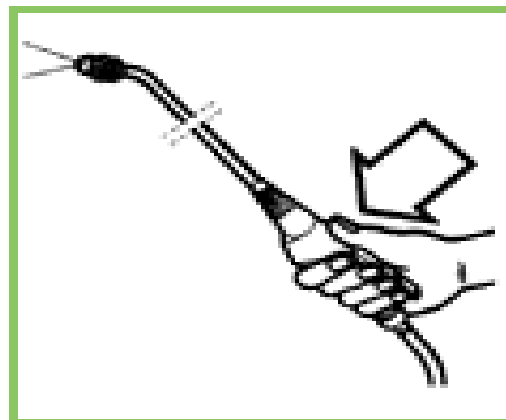
La majeure partie des appareils à grand travail équipés de **rampes horizontales pour cultures basses** ou de **rampes fruitières** appartient à cette catégorie de pulvérisateur. C'est une **pompe qui met le liquide sous pression**

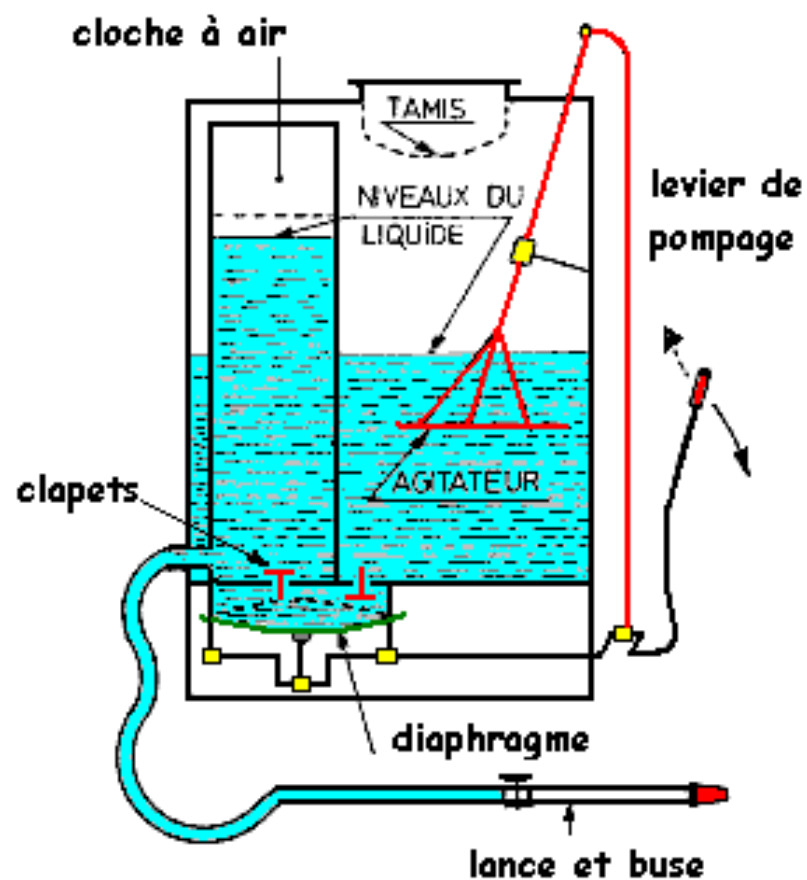
Poignée tire-pousse

Un pulvérisateur à pression



Principe pulvérisateur à pression
Préalable





Principe Pulvérisateur à
pression entretenue

Un pulvérisateur à pression

A) à jet projeté

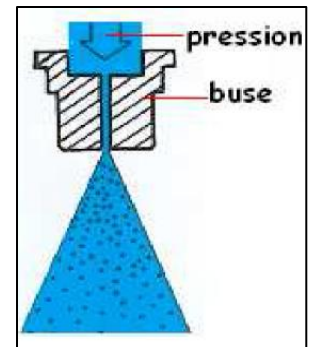
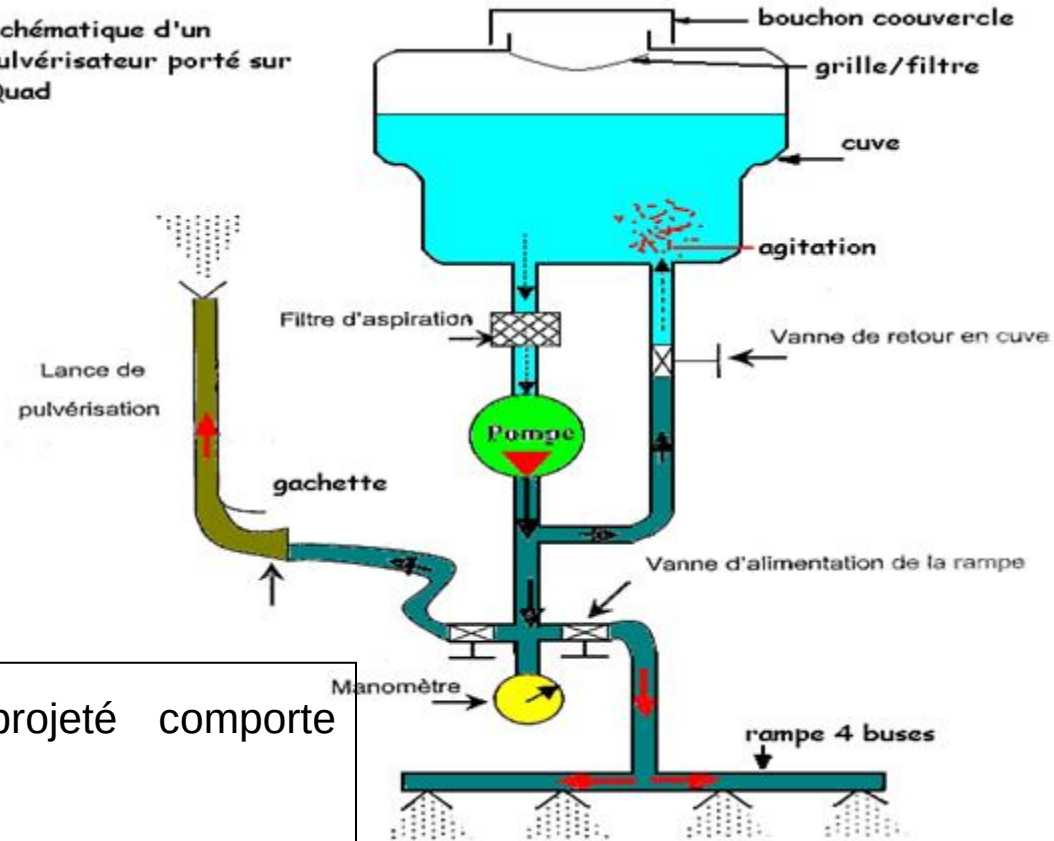
B) à jet porté

A) Pulvérisateurs à jet projeté

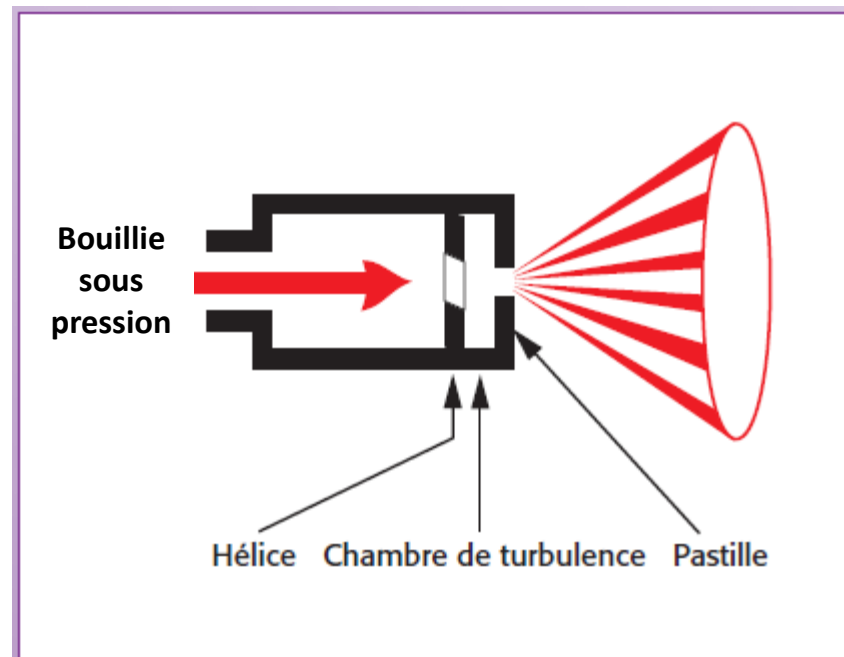
Un pulvérisateur à pression à jet projeté comporte essentiellement les organes suivants :

- Une pompe,
- Un système de régulation,
- Une cuve avec ses accessoires,
- Un circuit de liquide (tuyautries, robinetteries, filtres),
- Une rampe de pulvérisation avec ses organes (buses).

Schématique d'un pulvérisateur porté sur Quad



Le liquide est mis sous pression (de 5 à 30 bars), il va être obligé de traverser les buses calibrées, ce qui va le fractionner en très fines gouttelettes. Les gouttelettes sont donc projetées sur la surface à traiter, chaque buse produit « spectre de pulvérisation conique » qui permet de croiser les jets en créant un effet « brumisateur » qui mouille bien les végétaux



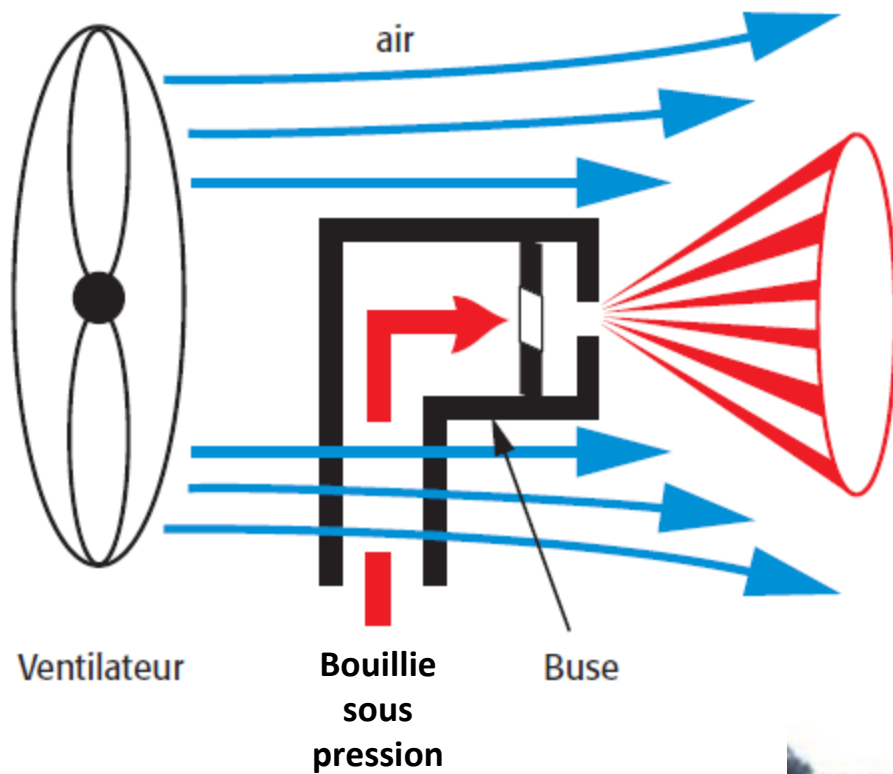


B - Pulvérisateur à pression et à jet porté

Le jet projeté se révèle limité en matière de pénétration de la végétation. Pour pallier ce défaut, les pulvérisateurs à pression et à jet porté ont été élaborés. La pulvérisation de la **bouillie** est obtenue par un système à pression similaire à celui de la catégorie précédente, **constitué d'une pompe et de buses**.

Mais les buses sont disposées dans un flux d'air qui porte la pulvérisation vers les zones à protéger. Ce flux d'air est fourni par un ventilateur de type hélicoïde ou quelquefois centrifuge. Ce ventilateur est complété par des dispositifs canalisant l'air vers l'arbre.

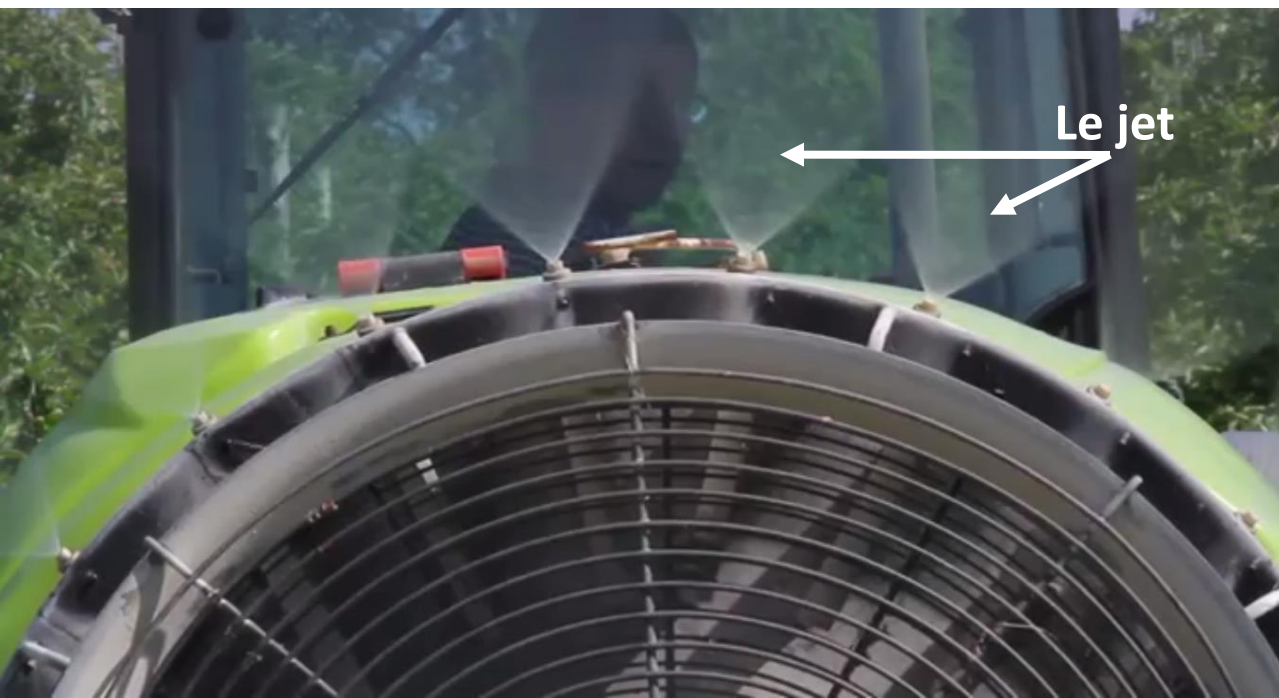
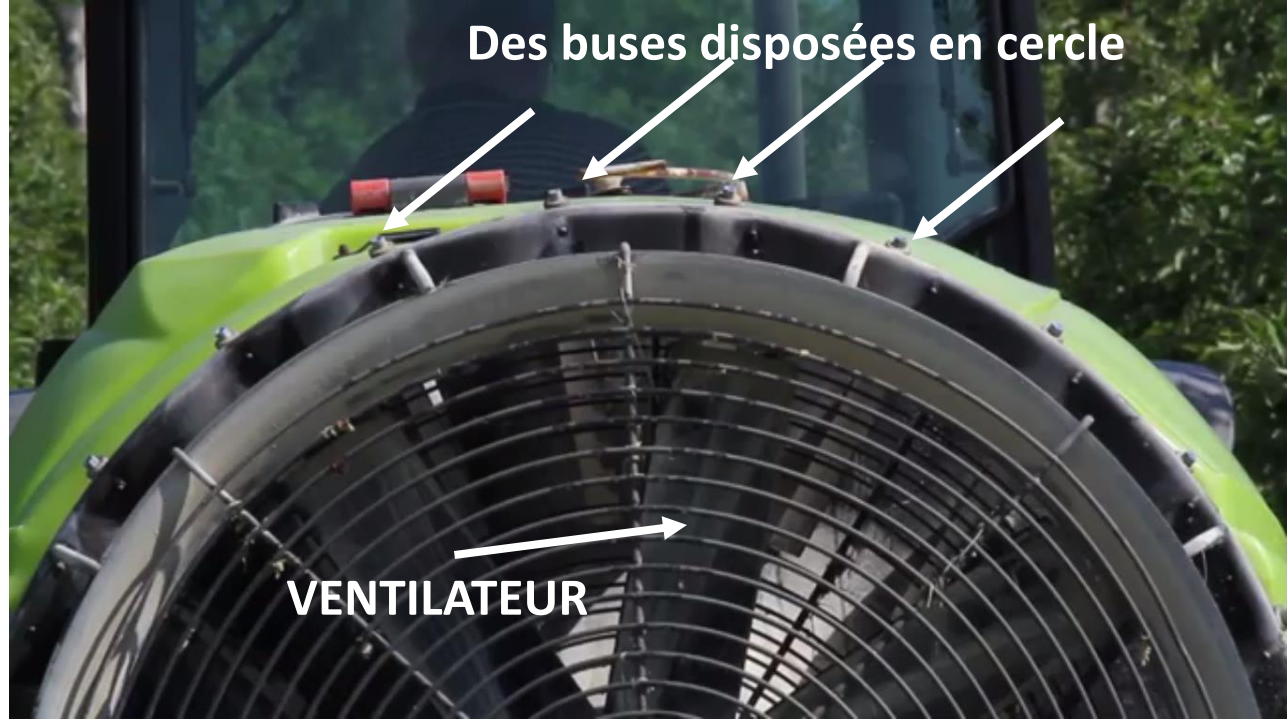
Le flux d'air assure un brassage de la végétation favorisant la pénétration de la pulvérisation au cœur de l'arbre. La pression d'utilisation des buses est comprise, suivant les cas, entre 8 et 15 bars.

