
**Matériel de protection des cultures —
Pulvérisateurs à dos motorisés à jet
porté — Méthodes d'essai et limites de
performance**

*Equipment for crop protection — Knapsack motorized air-assisted
sprayers — Test methods and performance limits*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10988:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66c23757-4d9e-466d-bf11-4ab68323a3d5/iso-10988-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66c23757-4d9e-466d-bf11-4ab68323a3d5/iso-10988-2011>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10988:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66c23757-4d9e-466d-bf11-4ab68323a3d5/iso-10988-2011>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2011

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Exigences	2
4.1 Généralités	2
4.2 Matériaux de construction	2
4.3 Sangles et points de fixation des sangles	2
4.4 Réservoir du pulvérisateur	2
4.5 Tamis et filtres	3
4.6 Buses	3
4.7 Tuyaux d'air et tuyaux de produits chimiques	3
5 Essais	4
5.1 Équipement et liquides d'essai	4
5.2 Conditions d'essai	4
5.3 Débit du liquide	5
5.4 Volume total du liquide résiduel	5
5.5 Stabilité	6
5.6 Jauge de niveau et volume total du réservoir	6
5.7 Remplissage	6
5.8 Vitesse de l'air et volume d'air	7
5.9 Taille des gouttes	7
5.10 Dépôt au sol potentiel	8
5.11 Dépôt vertical potentiel	8
5.12 Essai de compatibilité des composants d'un pulvérisateur	9
6 Spécifications et limites de performance	9
6.1 Volume du liquide résiduel	9
6.2 Stabilité	10
6.3 Jauge de niveau et volume total du réservoir	10
6.4 Remplissage	10
6.5 Débit du liquide	10
6.6 Purge	10
6.7 Compatibilité des composants du pulvérisateur	10
7 Notice d'instructions	10
8 Rapport d'essai	11
Annexe A (informative) Dispositif de verrouillage du pulvérisateur	12
Annexe B (informative) Dispositif destiné à détecter un dépôt vertical éventuel	13
Annexe C (normative) Essai de stabilité	14
Annexe D (normative) Position sur grille d'échantillonnage pour la détermination de la vitesse de l'air	15
Annexe E (informative) Position d'un pulvérisateur et des boîtes de Petri pour la détermination d'un dépôt au sol potentiel	16
Annexe F (informative) Exemple de rapport d'essai	17
Bibliographie	20

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 10988 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 23, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers*, sous-comité SC 6, *Matériel de protection des cultures*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 10988:2011
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66c23757-4d9e-466d-bf11-4ab68323a3d5/iso-10988-2011>

Matériel de protection des cultures — Pulvérisateurs à dos motorisés à jet porté — Méthodes d'essai et limites de performance

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences, les méthodes d'essai et les limites de performance minimales des pulvérisateurs à dos pneumatiques motorisés et des pulvérisateurs à dos centrifuges à jet porté, comme définis dans l'ISO 5681.

Elle est applicable à ces pulvérisateurs à dos alimentés, équipés d'un moteur et portés par l'opérateur, destinés à être utilisés principalement dans les domaines agricoles et horticoles (ci-après désignés «pulvérisateurs»).

Elle n'est pas applicable aux pulvérisateurs à pression à jet projeté, aux pulvérisateurs thermiques, aux pulvérisateurs à froid, ni aux pulvérisateurs adaptés pour une application de matière sèche

La présente Norme internationale traite des paramètres de fonctionnement général ainsi que du dépôt éventuel de gouttes pulvérisées dans des conditions maîtrisées et spécifiées. Elle ne traite pas de la sécurité de l'opérateur lorsqu'il utilise les pulvérisateurs (voir l'ISO 28139).

2 Références normatives

ISO 10988:2011

<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:code:37:10988:2011>

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 5681, *Matériel de traitement phytopharmaceutique — Vocabulaire*

ISO 9357:1990, *Matériel de traitement agropharmaceutique — Pulvérisateurs agricoles — Volume nominal du réservoir et diamètre du trou de remplissage*

ISO 19932-1:2006, *Matériel de protection des cultures — Pulvérisateurs à dos — Partie 1: Exigences et méthodes d'essai*

ISO 28139:2009, *Matériel agricole et forestier — Nébulisateurs portés à dos à moteur à combustion interne — Exigences de sécurité*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 5681, l'ISO 19932-1 et l'ISO 28139 s'appliquent.

