

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 48 (1986)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Tracteur avec turbocompresseur : quels en sont les avantages?  
**Autor:** Stadler, E.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1084503>

#### **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:** 10.01.2026

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

# Tracteur avec turbocompresseur: quels en sont les avantages?

E. Stadler, Station féd. de recherches FAT, Tänikon

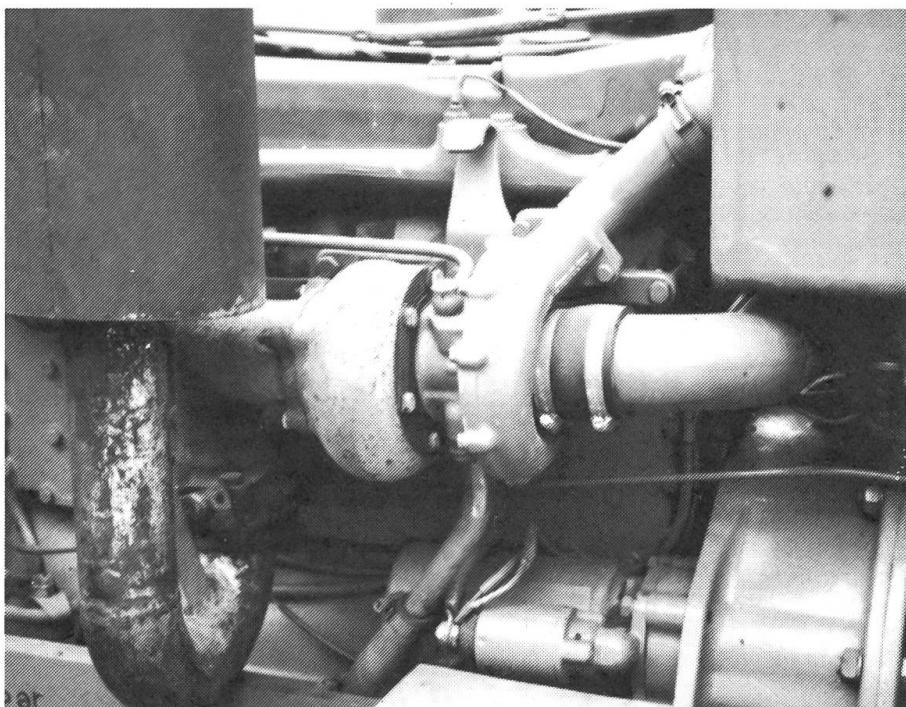
On le rencontre presque partout, le mot «turbo», dans les annonces de tout genre. Il est utilisé en publicité concernant des camions, des voitures des tracteurs et bien d'autres machines. Il semble que les firmes soient d'accord sur l'effet publicitaire de ce mot. «Puissance maximale grâce au turbo» et d'autres slogans semblables sont à la une pour propager des tracteurs. Mais, en réalité, quels sont donc les avantages d'un turbocompresseur? Le prix élevé pour un tracteur «turbo» est-il justifié?

La puissance d'un moteur diesel dépend de la quantité d'air et de carburant à disposition pour la combustion. Pour augmenter la puissance, il faut augmenter ces quantités. La suralimentation est une des possibilités pour une telle augmentation. Par suralimentation, on entend une augmentation de la pression de l'air de combustion par un turbocompresseur ou par un autre compresseur actionné par le moteur.