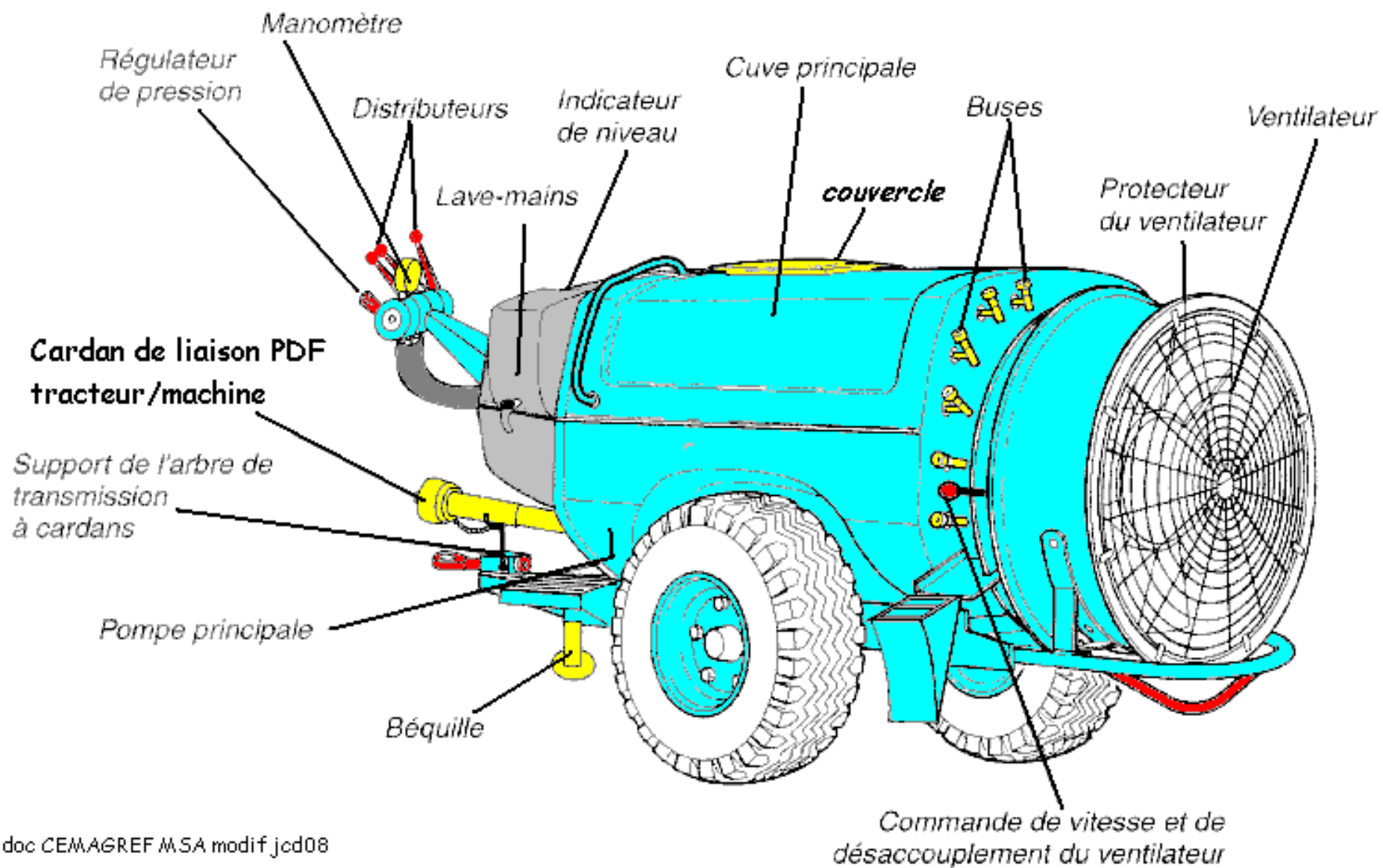


Principe et appareil de pulvérisation à pression et à jet porté

Appareil porté sur un tracteur







Exemple d'un appareil trainé derrière le tracteur et entraîné par la PDF

La pression de pulvérisation est identique au système à jet projeté.

Les éléments composants ce système sont donc les mêmes que le précédent (cuve, pompe, circuit hydraulique, buse)

Les buses sont disposées suivant un cercle ou arc de cercle. Derrière on installe un puissant ventilateur (**grand débit d'air sous une vitesse plutôt faible 15 à 40 m/s**). Les fines gouttelettes sont portées par le flux d'air qui arrive à l'arrière.

PULVÉRISATEURS PNEUMATIQUES

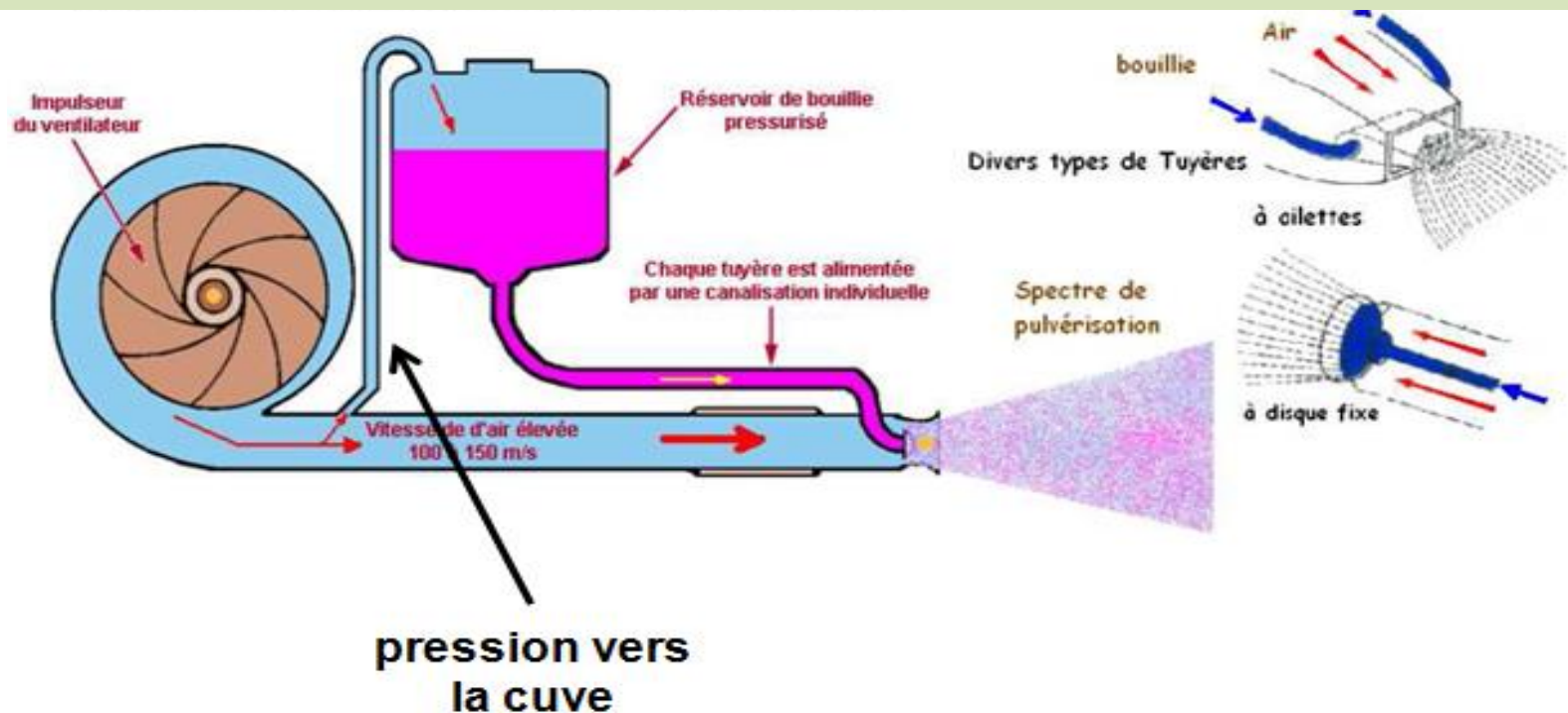
Le fractionnement de la bouillie est obtenu grâce à un flux d'air à forte pression qui percute une veine de liquide. La pression de l'air est proportionnelle à la vitesse du ventilateur. Son débit doit être suffisant pour assurer aussi le transport des gouttelettes sur la végétation.

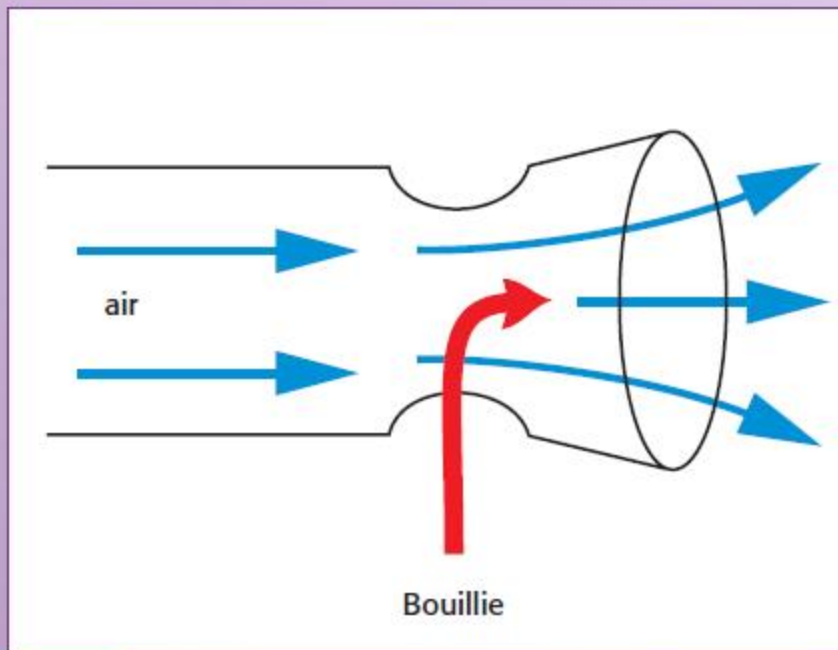
La pulvérisation pneumatique permet d'obtenir un spectre de gouttes plus fin et plus homogène que les autres.

Ce type de **pulvérisateur** dispose d'une pompe assurant une alimentation homogène des différents diffuseurs. La **pression d'alimentation** est comprise entre 1,5 et 5 bars.

Les **caractéristiques du ventilateur** déterminent le nombre acceptable de **diffuseurs**.

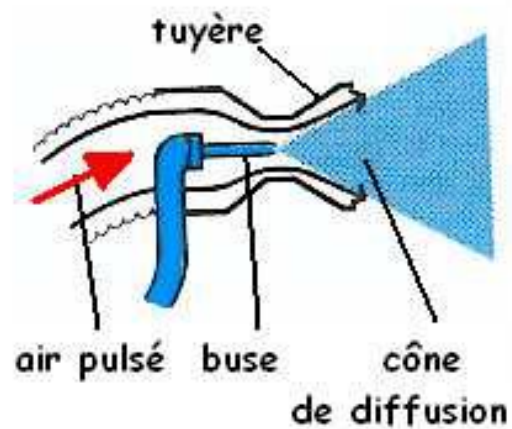
En pulvérisation pneumatique, la vitesse de rotation nominale du ventilateur doit être impérativement respectée, quelle que soit la topographie de la parcelle. Le modèle doit donc être choisi en fonction de la puissance disponible à la prise de force du tracteur ou du porteur.



