

Drones pulvérisateurs: Homologation et test de pulvérisateur 2020

Table des matières

1	Explication des termes	2
2	Points à contrôler pour le test de pulvérisateur	2
3	Homologation des drones pulvérisateurs (pas besoin pour le test pulvérisateur)	4
3.1	Procédure d'homologation	4
3.2	Composants à homologuer	4
3.3	Potentiel de dérive par la détermination des vitesses du vent	4
3.4	Planification de la trajectoire de vol et système automatique de navigation	5
4	Tarifs 2020	5

Contact:

Thomas Anken, Agroscope, Tänikon 1, 8356 Ettenhausen
thomas.anken@agroscope.admin.ch
058 480 33 52

1 Explication des termes

La présente directive s'applique aux **engins volants téléguidés qui pulvérisent des produits phytosanitaires en vol et dont le poids ne dépasse pas 150 kg. Ces appareils sont appelés ci-après drones pulvérisateurs.**

L'homologation est effectuée une seule fois pour des drones pulvérisateurs de construction identique et est requise pour l'autorisation des drones pulvérisateurs. Contrairement au test de pulvérisateur, l'homologation comprend également la détermination du potentiel de dérive.

Les drones pulvérisateurs doivent passer le test de pulvérisateur avant leur première mise en service et ensuite tous les trois ans.

2 Points à contrôler pour le test de pulvérisateur et l'homologation

Les tests ne sont effectués que sur des appareils rincés, nettoyés et en état de fonctionner.

Le test comprend le contrôle du drone pulvérisateur ainsi que du récipient de récupération de la bouillie correspondant. L'ensemble de l'installation doit permettre de transvaser proprement la bouillie dans le drone et de vidanger le drone sans danger pour les personnes et l'environnement.

	Exigences imposées aux drones pulvérisateurs & drone- port (homologation et test de pulvérisateur)	A contrôler
Pompe et conduites	L'ensemble du système du pulvérisateur doit être étanche à la pression maximale possible de l'appareil. Il n'est pas nécessaire que la pression de pulvérisation soit réglable. Les tuyaux doivent être disposés de manière à ce qu'il n'y ait ni plis ni zones de frottement. Le niveau de remplissage du réservoir doit être bien visible pendant le remplissage.	Contrôle visuel et essai de fonctionnement
Brasseur	La circulation de la bouillie doit être possible pour le brassage et le rinçage du réservoir de bouillie. La circulation ne doit pas nécessairement avoir lieu en même temps que la pulvérisation de la bouillie. Elle peut également être enclenchée à l'arrêt. (p.ex. vanne à trois voies).	Contrôle visuel et essai de fonctionnement
Buses	La pression générée par la pompe doit être réglée de manière à ce que la plage de fonctionnement des buses se situe dans la plage autorisée selon les tableaux des buses JKI. La taille des gouttes peut être choisie librement dans la plage autorisée. Débit des buses comparé au tableau des buses ISO: +/- 15 % Écarts tolérés par rapport à la valeur moyenne: Débit +/- 10 % Après l'arrêt, les buses peuvent s'égoutter pendant 5 secondes au maximum (par ex. filtre antigouttes). Aucun antigouttes à membrane n'est prescrit.	Contrôle visuel et essai de fonctionnement, mesure de la pression, mesure du débit des buses
Répartition transversale	Contrôle au banc d'essai à rainures analogue à celui des pulvérisateurs agricoles d'une largeur d'au moins 3 m, d'une longueur de 6 m (ou au moins 1,5 fois la longueur de l'espacement maximal des buses des drones). Le coefficient de variation (écart-type des différentes valeurs/valeur moyenne) des quantités de bouillie récoltées par les rainures s'élève à max. 15 % (valeur moyenne du coefficient de variation de 3 mesures).	Mesure sur banc d'essai à rainures
Réservoir de bouillie	Le réservoir doit être étanche. Son niveau de remplissage doit être facile à lire. Le réservoir doit être facile à vider (par ex. robinet de vidange). La quantité résiduelle technique ne doit pas dépasser 4 %.	Contrôle visuel / mesure
Manomètre	Un manomètre doit être disponible. Pour des raisons de contrôle, il doit pouvoir être intégré directement dans le circuit de pulvérisation et ne pas modifier le débit du système. L'échelle doit présenter au moins une graduation de 0,1 bar pour des pressions de travail jusqu'à 5 bar. La précision du manomètre doit être d'au moins +/- 0,1 bar de la valeur réelle.	Mesure
Filtres	Il n'est pas nécessaire d'installer sur le drone un filtre séparé pour la bouillie, les filtres des buses sont suffisants.	Contrôle visuel et essai de fonctionnement