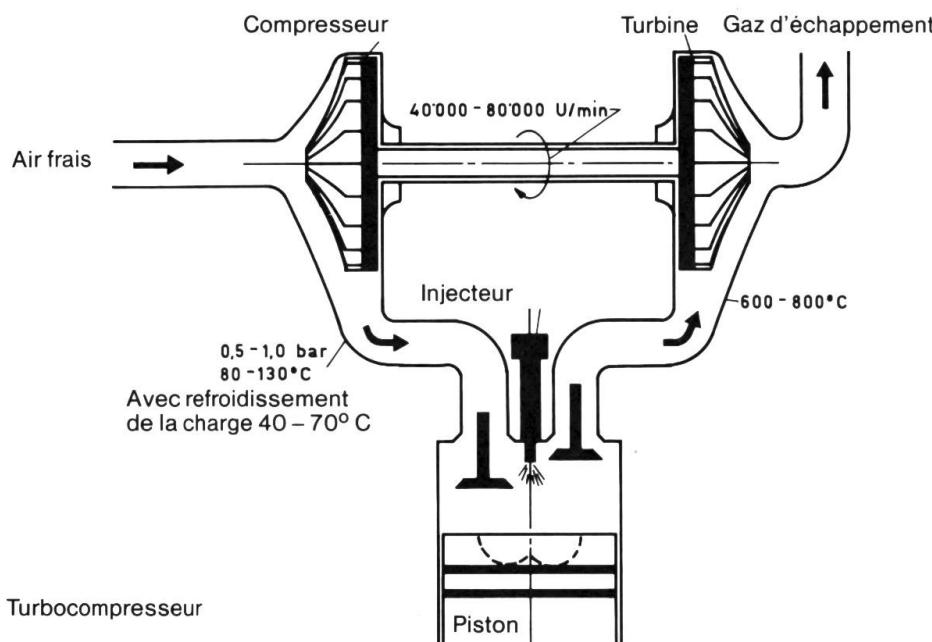
Les turbocompresseurs utilisés aujourd'hui sont montés dans l'échappement, resp. dans le tuyau d'arrivée d'air. Les gaz d'échappement (turbine à gaz d'échappement) livrent la force motrice pour le compresseur. (Fig.2) C'est la raison pour laquelle le turbocompresseur réagit donc aux changements soit de la charge du moteur soit du nombre de tours. La force motrice est prise au niveau des gaz d'échappement sous deux formes: sous forme d'énergie de

pression et d'énergie calorifique. Le compresseur de suralimentation aspire de l'air frais

par le filtre d'air et le chasse dans les cylindres du moteur avec un excès de pression de 0,5 à 1,0 bar – selon le degré de suralimentation. Une **quantité supérieure de carburant diesel** peut être brûlée avec **l'oxygène supplémentaire** dans le cylindre. Il en résulte des pressions de combustion plus grandes dans les cylindres. Et par la suite, les forces élevées sur les pistons provoquent un couple



1: L'importance en constante augmentation du turbocompresseur pour les moteurs de tracteurs est liée d'une part aux dimensions de moteurs inférieures, au poids moteur diminué et aux frais de construction plus bas pour une puissance comparable.



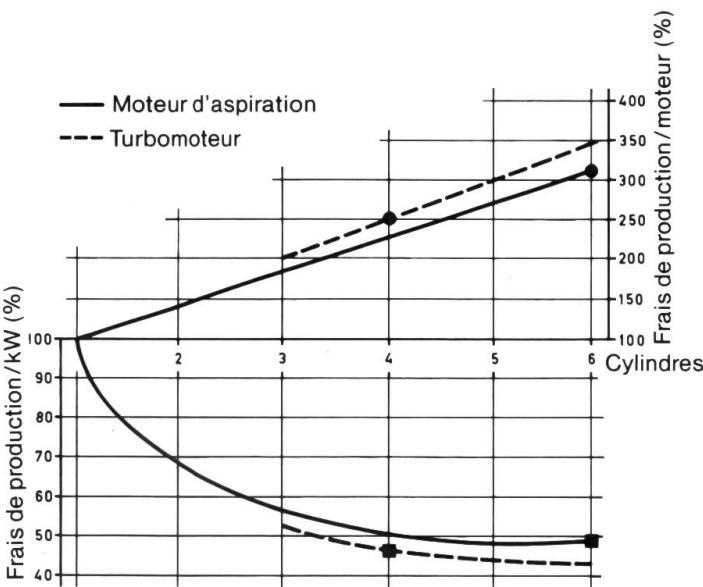
2. Les gaz chauds actionnent la turbine avant de sortir par l'échappement. La roue de suralimentation située sur le même arbre aspire de l'air frais et le chasse dans les cylindres avec un excès de pression de 0,5 à 1,0 bar.

de rotation plus grand et une puissance du moteur supérieure. Comme effet secondaire, le turbocompresseur réduit le bruit

du côté gaz d'échappement mais aussi du côté tuyaux d'arrivée de l'air. La réduction de bruit se situe entre 2 et 4 dB(A).

