

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 59 (1997)
Heft: 6

Artikel: 25 ans de tests de tracteurs FAT : plus de puissance, plus de technique et plus de confort
Autor: Stadler, Edwin / Schiess, Isidor
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1084561>

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

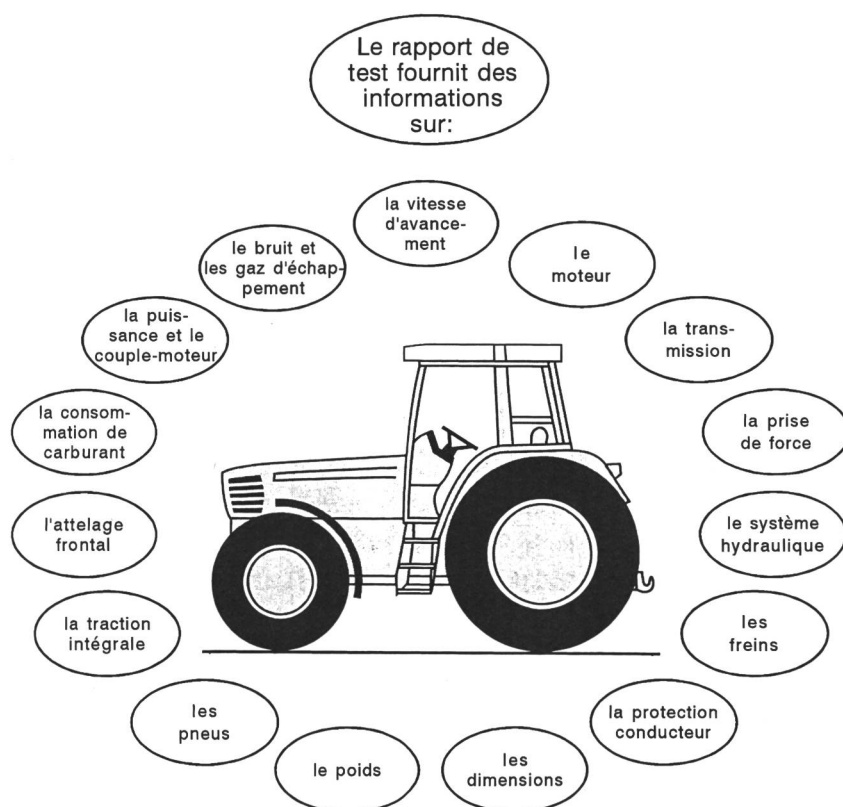
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

25 ans de tests de tracteurs FAT

Plus de puissance, plus de technique et plus de confort

Edwin Stadler et Isidor Schiess, Station fédérale de recherches en économie et technologie agricoles (FAT),
CH-8356 Tänikon

Support de décision pour l'achat d'un tracteur



15 à 20 nouveaux tracteurs sont testés chaque année.



Edwin Stadler

5.12.96 SI/Rh

Pour l'agriculteur, l'achat d'un tracteur constitue un investissement très coûteux qui soulève de nombreuses questions techniques. Depuis 25 ans, les rapports de tests publiés par la FAT fournissent des éléments de comparaison qui peuvent faciliter la prise de décision. Chaque année, 10 à 20 tracteurs sont testés à Tänikon selon des règles internationales. La participation au test FAT est facultative, par contre la publication des résultats des tests, elle, est obligatoire. Actuellement, il existe des rapports de tests pour environ 350 types des tracteurs différents, de 39 marques. La comparaison des résultats des tests met en évidence une tendance constante à augmenter la puissance des tracteurs, à améliorer la technique et à offrir plus de confort au niveau de la conduite. Les premiers succès obtenus en ce qui concerne la réduction de la consommation de carburant doivent de nouveau être quelque peu relativisés.

Sommaire	Page
Premiers tests de tracteurs en 1971	18
Le concept du tracteur	20
L'évolution des tracteurs	21
Le rapport de test de la FAT	26
Lutte pour les parts de marché	26

Fig. 1. Le programme de tests est complet et fournit des informations sur les principales caractéristiques techniques du tracteur.