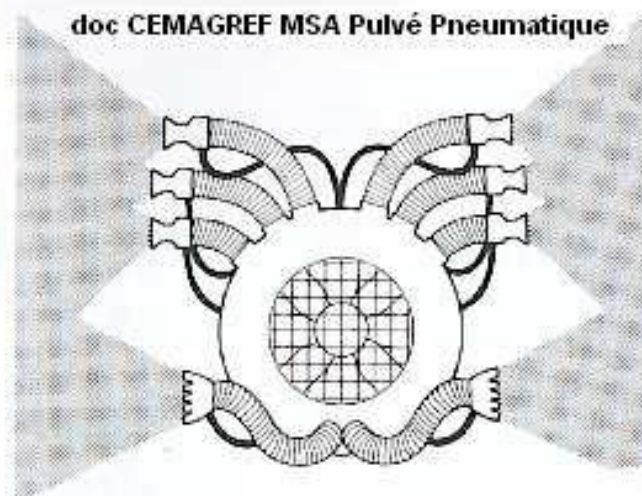


P. Mackiewicz, IFV

Principe et appareil de pulvérisation pneumatique



modif jcd08



PULVÉRISATEURS PNEUMATIQUES



Y. Heinzlé, IFV



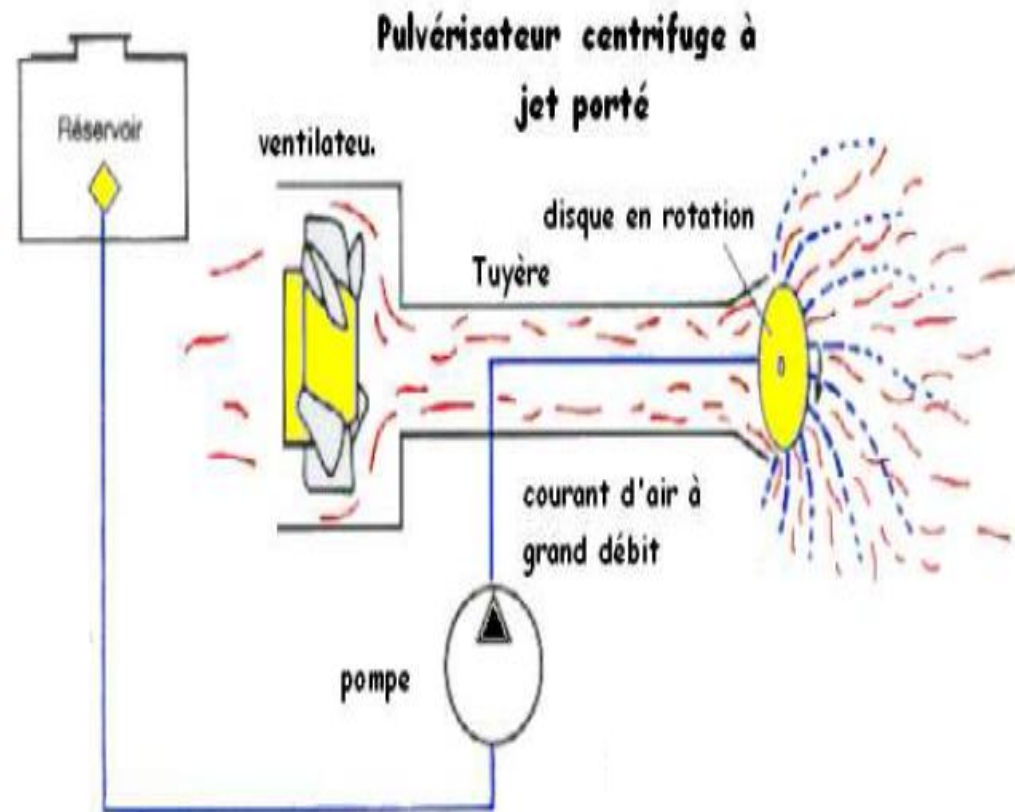
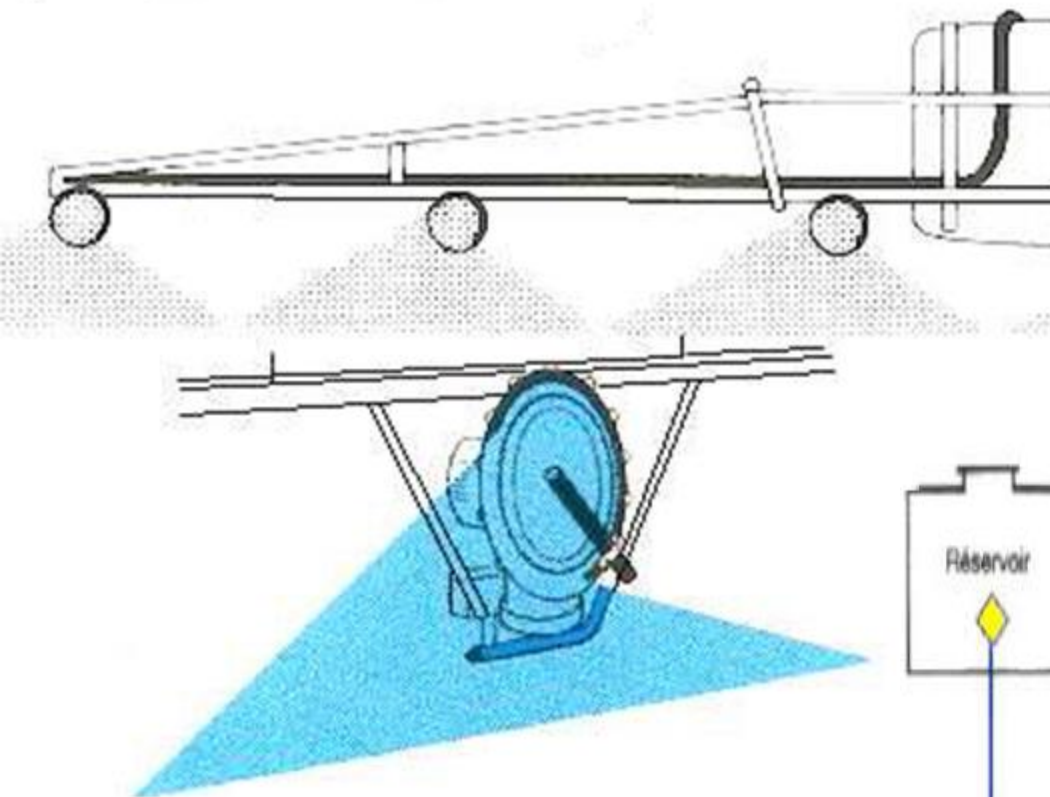
Y. Heinzlé, IFV

PULVÉRISATEURS CENTRIFUGES

On appelle ainsi des matériels équipés d'un ou de plusieurs **organes rotatifs** dont la forme la plus simple est représentée par un disque dont l'axe est **vertical**. En fonctionnement **et une fois arrivé sur l'axe du disque**, le liquide **s'étale en cercle très mince** jusqu'à la périphérie de l'organe en rotation rapide d'où il est fragmenté sous forme de ligaments quasiment tangentiels qui, a leur tour, se divisent en gouttelettes.

La pulvérisation obtenue est de type mécanique et le matériel la produisant est **un pulvérisateur centrifuge jet projeté ou porté. (la majorité sont aériens)**

Le disque tourne entre 4000 et 6000 t/mn,



Pulvérisateur centrifuge à jet porté





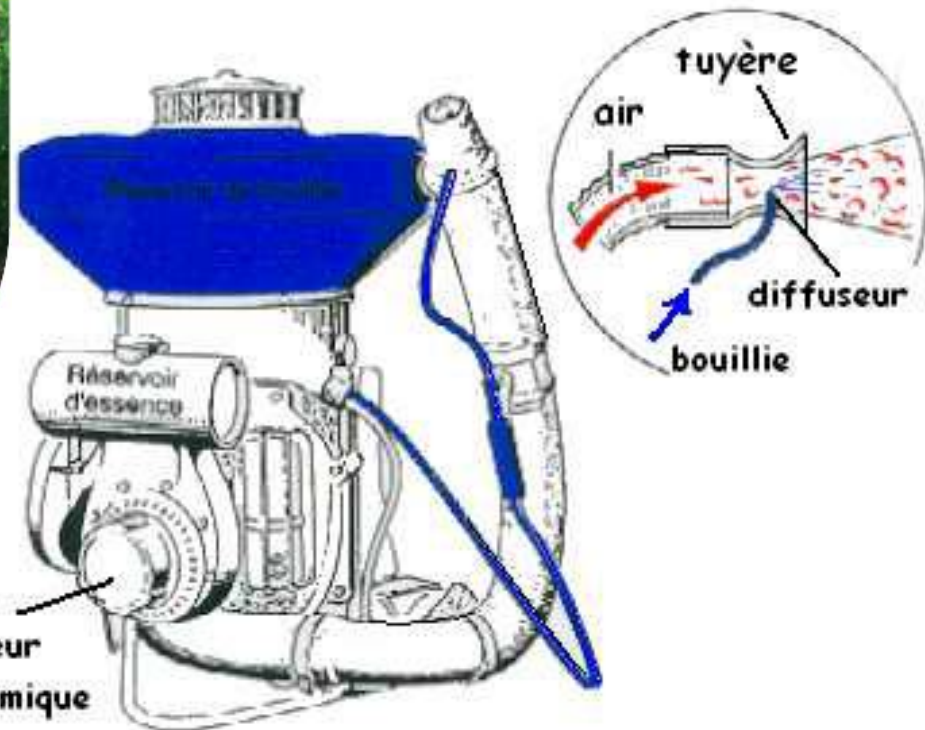
PULVÉRISATEURS THERMIQUES

Il s'agit d'appareils utilisant les gaz d'échappement de petits moteurs (pulvérisateurs thermiques) ou de moteurs de tracteurs (pulvérisateurs thermo pneumatiques) **pour fragmenter la bouillie en gouttelettes très petites**, le support de la matière active étant , dans la plupart des cas, un **hydrocarbure (gazole, huile spéciale)**

En ce qui concerne les pulvérisateurs thermo pneumatique, l'équipement de pulvérisation est constitué par une **tuyère reliée au pot d'échappement** du tracteur et **munie d'un gicleur pour l'arrivée du liquide**. Le principe de **fonctionnement est analogue à celui des pulvérisateurs pneumatique** avec la seule différence qu'ici, c'est la **température de gaz d'échappement** qui est le facteur principal de la fragmentation de la **bouillie**.

Les pulvérisations thermiques sont indiquées pour les traitements de locaux ou des cultures sous abris.

ATOMISEUR



Pulvérisateur pneumatique porté à dos



TUBE LANCE

- Longueur modulable
- Rallonges et coudes adaptables
- Sortie coudée à 90° (manipulation et rangement plus aisés)

BUSES

de pulvérisation
produits liquides
avec système
de réglage à 6
positions pour 6
valeurs de débits
différentes

APPAREILS POUR ÉPANDRE DES FORMULATIONS SPÉCIALES DE PESTICIDES

Applicateur de poudre (Poudreuse)

Les produits sont formés de particules très fines dont la dimension est située entre 75µm et 150µm. Cette caractéristique, favorable à la pénétration dans le feuillage, présente toutefois un inconvénient, car ces particules sont très sensibles aux vents légers. D'autre part, les particules sèches de poudre n'adhèrent pas bien sur les végétaux. Ces deux facteurs ont déterminés le déclin de cette technique de traitement .

La poudre est dirigée vers les végétaux ou vers le sol à traiter **sous forme de jets de particules sèches** produits par des **flux d'air discontinus ou continus**. Les quantités de produit à épandre par hectare varient sensiblement avec les spécialités, leur concentration en matière active et les parasites à combattre.

Les poudreuses ont pour rôle d'éjecter des quantités déterminées de poudre, sous forme d'un nuage fin projeté à une distance plus ou moins grande, selon les puissances mises en œuvre.

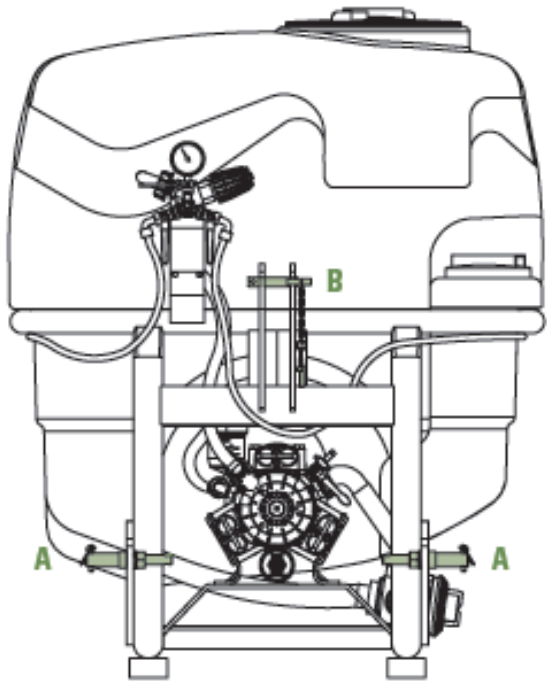
Épandeurs des granules: utilisés essentiellement pour des désherbants antigerminations

Poudreuse

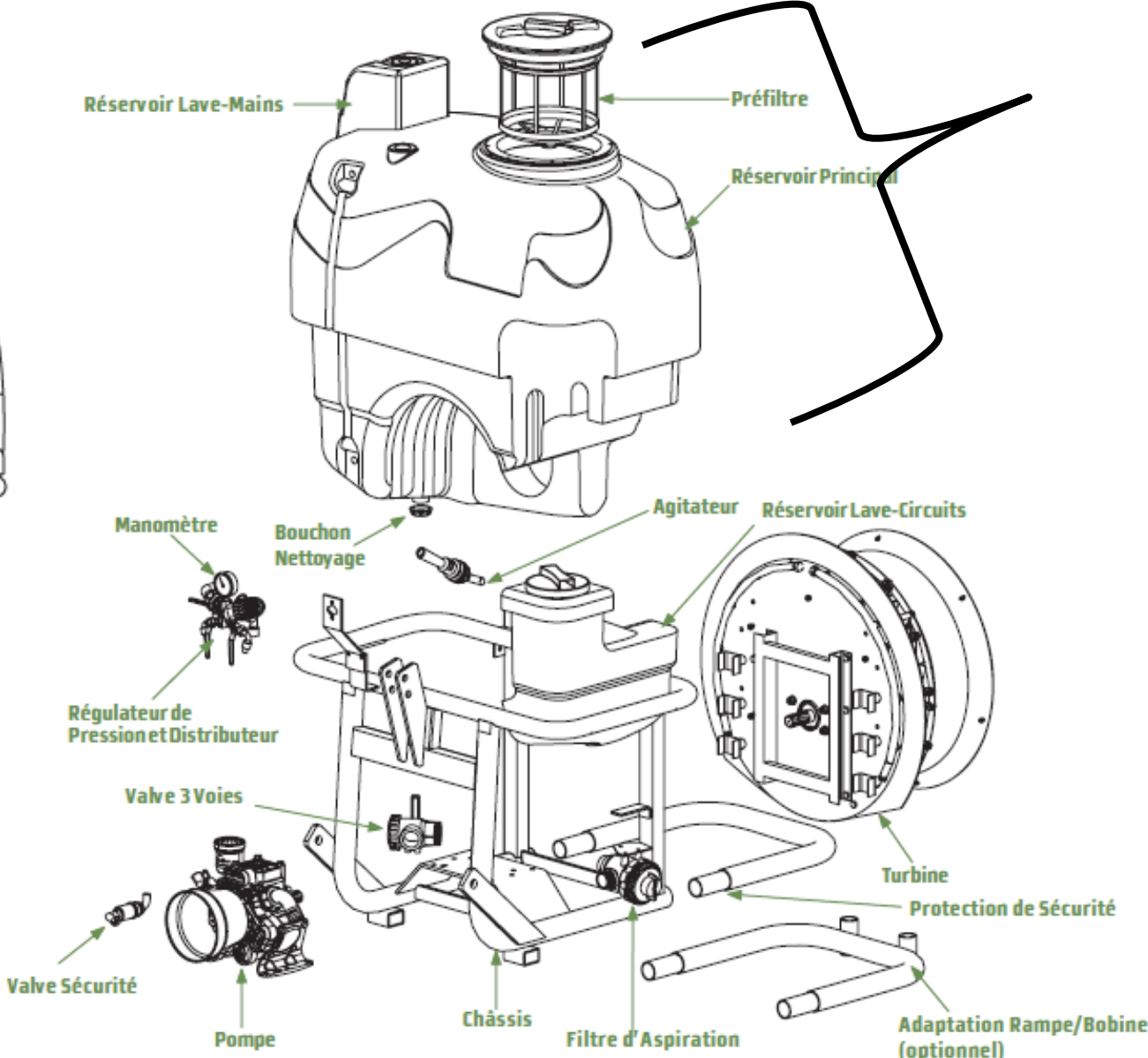


LES DIFFÉRENTES COMPOSANTES D'UN PULVÉRISATEUR

Exemple à jet porté



LA CUVE
(PVC, polyester,...)

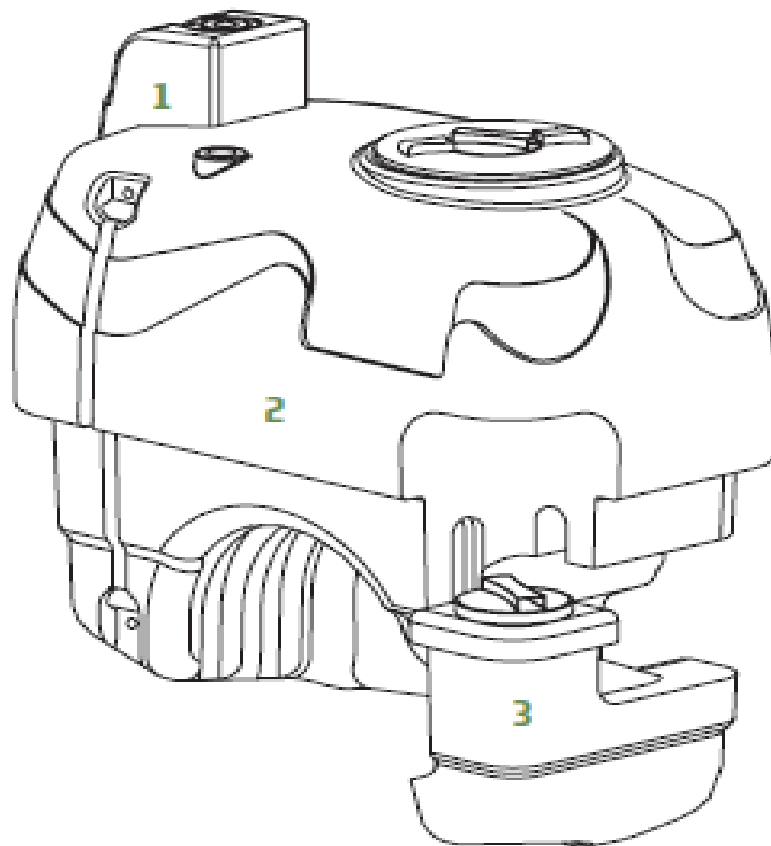


Un pulvérisateur professionnel est **doté d'un réservoir supplémentaire pour l'eau claire** destiné exclusivement au **lavage des parties du corps** qui seraient accidentellement entrées en contact avec le produit utilisé.