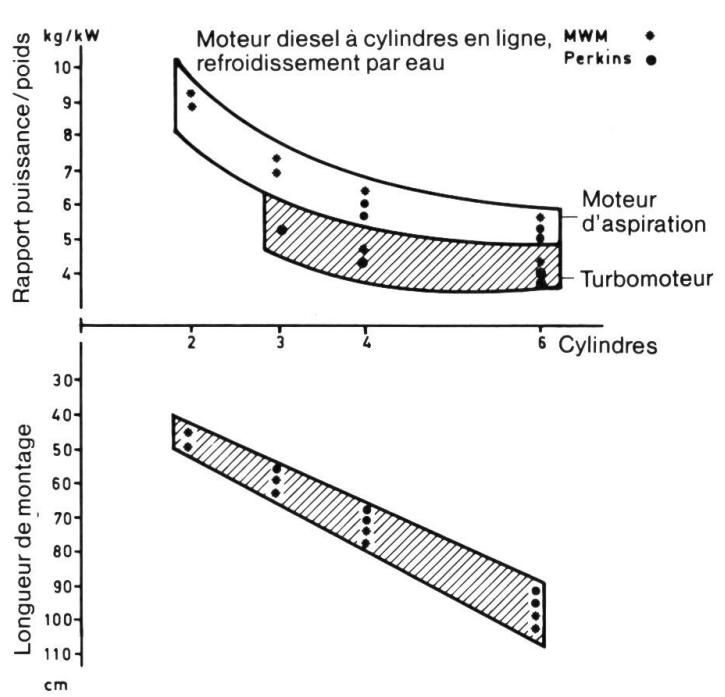
### Moteurs plus avantageux et rapport inférieur puissance/poids

Afin qu'un turbocompresseur soit économique, l'augmentation de la puissance nominale par rapport à un moteur de la même taille non-suralimenté doit se situer autour de 20 à 30%. Pour obtenir la même puissance sans suralimentation, il faudrait prévoir la construction d'un moteur bien plus grand, plus lourd et donc plus cher. Il est intéressant de **comparer les frais** entre les deux variantes de moteurs, le turbomoteur à quatre cylindres et le moteur d'aspiration à six cylindres figurant souvent de concurrents, mais avec une puissance comparable. L'illustration 3 démontre que les frais de construction du moteur ainsi que les frais par kW sont plus bas pour le turbomoteur à 4 cylindres que pour le moteur d'aspiration à 6 cylindres.



Comparaison des frais de production de moteur diesel à cylindres en ligne.

3. A puissance égale et selon le moteur, les frais de construction, ainsi que les frais par kW, sont inférieurs pour le moteur à turbocompresseur.



4: Comparaison du rapport puissance/poids et longueur de montage/cylindre pour le moteur diesel refroidi à eau.

Le moteur d'aspiration à 6 cylindres a un rapport puissance/poids d'environ 5,5 kg/kW, le turbomoteur à 4 cylindres par contre un rapport de presque 4,5 kg/kW (v. fig. 4). En admettant que nos tracteurs soient plutôt trop lourds, il en découle un avantage pour le turbomoteur. La longueur de montage du turbomoteur à 4 cylindres (70 cm) est inférieure de 25 cm à celle du moteur d'aspiration à 6 cylindres (95 cm).

## Puissance augmentée et couple de rotation favorable

Pour le tracteur, le turbocompresseur doit s'adapter à une large échelle de tours moteur et de charges. L'objectif est d'augmenter la puissance du moteur et de maintenir simultanément le développement adéquat de la courbe du couple de rotation. En adaptant le turbocompresseur au bon mélange (quantités) d'air et de carburant nécessaire au fonctionnement par puissance nominale, on nota un apport d'air insuffisant dans le secteur maximal du couple de rotation. Il s'ensuivit un affaiblissement trop important du couple ainsi que des flots de fumée émanant de l'échappement. Le remède est l'adaption du turbocompresseur dans le secteur de fonctionnement du chiffre nominal des tours moteur, tout en accordant simultanément la quantité de carburant. Il faut se contenter d'atteindre le couple de rotation maximal à un régime de tours légèrement plus élevé que ce n'est généralement le cas pour des moteurs non-suralimentés. L'illustration 5 démontre l'exem-

ple du moteur Deutz F4L 913. Ce moteur est monté sur le tracteur Deutz DX 4.30 en tant que moteur d'aspiration, sur le tracteur DX 4.70 en tant que turbomoteur.