Premiers tests de tracteurs en 1971

Depuis le début de la mécanisation de l'agriculture dans les années 60, le tracteur constitue la principale machine de traction et d'entraînement de toute exploitation agricole. Sans lui, il n'est plus possible de travailler de manière rationnelle. C'est pourquoi depuis la fondation de la FAT en 1969, les tests de tracteurs sont inscrits au cahier des charges, et ce pour les raisons suivantes:

- Aujourd'hui comme hier, l'achat d'un tracteur implique des dépenses très élevées et soulève de nombreuses questions techniques. Un rapport de test rédigé par un organe neutre peut aider l'agriculteur à choisir le tracteur qui convient pour son exploitation et à éviter les erreurs d'investissement.
- En 1970, près d'un quart des tracteurs vendus en Suisse était de fabrication indigène. Le but des tests de tracteurs était de donner à l'industrie du tracteur suisse la possibilité de faire contrôler et comparer ses produits sur place selon les règles de tests internationales.

Sachant que les prix agricoles subissent une importante pression et que le mode de production doit être le plus écologique et le plus respectueux de l'environnement possible, il est important de bien connaître les possibilités techniques d'un tracteur avant d'en faire l'acquisition. Mais les émissions nuisibles à la santé telles que le bruit et les gaz d'échappement soulèvent de plus en plus de questions que l'on ne peut aborder que par des mesures systématiques. Le programme de test de la FAT est un programme complet qui est continuellement adapté aux nouvelles problématiques dans tous les domaines, tout en conservant une certaine continuité par rapport aux mesures antérieures (fig. 1).

Les premières invitations à participer aux tests de tracteurs facultatifs ont été envoyées en hiver 1971. La FAT ayant reçu huit inscriptions, l'écho réservé à cette initiative était étonnamment bon. Dès le printemps 1971, la FAT a publié les huit premiers rapports de tests de tracteurs. Bien sûr, il n'était pas encore possible d'effectuer les mesures sur place à la FAT, car la station existait alors seulement depuis deux ans et se



Fig. 2. Le banc d'essais qui fonctionne depuis 1978 à la FAT est régulièrement adapté aux nouvelles techniques. Les appareils de mesure modernes et le traitement électronique des données permettent un travail rapide et une prompte mise en valeur des résultats.

Tableau 1. Tracteurs testés par la FAT

Marque du tracteur	Nombre de tests	Marque du tracteur	Nombre de tests
HÜRLIMANN	42	FERRARI	4
FIAT	34	LINDNER	4
MASSEY FERGUSON	34	BUCHER	3
STEYR	25	LEYLAND	3
LANDINI	23	EICHER	2
FORD	23	GOLDONI	2
SAME	19	SCHANZLIN	2
FENDT	17	WIESEL	1
CASE IH	14	BERGMEISTER	1
LAMBORGHINI	14	DAVID BROWN	1
JOHN DEERE	11	HINOMOTO	1
BÜHRER	10	HOLDER	1
SCHILTER	10	ISEKI	1
DEUTZ	9	KRAMER	1
RENAULT	9	KUBOTA	1
CARRARO Antonio	6	MB-TRAC	1
ZETOR	5	SEPINO	1
AEBI	4	UNIVERSAL	1
AGRIFULL	4	VALMET	1
CARRARO	4		
Total			349

trouvait encore en travaux. C'est la raison pour laquelle jusqu'en 1977, on a utilisé le banc d'essai de prise de force repris par l'IMA (Institut suisse des machines et de la technique agricoles, dont le siège est à Brougg) à l'Ecole d'agriculture de Strickhof à Zurich.

