

NORME ISO
INTERNATIONALE 23117-1

Première édition
2023-06

**Matériel agricole et forestier —
Systèmes de pulvérisation aériens
sans pilote —**

**Partie 1:
Exigences environnementales**

*iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)*
*Agricultural and forestry machinery — Unmanned aerial spraying
systems —
Part 1: Environmental requirements*

ISO 23117-1:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/05800972-ac63-411a-a7ac-7b673a815b3e/iso-23117-1-2023>



Numéro de référence
ISO 23117-1:2023(F)

© ISO 2023

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 23117-1:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/05800972-ac63-411a-a7ac-7b673a815b3e/iso-23117-1-2023>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2023

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Liste des dangers significatifs	4
5 Exigences	5
5.1 Généralités	5
5.1.1 UAS	5
5.1.2 Collecte des données	5
5.1.3 Dispositif d'approvisionnement en prémélange	5
5.1.4 Matériaux du système de pulvérisation aérien sans pilote	6
5.1.5 Volume résiduel total	6
5.2 Cuve du pulvérisateur	6
5.2.1 Généralités	6
5.2.2 Dimension	7
5.2.3 Indicateur(s) du contenu de la cuve	7
5.2.4 Matériau	7
5.2.5 Orifice de remplissage, tamis et couvercle de la cuve du pulvérisateur	7
5.3 Flexibles, raccords et rampes de pulvérisation	8
5.3.1 Flexibles et raccords	8
5.3.2 Conception et emplacement	8
5.4 Buse/système d'atomisation	8
5.5 Filtres	9
5.6 Dispositif de commande à distance	9
5.7 Systèmes de mesurage	9
5.8 Nettoyage	9
5.9 Contrôle de la dérive de pulvérisation	10
5.10 Pompe(s) du liquide de pulvérisation	10
5.11 Dispositions pour le raccordement de l'équipement d'essai	10
6 Vérification des exigences et/ou mesures de protection environnementales	10
7 Notice d'instructions	12
8 Marquage	12
Bibliographie	13

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 23, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers*, sous-comité SC 6, *Matériel de protection des cultures*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 23117 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

La popularité croissante des systèmes aériens sans pilote (UAS, de l'anglais *Unmanned aircraft system*), également appelés «véhicules aériens sans pilote» ou «drones», ainsi que les progrès continus réalisés dans les domaines des commandes de vol, des durées de vol et du potentiel de charge utile améliorent l'utilité des UAS aux fins agricoles. L'emploi des UAS dans le domaine de l'agriculture évolue rapidement, des systèmes de pulvérisation aériens sans pilote étant déjà utilisés pour certaines applications en Asie orientale, notamment dans les rizières et dans les cultures arbustives et arboricoles. Les systèmes de pulvérisation aériens sans pilote permettent d'utiliser un système de pulvérisation aérien lorsque l'emploi de véhicules terrestres, d'appareils portables, ou d'aéronefs avec équipage serait trop dangereux. Toutefois, les pulvérisations effectuées au moyen de systèmes de pulvérisation aériens sans pilote peuvent avoir une incidence sur le milieu environnant pour différentes raisons: une mauvaise application des produits, la survenue d'accidents au cours de l'application des produits, une conception inappropriée, des conditions climatiques inadaptées, etc. Il est donc important de tenir compte des considérations biologiques et environnementales dans la protection phytosanitaire. Le présent document donne les exigences minimales auxquelles les systèmes de pulvérisation aériens sans pilote doivent répondre, en particulier pour réduire les risques potentiels de contamination environnementale. Le présent document ne traite pas de la sécurité et de la conception des UAS, ni des exigences relatives à l'enregistrement des UAS ou au télépilotage: celles-ci sont spécifiées par les différents pays ou régions. Toutefois, des informations techniques limitées ont été intégrées à ce document lorsque la conception des UAS est étroitement liée à la protection de l'environnement.

Le présent document est une norme de type C tel qu'énoncé dans l'ISO 12100.