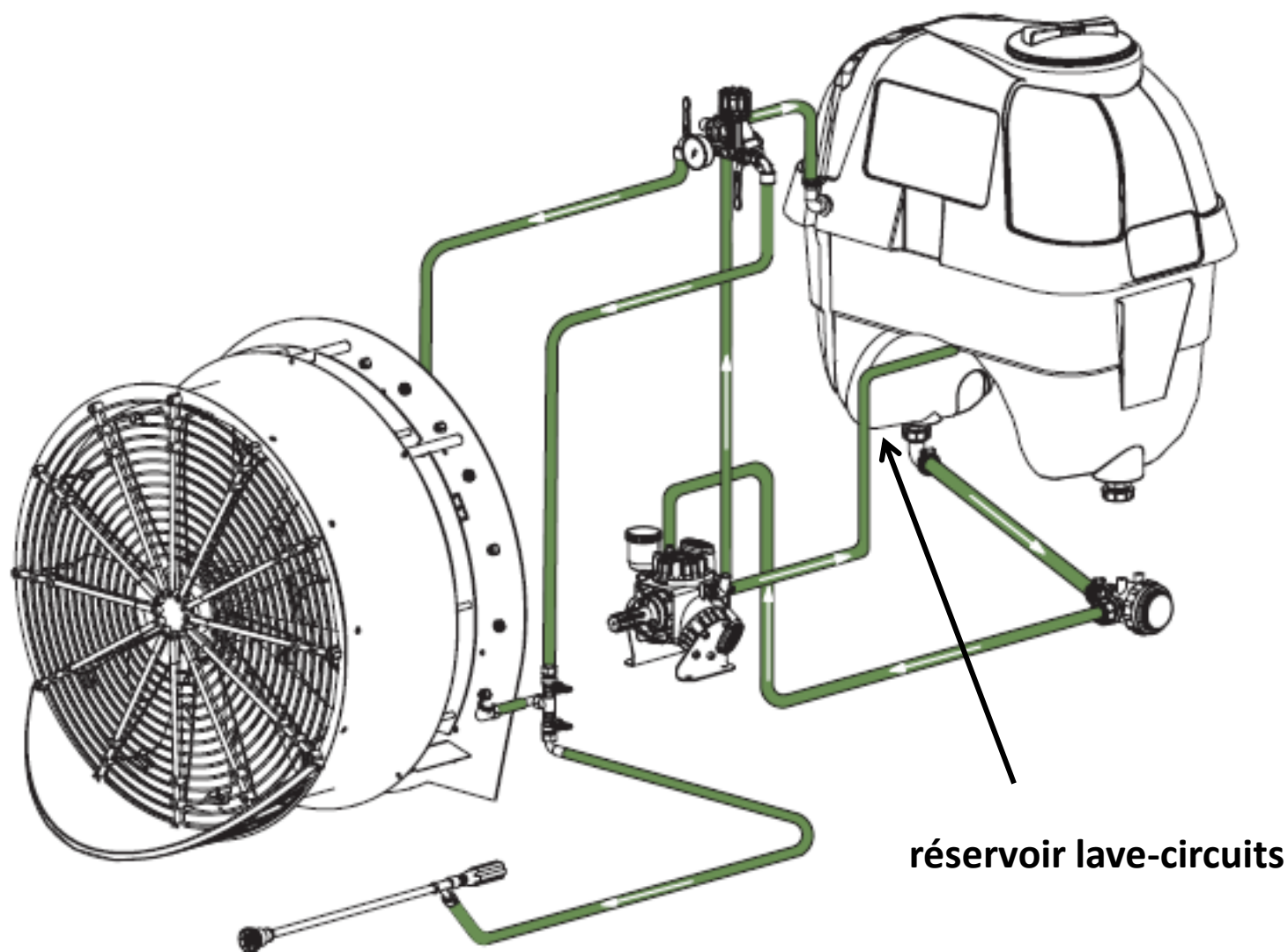


1.- Réservoir Supplémentaire d'Eau Claire
2.- Réservoir Principal

Il peut, en outre, être doté d'un **réservoir supplémentaire** encastré dans le réservoir principal pour le **nettoyage du circuit d'aspiration et de sortie**



- 1. - Réservoir Supplémentaire d'Eau Claire
- 2. - Réservoir Principal
- 3. - Réservoir Supplémentaire Lave-Circuits



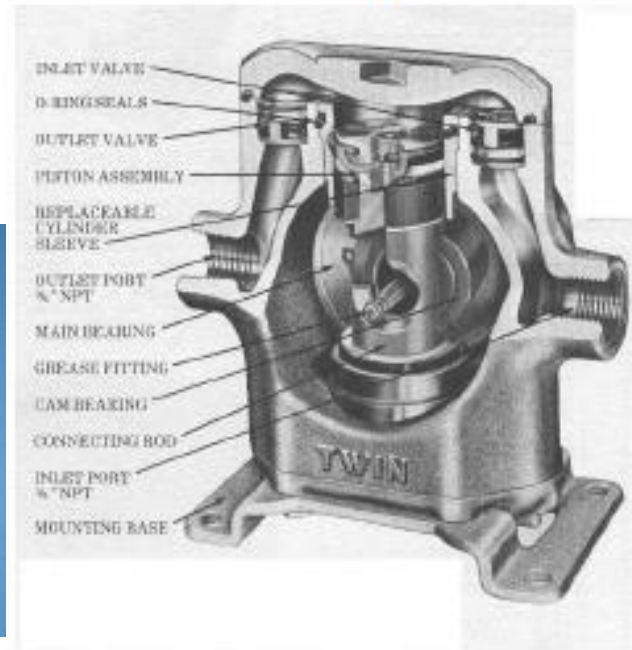
La pompe : Cœur du pulvérisateur

La pompe **aspire** la bouillie du réservoir et la **refoule** sous pression vers les buses de pulvérisation. Elle doit permettre la pulvérisation de la bouillie en quantité et sous pression suffisante. Elle doit également **pourvoir à l'agitation hydraulique si le pulvérisateur en est muni**. Le débit de la pompe, en litre/minute (l/min) dépend de sa vitesse de rotation (TPM) et, pour certaines pompes, de la pression de pulvérisation. Les types de pompe les plus utilisés sont les suivantes:

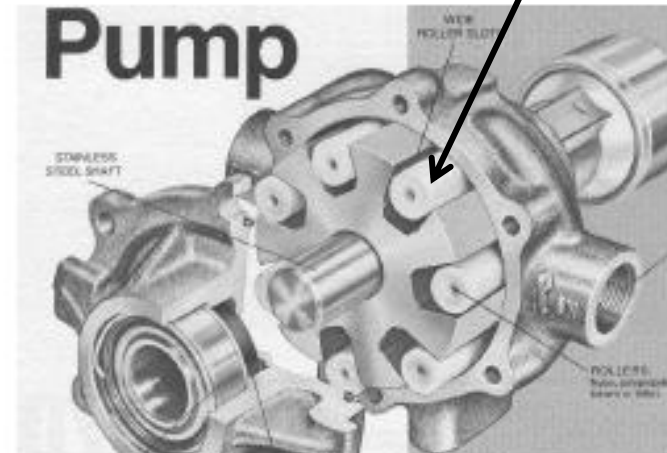
- la pompe à rouleaux
- la pompe à membrane ou diaphragme
- la pompe à piston
- la pompe centrifuge

Les types de pompe

- Pompe à piston

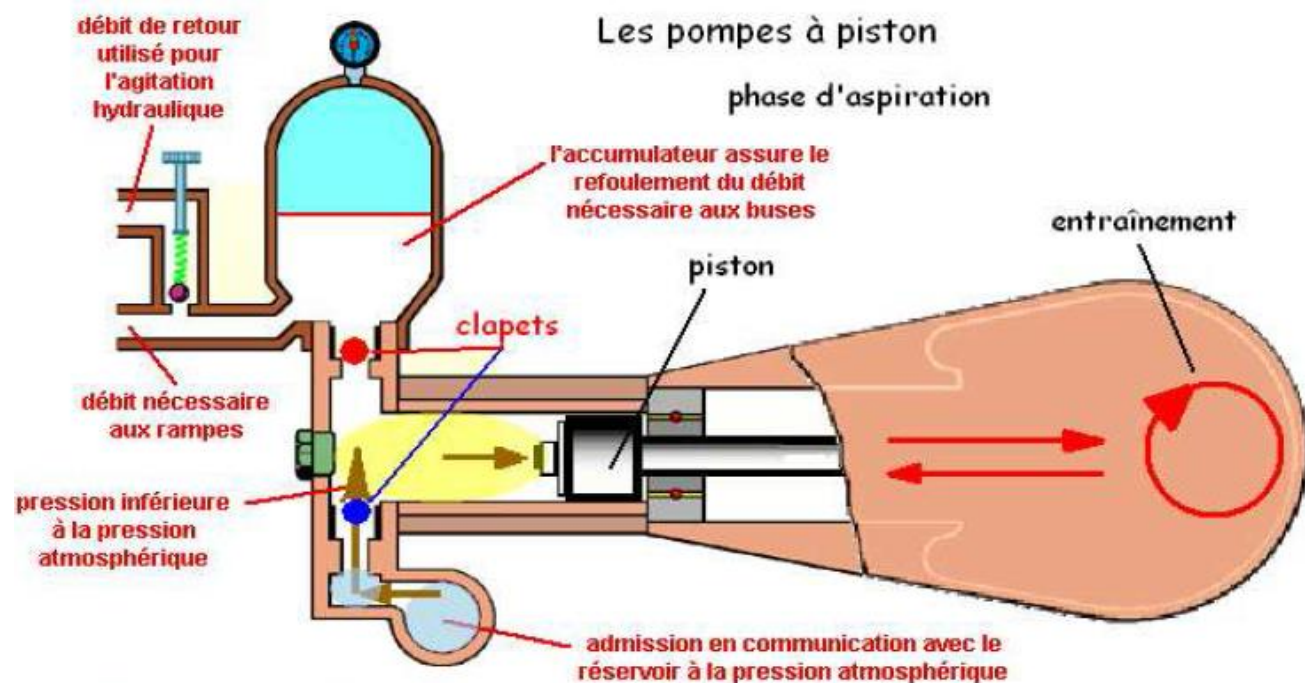


- Pompe à rouleaux

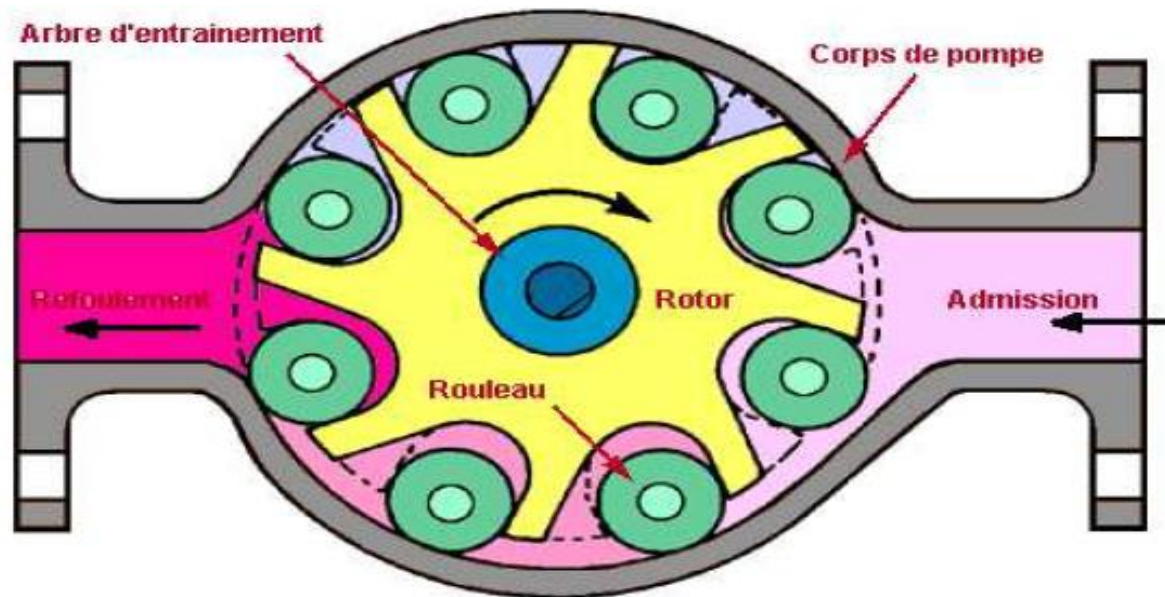


rouleau

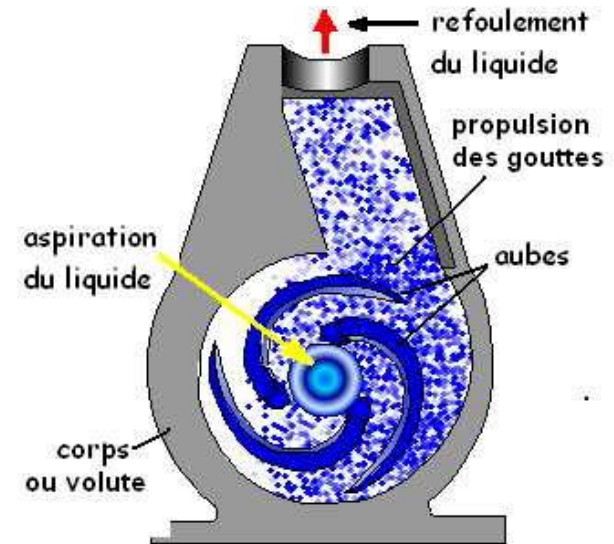
Pompe à piston



Pompe à rouleaux

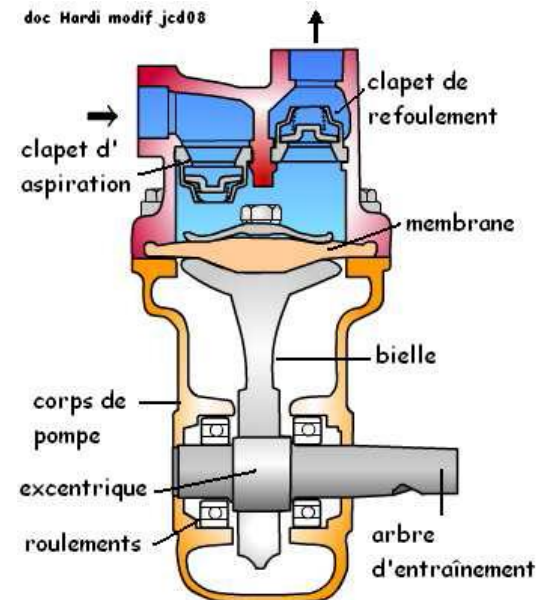


- Pompe centrifuge



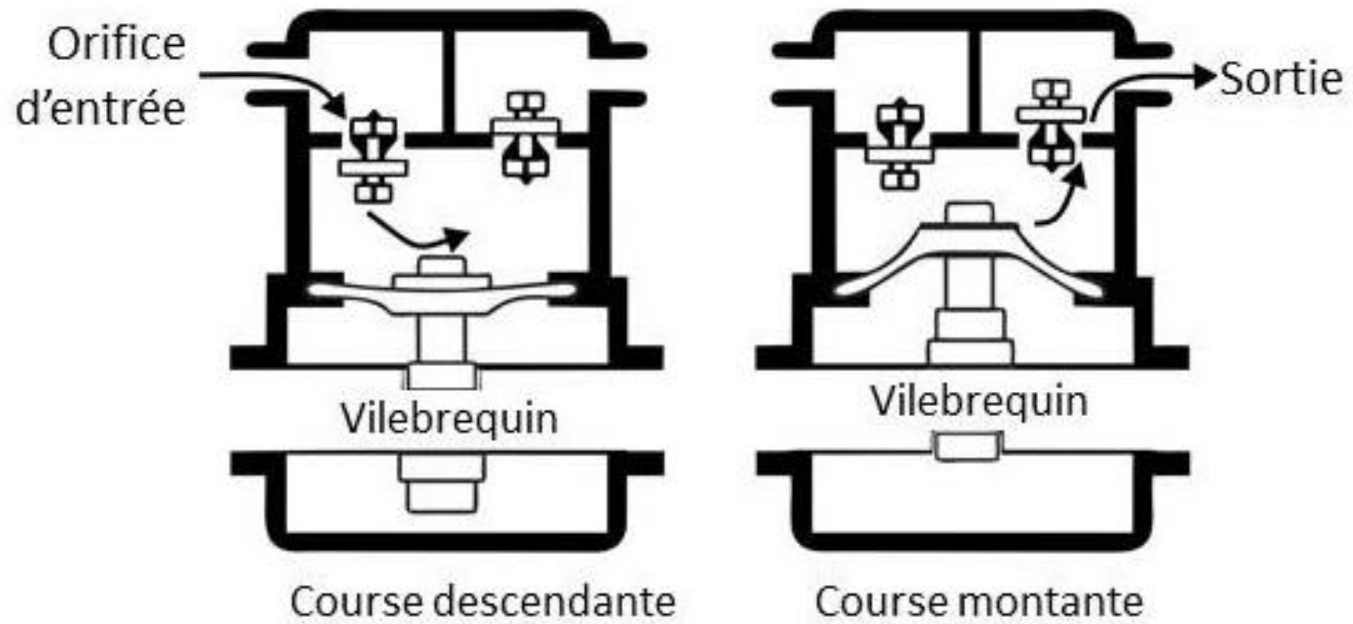
Pompe centrifuge en coupe

- Pompe à membrane



Pompe à membrane en coupe

Principe de fonctionnement d'une pompe à membrane



Pompe à membrane



Caractéristiques des pompes

Voici un tableau des caractéristiques de ces pompes.