## Formation de fumée lors de l'accélération

Un autre problème se situait au début dans le formation de fumée noire en accélérant le tracteur, surtout au démarrage ou par vitesses basses. La raison pour cette formation était la réaction lente du turbocompresseur par rapport à l'arrivée soudaine de la quantité totale de diesel injectée. Afin de réduire cette formation de fumée à l'accélération, il est important que le turbocompresseur réagisse très

vite. On a remarqué des progrès notables par une rotation améliorée des turbocompresseurs plus petits et plus légers qui ont été développés entretemps.

## Consommation de carburant économique?

La consommation spécifique de carburant du **moteur non-suralimenté**, par nombre de tours élevé et petite quantité de diesel injectée, est généralement moins importante que celle d'un moteur à turbocompresseur. Par plus grande charge (quantité injectée supérieure), le **moteur à turbocompresseur** est plus

## Avantages et désavantages d'un turbocompresseur

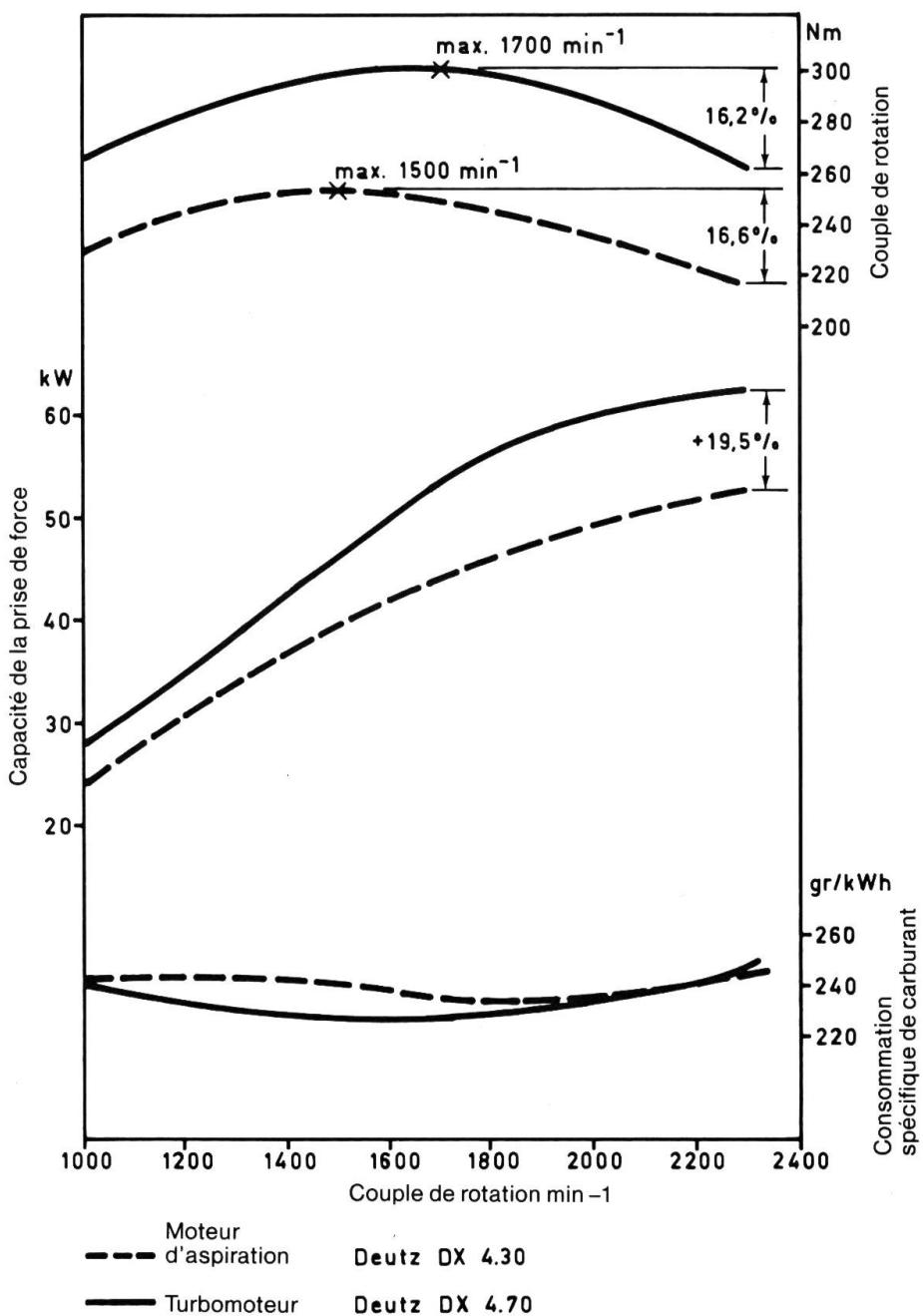
- La puissance d'un moteur peut être augmentée de 20 à 30% par la suralimentation d'un turbocompresseur, pour autant qu'on augmente aussi, à part égales, la quantité de diesel injectée. La charge mécanique et thermique supérieure entraîne des limites pour la suralimentation.
- Le régime de tours moteur dans lequel le couple de rotation est le plus élevé est en général légèrement plus haut pour le moteur à turbocompresseur. Pour les travaux avec prise de force, l'effet est positif, mais plutôt négatif pour de purs travaux de traction, avant tout pour l'embrayage et le démarrage avec poids lourds.
- Le rapport puissance/poids (kg/kW) d'un turbomoteur est inférieur à celui d'un moteur d'aspiration et influence donc favorablement le poids du tracteur.
- La longueur de montage d'un turbomoteur est inférieure à celle d'un moteur d'aspiration à puissance égale. Pour cette raison, on pourra éventuellement atteler de plus longs engins à l'avant (porte-à-faux avant).
- Le turbomoteur est légèrement moins cher (Fr./kW) qu'un moteur d'aspiration de puissance égale. Ceci n'influence néanmoins que peu le prix de vente d'un tracteur.
- Le turbocompresseur sert de silencieux autant du côté échappement que du côté aspiration et réduit le bruit d'un à 4 dB(A).
- La consommation spécifique de carburant du moteur à turbocompresseur est en général favorable en pleine charge, par alimentation inférieure et nombre de tours élevé, par contre, moins bonne que pour le moteur d'aspiration. Dans la pratique, on ne dénote guère d'avantages notables de consommation en raison du turbocompresseur.