Les normes de sécurité dans le domaine des machines sont articulées de la manière suivante:

- normes de type A (normes fondamentales de sécurité), contenant des notions fondamentales, des principes de conception et des aspects généraux pouvant s'appliquer aux machines;
- normes de type B (normes génériques de sécurité), traitant d'un aspect de la sécurité ou d'un moyen de protection pouvant être utilisé pour une large gamme de machines:
 - normes de type B1, traitant d'aspects particuliers de la sécurité (par exemple, distances de sécurité, température superficielle, bruit);
 - normes de type B2, traitant de moyens de protection (par exemple, commandes bimanuelles, dispositifs de verrouillage, dispositifs sensibles à la pression, protecteurs);
- normes de type C (normes de sécurité par catégorie de machines), traitant des exigences de sécurité détaillées s'appliquant à une machine particulière ou à un groupe de machines particulier.

Lorsque les dispositions de la présente norme de type C sont différentes de celles énoncées dans les normes de type A ou B, les dispositions de cette norme de type C prévalent sur les dispositions énoncées dans les autres normes pour les machines ayant été conçues et construites conformément aux dispositions de cette norme de type C.

Les machines concernées et l'étendue des phénomènes dangereux, des situations dangereuses ou des événements dangereux couverts sont indiquées dans le domaine d'application du présent document.

Matériel agricole et forestier — Systèmes de pulvérisation aériens sans pilote —

Partie 1: Exigences environnementales

1 Domaine d'application

Le présent document, utilisé conjointement à l'ISO 16119-1, spécifie les exigences relatives aux systèmes de pulvérisation aériens sans pilote fixés sur des systèmes aériens sans pilote (UAS) ainsi que les méthodes de vérification de la conception et des performances de ces systèmes lorsqu'ils sont utilisés pour l'application de produits de protection des plantes (PPP) dans les domaines agricoles et forestiers, de même que dans les zones gazonnées et les aires d'agrément. Ces exigences et méthodes visent à réduire au minimum le risque potentiel de contamination environnementale existant lors de l'emploi de ces systèmes, y compris en cas de mauvais usage ayant pu être envisagé par le fabricant du système de pulvérisation aérien sans pilote.

Les exigences figurant dans le présent document prévalent sur les exigences énoncées dans l'ISO 16119-1. La série ISO 23117 ne traite pas des aspects touchant à la sécurité humaine en cas d'usage de systèmes de pulvérisation aériens sans pilote ni des aspects de sécurité relatifs aux UAS, à leurs télépilotes ou aux badauds présents lors de l'usage des UAS.

La présente document ne s'applique pas aux systèmes de pulvérisation aériens sans pilote fixés sur des systèmes aériens sans pilote dont la masse maximale au décollage est supérieure à 150 kg.

Le présent document ne s'applique pas aux systèmes de pulvérisation aériens sans pilote fabriqués avant sa date de publication.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 4102, *Matériel de traitement agropharmaceutique — Pulvérisateurs — Filetages de raccordement*

ISO 5681, *Matériel de protection des cultures — Vocabulaire*

ISO 5682-2:2017, *Matériel de protection des cultures — Équipement de pulvérisation — Partie 2: Méthodes d'essai pour évaluer la distribution transversale horizontale des pulvérisateurs à jet projeté*

ISO 8169, *Matériel de traitement agropharmaceutique — Pulvérisateurs — Dimensions de raccordement des buses et des manomètres*

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

ISO 10626, *Matériel de traitement agropharmaceutique — Pulvérisateurs — Dimensions de raccordement pour buses avec fixation par baïonnette*

ISO 13440:1996, *Matériel de protection des cultures — Pulvérisateurs agricoles — Détermination du volume du résidu total*

ISO 16119-1, *Matériel agricole et forestier — Exigences environnementales pour les pulvérisateurs — Partie 1: Généralités*

ISO 19932-2:2013, *Matériel de protection des cultures — Pulvérisateurs à dos — Partie 2: Méthodes d'essai*

