

UN AIR GAGNANT **HARDI TWIN**



**Réduisez les coûts des produits
chimiques et réduisez l'impact
environnemental**

UN AIR GAGNANT HARDI TWIN

JUSQU'À 100% DE CAPACITÉ
DE PULVÉRISATION EN PLUS.

RÉDUCTION DE LA
DÉRIVE PROUVÉE

SYNCHRONISATION DE
CHAMP OPTIMALE

JUSQU'À 30% D'ÉCONOMIES
EN PRODUITS
PHYTOSANITAIRES

MEILLEURE COUVERTURE
ET PÉNÉTRATION DANS
LA VÉGÉTATION

AMÉLIORER L'ÉCONOMIE
DE PULVÉRISATION

CONSOMMATION
D'EAU RÉDUITE

VITESSES DE PULVÉRISATION
PLUS RAPIDE

MEILLEURE EFFICACITÉ
DE PULVÉRISATION

30 ANS D'EXPÉRIENCE TWIN

Le meilleur TWIN du monde

Le concept TWIN est une caractéristique unique de HARDI, développée sur la base des expériences des atomiseurs des années 70 et 80.

Tant le feed-back des utilisateurs finaux que les nombreux tests et preuves qui sont venus au cours des 30 dernières années montrent que les agriculteurs qui investissent dans un HARDI TWIN, investissent dans un pulvérisateur jouant dans une autre catégorie.

Le concept TWIN est fondé sur une compréhension et un contrôle complet de l'application au format 3D.

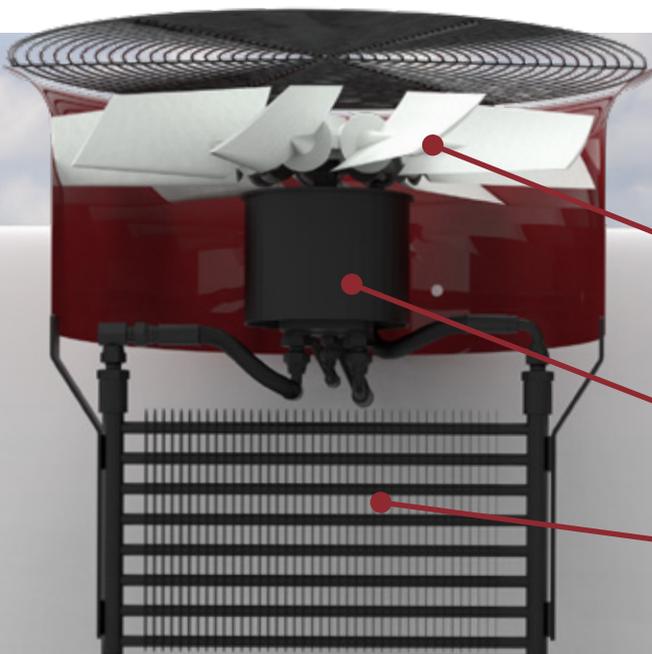
L'utilisateur final peut fonctionner avec bien plus de paramètres que sur un pulvérisateur conventionnel, tels que:

- ▶ Vitesse des turbines du TWIN
- ▶ Angle du flux d'air du TWIN
- ▶ Peut couvrir tous les angles de la plante ou de la culture

Comme le montrent les pages suivantes, les agriculteurs qui utilisent le TWIN disposent également de beaucoup plus d'heures de pulvérisation, augmentent la capacité, réduisent la dérive et les produits chimiques tout en améliorant leur économie globale de pulvérisation.

Le système TWIN est disponible sur le MASTER, le trainé COMMANDER et l'auto-moteur ALPHA evo.

En d'autres termes, le TWIN, c'est un Air Gagnant avec plus de 30 ans d'expérience.



Turbines TWIN

Manche à air TWIN

Moteur hydraulique

Refroidisseur hydraulique

Diffuseur d'air TWIN

Flux d'air

Technique TWIN

Les puissantes turbines fournissent de l'air respectivement aux côtés gauche et droit de la rampe. La grande quantité d'air produite par les deux turbines permet une vitesse d'application plus rapide, même dans des conditions météorologiques très difficiles. Chaque turbine peut être réglée en continu jusqu'à une sortie maximale de 2000 m³/h/m de largeur de rampe et une vitesse maximale de 35 m/sec.

Jusqu'à 100% de plus de capacité de pulvérisation

La dérive de pulvérisation des pulvérisateurs conventionnels peut être si importante que l'opérateur doit s'arrêter avant que la pulvérisation ne soit terminée. Avec un contrôle de la dérive efficace, il est beaucoup plus facile pour l'opérateur de pouvoir pulvériser le champ entier en une seule opération.

Dans la plupart des conditions, les agriculteurs obtiennent au moins deux fois plus d'heures pour un travail de pulvérisation sûr et efficace avec le pulvérisateur TWIN par rapport à la pulvérisation conventionnelle.



réglage d'angle vers l'avant jusqu'à 40°



Pas de réglage d'angle



réglage d'angle vers l'arrière jusqu'à -30°





Économisez de l'argent sur votre budget de pulvérisation

Du grand nombre de marchés où le TWIN est utilisé, le feed-back des utilisateurs finaux revient souvent sur une capacité accrue et une meilleure efficacité des produits chimiques utilisés par hectare.

Les deux avantages améliorent l'économie globale de l'agriculteur.

Jusqu'à 100% de plus de capacité de pulvérisation

pulvériser plus vite, remplir moins souvent du fait d'une consommation d'eau réduite et bénéficier de plus d'heures de pulvérisation pendant la saison permettent d'augmenter la capacité de pulvérisation jusqu'à 100%.

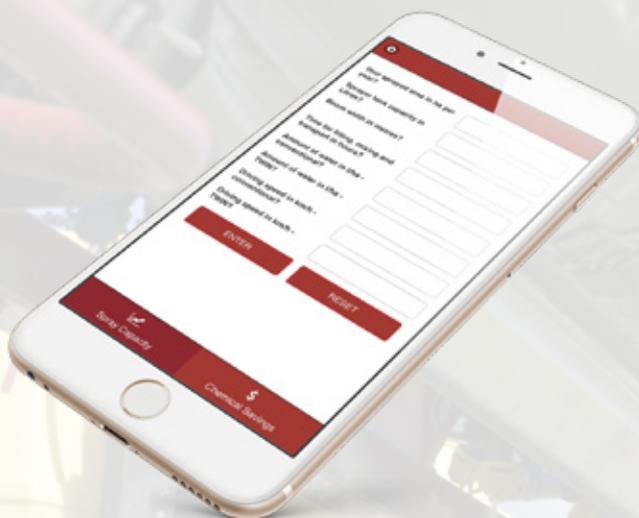
Économisez jusqu'à 30% en produits

Au fil des ans, beaucoup d'essais ont montré une meilleure efficacité chimique en utilisant le TWIN. Le TWIN permet d'ajuster la dose de produits phytopharmaceutiques et, sur certains marchés, on constate une réduction de la consommation de produits chimiques allant jusqu'à 30% tout au long d'une campagne.

À la page suivante, nous avons configuré deux exemples de gains de capacité et d'économies de produits avec TWIN.

