

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 75 (2013)
Heft: 9

Rubrik: Impression

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



La Tempo T à six rangs de Väderstad: technique agricole suédoise dans la pratique. (Photos: Ruedi Hunger, Lukas Keller)

Väderstad – avec Tempo

La société suédoise Väderstad est connue depuis des années comme fabricant de machines de travail du sol avec et sans semis, mais uniquement pour les céréales jusqu'ici. L'on y recherche en vain de la technologie de travail du sol à prise de force. En tant que nouveau venu dans le domaine du semis, Väderstad s'engage dès le début dans une école très exigeante avec son semoir monograine Tempo.

Ruedi Hunger

Le semis de précision constitue sans doute la plus haute école de la technique de semis. Combiner une mise en place de précision centimétrique avec une grande vitesse représente un véritable défi pour les ingénieurs et les concepteurs. En relevant ce défi, les ingénieurs de Väderstad ont osé franchir le pas du semis mono-

graine. Les Suédois ne voulaient cependant pas construire un semoir conventionnel. Ils soutenaient la gageure de construire un semoir pouvant rouler à grande vitesse, mais sans compromis sur le plan de la précision. S'aventurer en terre inconnue est toujours risqué. Après de nombreuses années de développe-

ment, le Tempo a été soumis à des essais drastiques sur le terrain au cours desquels ses défauts ont été identifiés et corrigés. Des semoirs monograine Väderstad sont vendus aux agriculteurs et aux agro-entrepreneurs depuis deux ans. Ce printemps, les premières machines ont été livrées en Suisse.

Technologie Power Shoot

Dans les semoirs de précision conventionnels, la graine tombe à partir d'un distributeur mécanique ou en sous-pression dans le sillon préalablement ouvert. Väderstad a cherché une solution originale de séparation et de transport des graines, permettant de travailler à des vitesses sensiblement plus élevées que la majorité des semoirs existants. La société Väders-tad annonce que la clé du succès provient de la technologie Power Shoot consistant, en bref, à séparer les graines par surpression, puis à les projeter l'une après l'autre dans le sillon ouvert au moyen d'un tuyau.

Rythme des fonctions dicté par le distributeur

Le cœur du semoir est appelé « distributeur Gilstring », du nom de son concepteur, Gert Gilstring. Il constitue la clé du succès en matière de précision et de vitesse. Des vibrations importantes peuvent se produire avec les vitesses de déplacement élevées. Il s'agit donc de disposer d'organes semeurs les supportant. Chacun est entraîné individuellement par un moteur électrique 50 W à courant continu. L'énergie électrique nécessaire est produite par le générateur équipant le Tempo. Ainsi, l'entraînement du distributeur est assuré en tout temps et ne dépend pas du contact des deux roues de la machine avec le sol.

Un « engrenage planétaire en ligne » sert à l'entraînement du disque perforé en matière synthétique. L'ensemble du système d'entraînement est court, compact et fermé. Le régime du moteur ou du

disque perforé conditionne la vitesse d'implantation de la semence et permet ainsi de contrôler la distance entre les graines. Le régime est le même dans toutes les unités de semis et peut se régler pendant le trajet. Chaque moteur peut se déclencher individuellement au besoin, par exemple lorsque les lignes se chevauchent.

A cœur ouvert

Le cœur de semis du Tempo peut être ouvert aisément. Un clapet de fermeture empêche la semence de s'écouler. Le distributeur ouvert livre alors ses secrets : la vue sur le séparateur monté en haut du distributeur de semences est ainsi dégagée.

Contrairement aux machines précédentes, le séparateur n'est pas doté de racloir, mais de trois petites roues tournant librement. Il s'adapte à n'importe quel type de semences et constitue ainsi une solution simple qui convainc. Par ailleurs, les graines en surplus sont récupérées de façon à ne pas tomber dans le tube semeur et d'éviter des doubles implantations.

La vitesse exacte est détectée au moyen d'un radar afin que l'électronique connaisse la vitesse à laquelle la machine doit se déplacer et détermine le régime du moteur et la rotation du disque perforé. Ce radar est intégré au châssis de la machine, ce qui assure sa protection.