Pompe	Débit (l/min)	Vitesse (TPM)	Pression max (Bar) / (psi)	Indice du coût
Rouleaux	40 - 55	540	14 / 200	1
Diaphragme	56 - 60	540	14 / 200	3
Piston	22 - 40	540	27.5 / 400	4
Centrifuge	175 - 500	540	5 / 70	2

Source: Léon Guertin

Le choix d'une pompe

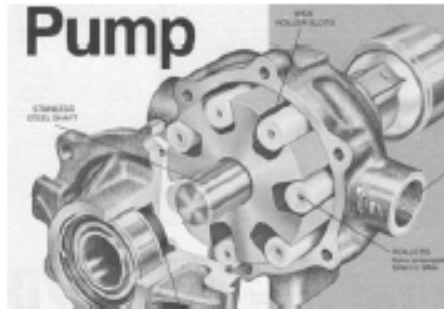
- Le choix d'une pompe se fait en fonction de la **pression** et du **débit** requis.
- Il faut également tenir compte du **pouvoir abrasif** du pesticide à appliquer.
- La plupart des poudres mouillables et des **mélanges à base de soufre sont abrasifs**; dans ces cas là, il ne faut pas utiliser les pompes à rouleaux car leur usure serait rapide.



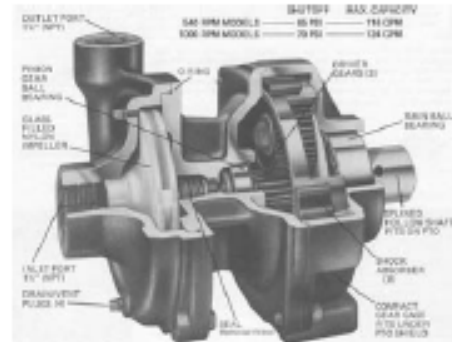
Les poudres mouillables sont à base de soufre.



Les pompes à basse pression



Rouleaux



Centrifuge

- Les pompes à rouleaux et centrifuge conviennent principalement à la pulvérisation à basse pression; la pompe centrifuge fournit un débit très élevé et résiste très bien à l'abrasion.

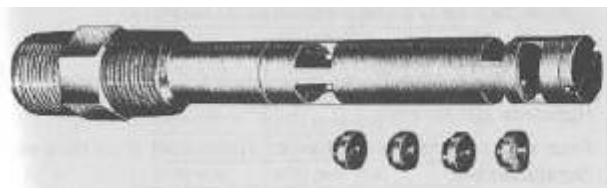


LE SYSTÈME D'AGITATION

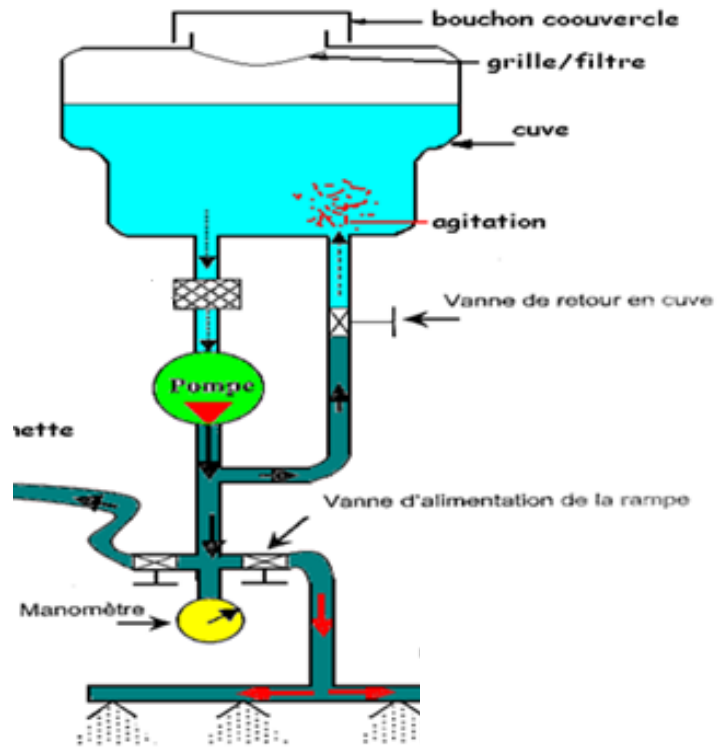
Les bouillies formées **d'émulsion** ou de **poudres mouillables** doivent être agitées constamment. La concentration de la bouillie reste alors uniforme du début jusqu'à la fin de la pulvérisation. L'agitation continue minimise également les dépôts de pesticides dans le fond du réservoir: elle peut être mécanique ou hydraulique.

L'Agitation hydraulique

L'agitation hydraulique est le mode le plus répandu, il **consiste à retourner** dans le réservoir **une partie de la bouillie pompée en la forçant à travers des orifices ou buses installées dans le fond** du réservoir. Elle requiert un débit de 3 à 6 litres/minute par 100 litres de capacité du réservoir.

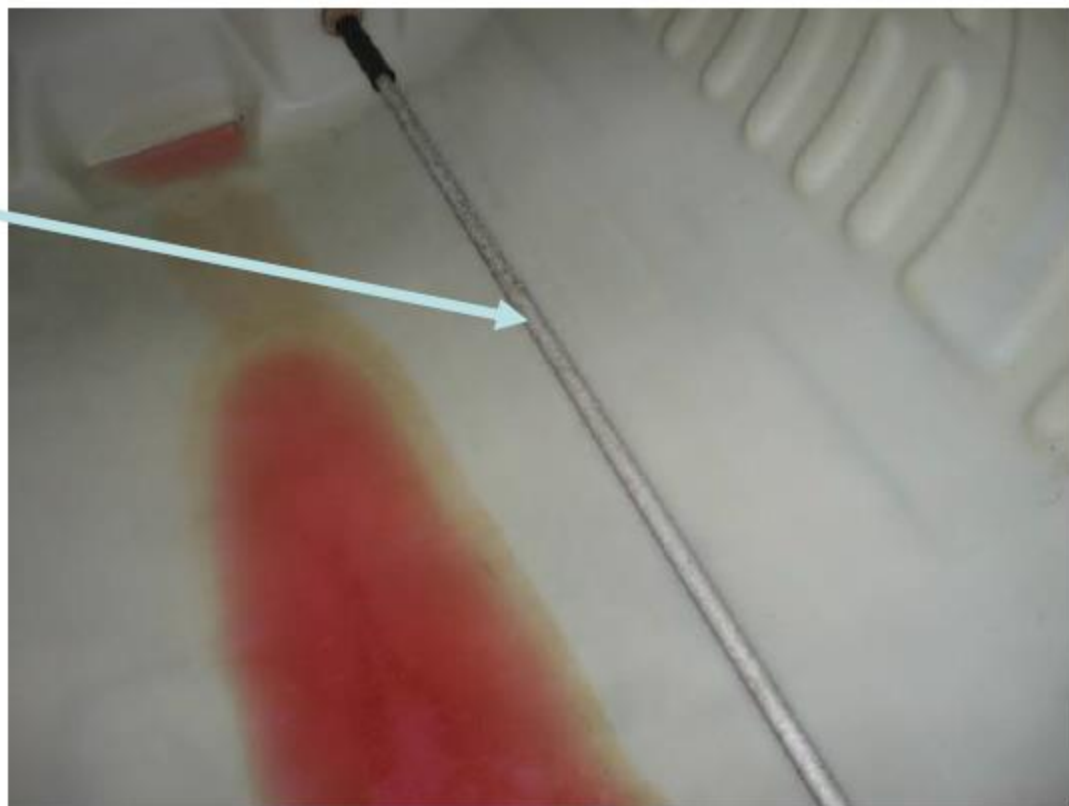


Agitateur hydraulique à venturi

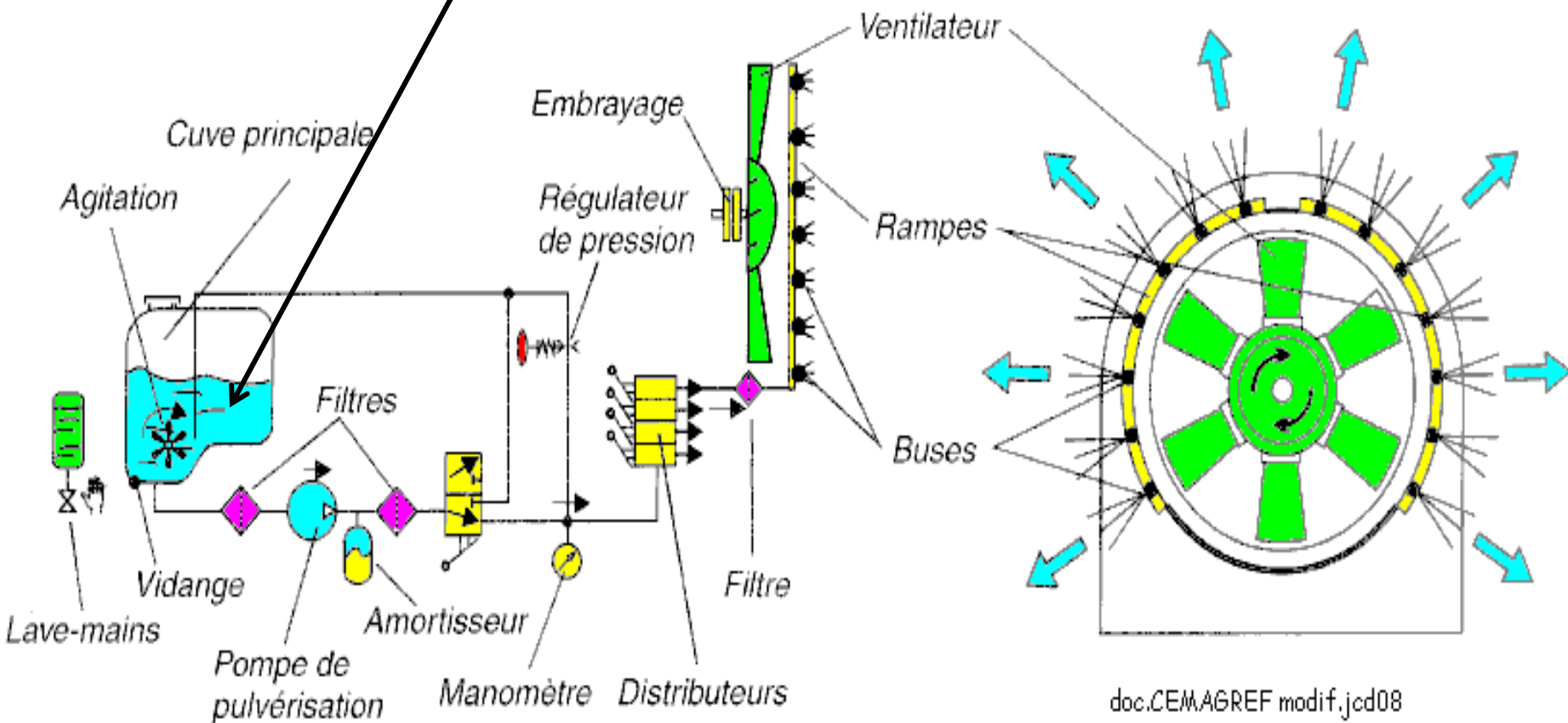


Tuyau d'agitation
hydraulique

L'agitation de la bouillie



Agitation mécanique



Le manomètre à pression

- Le manomètre à pression **est situé sur le même circuit que les rampes** de pulvérisation et sert à indiquer la pression de ce circuit. Le manomètre à pression peut être calibré en **PSI, en kPa ou en Bar**. Voici un petit tableau de conversion de ces unités:

- 1 PSI = 6,9 kPa
- 1 Bar = 100 kPa
- 1 Bar = 14.5 PSI





Manomètre à pression

Manomètre de la pression
aux rampes

Ajustement de la pression

Ouvrir les rampes

Sélection de rampes (3)



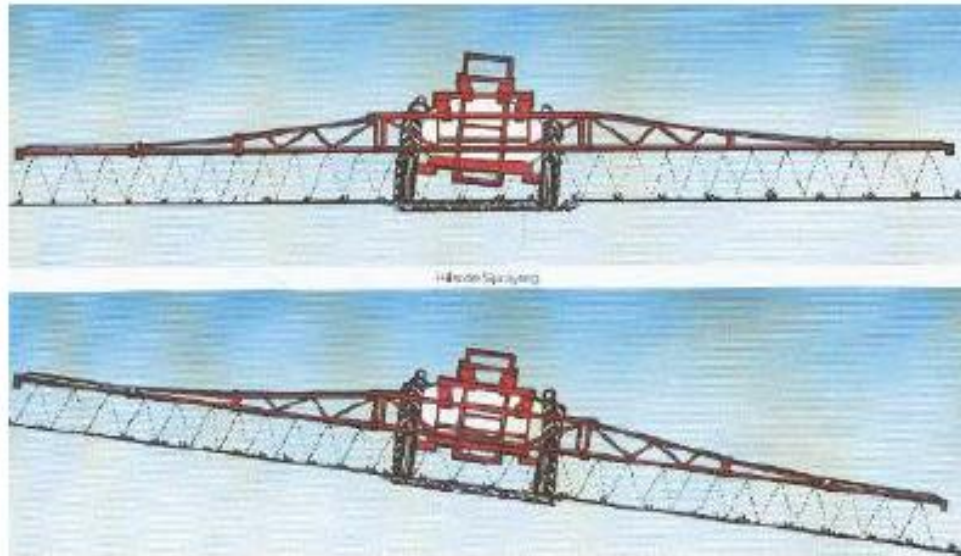
Régulateur de pression de pompe

Il assure la stabilité de la pression dans le circuit à une valeur déterminée par l'utilisateur.

- Il permet de déterminer le débit de l'appareil en fonction du diamètre des buses
- Il permet de protéger le circuit contre des « surpressions »
- Il maintient la pression en cas de sur ou sous régime.