économique. La raison majeure pour une consommation spécifique de carburant plus élevée du moteur à turbocompresseur à basse alimentation est celle que la turbosoufflante augmente la contrepression proportionnellement à la pression d'aspiration et en augmentant les pertes totales du moteur. Le rendement mécanique est donc moins bon que pour le moteur non-suralimenté. Par plus grande alimentation (quantité supérieure de diesel injectée), la turbine utilise mieux l'énergie des gaz d'échappement ce qui entraîne un meilleur rendement et une diminution de la consommation spécifique de carburant en comparaison au moteur non-suralimenté.

#### Valeurs comparatives de tests: tracteurs à moteurs d'aspiration ou turbomoteurs

Dans le tableau 1, on compare les résultats de tests de l'OCDE et de la FAT. Il s'agit là de types de tracteurs dont les moteurs se discernent uniquement par le fait qu'ils sont ou non munis d'un turbocompresseur.

La capacité de la prise de force des tracteurs avec turbocompresseur atteint en moyenne 21,8% de plus que celle des moteurs d'aspiration normaux. Pour les turbomoteurs, la consommation spécifique de diesel (consommation par puissance égale) diminue en moyenne de 1,5% par nombre de tours maximal et charge complète; pour une alimentation partielle de 42,5% par contre, elle augmente autour de 3,8% par rapport aux moteurs sans turbocompresseur. Les moteurs à turbocompresseur atteignent un couple maximal par un nom-



5: **Comparaison sous pleine charge**, du turbomoteur Deutz 4.30 avec le moteur d'aspiration Deutz DX 4.70, des courbes de couple de rotation, de puissance et de consommation de carburant.

bre de tours supérieur d'env. 80 tours/min. que pour les moteurs d'aspiration. L'augmentation du couple de rotation, mesurant l'élasticité d'un moteur, est supérieure de 2,9% pour le turbomoteur (chiffre effectif: 20,9%).