Accélération de la semence par surpression

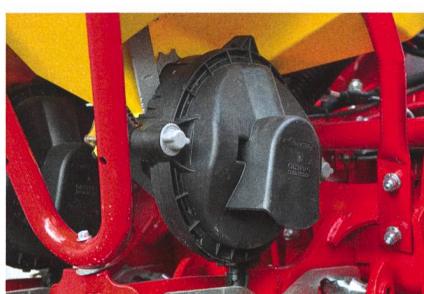
Une certaine surpression est nécessaire pour que le Tempo parvienne à son

Particularités techniques

- La séparation est effectuée depuis le cœur de semis par le système de surpression (air comprimé) avec disques perforés et racloirs.
- Un générateur autonome alimente en électricité les organes de sélection et du dosage d'engrais.
- L'équipement Tempo T porté est actionné hydrauliquement, à l'instar du Tempo F tracté.
- Les grains sont projetés à une grande vitesse dans le sillon.
- Le double guidage de profondeur, le soc semeur à doubles disques, la roulette souple et les roulettes tandem disposées en V contribuent à insérer précisément les semences.
- Les machines à 3 points sont dotées de deux roues de support avec un écartement variant de 50 à 80 cm.
- Les machines sont équipées d'un réservoir à engrais central et de socles fertiles monodisques.
- La qualité de la séparation est affichée sur les moniteurs de contrôle et de commande.

Power Shoot. La pression du système générée par le ventilateur correspond à 3,5 kPa. Elle est également utilisée pour le transport d'engrais par les épandeurs. Le ventilateur dispose d'un large éventail de régimes de rotation parce que la demande d'air comprimé varie. Lorsqu'une plus grande pression s'avère nécessaire, le régime du ventilateur augmente, et inversement en cas de demande inférieure d'air comprimé.

Le ventilateur de la machine de test était actionné hydrauliquement depuis le tracteur, le régime se réglant au moyen d'un



Le distributeur Gilstring est compact et renferme les secrets de la nouvelle technique de séparation.



Les trois séparateurs, en haut du boîtier, enlèvent les graines excédentaires.



La roulette souple dans le couvercle du distributeur (sous le pouce) interrompt le flux d'air. La graine tombe instantanément du disque. La roulette « knock out » jaune située à l'opposé nettoie les trous.



La roue de jauge démontée permet de voir le tube de chute et la roulette réceptrice.



La barre de torsion permet de régler la pression supplémentaire souhaitée qui peut être augmentée au maximum de 150 kg.



Les roulettes tandem égalisent les irrégularités du sol, un système de compensation pendulaire étant disposé entre les deux roues de jauge.



Un capteur de remplissage sur le troisième organe de semis contrôle la quantité de semences et déclenche l'alarme lorsque la réserve s'épuise.

répartiteur. La quantité d'huile nécessaire s'élève à environ 25 l/min. La pression du système de 3,5 kPa, déjà mentionnée, était cruciale en tous les cas. La pression était mesurée dans l'organe semeur de la troisième ligne.

Le conducteur est toujours informé par un écran et peut intervenir avant que les conditions de pression ne deviennent incontrôlables. La pression générée se retrouve dans tout le système de surpression global. Cela inclut le collecteur, les trémies à graines et chaque distributeur de semences. Il est donc essentiel que tous les couvercles de conteneurs soient bien fermés et que l'air ne s'échappe pas.

Depuis les tuyaux...

Une petite roue souple en caoutchouc ferme le disque perforé rotatif pendant un bref instant. La graine se détache, franchit le capteur de semences qui détecte la distance entre les grains, puis est projetée dans le sol à grande vitesse par la pression ambiante. Cela paraît plus dramatique qu'en réalité, mais cela

s'avère tout simplement fascinant techniquement ! Près de 20 graines par seconde passent à vitesse élevée devant le capteur d'enregistrement et sont très rapidement implantées. Elles doivent se trouver à une distance bien définie les unes des autres en fin de processus !