Voyez votre utilisation de produits et améliorer votre économie

– en entrant vos données sur: www.hardi-twin.com ou dans le **Application TWIN**



Exemple 1:

Gain de capacité avec le TWIN	Données
Votre surface traitée en ha par an?	4500
Capacité du pulvérisateur en litres?	4500
Largeur de rampe en mètres?	24
Temps de remplissage, de mélange et de transport en heures?	0.5
Quantité d'eau en l/ha – conventionnelle?	240
Quantité d'eau en l/ha – TWIN?	120
Vitesse de conduite en km/h – conventionnelle?	8
Vitesse de conduite en km/h – TWIN?	12

Résultat de la calculatrice TWIN	Affichage	
Résultat – débit de chantier ha/h-conventionnel	CONV:	12.6
	TWIN	20.7
Résultat – heures par an	CONV:	357
	TWIN	217
Résultat – votre gain de temps en %:		39.1
Résultat – votre capacité supplémentaire en ha par an:		2885
Résultat – Heures économisées par an:		140

Utilisez TWIN et économisez 140 heures / an (39%) ou pulvérisez un supplément 2885 ha / supplémentaires sur un an pour la même durée d'utilisation qu'un pulvérisateur conventionnel.

Exemple 2:

Économies chimiques avec le TWIN	Données
Durée de vie de la machine dans votre ferme – des années?	7
Coûts annuels des produits chimiques?	150,000
Économies chimiques avec TWIN (10-30%)	30

Résultat de la calculatrice TWIN	Affichage
Coût des produits chimiques sur la période:	1,050,000
Résultat – Vos économies sur la période totale avec le TWIN:	315,000
Résultat – Vos économies par an avec le TWIN:	45,000

Air ouvert

HARDI TWIN

Réduisez jusqu'à 80% de dérive tout en économisant jusqu'à 30% de produit – avec une couverture plus uniforme

Un nouveau test prouve que HARDI TWIN est le meilleur système d'application au monde

Un nouveau test de l'Université d'Aarhus au Danemark, utilisant un pulvérisateur HARDI COMMANDER avec une rampe TWIN FORCE montre à nouveau les grands avantages de la pulvérisation d'air active.

Minimiser l'impact environnemental de la pulvérisation en diminuant la consommation de produits phytopharmaceutiques jusqu'à 30% – et en réduisant la dérive de 80% en même temps – la rampe TWIN vous assure un meilleur retour sur investissement et contribue à la protection du climat.

Conditions très difficiles

L'essai au Flakkebjerg Test Center a été effectué sur un sol nu et sur chaume pour rendre les conditions aussi difficiles que possible avec une qualité de pulvérisation moyenne. Des boîtes de Pétri montées sur de petites plates-formes ont été utilisées comme collecteurs pour mesurer les sédiments – et avec un total de 15 analyses par jour avec 45 boîtes de Pétri par analyse, de nombreuses données ont été collectées.

Les tests ont été effectués dans diverses conditions, y compris des vitesses de vent élevées pouvant atteindre 6 m/s et des vitesses de conduite allant jusqu'à 16 km/h.

Pour comparer le test aussi étroitement que possible aux tests allemands JKI (organisme équivalent à l'INRAE en France), nous avons utilisé une buse ISO-LD 025 de HARDI avec une pression de 3 bars. Cela a fourni une gouttelette de pulvérisation de taille moyenne, très similaire à celle de la buse de référence JKI. Au début des tests, il a été rapidement découvert que la courbe de dérive de base serait environ 75% plus élevée pour la rampe conventionnelle à 8 km/h. L'objectif est toujours de maintenir la dérive au minimum, et pour ces tests, la dérive doit être inférieure à 0,01% à 20 m de la fin de la rampe.

Les résultats

Les résultats finaux du rapport Flakkebjerg parlent d'eux-mêmes. En utilisant les rampes à assistance d'air HARDI TWIN, vous obtenez un dépôt plus uniforme par rapport aux rampes conventionnelles, tout en réduisant votre utilisation de produits phytopharmaceutiques jusqu'à 30% – considéré comme la variation entre le dépôt minimum pour la rampe conventionnelle par rapport à HARDI TWIN. Les tests ont été réalisés sur culture ouverte ou un sol nu; en culture dense, le résultat serait encore plus élevé.

En utilisant la même buse, la même vitesse de conduite et dans les mêmes conditions de vent, le système HARDI TWIN réduira votre dérive jusqu'à 80% par rapport à une

rampe conventionnelle – et avec un vent ou des vitesses de conduite encore plus élevés, vous observeriez une réduction encore plus importante de la dérive comparable.

Pour des pays comme la France et les Pays-Bas, le système HARDI TWIN sera toujours dans une classe de réduction de dérive plus élevée. Ceci est confirmé par ce test, montrant que HARDI TWIN est toujours meilleur.

Autant de raisons d'acheter des rampes HARDI équipées du TWIN

Le système à air assisté TWIN a été développé pour la première fois pour les atomiseurs dans les années 70 et 80, mais a rapidement gagné en succès avec les pulvérisateurs en grandes cultures. Pour compenser les conditions de vent, le système permet au conducteur d'incliner le flux d'air et de pulvérisation et d'ajuster la vitesse de l'air. Cela signifie que le conducteur est capable de réduire la dérive et d'obtenir une bien meilleure pénétration dans les cultures denses – tout en étant en mesure de réduire la consommation d'eau en atteignant la cible avec un minimum de produits. Cela se traduit par une réduction de l'utilisation des produits chimiques jusqu'à 30%. En combinaison avec des vitesses de conduite pratiques plus élevées et moins de remplissage, la capacité de pulvérisation totale augmentera jusqu'à 100%.

Téléchargez les résultats du test: twin.hardi-international.com

Air Fermé



APERÇU DE L'ESSAI

- ▶ **Où:** Université d'Aarhus – Flakkebjerg Research Center
- ▶ **Pulvérisateur:** HARDI COMMANDER 4500 | 24 m TWIN FORCE
- ▶ **Essai effectué sur:** chaume et herbe courte
- ▶ **Buse:** ISO LD 025 – Pression de pulvérisation 3 bar
- ▶ **Vitesse de travail – débit volumique:**
 - ▶ 8 km/h Conv & TWIN – 150 l/ha
 - ▶ 12 km/h Conv & TWIN – 100 l/ha
 - ▶ TWIN 16 km/h – 75 l/ha
- ▶ **Dérive de sédimentation suivant le protocole allemand JKI**
- ▶ **Vitesse du vent faible / normale:** 3-4 m/s
- ▶ **Vitesse du vent plus élevée:** 6-8 m/s



**RÉDUCTION DE LA DÉRIVE
AVEC HARDI TWIN**

JUSQU'À **80%**



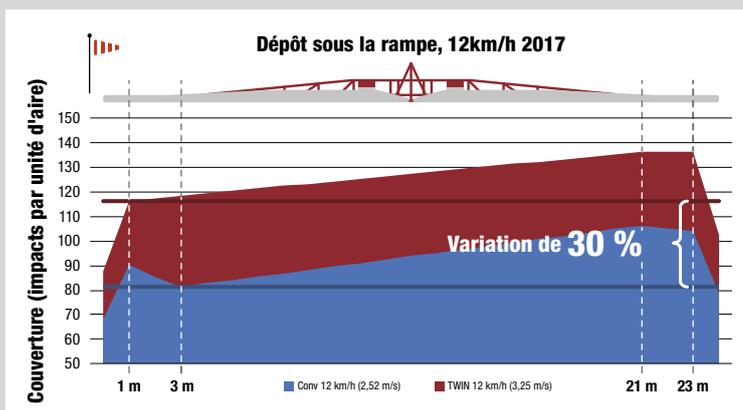
**REDUCTION DE LA DOSE
DE PRODUIT APPLIQUÉE**