4 Exigences

4.1 Généralités

Les pulvérisateurs à dos motorisés doivent être conçus de telle sorte qu'ils puissent être utilisés en toute sécurité conformément à leur utilisation prévue, obtenir des niveaux d'exposition minimale pour l'opérateur et éviter un rejet inutile de pesticides dans l'environnement.

Le pulvérisateur doit être conçu de telle sorte que l'écoulement de liquide puisse être activé et coupé conformément à l'ISO 28139:2009, 5.6.6.

Il doit répondre aux exigences suivantes et doit satisfaire aux spécifications de l'ISO 19932-1 lorsque cela est applicable.

Le pulvérisateur doit être conçu de telle sorte que, le réservoir étant rempli à son volume nominal, l'opérateur puisse être capable de le soulever, de le porter et de le déposer conformément à la notice d'instructions et sans aucune perte.

Il doit présenter un débit de sortie de liquide de pulvérisation réglable et reproductible.

Tous les composants du pulvérisateur soumis à une maintenance, comme spécifié dans la notice d'instructions, doivent pouvoir être changés sans outils spéciaux, à moins que ceux-ci ne soient fournis avec la machine.

Le pulvérisateur doit être conçu de telle sorte que le pulvérisateur rempli puisse être transporté en position verticale.

Il ne doit pas être possible de déplacer les joints ou bagues d'étanchéité de leur position d'appui par serrage.

4.2 Matériaux de construction

Tous les composants du pulvérisateur réalisés à partir de matières plastiques et d'élastomères, qui ont un contact direct avec la solution de pulvérisation, doivent pouvoir fonctionner de façon satisfaisante après l'essai d'immersion spécifié en 5.12.

4.3 Sangles et points de fixation des sangles

Les sangles doivent être constituées d'un matériau non absorbant.

Les sangles doivent être réglables en longueur pour répondre aux besoins de l'opérateur lorsque la machine se trouve sur le dos de l'opérateur. Chaque sangle doit être réglable sur une longueur d'au moins 75 cm, mesurée entre les points de fixation de chaque sangle.

La largeur des sangles doit être d'au moins 50 mm dans la zone de portage.

4.4 Réservoir du pulvérisateur

Pour éviter les projections de produits chimiques au cours d'un remplissage, le diamètre de l'orifice de remplissage doit être conforme à l'ISO 9357:1990, Tableau 1.

Les raccords de tuyau souple adaptés au réservoir doivent pouvoir supporter une force d'essai de (13 ± 1) N pour éviter un arrachement involontaire.

Le réservoir du pulvérisateur doit comporter une jauge de niveau volumétrique telle que spécifiée dans l'ISO 9357.

L'orifice de remplissage du réservoir doit être équipé d'un couvercle, qui doit

- comporter un élément de retenue,
- pouvoir être ouvert et fermé sans l'utilisation d'un outil spécial, et
- être doté d'un dispositif de maintien assurant une position fermée au moyen d'une action mécanique forcée (par exemple des couvercles fixés par une action de vissage).

Il doit être possible de vider le réservoir du pulvérisateur sans devoir renverser le pulvérisateur.

Il doit être possible de vider le réservoir sans contaminer l'opérateur ou des parties du pulvérisateur.

L'écoulement de sortie ne doit pas être dirigé vers l'opérateur.

Le dispositif de purge doit être protégé d'une ouverture involontaire.

Le dispositif de purge doit pouvoir être actionné sans l'utilisation d'outils.

4.5 Tamis et filtres

Le réservoir doit comporter un tamis ayant une largeur de maille qui n'est pas supérieure à 2 mm.

L'espace entre l'orifice de remplissage du réservoir et le tamis et l'espace entre les ouvertures dans le tamis ne doivent pas dépasser 2 mm.

Le liquide allant du réservoir aux buses doit être filtré. La largeur de maille de ces filtres doit être inférieure au plus petit diamètre de la plus petite buse devant être utilisée.

Des filtres doivent être installés à un endroit facilement accessible et doivent présenter une superficie d'au moins 1 000 mm² pour empêcher une obturation fréquente des filtres. Ils doivent pouvoir être retirés et nettoyés facilement sans devoir vider le réservoir.

4.6 Buses

Le jet de liquide pulvérisé ne doit pas varier involontairement en cours de fonctionnement.

La buse doit être protégée de toute obturation extérieure au cours du stockage et du remplissage du pulvérisateur.