La vitesse de l'air supérieure à 50 km/h exclut toutes les influences liées aux vibrations ou à la pente sur les 50 cm de longueur du tube de semis. La graine n'est pas en contact avec les tuyaux de descente et si c'était le cas, elle ne serait pas ralentie sur cette courte distance.

... jusqu' sous la roue !

Une roulette souple se trouve juste derrière le tuyau de descente pour que la distance finale soit respectée. Elle ralentit la graine et la presse dans le sol. La roulette est appuyée sous l'effet du déplacement, et la semence n'a aucune chance de s'échapper. En outre, les roulettes suivent parfaitement les irrégularités du terrain. Le déplacement des roulettes a un autre effet secondaire positif : Nous avons constaté que, les roulettes s'autonettoyaient toujours, même dans des conditions de sol difficiles. Ce n'est cependant pas le cas des disques de semis dont la propreté n'a parfois été maintenue que grâce aux racloirs lors des conditions de sol humides du printemps 2013. Ces derniers peuvent facilement s'enlever et ne pas frotter perpétuellement sur les disques rotatifs dans des conditions idéales, c'est-à-dire plus sèches.

Guidage de profondeur et roues plombeuses

Le Tempo T de notre essai était équipé d'un nettoyeur de sillon. Son utilisation

ne se justifie cependant qu'avec le semis direct ou sous litière. La grande vitesse possible impose de hautes exigences quant au contrôle de la profondeur. Bien que les machines légères ont tendance à « flotter » à haute vitesse, cet effet n'a pas été observé avec notre machine. Son poids propre suffit déjà à l'expliquer. En outre, la pression des socs de 175 kg peut être augmentée de 150 kg au moyen d'une barre de torsion, de sorte qu'une pression totale de 325 kg s'avère possible. Nous étions heureux de bénéficier de ce poids supplémentaire en raison des mauvaises conditions de cette année et du manque de travail au sol préalable.

Du lac de Constance au Léman

La société Väderstad a livré les premiers semoirs de précision en Suisse au début avril 2013. La firme Keller, à Nussbaum (TG), importateur des machines Väderstad, a réalisé un « tour de Suisse » et utilisé ponctuellement le Tempo T dans différentes exploitations de Suisse occidentale. Les largeurs de transport autorisées pour les trajets routiers ont pu être respectées grâce au châssis télescopique. Les conditions du sol n'ont pas toujours été idéales. La vitesse a posé problème partout – difficulté de savoir ce qui est possible. La première machine tractée et équipée d'un épandeur d'engrais a été livrée à l'agro-entrepreneur Nadenbousch à Hindelbank (BE) au moment où notre machine à 3 points sans distributeur d'engrais était testée. Sur les machines tractées, les rangées de semis extérieures sont basculées sur l'avant vers le timon afin de respecter la largeur de transport maximale de 3 mètres.

Définitions

- **Pression acoustique**: fluctuations de pression d'un matériau compressible transmettant l'onde – l'air dans notre cas – qui se produisent lors de la propagation du son. La pression acoustique constitue la valeur principale du champ sonore.
- **Puissance acoustique**: valeur acoustique d'une source sonore. Elle désigne l'énergie libérée par une source sonore par unité de temps (puissance de la source), mais pas le champ acoustique.
- **Champ acoustique**: espace dans lequel une onde sonore se propage.

Le châssis télescopique permet ▶ de passer rapidement de la position de travail à la position de transport.

Le Tempo T 6 rangs avec espace ▶▶ interligne de 75 cm dépasse la largeur de transport autorisée sur route. Une brève pression sur la commande, et le châssis hydraulique y remédie.



Le repli des secteurs de rampe de la machine portée peut se faire manuellement ou hydrauliquement. Une largeur de transport de 3 m est ainsi atteinte avec un espace interligne de 75 cm et moins.



Väderstad a conçu des roues de réglage de profondeur Walking tandem ou tandem oscillant pour éviter les vibrations non désirées et les «rebonds» en conduite rapide. Les roues plombeuses doivent refermer l'ouverture de sillon et assurer un bon contact du sol à la graine. Deux trous permettent un déplacement longitudinal des deux roues, ce qui peut servir en fonction des conditions du sol et assurer une meilleure couverture de la semence. Le réglage est simple et efficace, de sorte que cela soit applicable à la pratique.