JUSQU'À **30%**

- ▶ Jusqu'à 100% de capacité de pulvérisation en plus.
- ▶ Synchronisation de champ optimale
- ▶ Meilleure couverture et pénétration dans la végétation
- ▶ Consommation d'eau réduite
- ▶ Vitesses de pulvérisation plus rapide
- ▶ Plus de 30 ans d'expérience avec le TWIN

Conclusion Université d'Aarhus – Science et technologie, Département d'agroécologie Flakkebjerg, Auteur: Peter Kryger Jensen

- ▶ Le dépôt par pulvérisation et la dérive de pulvérisation des applications à deux vitesses de vent ont été testés à 8 et 12 km/h avec une technique conventionnelle et à 8, 12 et 16 km/h avec l'assistance d'air TWIN.
- ▶ Un pulvérisateur HARDI TWIN traîné de 24 m équipé de buses LD-025 à une pression de 3 bars a été utilisé dans le test.
- ▶ Les valeurs des dépôts sous la rampe étaient généralement plus élevées du côté sous le vent que du côté du vent. Les différences étaient plus prononcées dans le test à haute vitesse du vent, où les différences de dépôt entre le côté du vent et le côté sous le vent étaient particulièrement importantes pour les deux techniques conventionnelles.
- ▶ La distribution la plus uniforme a été trouvée avec TWIN à 8 et 12 km/h. La technique conventionnelle à 8 km/h et 12 km/h a donné la dérive de pulvérisation la plus élevée. Les deux applications TWIN à 12 et 16 km/h ont obtenu une dérive de pulvérisation significativement plus faible que les deux applications conventionnelles, mais des valeurs de dérive plus élevées que TWIN à 8 km/h. Les mesures de la dérive de pulvérisation dans le test ont montré une dérive significativement inférieure de TWIN à 8 km/h par rapport aux quatre autres techniques aux deux vitesses de vent.





Meilleure pénétration et couverture

À faible volume d'eau – économisez au moins 50% d'eau

Les mauvaises herbes de type graminées peuvent être difficiles à contrôler, surtout lorsque vous utilisez des gouttes grossières. Les mouvements dans les plantes provoqués par l'assistance d'air et les fines gouttelettes assurent un dépôt plus élevé sur la cible.

Un dépôt plus élevé sur la cible augmente l'efficacité de la pulvérisation et permet de réduire la dose utilisée.

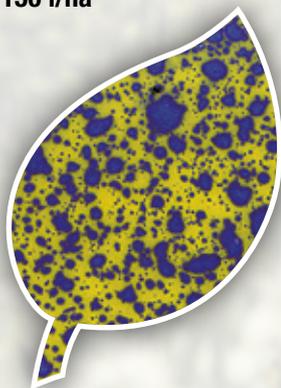
Un excellent contrôle de la dérive avec le TWIN permet d'utiliser des gouttes plus petites dans une plus grande gamme de conditions.

Avec l'assistance d'air TWIN, des volumes d'eau inférieurs maintiendront toujours une excellente couverture sur toutes les surfaces des feuilles.

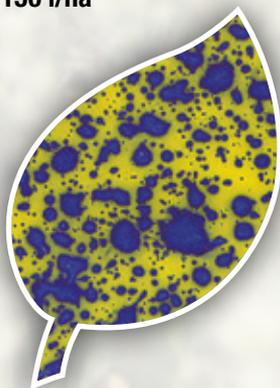
Les utilisateurs classiques de TWIN utilisent 70 à 80 l/ha pour tous leurs produits tandis que les cultures à haute valeur ajoutée telles que les légumes et les fraises sont de 150 à 300 l/ha.

TWIN permet des économies de temps de trajet et de remplissage très importantes par rapport aux pratiques de pulvérisation traditionnelles.

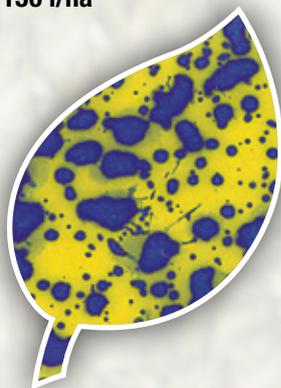
HARDI ISO F 110
150 l/ha



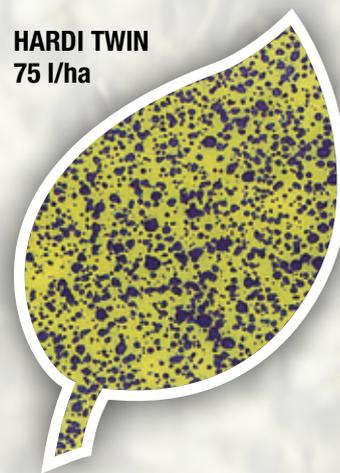
HARDI ISO LD 110
150 l/ha



HARDI INJET
150 l/ha



HARDI TWIN
75 l/ha



La couleur bleue montre la couverture sur la Cible



Effet d'ouverture de la récolte

Si des buses avec une qualité de pulvérisation fine ou moyenne sont utilisées sur un pulvérisateur conventionnel (sans assistance d'air), le dépôt et la couverture ciblés à l'arrière et dans la zone supérieure de la plante sont plus élevés. Les gouttelettes plus fines «stagnent» en l'air, ce qui signifie qu'elles ont besoin de plus de temps pour atteindre la zone cible. Cela est prouvé dans de nombreux essais et peut également être vu dans des séquences vidéo. S'il y a une vitesse du vent plus élevée que la vitesse des gouttelettes, les petites gouttelettes sont déplacées par le vent et le dépôt et la couverture deviennent plus élevés sur la zone cible côté vent.

Avec le TWIN à assistance d'air, la distribution est plus uniforme sur l'ensemble de la plante. Cela est dû au fait que la plante est secouée par l'assistance d'air et collecte ainsi les gouttelettes de l'air. L'autre effet est que les gouttelettes fines et moyennes sont contrôlées par le flux d'air, et de cette façon, elles sont guidées en toute sécurité vers la cible, ce qui se conclut par un dépôt et une couverture optimale et uniformes sur toute la zone cible.

Le TWIN est le seul pulvérisateur à air assisté offrant la possibilité brevetée de combiner air et liquide de telle manière qu'il soit possible de contrebalancer la direction du vent et la vitesse d'avancement, sans compromettre une distribution uniforme du liquide (breveté).

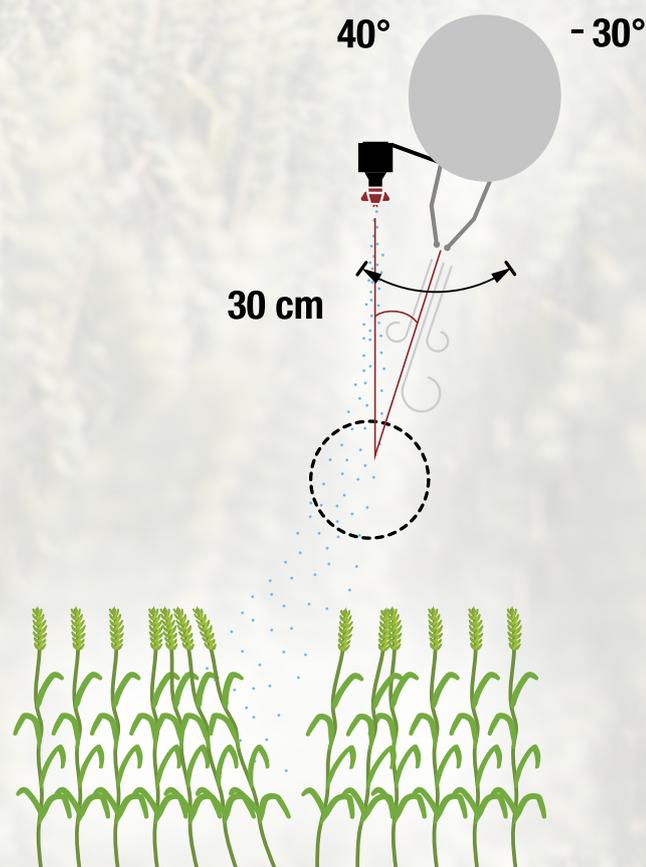
La taille des gouttes peut être choisie indépendamment de la vitesse et du volume de l'air.