4.7 Tuyaux d'air et tuyaux de produits chimiques

Le taux de courbure des tuyaux doit satisfaire aux limites établies par les fabricants des tuyaux en position de travail normale.

Les tuyaux ne doivent comporter aucune courbure qui empêche l'écoulement du liquide ou de l'air.

La distance entre le robinet d'arrêt et la section de sortie d'air ne doit pas être inférieure à 400 mm.

Les tuyaux d'air doivent être souples de manière à pouvoir être ajustés facilement.

L'entrée du ventilateur doit être conçue pour empêcher une entrée de corps étrangers lorsque le pulvérisateur se trouve sur le sol.

5 Essais

5.1 Équipement et liquides d'essai

5.1.1 Liquides d'essai

5.1.1.1 Eau propre, exempte de solides.

5.1.1.2 Essence, comme indiqué par le fabricant.

5.1.2 Éprouvettes graduées, destinées à mesurer les volumes jusqu'à 1 l à ± 10 ml près.

5.1.3 Dispositif de pesage, permettant de peser jusqu'à 2 kg à $\pm 0,1$ g près.

5.1.4 Chronomètre, destiné à mesurer des périodes allant jusqu'à 5 min à $\pm 0,5$ s près.

5.1.5 Dispositif de mesure de la température, permettant de mesurer la température jusqu'à 35 °C à $\pm 0,5$ °C.

5.1.6 Cibles artificielles

5.1.6.1 Boîtes de Petri, ayant un diamètre interne ≥ 150 mm. D'autres collecteurs artificiels pouvant garantir les mêmes résultats peuvent être utilisés, auquel cas ils doivent être décrits dans le rapport d'essai.

5.1.6.2 Éponges (par exemple de 200 mm \times 200 mm \times 10 mm).

5.1.7 Dispositif de remplissage (pour un exemple, voir l'ISO 19932-1:2006, Annexe C).

5.1.8 Dispositif de mesure de la vitesse de l'air, avec une erreur maximale de 5 % de la valeur mesurée.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66c23757-4d9e-466d-bf11-4ab68323a3d5/iso-10988-2011>

5.1.9 Dispositif de verrouillage du pulvérisateur, ayant une masse minimale de 150 kg et pouvant garantir le verrouillage du pulvérisateur et de son tube d'air dans la position d'essai (pour un exemple, voir l'Annexe A).

5.1.10 Analyseur de la taille des gouttes, pouvant caractériser des spectres de taille des gouttes (par exemple analyseur de particules par diffraction de lumière laser).

5.1.11 Dispositif destiné à détecter un dépôt vertical éventuel, comportant une structure de (2 \times 2) m avec 16 éponges espacées de 200 mm (voir l'Annexe B).

5.2 Conditions d'essai

5.2.1 Généralités

Assembler le pulvérisateur suivant la notice d'instructions. Vérifier l'étanchéité du bouchon et de tous les autres raccords contrôlés par l'opérateur.

Avant de démarrer chaque essai, s'assurer que le moteur a été correctement mis en chauffe.

Les essais doivent être réalisés avec un modèle neuf du type de pulvérisateur, à une température ambiante comprise entre 10 °C et 30 °C et à une humidité d'air relative d'au moins 50 %, sans influence du vent ou de la lumière du soleil.

Le site d'essai doit garantir que la course naturelle du jet produit par la machine qui est soumise à essai ne soit pas altérée. La surface sur laquelle les essais sont réalisés doit être de niveau et dépourvue de tout obstacle.

5.2.2 Position du pulvérisateur

Voir les indications rapportées pour chaque essai.

5.2.3 Régime du moteur

Si le régime du moteur ne peut pas être réglé, tous les essais doivent être réalisés au régime de moteur admissible maximal.

Si le moteur comporte un papillon des gaz réglable, des essais supplémentaires doivent être réalisés au régime du moteur recommandé par le fabricant dans la notice d'instructions.

AVERTISSEMENT — Le fonctionnement du moteur dans un environnement fermé peut engendrer des phénomènes dangereux d'inhalation.

5.3 Débit du liquide

Le pulvérisateur doit être verrouillé en position horizontale au moyen du dispositif de verrouillage du pulvérisateur (5.1.9).