ISO 21384-4, *Aéronefs sans pilote — Partie 4: Vocabulaire*

ISO 25358:2018, *Équipement de protection des cultures — Spectres de taille des gouttes des systèmes d'atomisation — Mesurage et classification*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 5681, l'ISO 21384-4 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

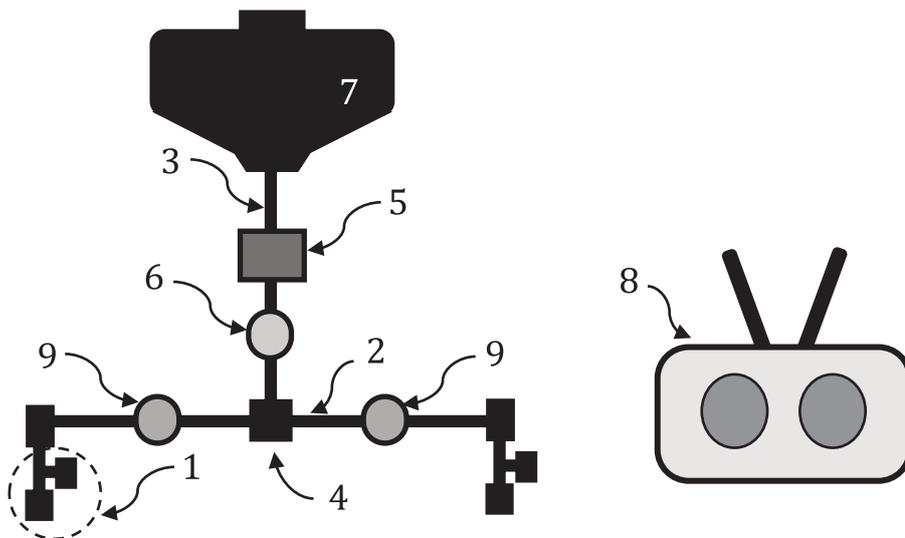
3.1 système aérien sans pilote UAS

aéronef et ses éléments associés, dont le fonctionnement est commandé automatiquement ou à distance

3.2 système de pulvérisation aérien sans pilote

système de pulvérisation comprenant des éléments matériels, tels qu'une cuve de pulvérisateur, une pompe, les flexibles, les buses/systèmes d'atomisation, nécessaires à l'application d'un liquide de pulvérisation depuis un système aérien sans pilote, ainsi que les éléments matériels et logiciels nécessaires aux commandes à distance et/ou automatiques de l'application

Note 1 à l'article: Voir la [Figure 1](#).



Légende

- | | | | |
|---|--|---|-----------------------------------|
| 1 | buse/système d'atomisation et antigoutte | 6 | pompe |
| 2 | rampe de pulvérisation | 7 | cuve du pulvérisateur |
| 3 | flexible | 8 | dispositif de commande à distance |

- | | | | |
|---|---------------------|---|---|
| 4 | raccord de flexible | 9 | dispositif de contrôle de la pression/du débit de pulvérisation |
| 5 | vanne | | |

Figure 1 — Exemple de configuration d'un système de pulvérisation aérien sans pilote

3.3 mode manuel de commande de la pulvérisation

mode de fonctionnement d'un système de pulvérisation aérien sans pilote pour lequel un opérateur de ce système placé à distance commande en temps réel l'application du liquide de pulvérisation en utilisant un dispositif de commande à distance