Des tests de dérive ont été effectués dans un large éventail de conditions différentes et sur différentes cultures, ce qui prouve une efficacité de réduction de dérive très élevée.

Les études de pénétration dans les cultures denses comme les pommes de terre montrent une augmentation des dépôts en profondeur dans la culture ainsi qu'à l'arrière des feuilles.

Des études de pénétration et de dépôt et des tests d'efficacité biologique dans de nombreux pays et pour un large éventail de cultures différentes ont prouvé l'efficacité du système.

En raison du contrôle très efficace de la dérive sur les sols nus, les cultures basses et développées, le pulvérisateur TWIN a une très grande capacité.



L'inclinaison du flux d'air avec les buses est une caractéristique distinctive et importante de la technologie HARDI TWIN. Cela permet une application plus précise en fonction de la culture et des conditions météorologiques.



Réduction de la dérive

– un défi quotidien

Nous travaillons constamment pour un meilleur environnement en développant des technologies qui réduisent la quantité de produits phytopharmaceutiques nécessaires et conduisent à moins de résidus dans les aliments, l'eau potable et l'environnement

Au niveau de l'UE, nous voyons constamment de nouvelles réglementations concernant les enregistrements de produits chimiques, les évaluations des risques et la réduction de la dérive. La réduction de la dérive focalise l'attention car étant potentiellement la plus facile à améliorer – Elle est visible et mesurable.

Du point de vue d'un agriculteur, où de grandes surfaces doivent être traitées de manière écologique, il est essentiel d'être conscient de la dérive et de prêter une attention particulière aux exigences spécifiques de chaque produit phytopharmaceutique – telles que la zone tampon, le dosage, les temps d'attente, etc.

Tout travail de pulvérisation doit être réalisé dans le respect de la communauté non-agricole alentour.

Donc, pour l'agriculteur, la réduction de la dérive est un must! Dans de nombreux pays, la plupart des pulvérisateurs sont désormais équipés de buses d'injection réduisant la dérive.

Sur cette base, la réduction de la dérive ne devrait plus être un problème majeur. Mais nous avons encore beaucoup de discussions et de questions quotidiennes des concessionnaires et des agriculteurs. La raison principale est que les demandes de réduction de la dérive sont différentes dans les différents États membres de l'UE, ce qui rend la question très complexe.

Qu'est-ce que la dérive de pulvérisation?

Selon ISO 22866, la dérive de pulvérisation est la quantité de matériau pulvérisé qui n'atteint pas la cible en raison du vent au

moment de l'application. La quantité de dérive constatée sera toujours étroitement liée à la vitesse du vent dominant.

En termes législatifs, la limite du champ est la plus importante, car le champ est la cible.

Les experts divisent la dérive en sédimentation et en composants aéroportés. La partie de sédimentation peut être mesurée au sol près de la zone pulvérisée, tandis que la dérive aéroportée est un nuage qui se déplace vers le haut et se dépose plus loin. La partie de sédimentation est plus élevée et étroitement liée au potentiel de dérive de la buse utilisée.

Cependant, quand le travail de pulvérisation est effectué dans le respect des bonnes pratiques agricoles (vitesse du vent inférieure à 5 m/s à 2 m du sol), la dérive n'est jamais de nature à réduire l'efficacité des produits



appliqués. Par exemple, dans la mesure Allemande de la courbe de dérive, la valeur mesurée à 1 m de distance de la dernière buse est inférieure à 1%.

Chaque État membre de l'UE a-t-il sa propre liste de réduction des dérives?

Non, mais chaque État membre a des réglementations conçues pour limiter la dérive et minimiser généralement la quantité de pesticides utilisée. Par exemple, le Danemark et la Suède copient la liste allemande de

réduction de la dérive JKI. Cependant, les Pays-Bas, la Belgique, le Royaume-Uni et la France ont leur propre liste.

La principale différence entre chaque pays est la courbe de dérive de référence, qui a été définie lors d'essais de dérive sur le terrain.

De plus, les principales zones à risque peuvent être différentes – la plupart des pays mesurent désormais la dérive jusqu'à 20 m

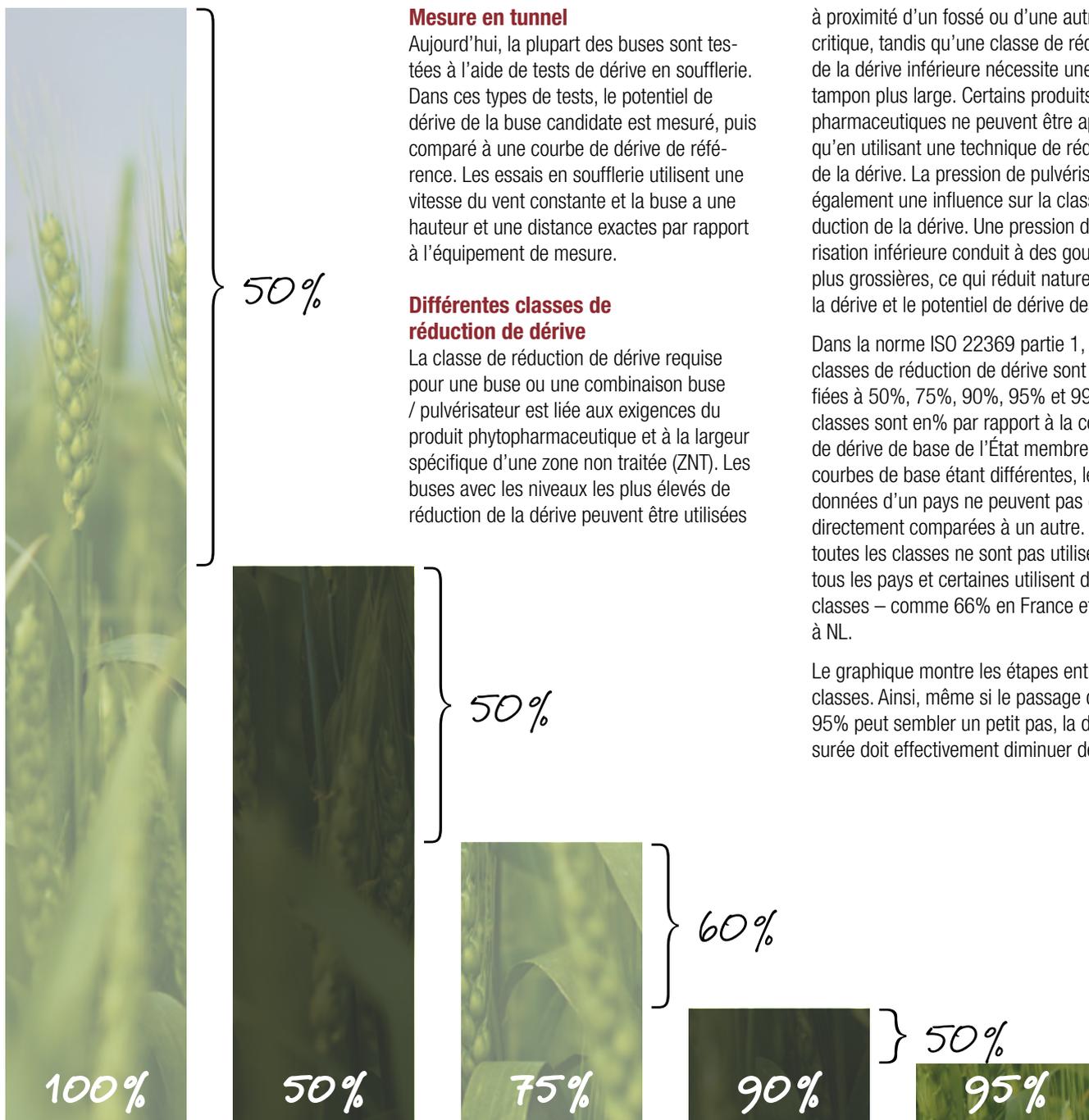
de distance, mais effectuent l'évaluation des risques de différentes manières.