Les rampes

- La longueur de la rampe d'un pulvérisateur est calibrée en fonction du débit de la pompe. Il faut donc se méfier si on décide d'agrandir une rampe du pulvérisateur.
- Lorsqu'on travaille en terrain accidenté, il est intéressant de posséder une rampe sur balancier pour éviter que la rampe soit affectée par les accidents de terrain. Pour l'arrosage en plein champ, la hauteur de la rampe est fonction de l'angle d'ouverture des buses

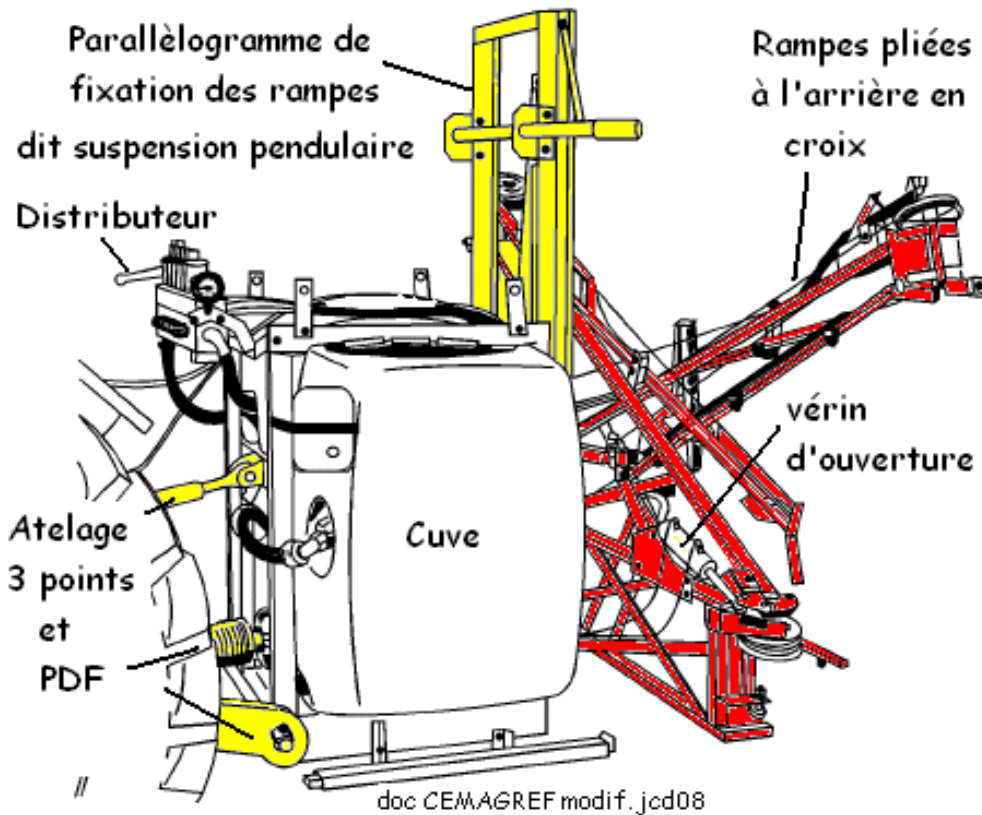


Fonctionnement du balancier

BALANCIER AVEC SUSPENSION



RAMPES À DIFFÉRENTS PLIAGES



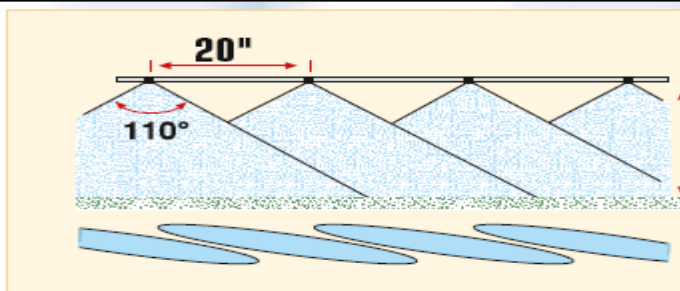
petites rampes à pliage vertical



La rampe doit être parallèle au sol et réglable en hauteur. Le but est d'avoir un traitement uniforme et d'éviter que la "bouillie dérive", la hauteur doit être établie en fonction du type de buse, de l'angle de pulvérisation, de l'espacement entre les buses et de la hauteur de la culture à traiter.

Angle de la buse Hauteur pour des buses espacées de 50 cm (20 po) Hauteur pour des buses espacées de 75 cm (30 po)

(°)	(cm)	(po)	(cm)	(po)
65	53 - 58	21 - 23	80 - 85	32 - 34
73	51 - 56	20 - 22	68 - 73	27 - 29
80	43 - 48	17 - 19	60 - 65	24 - 26
110	25 - 30	10 - 12	32 - 37	13 - 15



Angle d'ouverture des buses



Bonne hauteur de rampe



Mauvaise hauteur de rampe



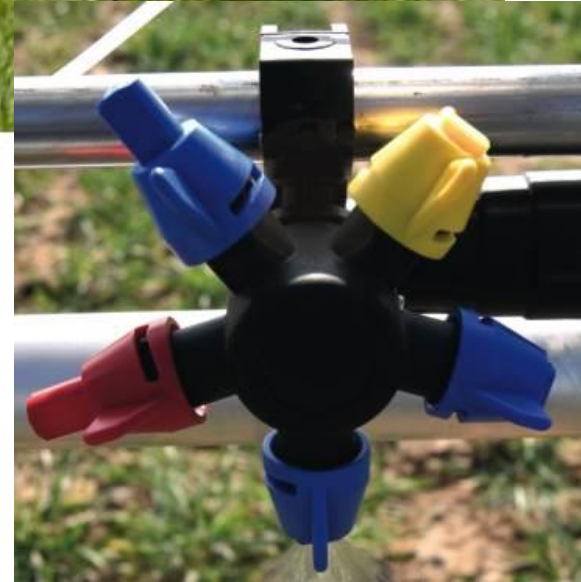
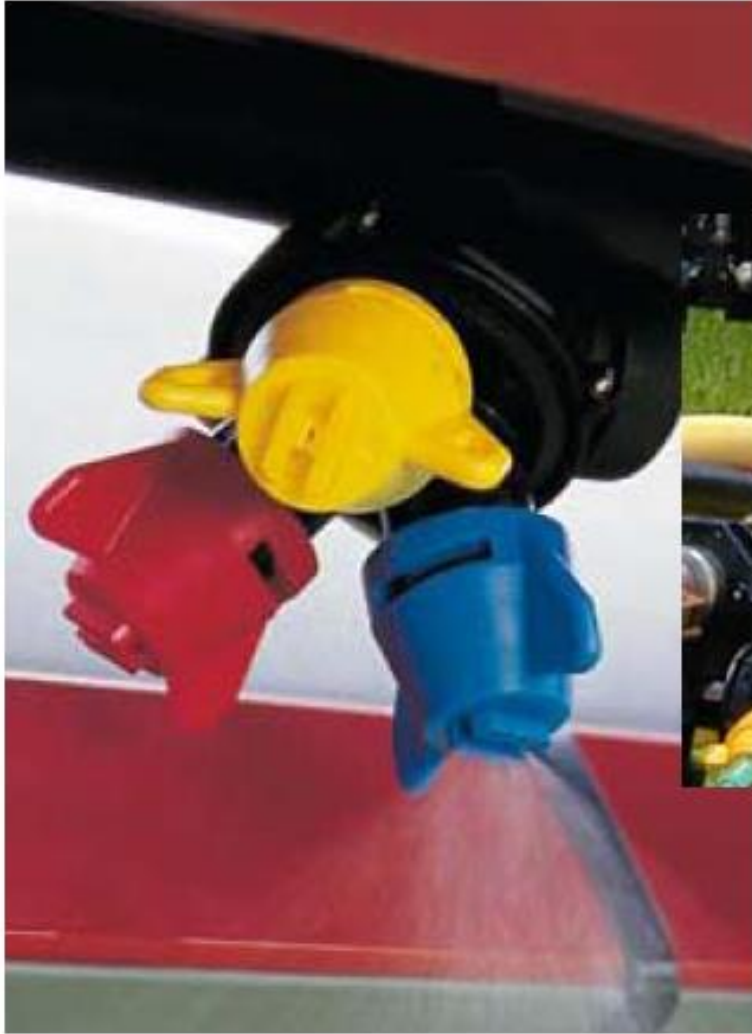
LES BUSES

La buse est un **appareil de haute précision** servant à pulvériser la bouillie, elle accomplit trois fonctions:

- Elle **mesure** le liquide
- Elle **atomise** le liquide en **gouttelettes** de la grosseur désirée
- Elle **disperse** les gouttelettes suivant un patron choisi

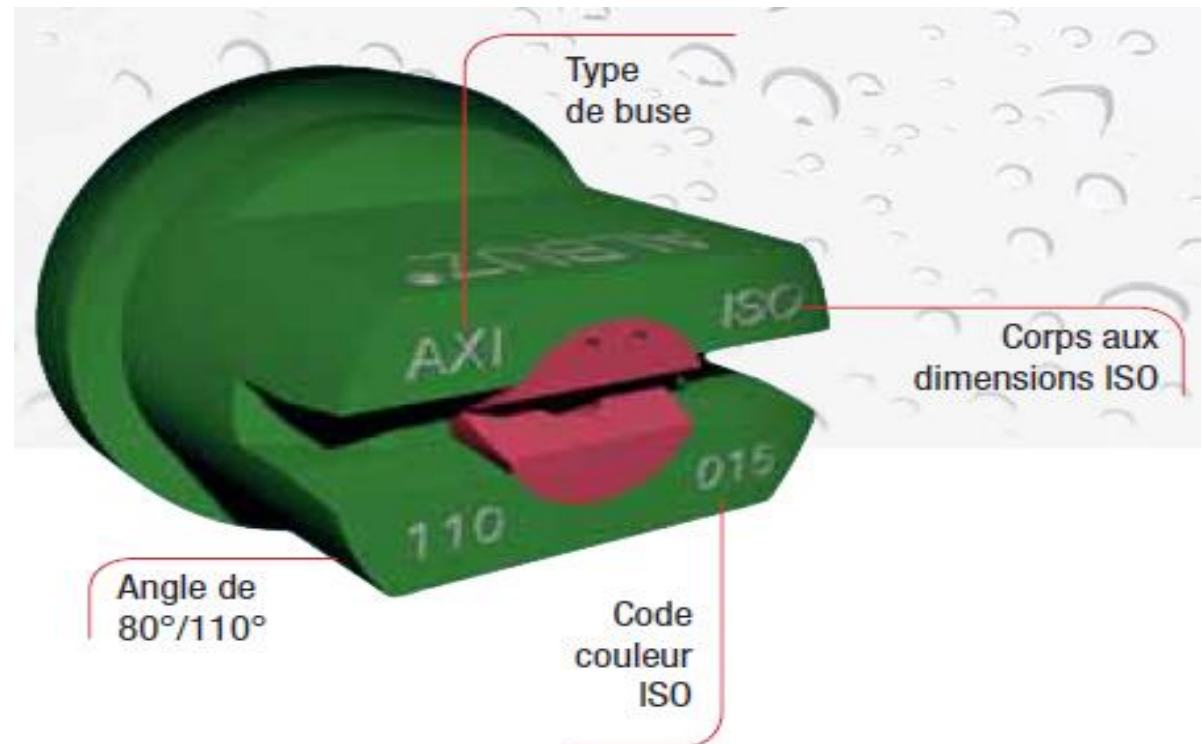


Les buses en triplé ou quadruplé...



Les buses sont Normalisées ISO* en ce qui concerne leur [codification](#), [couleurs](#) et [dimensions extérieures](#).

Le type de buse, le calibre et l'angle de pulvérisation sont identifiés sur la buse. Le débit est exprimé en Gallons par minute mesuré à 3 bars de pression. Pour obtenir le débit en l/mn, il suffit de multiplier le chiffre par 0,4. (Ex. **La couleur permet de vérifier qu'elles sont toutes identiques sur même rampe.**)



Il existe différents types de buses: les 3 principales sont à **chambre de turbulence, à miroir, à fente.**

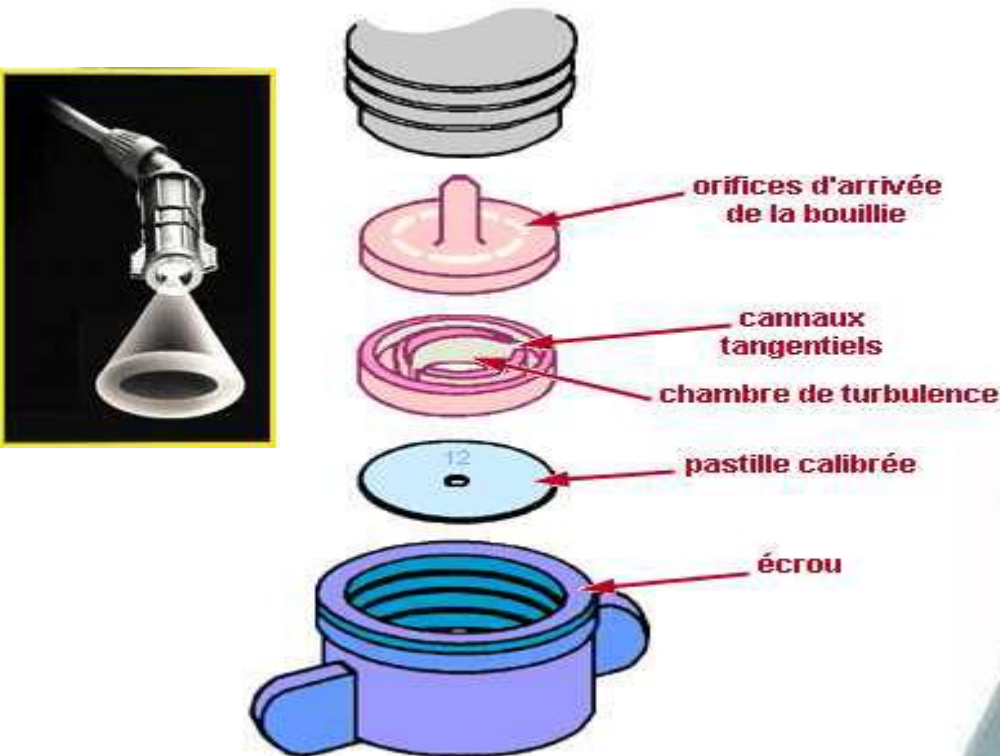
Le choix correct des buses obéit aux critères suivant:

Type de culture

Type de traitement

Conditions climatiques (vent)