Récipient récupérateur (drone-port)	Pour le remplissage et la vidange, le drone pulvérisateur doit pouvoir se poser sur un récipient récupérateur (drone-port). Son contenu doit correspondre à au moins 100 % du volume du réservoir de bouillie du drone. Pour permettre le rinçage du drone sans pertes, ce récipient doit au moins correspondre à la largeur et la longueur du drone.	Contrôle visuel et essai de fonctionnement
Navigation automatique	Le drone doit être équipé d'un système de navigation aérienne précis. L'écart par rapport à une trajectoire de vol prédéfinie ne doit pas dépasser +/- 50 cm. Le point de référence est le milieu du drone à la hauteur des buses. La trajectoire de vol doit être planifiée avant le vol. Le drone doit ensuite parcourir la trajectoire de façon autonome sans intervention humaine et effectuer la pulvérisation dans le périmètre prédéfini. Le processus de pulvérisation doit être activé et désactivé automatiquement. Le décollage et l'atterrissage peuvent être effectués manuellement. Dans le cas de plusieurs vols (par exemple après un réservoir vide), le drone doit reprendre le processus de pulvérisation de manière autonome avec une précision de +/- 50 cm là où il s'était arrêté lors du vol précédent. L'arrêt manuel de la pulvérisation et la prise de contrôle manuelle du drone doivent être possibles à tout moment.	Contrôle visuel sur le parcours jalonné

3 Homologation des drones pulvérisateurs

(pas besoin pour le test pulvérisateur)

3.1 Procédure d'homologation

Contrairement aux pulvérisateurs et turbodiffuseurs agricoles, il n'existe actuellement aucune norme relative aux drones pulvérisateurs utilisés pour l'application de produits phytosanitaires. Pour cette raison, les drones pulvérisateurs font l'objet d'une homologation spécifique en Suisse.

- Une autorisation de l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) est obligatoire pour tous les drones servant à la pulvérisation de produits phytosanitaires. L'OFAC ne délivre cette autorisation que si le type correspondant a été homologué par Agroscope et l'Office fédéral de l'environnement (OFEV).
- Chaque modèle ne doit être homologué qu'une seule fois. L'homologation est valable pour tous les drones de même fabrication.
- Si des modifications sont apportées à l'appareil susceptibles de modifier le processus de pulvérisation (moteurs, hélice, géométrie, système de pulvérisation, etc.), une nouvelle homologation doit être effectuée.
- Agroscope à Tänikon est responsable des essais techniques de l'homologation et peut aussi déléguer cette tâche ou l'effectuer en collaboration avec d'autres stations de contrôle.
- Comme tous les autres appareils utilisés pour l'application de produits phytosanitaires, les drones en service doivent passer un test tous les 3 ans.

3.2 Composants à homologuer

Les composants suivants doivent être vérifiés lors de l'homologation:

- Drone pulvérisateur complet avec réservoir de bouillie, pompe et buses. Homologation du procédé de pulvérisation et de la qualité de la répartition transversale.
- Récipient récupérateur «drone-port»
- Potentiel de dérive
- Planification de la trajectoire de vol et système de navigation automatique
- Le réservoir de préparation de la bouillie (indépendant du drone) et le dispositif de transvasement **ne** sont **pas** testés. Ceux-ci ne sont testés que lors du test de pulvérisateur qui a lieu tous les 3 ans.

3.3 Potentiel de dérive par la détermination des vitesses du vent

Pour homologuer le drone, il faut vérifier son potentiel de dérive. Ce contrôle se fait sur une surface plane, recouverte d'herbe ou en dur. L'altitude de vol est de 2 m.

Les vitesses du vent mesurées dans le cas des multicoptères doivent être conformes aux limites suivantes:

Distance par rapport au drone	Mètres au-dessus du sol	Vitesse de l'air m/s
10 m	1 m	5 m/s
	2 m	3 m/s
20 m	1 m	3 m/s
	2 m	2 m/s

La mesure est répétée 3 fois.

Pour les autres aéronefs, une procédure appropriée doit d'abord être développée. Les valeurs de dérive liées au sol selon ISO 22369 des pulvérisateurs standard constituent la référence pour l'homologation.

3.4 Planification de la trajectoire de vol et système automatique de navigation

- La trajectoire de vol doit être déterminée en fonction des largeurs de pulvérisation correspondantes des drones. La trajectoire doit pouvoir être programmée en trois dimensions. Elle peut être programmée en deux dimensions, si la hauteur de vol est contrôlée par un capteur (ex. radar).
- La trajectoire de vol doit être planifiée avant l'envol de l'appareil.
- La trajectoire parcourue ne doit s'écarter que de +/- 50 cm au maximum de la trajectoire programmée. Cet écart est déterminé à l'aide d'un GPS RTK ou d'un appareil de mesure comparable.
- Seules les trajectoires de vol droites sont vérifiées.
- La commande manuelle est autorisée pour le décollage et l'atterrissage.
- La distance totale doit être parcourue automatiquement de même que la mise en marche et l'arrêt du processus de pulvérisation.
- Le processus de pulvérisation doit être activé et désactivé avec une précision de +/- 50 cm sans intervention humaine. Si le réservoir est vide, la pulvérisation doit être remise en marche au vol suivant avec une précision de +/- 50 cm à l'endroit même où elle a été interrompue.

4 Tarifs 2020

Homologation (unique pour des drones de construction identique) avec évaluation des données des mesures de dérive, rapport d'homologation et annonce à l'OFAC.
CHF 800.-

Test de pulvérisateur (tous les 3 ans) CHF 250.-

Ces prix incluent tous les travaux administratifs et les tests énumérés ci-dessus. La condition est que tous les tests soient passés du premier coup. Les travaux supplémentaires seront facturés en fonction du temps et du matériel utilisés.