D'un point de vue technique, la dérive et le potentiel de dérive d'une buse spécifique doivent être les mêmes. Cependant, les essais sur le terrain peuvent être effectués sur un sol nu, de l'herbe courte ou une culture. Toutes les configurations présentent des défis spécifiques pour le réglage du pulvérisateur, en particulier lors de l'utilisation de pulvérisateurs HARDI TWIN, comme indiqué dans un article séparé.



Installation de mesure de dérive de champ dans différents pays

Article / pays	NL	DE	Royaume-Uni	FR	BE
Référence de buse	XR 11004	FF 11004	FF 11003	FF 11002	FF 11003
Pression de pulvérisation (bar)	3.0	3.0	3.0	2.5	3.0
Volume pulvérisé (l/ha)	300	240-320	120-240	110	180
Vitesse du pulvérisateur (km/h)	6.5	6.0-8.0	6.0-12.0	8.0	8.0
Hauteur de la rampe	0.5	0.5	0.5	0.7	0.5



Mesure en tunnel

Aujourd'hui, la plupart des buses sont testées à l'aide de tests de dérive en soufflerie. Dans ces types de tests, le potentiel de dérive de la buse candidate est mesuré, puis comparé à une courbe de dérive de référence. Les essais en soufflerie utilisent une vitesse du vent constante et la buse a une hauteur et une distance exactes par rapport à l'équipement de mesure.

Différentes classes de réduction de dérive

La classe de réduction de dérive requise pour une buse ou une combinaison buse / pulvérisateur est liée aux exigences du produit phytopharmaceutique et à la largeur spécifique d'une zone non traitée (ZNT). Les buses avec les niveaux les plus élevés de réduction de la dérive peuvent être utilisées

à proximité d'un fossé ou d'une autre zone critique, tandis qu'une classe de réduction de la dérive inférieure nécessite une zone tampon plus large. Certains produits phytopharmaceutiques ne peuvent être appliqués qu'en utilisant une technique de réduction de la dérive. La pression de pulvérisation a également une influence sur la classe de réduction de la dérive. Une pression de pulvérisation inférieure conduit à des gouttelettes plus grossières, ce qui réduit naturellement la dérive et le potentiel de dérive des buses.

Dans la norme ISO 22369 partie 1, les classes de réduction de dérive sont spécifiées à 50%, 75%, 90%, 95% et 99%. Les classes sont en% par rapport à la courbe de dérive de base de l'État membre. Les courbes de base étant différentes, les données d'un pays ne peuvent pas être directement comparées à un autre. De plus, toutes les classes ne sont pas utilisées dans tous les pays et certaines utilisent d'autres classes – comme 66% en France et 97,5% à NL.

Le graphique montre les étapes entre les classes. Ainsi, même si le passage de 90% à 95% peut sembler un petit pas, la dérive mesurée doit effectivement diminuer de 50%.

PROCESSUS D'INSCRIPTION

Une buse candidate doit être testée pour obtenir une comparaison et une classification par rapport à la courbe de dérive de base. Ce test peut être effectué en soufflerie ou comme test sur le terrain – ce qui prend plus de temps car des conditions spécifiques sont exigées, et un travail supplémentaire car chaque cycle produit un minimum de 60 échantillons et au moins 6 cycles sont requis. En conséquence, la plupart des entreprises effectuent des tests à buse unique dans une soufflerie.

Si une buse candidate réduit la dérive, elle sera répertoriée dans le journal national de l'État membre et les agriculteurs pourront l'acheter. Les différentes listes nationales peuvent toutes être consultées en ligne, par exemple les données françaises sont publiées ici.



<https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/instruction-2020-132>



Réduction de la dérive prouvée par Hardi TWIN FORCE

Dans la plupart des essais, en interne et dans des instituts indépendants, la réduction de la dérive est d'environ 75% par rapport aux mêmes paramètres d'application du type de buse, de la pression de pulvérisation, de la vitesse de conduite, etc. – les mêmes réglages avec et sans air, en d'autres termes. En fait, le même pulvérisateur est utilisé et seul l'air est coupé, même s'il peut y avoir un effet de réduction de la dérive de l'airbag, en particulier à des vitesses de conduite supérieures à 10 km/h.

Vous verrez également une réduction de la dérive plus élevée si une qualité de pulvérisation fine et moyenne est utilisée, mais dans les tests de réduction de la dérive,

toutes les comparaisons sont effectuées par rapport aux courbes de valeur de dérive standard.

Résultats de dérive spécifiques avec HARDI TWIN FORCE

Comme un pulvérisateur TWIN FORCE ne rentre pas dans une soufflerie, des essais sur le terrain sont nécessaires. Ceux-ci mesurent toujours la dérive réelle et jamais seulement le potentiel de dérive. Mais la classe d'enregistrement qui en résulte peut toujours varier entre les États membres de l'UE.

Aux Pays-Bas, par exemple, des buses en combinaison avec TWIN FORCE entraîne-

ront une classe de réduction de la dérive plus élevée.

TWIN FORCE atteint la classe allemande de réduction de la dérive de 90%

L'année dernière, le HARDI COMMANDER TWIN FORCE a été testé à l'Institut allemand Julius Kühn de Braunschweig.

Pour l'approbation de la réduction de la dérive d'une rampe complète, un essai de dérive au champ était nécessaire et la dérive «réelle» a été mesurée. Le résultat a été comparé à la courbe de valeur de dérive de base allemande et classé. Autre défi, la courbe de base de l'Allemagne est la plus basse d'Europe!

Classe de réduction de dérive	Numéro V	Numéro d'application	Modèle	Utilisation des fonds	Zone d'application	Demandeur
90%	V36-07	G1544	HARDI COMMANDER TWIN FORCE 300 à 617, tous avec buse HARDI MINIDRIFT MD 03 et embout Lechler IS 80-03 POM.	Pression de pulvérisation 1 bar, débit d'air 75-80% / vitesse du ventilateur 2400 tr/min, position angulaire: 35-45% / 5 à 13°, hauteur minimale de récolte 60 cm. Distance de la cible 50 cm.	A, G, R, Z	HAR

La rampe TWIN FORCE avec une buse HARDI MiniDrift 03 et une buse d'extrémité asymétrique a atteint la classe des 90%. Dans les tests, le débit était de 120 l/ha, avec une pression de pulvérisation de 1 bar et une vitesse de conduite de 7 km/h. Le test a été effectué sur une culture d'orge de 60 cm, ce qui a ajouté à la difficulté car les buses étaient à 110 cm au-dessus du sol et les petites gouttelettes dérivantes ont eu besoin de plus de temps pour se déposer.