Semer de manière ciblée

La trémie à graines du Tempo, d'une contenance de près de 70 litres, permet de prendre une quantité considérable de semences. La société Väderstad annonce que cette quantité suffit pour environ 15 hectares avec un Tempo 8 rangs et environ 11 hectares pour la variante 6 rangs. Nous n'avons pas pu tester cette valeur purement théorique parce que des surfaces aussi vastes à planter sans changement de semence ou de client ne se rencontrent quasiment jamais dans la pratique. Il est donc recommandé de bien réfléchir avant de déterminer la quantité de semences nécessaires pour une surface donnée du client. Compléter est toujours plus facile et plus rapide que de vidanger la semence en surplus. Le temps précieux ainsi épargné peut être bien mieux investi à semer, surtout dans des

conditions comme celles de mai dernier. Le niveau est surveillé par un capteur. C'est préférable de remplir un peu moins, ainsi qu'avec une seule trémie, parce que la quantité disponible est suffisante, même lorsque le signal d'alarme du capteur s'enclenche (photo tout à droite sur la page précédente). Bien sûr, on peut se demander pourquoi les conteneurs ne sont pas tous équipés d'un capteur. Techniquement, ce n'est pas un problème. Cependant tout ce qui est techniquement possible n'est pas nécessairement pertinent. Il s'agit en l'occurrence d'un compromis acceptable: Väderstad a prévu un capteur de niveau qui avertit le conducteur relativement tôt. Si une erreur de remplissage se produit, ses conséquences ne sont pas dramatiques. Effectivement, les lacunes apparaissent ainsi immédiatement parce que chaque graine est enregistrée électroniquement au sortir du cœur du semoir.

Au poste de contrôle

Les ventilateurs produisent toujours du bruit. Cet inconvénient des semoirs pneumatiques lèse surtout le conducteur. En se tenant à une certaine distance de la machine, le son se ressent subjectivement de manière moins «toxique» qu'avec les anciens semoirs pneumatiques. En revanche, nous avons dû nous concentrer pour entendre le bruit du ventilateur qui se superposait à celui du moteur depuis

l'intérieur de la cabine fermée. L'on peut donc travailler agréablement, même lorsque les journées se font longues. Le constructeur indique une pression acoustique de 83,6 dB (A) et une puissance acoustique de 104,4 dB (A). Väderstad désigne son ordinateur, écran compris, de «Control Station». Celui-ci déconcerte à première vue, comme (presque) toujours, et une explication s'avère nécessaire. Les électroniciens vivent dans leur monde avec leur propre langage. Mais en y regardant de plus près, cela devient logique du moment que le conducteur consulte le manuel d'utilisation. En fin de compte, les Suédois ont trouvé des symboles logiques et sélectionné une langue qui peut être décrite comme un «dialecte» assez accessible.



Un Tempo Väderstad tracté 6 rangs est en action depuis ce printemps chez l'agro-entrepreneur Nadenbousch à Hindelbank (BE).



Lucas Keller, de Keller Technik AG, à Nussbaumen (TG), importe la technologie de travail du sol et de semis Väderstad. Keller Technik AG emploie 20 collaborateurs et s'active dans un autre secteur de grandes cultures avec la technique liée aux pommes de terre de Grimme.

Le manuel d'utilisation est également disponible en ligne. Il est structuré logiquement et disposé clairement.

Prix – équipement standard

La machine Tempo T 3 points est disponible dès CHF 43 000.– dans son équipement de base. Pour un Tempo F 6 rangs, l'acheteur doit débourser CHF 60 000.–, voire davantage (photo en bas de la page précédente). Ce sont des prix indicatifs qui peuvent varier en fonction de l'équipement standard et des demandes spéciales.