3.4 mode automatique de commande de la pulvérisation

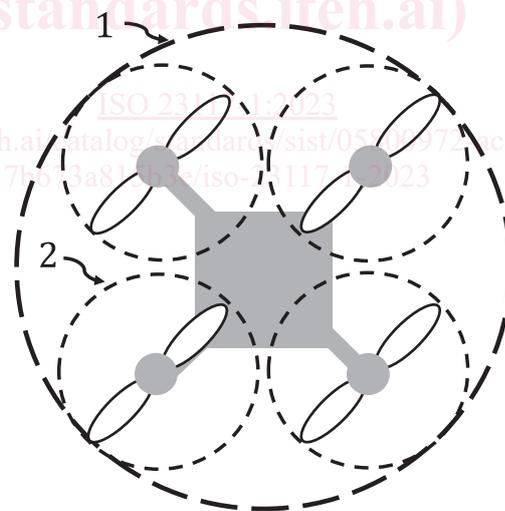
mode de fonctionnement d'un système de pulvérisation aérien sans pilote pour lequel un dispositif automatique commande l'application du liquide de pulvérisation en suivant des paramètres d'application par pulvérisation prédéfinis et en utilisant la navigation automatique de l'UAS

3.5 dimension caractéristique

diamètre du plus petit cercle, dont la circonférence enveloppe les périmètres de toutes les extrémités des rotors placés sur un plan horizontal

Note 1 à l'article: Voir la [Figure 2](#).

Note 2 à l'article: Pour les UAS à un seul rotor, la dimension caractéristique est égale au diamètre du rotor principal. Pour les UAS à aile fixe, la dimension caractéristique est égale au diamètre de l'envergure de l'aile.



Légende

- 1 dimension caractéristique
- 2 périmètre des extrémités d'un rotor

Figure 2 — Définition de la dimension caractéristique

3.6 masse maximale d'un système de pulvérisation aérien sans pilote

masse d'un système de pulvérisation aérien sans pilote lorsque la cuve du pulvérisateur est remplie de PPP à son volume nominal, tel que mentionné dans la notice d'instructions

Note 1 à l'article: à l'article: La masse d'un système de pulvérisation aérien sans pilote varie au cours de la pulvérisation des PPP:

masse maximale de PPP ≤ charge utile de l’UAS – masse à sec du système de pulvérisation aérien sans pilote.

4 Liste des dangers significatifs

Le [Tableau 1](#) spécifie les dangers, les situations dangereuses et les événements dangereux significatifs couverts par le présent document, et qui, d’une part, ont été identifiés comme s’appliquant à ce type de machine en ce qui concerne les contaminations environnementales lors de l’appréciation du risque, et, qui, d’autre part, obligent le concepteur ou le fabricant du système de pulvérisation aérien sans pilote à mettre en œuvre des actions spécifiques pour éliminer ou réduire toute contamination environnementale.

Vérifier que les exigences environnementales spécifiées dans l’ISO 16119-1 et dans le présent document s’appliquent à chaque danger significatif présenté par une machine donnée, mais également de valider la réalisation exhaustive de l’appréciation du risque.

Tableau 1 — Liste des dangers significatifs

	Danger	Situation dangereuse/événement dangereux	Article/Paragraphe
4.1	Déversements	Remplissage mal effectué Manipulation maladroite de la cuve du pulvérisateur et/ou du système de pulvérisation aérien sans pilote Défaillance du système de pulvérisation aérien sans pilote	5.1.3 , 5.2.2 , 5.2.3 , 5.2.5.1 , 5.2.5.2 , 5.2.5.3 5.1.3 , 5.2.1.1 , 5.2.1.4 , 5.2.1.5 , 5.3.2.2 , 5.4.1 5.3.1 , 5.4.1
4.2	Fuites	Manipulation maladroite du système de pulvérisation aérien sans pilote Endommagement et défaillance du système de pulvérisation aérien sans pilote Défaillance du système de pulvérisation aérien sans pilote Non respect des modes opératoires établis par le fabricant	5.4.1 , 5.4.2 5.4.1 , 5.4.2 , 5.4.4 5.1.4 , 5.3.1 5.2.5.3
4.3	Dispersion de résidus de liquide de pulvérisation	Drainage (nettoyage et rinçage)	5.1.5 , 5.2.1.4
4.4	Dose d’application incorrecte	Largeur traitée inadaptée Maintenance/entretien du pulvérisateur Réglage/contrôle inadapté du système de pulvérisation aérien sans pilote Pression de pulvérisation inadaptée ou contrôle inadéquat du débit des buses	5.1.1 , 5.1.2 , 5.3.2.2 , 5.6 5.2.5.2 , 5.8 5.1.1 , 5.1.2 , 5.2.1.2 , 5.2.1.3 , 5.2.3 , 5.2.4 , 5.2.5.2 , 5.3.2.1 , 5.6 5.1.1 , 5.1.2 , 5.10
4.5	Dérive de pulvérisation	Déviation par rapport aux traces de pulvérisation prévues Conditions environnementales Altitude de vol inadaptée Hauteur de buse trop élevée Vitesse de vol trop élevée Réglage/contrôle inadapté de la pulvérisation sur le système de pulvérisation aérien sans pilote	5.1.1 , 5.1.2 , 5.6 5.9 5.1.1 , 5.1.2 , 5.6 , 5.9 5.1.1 , 5.1.2 , 5.6 , 5.9 5.1.1 , 5.1.2 , 3 , 5.6 , 5.9 5.1.1 , 5.1.2 , 5.3.2.1 , 5.3.2.2 , 5.4.3 , 5.6 , 5.10