Le MiniDrift 03 s'était auparavant qualifié pour la classe allemande de réduction de la dérive de 75% dans les essais en soufflerie. TWIN FORCE a donc réduit la dérive d'au moins 60% supplémentaires pour atteindre la classe des 90%.

Dans cet essai sur le terrain, un ISO-F 04 a été utilisé comme buse de référence, qui dans la plupart des cas représente la courbe de dérive de base allemande, mais dans ces conditions de hauteur de rampe plus élevées, la dérive de l'ISO-F 04 était supérieure à la courbe de base. L'utilisation de l'ISO-F 04 en combinaison avec l'assistance d'air TWIN FORCE a permis de réduire la dérive de 75%.

Réduction de 50% avec une qualité de pulvérisation fine

TWIN FORCE est toujours le seul système d'application approuvé à atteindre une réduction de la dérive de 50% avec une pulvérisation fine. Au cours de la culture d'essai, il a été utilisé avec une buse ISO-F 025 à une pression de pulvérisation

allant jusqu'à 2,5 bars – le réglage pour 100 l/ha à 8 km/h.

Avec l'ISO-F 04 et jusqu'à 3 bar de pression de pulvérisation, la classe de réduction de la dérive à 75% a été atteinte, ce qui est le seul réglage avec une qualité de pulvérisation moyenne répertoriée.

TWIN FORCE a plus d'avantages

La réduction de la dérive n'est pas le seul avantage du système TWIN FORCE – l'aide active de l'air permet également de pulvériser dans des conditions de vent plus difficiles et à des vitesses de conduite plus élevées. De plus, la pénétration, la couverture et le dépôt de pulvérisation sont tous améliorés dans les cultures denses.



”TWIN permet plus d’heures de pulvérisation et le travail peut toujours être fait à temps”

L’agriculteur Niels Brink, qui habite près de Kjellerup au Danemark, utilise actuellement son quatrième pulvérisateur HARDI – un HARDI ALPHA evo automoteur. Depuis 1996, Niels utilise le système d’air TWIN pour pulvériser jusqu’à 7 000 ha par saison dans des champs de différentes tailles, pentes et types de sols.

LES FAITS

- › **Lieu:** Kjellerup au Danemark.
- › **Superficie:** Il s’occupe de 100 ha pour d’autres agriculteurs. Au total, il réalise environ 1 200 ha qui sont pulvérisés 5 à 6 fois par an.
- › **Cultures:** blé, orge d’hiver, orge de printemps et colza.
- › **Sol:** Les types de sols varient mais la majorité est JB 5-6.
- › **Travail:** Il compte 2 employés.
- › **Pulvérisateur:** ALPHA 5100 TWIN 3.1 30 m avec réglage hydraulique de la largeur de voie (HTA)





TWIN parce ...

Niels Brink – pourquoi avez-vous choisi le TWIN?

Nous avons choisi ce modèle car il permet plus d'heures de pulvérisation sur le terrain. Nous pouvons toujours terminer le travail et ne pas avoir à revenir plus tard en raison de trop de vent. En d'autres termes, nous sommes plus indépendants du vent, il y en a beaucoup dans notre région. Avec 12 km/ha et une consommation d'eau de 80-120 l/ha on obtient une grande capacité. Cela signifie que nous passons moins de temps à faire le plein et à conduire sur les routes.

Approche prévenante du monde

Un avantage du système TWIN est que la dérive est considérablement réduite, ce qui est très bon lorsque nous pulvérisons à proximité de zones urbaines. Nous utilisons des buses MD025 pour tous les travaux et nous nous efforçons de faire preuve de considération pour le monde.

Automoteur car ...

Quels sont, selon vous, les avantages d'un pulvérisateur automoteur?

Selon Niels Brink, de plus en plus de pulvérisateurs sont automoteurs et c'est pourquoi il a choisi ce pulvérisateur. La garde au sol de l'ALPHA est bonne, par exemple dans les champs de colza où l'on observe considérablement moins de dommages aux cultures qu'avec des pulvérisateurs trainés.

Niels Brink se souvient du temps avant le précédent pulvérisateur trainé; Il avait un COMMANDER 6600 TWIN, qui était monté sur le tracteur tout le temps pendant 7 ans!

En termes d'investissement, il ne trouve pas beaucoup de différence entre un gros tracteur avec un pulvérisateur trainé et un pulvérisateur automoteur.

Un autre élément est que la ferme possède de nombreux petits terrains qui doivent être manœuvrés – et cela est rendu facile avec le pulvérisateur automoteur.

En plus du système TWIN, l'ALPHA dispose d'un circuit de pulvérisation bien connu et d'une pompe solide, qui est facile à entretenir.

Généralement, il y a un bon service sur la machine avec un accès aisé aux pièces de rechange.

L'avenir

Niels Brink – Comment pensez-vous que l'avenir sera?

Nous devons réaliser que nous pouvons utiliser encore moins de produits pour la protection des plantes. Nous pulvériserons probablement moins à l'avenir, et il nous sera demandé de documenter plus précisément encore comment la pulvérisation s'est déroulée et dans quelles conditions météorologiques.

La probabilité d'une bio-production accrue de sols marginaux affectera également l'avenir.

Les exigences en matière de conseils et de services du concessionnaire et du fournisseur augmenteront à mesure que les travaux deviendront plus complexes.

Enfin, Niels mentionne qu'il semble qu'il y ait plus de travail pour les fermes qui ont l'équipement pour effectuer les travaux de pulvérisation du futur.

Couverture, dépôt, pénétration – facteurs clés pour un meilleur entretien des plantes

La protection des plantes est un compromis avec beaucoup de variabilité dans les performances. Outre les conditions météorologiques, l'atteinte de la cible de pulvérisation a une grande influence sur le résultat d'un travail de pulvérisation.

Différentes cultures et stades de croissance nécessitent un traitement différent. Avec les fongicides – la pénétration et le dépôt sont un facteur très important, tandis que pour les insecticides – la couverture et la pénétration sont souvent nécessaires. Avec les herbicides, le stade de la culture a une grande influence sur les cultures denses, et pour une pulvérisation tardive, la pénétration serait nécessaire. Mais dans la plupart des cas, le dépôt sur les cibles verticales a la demande la plus élevée et ici la taille des gouttelettes et un mouvement vertical des gouttelettes sont nécessaires pour un résultat possible.

Des entretiens avec des utilisateurs TWIN expérimentés montrent que leur objectif dans l'application d'herbicides n'est souvent pas la forte réduction des produits phytopharmaceutiques. Pour eux, l'effet est le principal intérêt, un bon résultat est un champ propre! Pour obtenir le meilleur effet, même dans des conditions difficiles, c'est leur principal argument pour utiliser un pulvérisateur TWIN. Avec une qualité de pulvérisation fine et moyenne, un contrôle de près de 100% des mauvaises herbes est la meilleure efficacité que vous pouvez atteindre. Des résultats comme ceux-ci évitent beaucoup de pro-

blèmes dans les années à venir, en particulier dans les périodes de plus en plus de problèmes avec des herbicides résistants et utilisant uniquement des herbicides sélectifs, un pulvérisateur TWIN est un investissement pour l'avenir.