C'est en 1978 qu'a pu être effectuée la première série de tests de tracteurs sur les bancs d'essai de la station (fig. 2). Le programme de test avait été conçu en fonction des exigences pratiques. Quant aux méthodes de mesure, elles étaient basées sur les règlements de tests internationaux de l'OCDE¹⁾. Dans la foulée, l'intérêt suscité par ces rapports de tests est allé croissant de la part des agriculteurs, des services de vulgarisation comme de celle des constructeurs de tracteurs. Jusqu'à aujourd'hui, quelque 349 tracteurs standard et spéciaux de 39 marques différentes ont été testés et les résultats de ces tests publiés sous la forme de rapports de tests FAT (tab. 1).

Le programme de test de la FAT s'applique de la même manière à tous les types de tracteurs. C'est pourquoi la gamme de véhicules qui ont subi le test FAT est aussi variée.

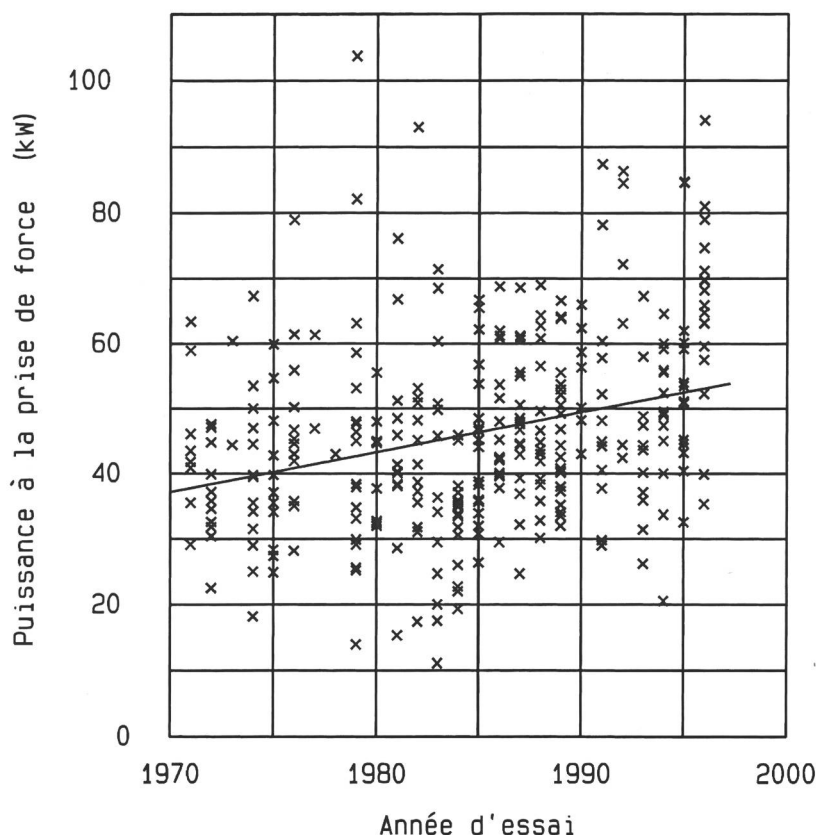
Les tracteurs testés répartis selon les modèles:

Tracteurs standard	302
Tracteurs pour les cultures fruitières et viticoles	26
Tracteurs conçus pour la culture fourragère	13
Tracteurs «système»	7
Porte-outils	1

En fonction du type d'entraînement, la FAT dispose des résultats de 271 tracteurs avec traction intégrale et de 78 tracteurs avec propulsion arrière. Etant donné que les exigences relatives au tracteur n'ont cessé d'augmenter ces 25 dernières années, la puissance du moteur ou plutôt la puissance moyenne mesurée à la prise de force est passée d'env. 37 kW (50 CV) à près de 51 kW (70 CV) (tab. 3).

¹⁾ OECD Organization for Economic Cooperation and Development (Organisation de coopération et de développement économique).

Tracteurs testés par la FAT
Puissance à la prise de force



FAT Edwin Stadler

26.9.96 SI/Rh
SL\FOL_HOCH.Doc

Fig. 3. Suite à l'augmentation des besoins dans la pratique, la puissance mesurée à la prise de force est passée en moyenne de 37 kW (50 CV) à 51 kW (70 CV).