Placer le pulvérisateur en position verticale avec le réservoir rempli à son volume nominal, le tuyau de refoulement d'air étant placé à l'horizontale puis à 80° au-dessus de l'horizontale, en étant totalement étendu. Lancer le pulvérisateur à un nombre de tours par minute conforme à 5.2.3.

Activer le pulvérisateur en position de travail. Récupérer le liquide pulvérisé pendant un intervalle de temps prédéterminé. Déterminer la quantité de liquide récupéré en utilisant une balance (5.1.3) ou une éprouvette graduée (5.1.2).

Le débit du pulvérisateur pour chaque type/nombre de buses — standard et ULV (*ultra-low volume*), avec et sans dispositif d'augmentation du débit, s'il en est fourni un — doit être mesuré avec une erreur maximale de 1 %. Enregistrer les débits en litres par minute (l/min). Répéter l'essai avec le réservoir rempli à la moitié de son volume nominal.

En variante:

- a) remplir le réservoir à son volume nominal;
- b) activer le pulvérisateur pendant un temps nécessaire pour vider la moitié du réservoir;
- c) déterminer la quantité de liquide pulvérisé en remplissant le réservoir de nouveau.

L'écoulement de liquide depuis la sortie du pulvérisateur doit être garanti dans toutes les conditions de fonctionnement envisagées qui sont spécifiées par le fabricant.

5.4 Volume total du liquide résiduel

Cet essai doit être effectué sur un pulvérisateur complet et vide.

Remplir d'eau le réservoir du pulvérisateur à son volume nominal et, au moyen du dispositif de verrouillage du pulvérisateur (5.1.9), fixer le pulvérisateur en position verticale, le tuyau de refoulement d'air étant en position horizontale. Activer le pulvérisateur dans les conditions de fonctionnement (conformément à 5.2.3). Fermer le robinet d'arrêt lorsqu'il est visuellement constaté que le nuage de pulvérisation est interrompu.

Déterminer la quantité totale de liquide restant dans le pulvérisateur en vidant le réservoir et toutes les parties contenant potentiellement du liquide de pulvérisation.

5.5 Stabilité

Placer le pulvérisateur vide sur une surface dure et plate présentant une inclinaison de $(8,5 \pm 0,2)^\circ$ (voir l'Annexe C).

Vérifier la stabilité du pulvérisateur en le faisant pivoter selon des intervalles de 90° le long de son axe vertical.

Répéter l'essai avec le réservoir du pulvérisateur rempli à son volume nominal.

5.6 Jauge de niveau et volume total du réservoir

Placer le pulvérisateur vide en position verticale et le fixer au moyen du dispositif de verrouillage du pulvérisateur (5.1.9).

En remplissant le pulvérisateur, mesurer et consigner le volume entre les graduations du réservoir à l'aide d'une éprouvette graduée (5.1.2). Poursuivre jusqu'à ce que le réservoir soit rempli jusqu'à son volume nominal.

Déterminer l'erreur de la jauge, E , pour chaque graduation, exprimée en pourcentage (conformément à l'ISO 19932-1), en utilisant l'équation suivante:

$$E = \frac{V_s - V_m}{V_s} \times 100$$

où

V_s est le volume d'après la jauge du réservoir du pulvérisateur, en litres;

V_m est le volume d'eau mesuré et versé dans le réservoir, en litres.

Pour la seconde partie de l'essai, remplir le réservoir du pulvérisateur jusqu'à atteindre le bord supérieur de l'orifice de remplissage. Calculer le volume supplémentaire du réservoir du pulvérisateur, V_A , exprimé en pourcentage, comme suit:

$$V_A = \frac{V_t - V_n}{V_n} \times 100$$

où

V_t est le volume total, en litres;

V_n est le volume nominal, en litres.

5.7 Remplissage

Cet essai doit être effectué sur un pulvérisateur complet et vide, en suivant le mode opératoire d'essai spécifié dans l'ISO 19932-1:2006, 5.3.8.

Retirer le couvercle tout en maintenant le tamis en position.

Placer un dispositif de remplissage (5.1.7) avec sa sortie à (100 ± 5) mm au-dessus de l'orifice de remplissage. Placer le pulvérisateur de façon que ses sangles soient opposées au dispositif de remplissage, la ligne reliant les points de fixation de la sangle supérieure étant orientée perpendiculairement à l'axe du dispositif de remplissage (voir l'ISO 19932-1:2006, Annexe C). Le point d'impact du liquide d'essai doit se situer au centre de l'orifice de remplissage.