Résumé

Väderstad a accompli, avec l'introduction du semis de précision, un pas audacieux, une étape qui semble prometteuse pour l'avenir. La machine nous a convaincus tant en technique qu'en pratique, malgré l'utilisation sur des sols dans des conditions loin d'être idéales. Sur le plan suisse, Tempo reste une machine réservée aux agro-entrepreneurs. Il satisfait aux exigences en termes de performance et de robustesse dans ce segment. ■

Données techniques des Väderstad Tempo F et T

(Données Väderstad)	Tempo T6	Tempo T7	Tempo F6	Tempo F8
Nombre de rangs	6	7	6	8
Distance entre rangs (cm)	60/65/70/75/76.2/80	50/55/60	70/75/76.2/80	70/75/76.2/80
Besoin en traction (kW)	50 à 75	60 à 85	50 à 75	70 à 95
Largeur de travail (cm)	360 à 480*	350 à 420*	420 à 480*	560 à 640*
Largeur de transport (cm)	336 à 350*	336 à 350*	300 (330)	300 (330)
Hauteur de transport (cm)			290 à 320	340 à 380
Poids à vide (kg)	1600	1750	1600-2000**	2700-3350**
Poids en charge (kg)	2050	2275	2250-2900**	3500-4150**
Raccords hydrauliques	2 DW	2 DW	1-2 DW	1-2 DW

(* dépend du nombre de rangs) (** selon variante d'équipement)

Les agriculteurs suédois privilégient les machines tractées

La société Väderstad est située sur la E4, dans la commune de Mjölnby, à mi-chemin entre Stockholm et Copenhague. Ce village de 650 habitants est devenu un centre industriel incontournable marqué du sceau de la Väderstad Verken AB. Son directeur Crister Stark s'exprime quant à la stratégie de l'entreprise.

De quand date l'entreprise familiale Väderstad ?

Il y a un peu plus de 50 ans, mon père a jeté les bases de la société actuelles. La situation économique de notre ferme de quelque 30 ha était alors très difficile. Il a mis en place un atelier et construit son propre cultivateur. Ainsi, il a attiré l'attention de ses collègues des environs. En agrandissant continuellement le bâtiment, il a employé ensuite davantage de collaborateurs. Aujourd'hui, la surface construite sur le site Väderstad mesure environ 13 000 m². Près de 700 personnes sont employées en Suède.

Quels sont les marchés cibles actuels pour votre entreprise ?

Aujourd'hui, nous sommes actifs sur plus de 35 marchés, bien sûr, sans avoir le même succès partout. Nous devons travailler davantage dans certaines régions. Nous sommes actuellement très satisfaits de la marche des affaires en Amérique du Nord. Cette année, il semble que la Russie soit devenue notre marché le plus important. Je tiens aussi à citer l'Afrique en tant que grand marché de l'avenir. Nous devons prendre en compte ces diverses évolutions tout en gardant une certaine prudence. Chaque nouveau marché constitue une nouvelle langue, de nouvelles brochures, ce qui nécessite une formation spécifique au pays.

Pourquoi Väderstad ne propose que des équipement tractés ?

Dans les années 1980, de nombreux essais ont été réalisés à l'Université d'Uppsala avec des équipements entraînés par prise de force et testés de manière approfondie quant à leur travail et ses conséquences. De façon aléatoire, une parcelle travaillée uniquement avec des machines tractées a été incluse chaque année. Lors de l'éva-



En visite dans l'entreprise Väderstad.

luation des rendements, ces parcelles étaient régulièrement les meilleures et les plus rentables. Nous avons tout d'abord cru qu'il s'agissait d'une coïncidence, mais nous savons aujourd'hui que cela n'était pas le cas. De fait, ces résultats ont été confirmés au cours des décennies. Les agriculteurs suédois veulent du matériel de travail du sol tracté et n'ont jamais apprécié les appareils sur 3 points.

Peut-on parler, avec le passage au semis précision, d'une étape importante de l'entreprise ?

Bien sûr, non seulement en interne, mais en général ! Nous en rêvions depuis plusieurs années déjà. Notre entrée n'était justifiée que si nous obtenions quelque chose de mieux sur le marché. Notre objectif, depuis le début, était d'être plus rapide et plus précis que les machines conventionnelles disponibles jusqu'à présent.