Ici, le TWIN indique clairement les différences avec la pulvérisation conventionnelle. Comme l'a dit un client, mieux vaut une fois de la meilleure façon – au lieu de deux fois avec un mauvais résultat.

Pulvérisation dans les cultures moyennes

Les dépôts sont principalement sur le dessus des plantes, ce qui signifie moins de couverture globale.

Pour garantir une bonne application, une consommation d'eau élevée est nécessaire. Dans des conditions venteuses, il sera également nécessaire d'utiliser des buses produisant des gouttelettes grossières, pour éviter la dérive. Les essais montrent que la pulvérisation conventionnelle à des vitesses de vent de 1 à 3 m/s est égale à 8 à 9 m/s avec la pulvérisation TWIN assistée par air – si vous souhaitez conserver la même taille de gouttelettes.

Les dépôts sur la face inférieure des feuilles représentent un défi majeur pour la tech-

nique de pulvérisation, en particulier dans les cultures denses.

Plus de deux fois plus de liquide de pulvérisation a été déposé sur la face inférieure des feuilles lors de l'utilisation de TWIN.

Le dépôt sur la face inférieure des feuilles a été mesuré dans la partie supérieure et inférieure de la canopée en% du dépôt total sur la plante.

Lorsque les qualités de pulvérisation fine / moyenne sont pulvérisées avec des pulvérisateurs conventionnels sans assistance d'air, le dépôt à l'arrière et dans la zone supérieure de la plante est plus élevé. Les gouttelettes plus fines sont suspendues dans l'air.

Si la vitesse du vent est nettement supérieure à la vitesse des gouttelettes, les plus petites gouttelettes sont déplacées par le vent et le dépôt augmente du côté du vent.

Avec le TWIN à assistance d'air, la distribution est plus uniforme sur l'ensemble de la plante. Cela est dû au fait que la plante est secouée par l'air et recueille des gouttelettes de l'environnement. Dans ce cas, les gouttelettes sont contrôlées par l'air.

Cette couverture meilleure et plus uniforme peut être observée dans de nombreux essais sur le terrain et dans des séquences vidéo dans le laboratoire de pulvérisation HARDI.

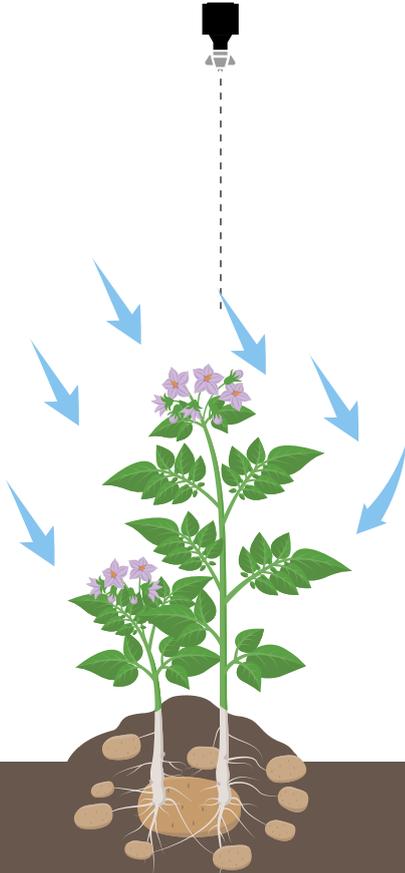
Pulvérisation conventionnelle



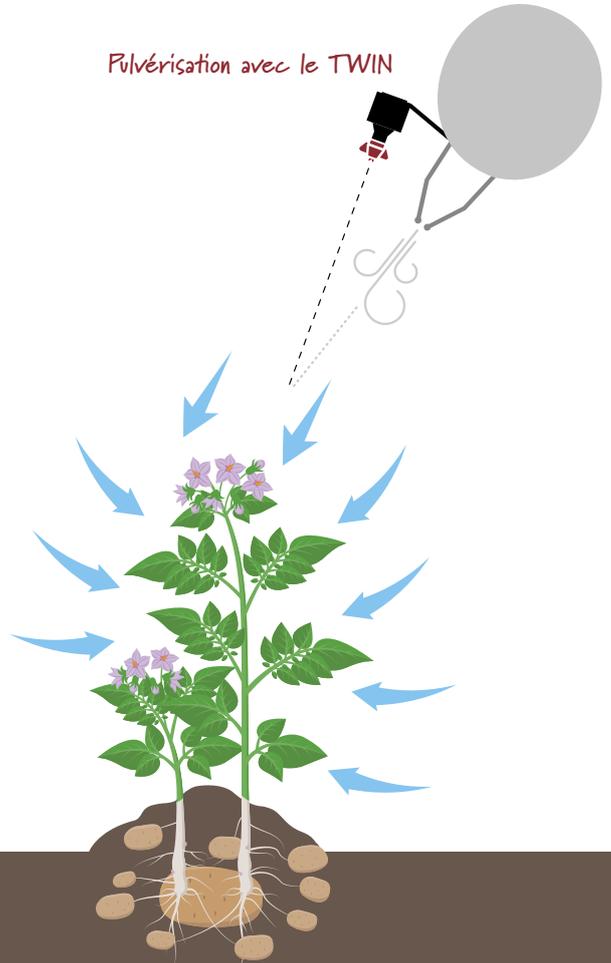
Pulvérisation avec le TWIN



Pulvérisation conventionnelle



Pulvérisation avec le TWIN



Pulvériser dans les cultures hautes

TWIN air atteint un excellent résultat dans les grandes cultures et cela aussi dans les stades de croissance tardifs. L'air permet une pénétration beaucoup plus profonde dans la culture et les fines gouttelettes offrent une bonne couverture. Des gouttelettes plus fines restent également sur la zone cible, où des gouttelettes grossières provenant de buses à injection d'air conventionnelles pourraient s'écouler ou rebondir.

Surtout sur les applications d'insecticides, de fines gouttelettes et une couverture plus uniforme donnent un meilleur résultat. Aux stades de croissance tardifs, il est souvent difficile d'atteindre la zone cible. Dans le maïs, par exemple, l'épi est profondément enraciné et difficile à atteindre. La pulvérisation de fongicide dans le colza en fleurs doit être profondément ancrée dans la canopée, car les infections se trouvent sur la grappe.

Pulvérisation conventionnelle

Pulvérisation avec le TWIN



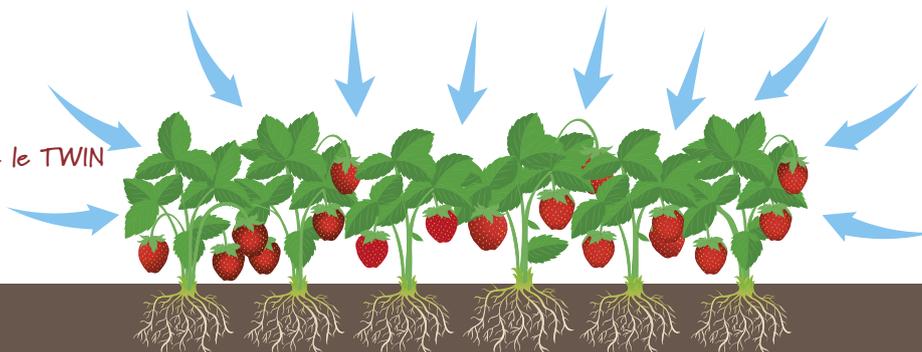
Pulvérisation dans les cultures denses

Dans les cultures denses, comme les légumes ou les pommes de terre, il est difficile de pénétrer la culture. Les grosses gouttelettes d'un pulvérisateur conventionnel pourraient pénétrer plus profondément, mais elles ne peuvent pas ouvrir la récolte ni soulever les feuilles.