5 Exigences

5.1 Généralités

5.1.1 UAS

Le système de pulvérisation aérien sans pilote doit être fixé à un système aérien sans pilote pouvant voler en mode automatique de commande de la pulvérisation en suivant des lignes de vol prédéfinies, à une hauteur et une vitesse préréglées. Il est toutefois possible d'utiliser le mode manuel de commande de la pulvérisation.

La conformité doit être vérifiée par une inspection.

5.1.2 Collecte des données

Le système de pulvérisation aérien sans pilote doit être équipé d'un dispositif pouvant collecter et enregistrer ses données de position pendant toute la durée du vol ainsi que les signaux de commande de la pulvérisation (par exemple, la mise en marche/l'arrêt de la pompe ou le débit du système de pulvérisation).

La conformité doit être vérifiée par un essai fonctionnel.

NOTE Le signal de commande de la pulvérisation du système de pulvérisation aérien sans pilote peut varier selon la réglementation locale ou nationale.

5.1.3 Dispositif d'approvisionnement en prémélange

Si un dispositif d'approvisionnement sur sol est utilisé sur le site de vol (site de mélange/chargement) pour permettre un prémélange du liquide de pulvérisation et remplir la cuve du pulvérisateur du système de pulvérisation aérien sans pilote, le dispositif d'approvisionnement en prémélange doit être équipé des éléments suivants:

- équipement de mesurage tel qu'un appareil gradué de mesure du débit permettant de doser des PPP;
- une cuve de forme appropriée, dont l'orifice de remplissage permet le mélange du liquide de pulvérisation sans déversement; cette cuve est équipée d'un indicateur du contenu de la cuve conforme à l'ISO 9357 et clairement lisible depuis l'emplacement de l'opérateur;
- un agitateur de cuve permettant une concentration uniforme des PPP dans le liquide de pulvérisation;
- une cuve, des flexibles et des vannes permettant une fermeture hermétique et empêchant toute fuite;
- un ou plusieurs dispositifs de collecte des liquides ayant fui accidentellement.

Les dispositifs de remplissage doivent être conçus pour éviter tout retour du liquide de la cuve vers le dispositif d'approvisionnement (par exemple, en incluant un dispositif casse-vide ou une séparation par un vide d'air).

La conformité doit être vérifiée par une inspection.

NOTE 1 Le dispositif d'approvisionnement en prémélange ne fait pas partie du système de pulvérisation aérien sans pilote mais peut être utilisé pour faciliter la pulvérisation depuis ce dernier, sur le champ.

NOTE 2 Les cuves de pulvérisateur des systèmes de pulvérisation aériens sans pilote étant de petite taille, leur vidange s'effectue habituellement rapidement. Il n'est donc généralement pas nécessaire d'utiliser un agitateur de cuve pour garantir une distribution uniforme des PPP dans la cuve du pulvérisateur au cours de la pulvérisation.