À l'aide du dispositif de remplissage, verser un volume de liquide d'essai égal au volume nominal du réservoir du pulvérisateur dans l'orifice de remplissage du pulvérisateur.

Déterminer le volume des éclaboussures de liquide.

5.8 Vitesse de l'air et volume d'air

En utilisant le dispositif de verrouillage du pulvérisateur (5.1.9), verrouiller le pulvérisateur en position verticale avec son tuyau de refoulement d'air en position horizontale, de sorte que la hauteur du centre de la sortie de pulvérisation du pulvérisateur se situe à $(1\ 000 \pm 20)$ mm du sol.

Lancer le pulvérisateur à un régime de moteur conforme à 5.2.3.

Placer le dispositif de mesurage de la vitesse de l'air (5.1.8) au centre de la section de sortie d'air.

Activer le pulvérisateur et vérifier que le positionnement du pulvérisateur est correct.

Réaliser le mesurage de la vitesse d'air à des distances de $(3\ 000 \pm 20)$ mm et $(6\ 000 \pm 20)$ mm depuis la section de sortie d'air, en travaillant sur une grille d'échantillonnage de (100×100) mm ± 5 mm (voir l'Annexe D) et en arrêtant le mode opératoire lorsque la valeur de la vitesse de l'air est inférieure à 2 m/s.

5.9 Taille des gouttes

Cet essai fournit des informations concernant les spectres de taille des gouttes produits par le pulvérisateur.

En utilisant le dispositif de verrouillage du pulvérisateur (5.1.9), verrouiller le pulvérisateur en position verticale avec son tuyau de refoulement d'air en position horizontale.

Le spectre de taille des gouttes peut être mesuré avec tout système non intrusif qui est approprié pour la plage de tailles et de vitesses des gouttes dans le jet et pour les propriétés du liquide de pulvérisation, en utilisant des systèmes de mesurage fondés sur les principes de diffusion de la lumière, de diffraction laser ou d'imagerie, en phase Doppler. D'autres systèmes de mesurage non intrusifs peuvent également être appropriés, pour autant qu'ils présentent une plage de mesurages dynamiques et une résolution similaires à celles des instruments à laser décrits ci-dessus. L'instrument et le système de mesurage doivent permettre des mesurages répétables pour les jets de référence avec des écarts maximaux de $D_{V0,5}$ (le volume diamètre médian), entre les mesurages répliqués, de $\pm 5\%$ pour la même situation de réglage et de mesurage.

Pendant le mesurage de tous les pulvérisateurs, le liquide de pulvérisation doit avoir la température de l'air ambiant ± 5 °C. Les températures de l'air et du liquide et l'humidité doivent être enregistrées à l'heure même du mesurage.

Un échantillon moyen représentatif en section transversale doit être obtenu en travers du nuage de pulvérisation entier, le mesurage de taille des gouttes étant réalisé à une distance de 1 m par rapport à l'orifice de sortie de la buse ou à une distance appropriée pour mesurer un jet atomisé en sa totalité.

Pour les systèmes de mesurage fondés sur la largeur de point, par exemple les dispositifs en Phase Doppler, un déplacement continu ou par pas du point de mesurage par rapport au jet est requis de manière à obtenir un échantillon représentatif des gouttes. Ces déplacements relatifs doivent suivre l'un des axes centraux du nuage de pulvérisation. Une ligne de déplacement supplémentaire doit être utilisée de chaque côté d'un des axes principaux, comme représenté sur la Figure 1. Dans le cas d'un déplacement continu relatif, la vitesse de progression doit être constante pour toutes les lignes de déplacement. Pour un déplacement par pas, le temps de mesurage doit être le même à chaque position de mesurage. La vitesse de progression, le temps de mesurage et/ou le nombre de lignes de déplacement distinct doivent être ajustés pour obtenir un écart maximal de $D_{V0,5}$, entre les mesurages répliqués, qui ne soit pas supérieur à $\pm 5\%$ et, lorsque cela est possible et approprié, pour prélever au moins 10 000 gouttes par pulvérisateur.

La hauteur, h , et la largeur, w , du panache de pulvérisation au niveau de la distance de mesurage doivent être déterminées visuellement ou à l'aide d'un papier réactif à l'eau.

Les valeurs de $D_{V0,1}$, $D_{V0,5}$ et $D_{V0,9}$ doivent être consignées.