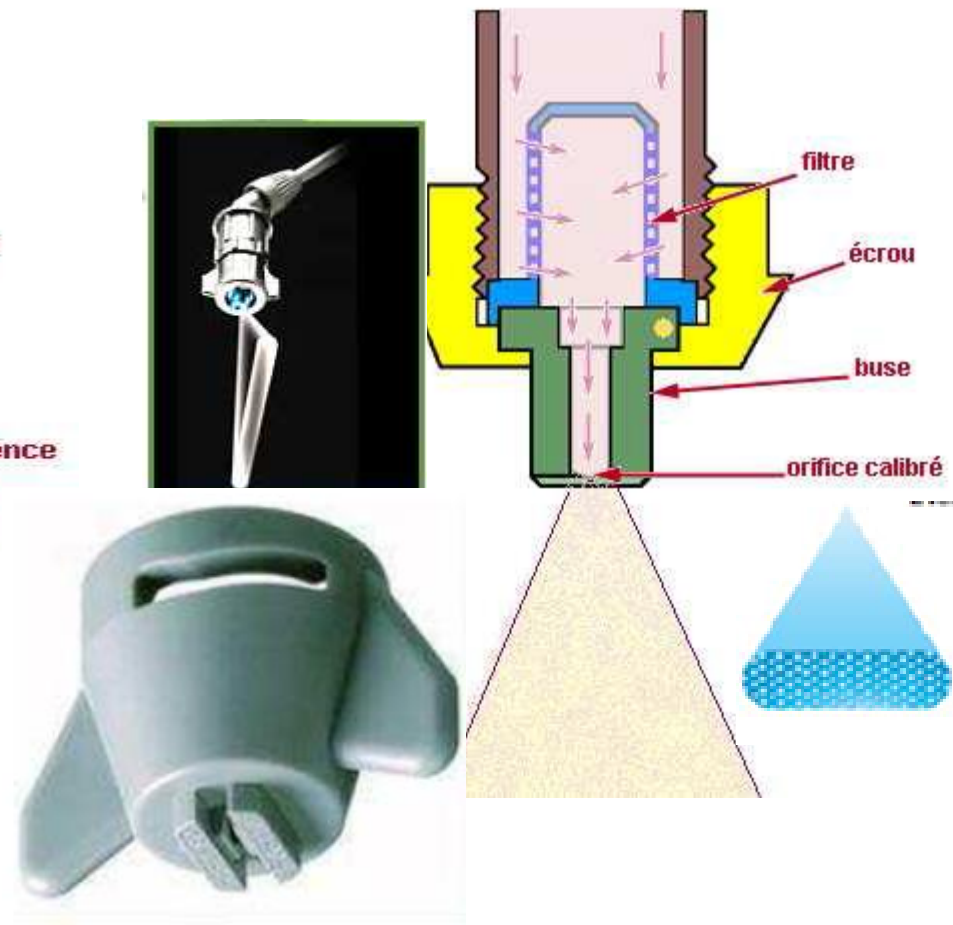
Les buses à chambre de turbulence



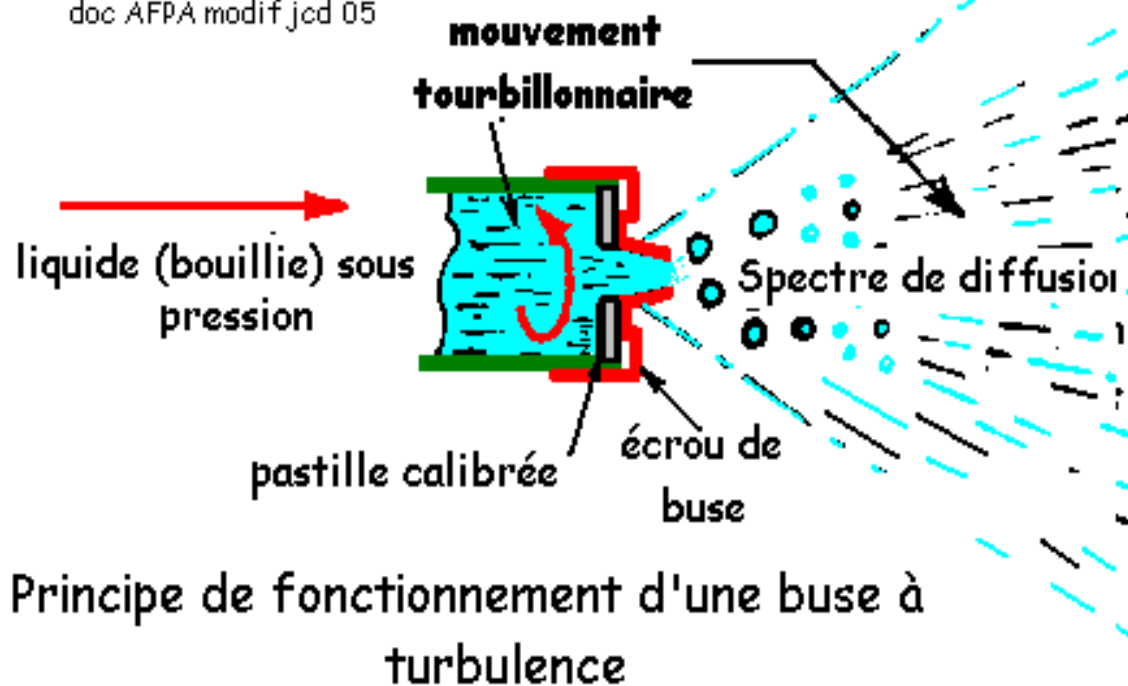
doc Pédagogique pulvérisateur A.Abadia.

Le liquide reçoit un mouvement tourbillonnaire avant de sortir sous la forme d'un jet conique creux de 20 à 80°. Elles produisent un brouillard fin et pénétrant

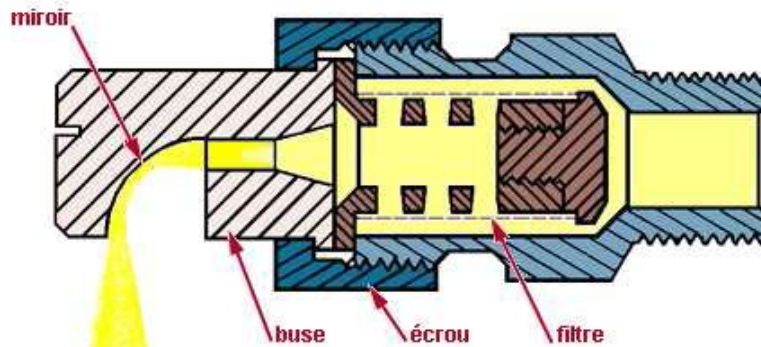
Les buses à fente



l'orifice calibré se termine par une fente, elles produisent un "jet plat" ou "un jet pinceau" dont l'angle varie de 60 à 80°)



Buse à miroir



Technologie du matériel de Pulvérisation - André Abadia-

Ces buses ont un **jet en forme d'éventail** dont **l'angle** est d'environ **120°**.
Ces buses auront donc **une bonne répartition au sol** et **conviennent bien pour l'épandage d'engrais liquide**

Elle comporte un déflecteur lisse qui produit un jet plat de faible épaisseur. Son angle large lui donne quelque intérêt pour des applications localisées d'herbicides en arboriculture et viticulture. Attention, son montage se fait à 90° par rapport aux deux précédentes.



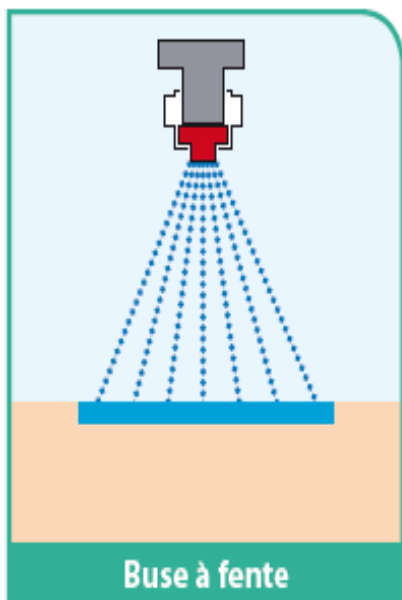
**BUSE A FENTE
(PINCEAU)**



BUSE MIROIR

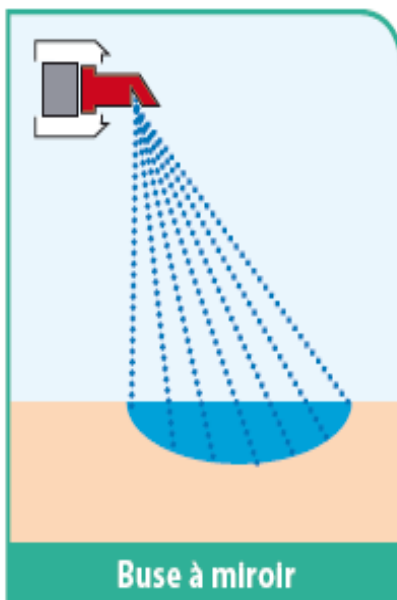


**BUSE A
TURBULENCE**



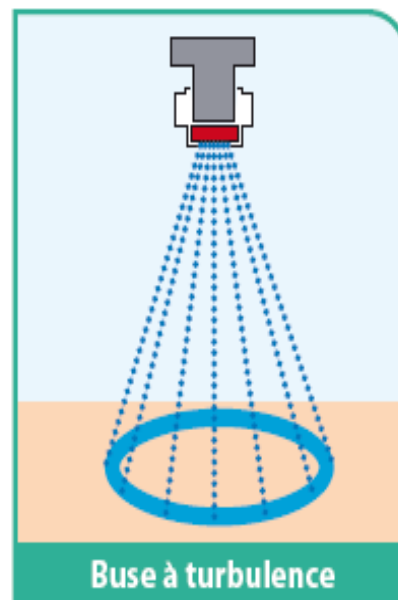
Buse à fente

Jet plat, traitement en plein
Herbicide, fongicide, insecticide
sur gazon - 1,5 à 2 bars



Buse à miroir

Jet en nappe, traitement en
localisé. Herbicide
1,5 à 2 bars



Buse à turbulence

Jet conique creux, traitement sur arbres et arbustes
Débroussaillant, fongicide, insecticide
2 à 10 bars

Pour des surfaces planes

Pour des volumes

Ces buses sont susceptibles de **générer de la dérive** lors du traitement, en présence de vent,. Pour limiter ce phénomène, les constructeurs ont élaboré ces dernières années de **nouveaux modèles de buses, dites à dérive limitée** :

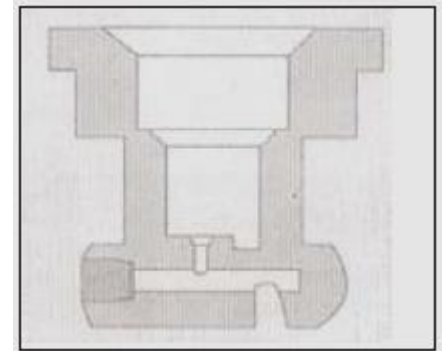
Buses à dérive limitée

⇒ La buse basse pression

L'intérêt majeur de ces buses est de pouvoir travailler à de faibles pressions tout en gardant l'angle du jet constant dès une pression de 1 à 1,2 bar. En effet, une buse classique n'atteint pas son angle nominal sous 1,7 bar. Le fait de travailler à de faibles pressions permet de limiter la formation de fines gouttelettes et par conséquent de limiter la dérive.

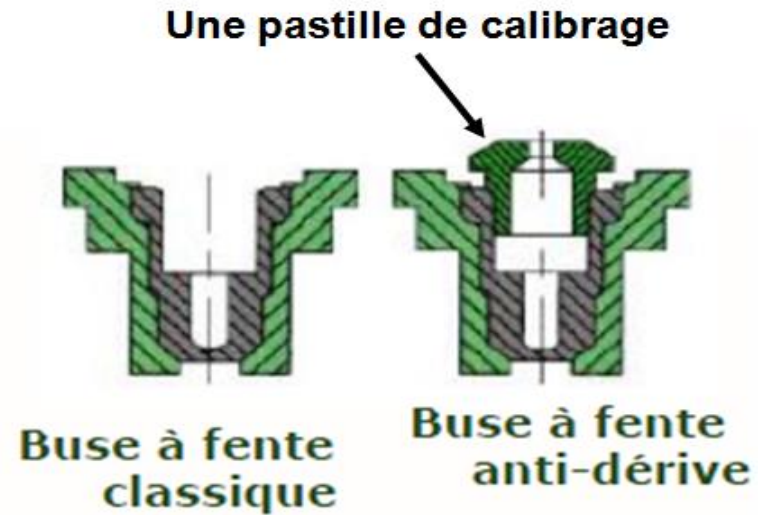
⇒ La buse de type miroir

L'orifice de calibrage débouche sur une chambre de décompression, ce qui permet d'obtenir des gouttes assez grosses. Le jet aplati se forme à des pressions relativement basses et son angle peut être très ouvert.

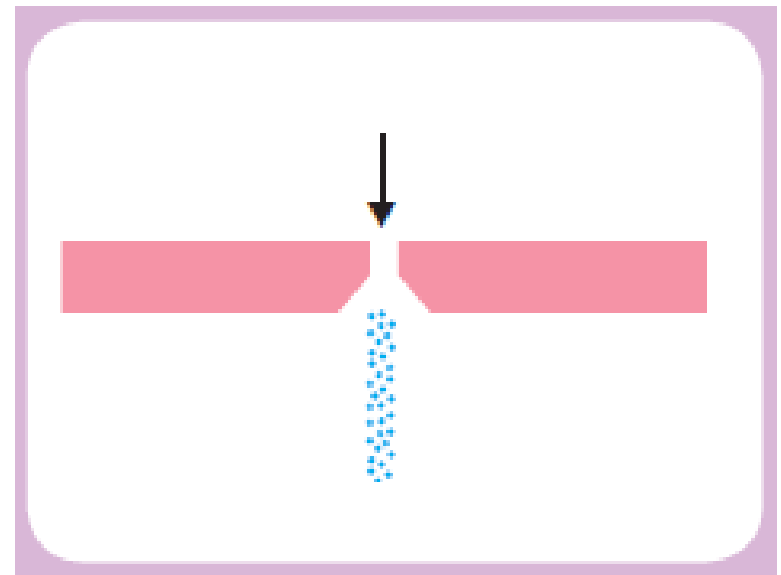
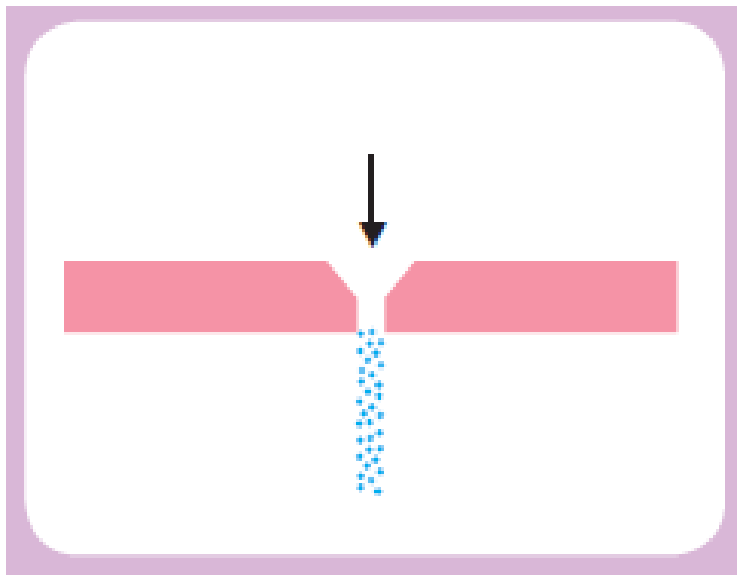


⇒ La buse à pastille de calibrage

Une pastille calibrée placée en amont de la buse délimite une chambre de décompression. Le débit est déterminé par le calibre de cette pastille. La chute de pression qui intervient à l'intérieur de la chambre en aval permet d'obtenir des gouttelettes de taille supérieure à une buse à fente classique de même calibre.