#### Montage ultérieur d'un turbocompresseur

La tentation de monter ultérieurement un turbocompresseur sur un tracteur avec moteur d'aspiration, est relativement

**Valeurs de comparaison pour tracteur à moteurs d'aspiration et turbocompresseurs**  
(toutes les mesures correspondent à la prise de force)

Essai no	Article	Type	Puissance max.	Consommation de diesel sous charge						Couple de rotation			
				kW	%	100 g/kWh	%	42,5 g/kWh	%	Maximum tr/mn	tr/mn	Augmentation %	Diffr. %
OECD 826 729	Case (David Brown) 1390		45,7	+ 21,4		268	- 2,2	317	+ 5,7	1350	+ 150	14,9	± 0
	Case (David Brown) 1490		55,5			262		335		1500		14,9	
OECD 891 894	Deutz DX 4.30		52,2	+ 19,5		247	+ 0,4	304	+ 1,3	1500	+ 200	16,6	- 0,4
	Deutz DX 4.70		62,4			248		308		1700		16,2	
OECD 816 914	Fendt 308 LS		52,0	+ 21		256	- 4	317	- 1,9	1500	± 0	16	+ 12
	Fendt 310 LS		63,2			246		311		1500		28	
FAT 541 542	Ford 5600		38,4	+ 24		286	± 0	407	+ 5,4	1200	+ 200	19	+ 3
	Ford 6600		47,6			286		429		1400		21	
FAT 548 1142	Hürlimann H 480		53,1	+ 25,6		256	- 1,6	314	+ 4,1	1200	+ 200	21	- 3
	Hürlimann H 496		66,7			252		327		1400		18	
OECD 808 895	IHC 745 S		48,5	+ 21,6		260	- 2,4	321	+ 14,6	1570	- 170	15,9	+ 5,4
	IHC 856 XL		59,0			254		368		1400		21,3	
FAT 821 677	Steyr 8070		38,7	+ 18,6		270	- 0,4	353	- 2,3	1600	± 0	23	+ 3
	Steyr 8080		45,9			269		345		1600		26	
Valeurs moyennes				+ 21,7		- 1,5		+ 3,8			+ 83		+ 2,9

grande pour l'agriculteur. On obtient dans le commerce les pièces nécessaires pour le prix de Fr. 2000.- env. On trouve également un atelier qui modifie le tracteur (frais de travail env. Fr. 1000.-). Pourtant, il s'agit d'observer ce qui suit: La charge mécanique et la charge thermique sont plus importantes pour le moteur à turbocompresseur,

étant donné qu'une plus grande quantité de carburant est consommée dans un même espace et qu'on obtient une plus grande puissance. Néanmoins, chaque moteur d'aspiration n'est pas construit pour supporter cette alimentation supérieure. C'est la raison pour laquelle on observe avec soucis les moteurs équipés ultérieurement

d'un turbocompresseur. Personne ne prédira si les charges supérieures n'entraîneront pas de dégâts de moteurs et une usure rapide. Pour cette raison, les constructeurs de moteurs ont donc décliné tout exigence de garantie suite à la modification ultérieure du tracteur par l'incorporation, sans leur permission, d'un turbocompresseur.

## Le marché des machines

TA 5 / 86

Service Company SA:

### Un chiffre d'affaires remarquable pour l'année du jubilé

Durant l'exercice 1985, la Service Company SA, établie à Dübendorf

ZH, a atteint un chiffre d'affaires supplémentaire de passé 20%. Les responsables de la firme se réjouissent d'autant plus de chiffre d'affaires exceptionnel que la maison fête son jubilé de 40 ans. Le bon

résultat découle des ventes de tracteurs et de moissonneuses-batteuses MF. De bonnes affaires ont également été faites avec les marques Kverneland, Rau et Kuhn contribuant aussi à ce bon résultat. P.B.