Grâce à l'inclinaison unique du système buse / air, un pulvérisateur TWIN est capable d'ouvrir la récolte et d'atteindre une bonne couverture sur la face inférieure de la feuille.

L'effet d'ouverture de la récolte ne peut être atteint que si l'air vient dans un angle vers la canopée. L'air vertical fermerait la canopée et entraînerait un dépôt élevé juste au-dessus de la récolte.

Pulvérisation avec le TWIN





Géométrie Variable pour une excellente stabilité de rampe.



Moins de stress pour le conducteur et une meilleure application de pulvérisation

Le nec plus ultra en termes de capacité, d'indépendance climatique et de technologie d'application

Contrôle automatique de la rampe avec gestion automatique de la rampe

La nouvelle génération de rampes TWIN FORCE vous offre l'option d'inclinaison négative des bras de la rampe – lorsqu'elle est utilisée en combinaison avec la gestion de rampe AutoTerrain.

La Géométrie Variable est d'environ 4 ° pour chaque bras de rampe et la section centrale réagit directement et rapidement. L'hydraulique TWIN FORCE permet une réaction d'inclinaison rapide qui est nécessaire pour obtenir de bonnes performances dans des conditions difficiles.

Des tests ont montré que la solution AutoTerrain offre les meilleures performances de rampe possibles et permet des vitesses de conduite plus élevées.

Cela rend le travail beaucoup plus facile pour le conducteur et le résultat sera une meilleure pulvérisation.

Évitez les mouvements de la rampe

AutoTerrain fonctionne et réagit à la fois aux mouvements de la rampe et aux forces de torsion sur la rampe. Cela permet au système d'être proactif et de réagir davantage sur la cause que sur le symptôme. En combinaison avec Antifouetttement hydraulique,

pour éviter les mouvements de la rampe vers l'avant et vers l'arrière, vous obtiendrez les meilleures performances de la rampe.

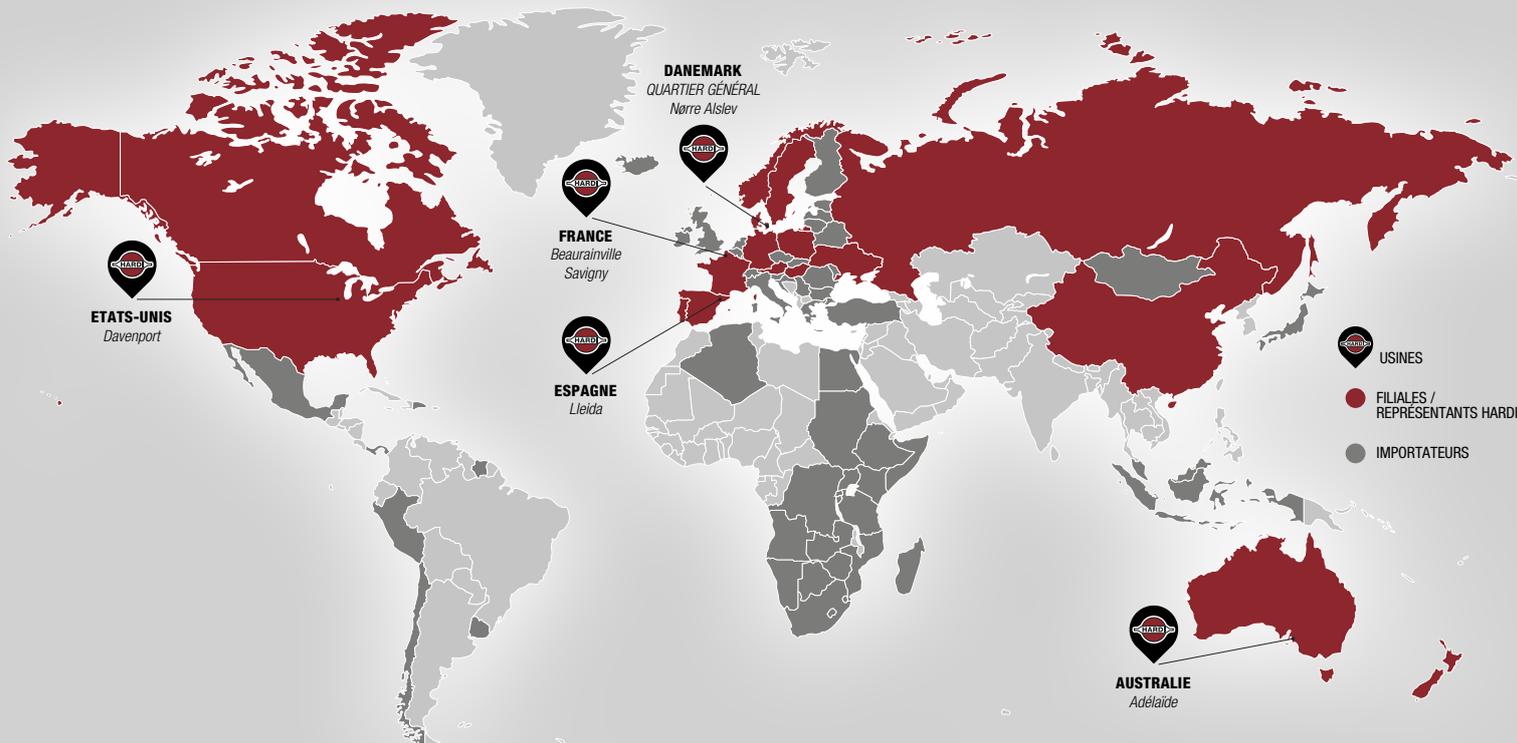
Fonctionnalités d'AutoTerrain:

- ▶ Capteurs à ultrasons robustes et précis
- ▶ Option de choisir entre sol, culture ou mode hybride
- ▶ Valves proportionnelles pour des mouvements fluides
- ▶ Correction du suivi de sol, de l'inclinaison et de la hauteur

Géométrie Variable et AutoTerrain pour de superbes performances de suivi de rampe

Anti-fouetttement hydraulique pour une application précise.

Nouveau système de repliage et utilisation de l'aluminium dans les seconds bras pour une plus grande durabilité et un poids réduit



HARDI INTERNATIONAL A/S

Avec plus de 60 ans d'expérience derrière nous, HARDI INTERNATIONAL A/S reste un pionnier mondial pour l'application de produits phytosanitaires. Basée au Danemark, nous sommes présents dans plus de 100 pays à travers un réseau de filiales, agents et importateurs.

HARDI INTERNATIONAL A/S est connu pour la qualité, la conception et les performances de nos machines. En plaçant toujours le client au centre de nos solutions innovantes, nous nous efforçons de façonner l'avenir de la protection des plantes. Nos produits de plus en plus intelligents sont capables de fournir des doses exactes et des applications ciblées avec un minimum de dérive et de déchets – au profit de l'agriculteur et de l'environnement.

Nous croyons en un avenir où nos produits pourront prendre soin des plantes une à une.



#HARDI-Sprayers

HARDI se réserve le droit de modifier les spécifications sans préavis. Les illustrations présentées peuvent inclure des options et des accessoires.



GRUPE HARDI FRANCE

301 Rue du 21 Mai 1940 · 62990 Beaurainville
E-mail: hardi-evrard@hardi-fr.com · www.hardi-fr.com