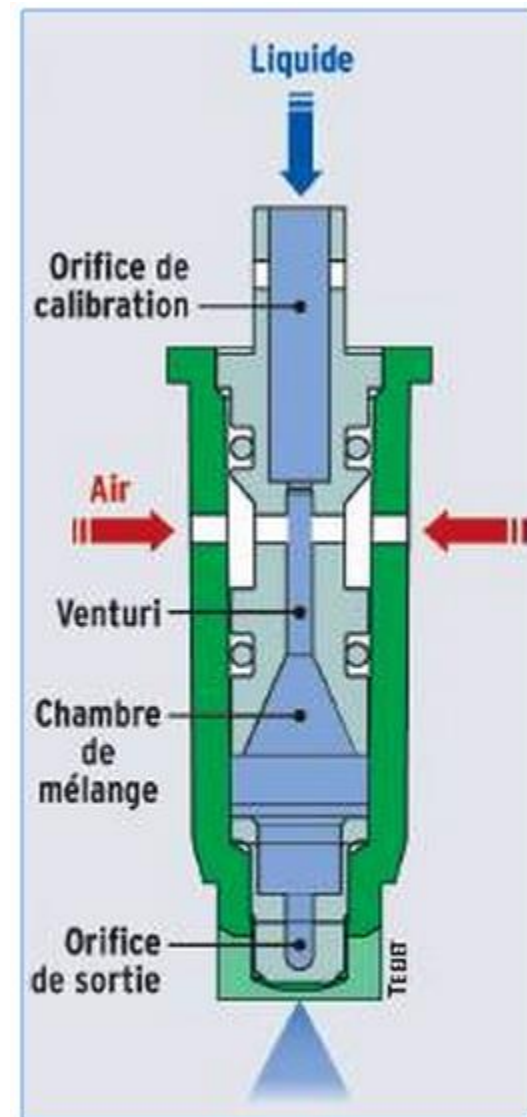
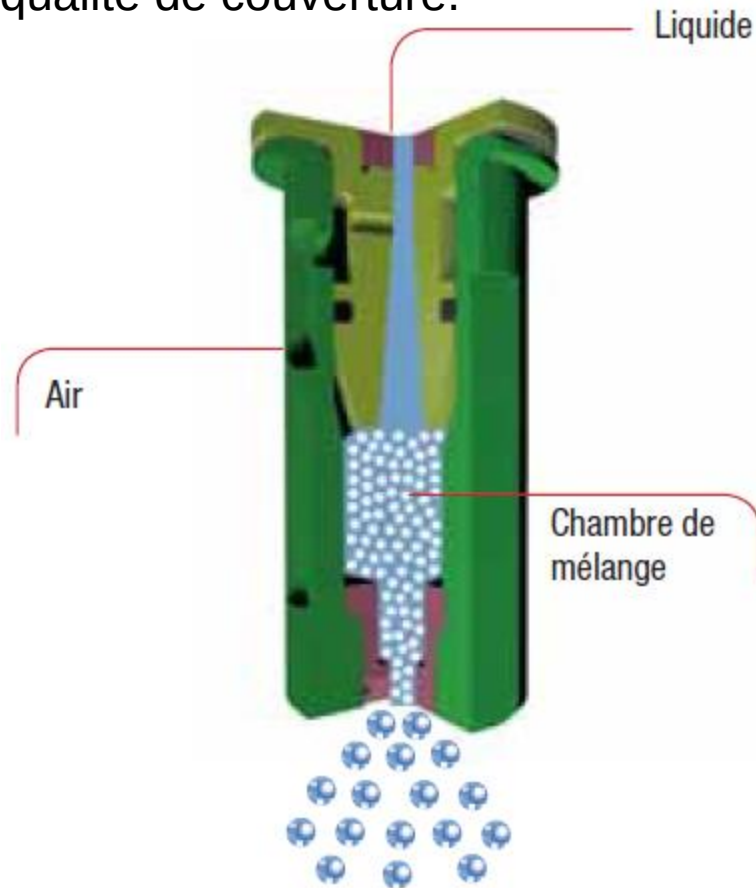


PASTILLE



⇒ La buse à aspiration d'air

Le principe consiste à **charger les gouttes d'eau de bulles d'air afin d'augmenter la taille des gouttes**. Avec ces buses, l'air est aspiré par simple effet venturi, par l'intermédiaire d'orifices d'aspiration. Selon les fabricants, les gouttes éclateraient sur la cible de par l'air qu'elles contiennent, libérant plusieurs impacts et assurant ainsi une bonne qualité de couverture.



Buse à fente à injection d'air haute pression et jet pinceau.



**Buse à miroir Anti-dérive
« à aspiration d'air »**

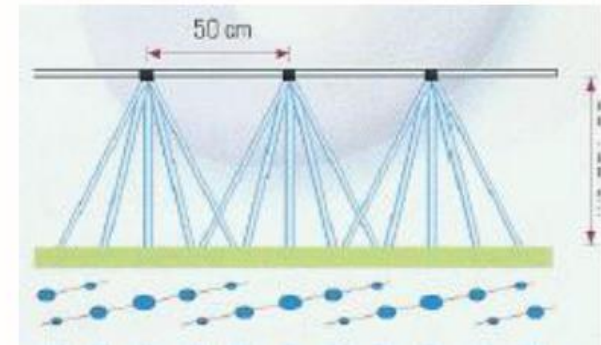
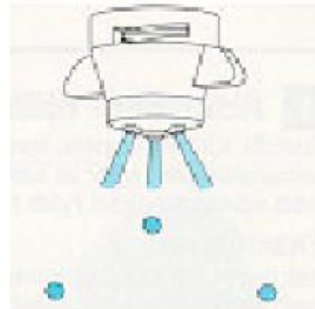


**Buse à turbulence Anti-dérive
« à aspiration d'air »**

Buses spéciales

✓ Buses à plusieurs filets

- Diffusion via 3, 5, ... filets
- Uniquement pour la pulvérisation d'engrais liquides



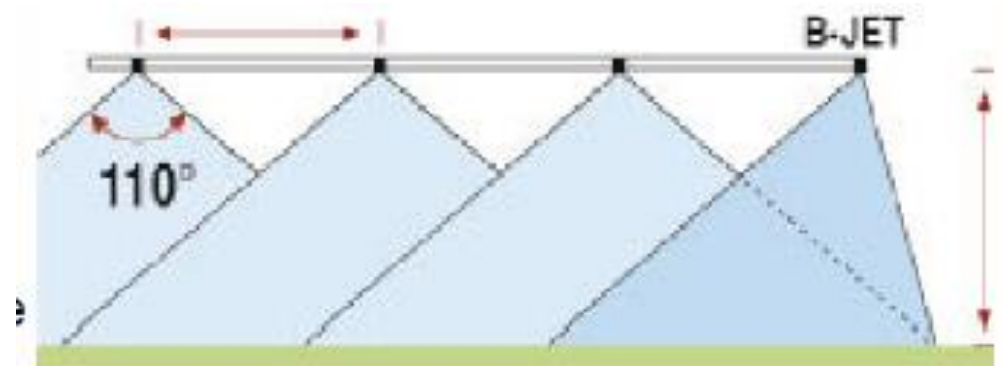
Buse à 3 filets



Buse à double fente
et aspiration d'air

✓ Buses bout de rampe

- Uniquement prévue pour l'extrémité de la rampe



Patron de pulvérisation:

- Balai étroit
- Balai épais
- Conique creux
- Conique plein



Fine
gouttes



Moyenne
gouttes



Fines
gouttes



Moyenne
gouttes

Importance de la taille des gouttelettes

LES COULEURS DES BUSES, LA TAILLE DES GOUTTES ET GOUTELLETES

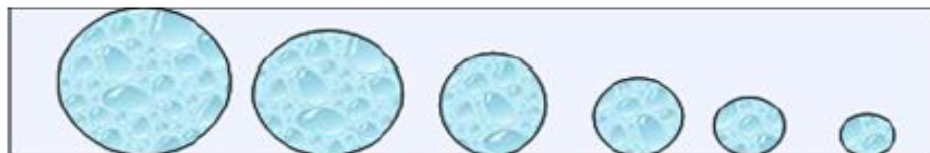


La taille des gouttes est indiquée en Micron (μ)

Classification des gouttelettes

Degré de brumisation	Grosseur des Gouttelettes (microns)	Grosseur Relative	Grosseur relative comparée à un objet
Buée	Jusqu'à 20		Pointe d'une aiguille (25 microns)
Fine brume	20-100		Cheveux humain (100 microns)
Fine bruine	100-250		Fil à coudre (150 microns)
Pluie légère	250-1000		Agrafe (420 microns)
Pluie forte	1000-4000		Mine de crayon de plomb (2000 microns)

Nomenclature des gouttelettes



Il existe une classification internationale qui qualifie un spectre de pulvérisation en fonction de la taille moyenne des gouttelettes qui le composent.

Le tableau ci-dessous permet d'apprécier la qualité de pulvérisation et d'établir une relation entre les types de gouttes et leur dimension en microns.

Classes	Correspondance (en microns)
Très fines	< 150 microns
Fines	200-300 microns
Moyennes	300-400 microns
Grosses	400-500 microns
Très grosses	>500 microns

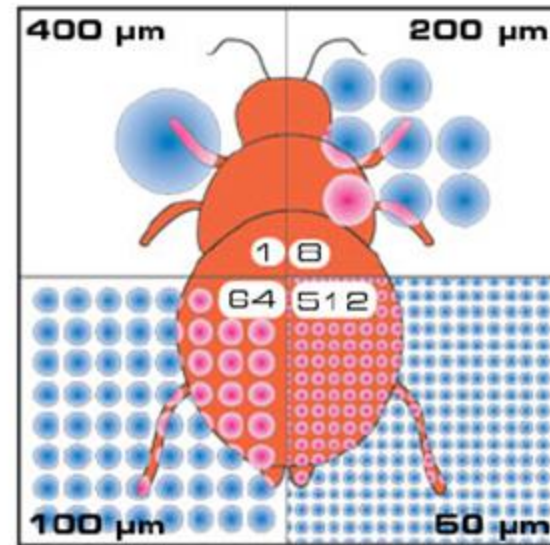
Note: 1 micron = 1/1000 de millimètre

Source: Hardi

La couverture de la cible

Ce graphique illustre la relation entre la taille des gouttes et la couverture qui en résulte.

Pour une surface de référence identique (Carré A par A), si le diamètre des gouttes est divisé par 2 (passant de 400 μm à 200 μm), le nombre de gouttes est multiplié par 8 (passant de 1 à 8) et ainsi de suite.



Chaque fois que l'on diminue de moitié le diamètre des gouttes, on multiplie leur nombre par 8, (en effet, c'est un rapport au cube car on parle de volume).

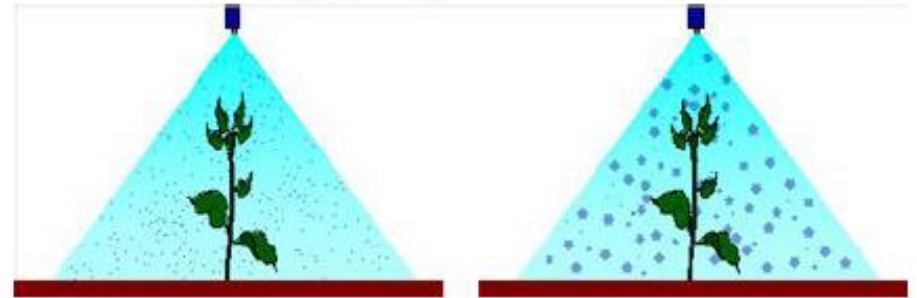
En résumé : Plus la taille des gouttes est importante, moins il y a des gouttes et donc la couverture est moins bonne

Destination des gouttelettes

- Voici les **quatre destinations** que peut prendre une goutte lors d'un traitement, à savoir
 - 1-Atteindre la cible
 - 2-S'évaporer
 - 3-Partir en dérive
 - 4-Tomber au sol
- Face aux problèmes de dérive et d'évaporation, l'utilisation de buses favorisant la proportion de grosses gouttes (**Buses à dérive limitée**) semble être la solution.



L'Efficacité biologique



Si pulvérisation en **fines gouttes** :

Couverture = très bonne

Risque d'évaporation = important

Risque de dérive = important

Pertes au sol = faibles

Si pulvérisation en **grosses gouttes** :

Couverture = très mauvaise

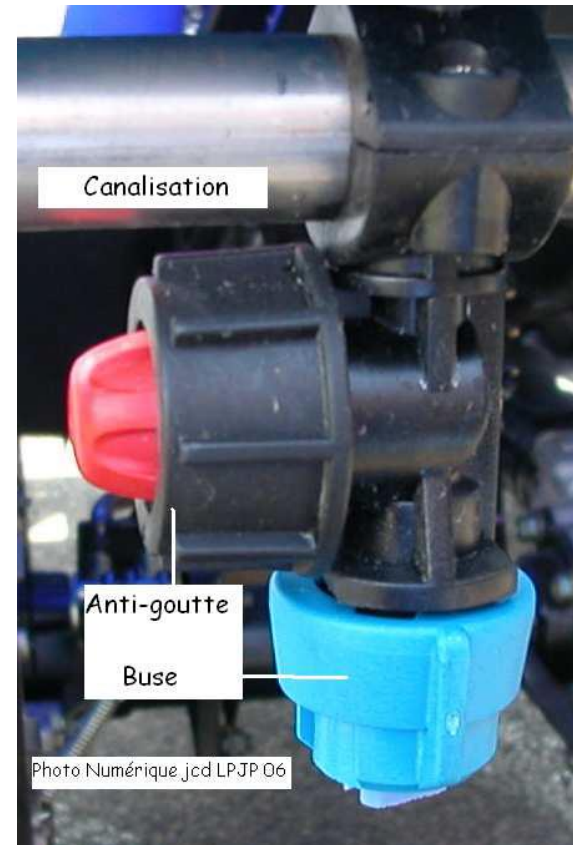
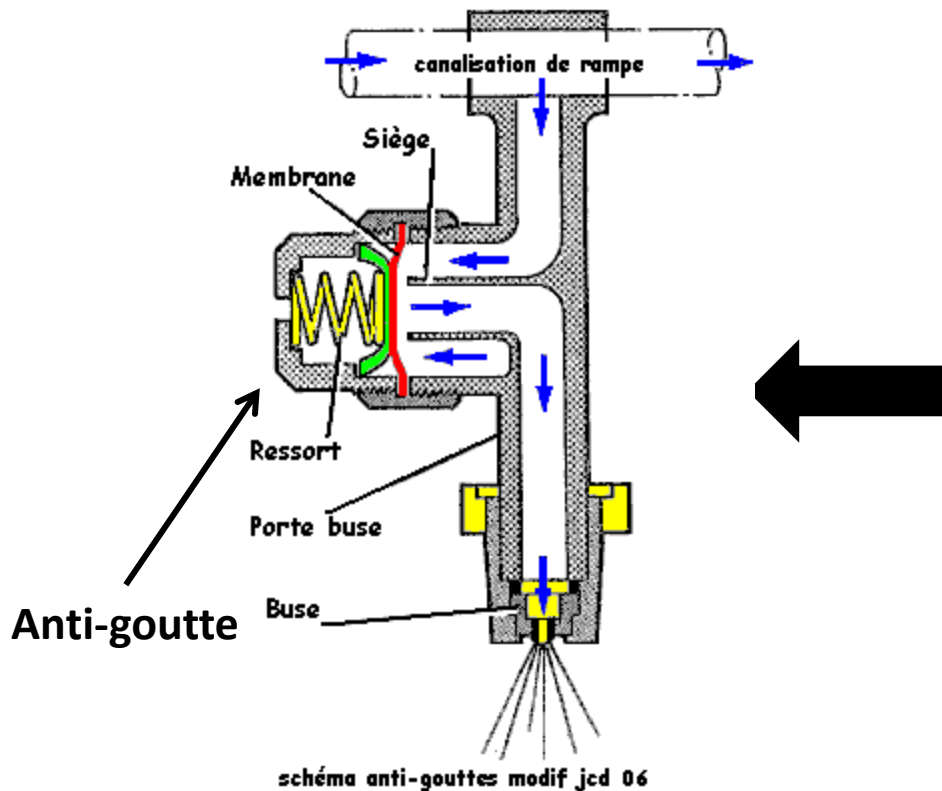
Risque d'évaporation = faible

Risque de dérive = faible

Pertes au sol = importantes

Source: Hardi

SYSTÈME ANTI-GOUTTE



Le rôle de l'anti-goutte est de maintenir le liquide dans la rampe lorsqu'elle n'est pas sous pression et d'éviter les coulures intempestives notamment à l'arrêt.

A l'arrêt de la pression, le ressort prend le dessus et plaque la membrane sur le siège.

Les filtres

- **Le filtre principal**

- Lorsqu'on suit le circuit à partir de la vanne sous le réservoir, on rencontre en premier lieu un filtre qui empêche les particules de se rendre à la pompe. Ce filtre doit être nettoyé fréquemment surtout si on applique des produits difficiles à dissoudre ou qui ont tendance à se déposer ou encore si la source d'approvisionnement en eau n'est pas rigoureusement propre. Un filtre colmaté affectera le débit de la pompe et se traduira par une diminution de pression sur le manomètre.



Les filtres des rampes



Les filtres de rampe réduisent le colmatage des filtres de buses et facilitent le nettoyage des tamis.

Les filtres dans les buses

Système anti-gouttes



Les filtres de buses finalisent la procédure de filtration en retenant les particules qui pourraient boucher les buses.

PRÉPARATION DE PULVÉRISATEUR