Fig. 4. Le tracteur polyvalent des années 70 possédait un moteur de 45 à 55 CV, était équipé d'une propulsion arrière, d'une prise de force normalisée et d'un système hydraulique aux trois points. Son poids était inférieur à 2500 kg.



Fig. 5. Les tracteurs «systèmes» des années 70 et 80 (sur la photo, tracteur universel Schilte) se caractérisaient par leur grande polyvalence.



Fig. 6. Le capot incliné vers l'avant améliore considérablement la vue sur l'outil frontal, ce qui est appréciable pour l'accouplement comme pour l'utilisation du tracteur dans les champs.

Le concept du tracteur

Le modèle de tracteur standard, équipé de deux grosses roues motrices à l'arrière et de deux petites roues directrices à l'avant était conçu au départ uniquement comme une machine de traction pour les travaux difficiles. Plus tard, dans les années 60, le tracteur

s'est vu doté de nouvelles fonctions telles que le semis, le sarclage, la pulvérisation etc. Le tracteur devait donc non seulement tirer les outils de travail, mais aussi les porter et les entraîner. Le tracteur polyvalent avec système hydraulique et prise de force arrière devint donc un fait (fig. 4). Dans les années 70 et au début des années 80, différentes expériences furent réalisées avec des systèmes Trac. La particularité de ces systèmes tient aux

deux à trois zones d'accouplement, à la place du conducteur au centre du tracteur ou tout à l'avant et aux quatre roues de même taille (fig. 5). Mais malgré les succès remportés au départ, ces systèmes n'ont jamais constitué une véritable menace pour le tracteur standard. Cet échec s'explique sans doute par le fait que le tracteur standard classique, produit en série, équipé entre-temps de la traction intégrale et de l'attelage frontal, pouvait assumer la majorité des fonctions du système Trac. En conséquence, l'entreprise suisse Schilte et la maison allemande Deutz-Intrac durent l'une après l'autre arrêter la production respectivement du tracteur universel UT et du MB-Trac, pour des raisons financières.

Durant ces vingt-cinq dernières années, le poste du conducteur a connu d'importantes améliorations. Avec l'introduction du cadre de sécurité obligatoire en 1978, la voie était toute tracée pour les cabines de protection intégrées dans le concept du tracteur. Cette innovation a permis pour la première fois de faire des progrès au niveau d'un problème essentiel, le bruit à l'oreille du conducteur. L'installation d'une large porte a facilité l'accès à la place du conducteur, déplacée de l'avant vers le centre du tracteur. De grandes surfaces vitrées et le capot du moteur très incliné vers l'avant sur les nouveaux modèles améliorent la vue sur les outils de travail (fig. 6). La disposition suspendue des pédales de manœuvre et la disposition des principaux organes de commande à la droite de conducteur ont permis de répondre aux principales nécessités ergonomiques.

L'évolution des tracteurs d'un point de vue comparatif

Le figure 7 et le tableau 2 présentent une étude comparative sur l'évolution technique d'un tracteur polyvalent de taille moyenne, en prenant l'exemple de deux modèles testés à la FAT.

Moteur

Le mode de refroidissement du moteur, qui constituait un argument de vente essentiel il y a encore 25 ans, a perdu de son importance entre-temps. Aujourd'hui, plus de 80% des moteurs de tracteurs sont équipés d'un système de refroidissement par eau et on note une tendance de plus en plus marquée à abandonner le refroidissement par air, d'autant que les deux plus grosses marques de moteurs à refroidissement par air, à savoir Deutz et Same, ont introduit entre-temps des moteurs à refroidissement par eau dans leur programme de production. Le moteur de tracteur avec turbocompresseur, qui était encore un outsider dans les années 70, s'est imposé depuis lors. Près de deux tiers des moteurs de tracteurs testés durant les cinq dernières années fonctionnent suivant ce principe. Par rapport aux moteurs atmosphériques, la puissance peut augmenter de 15 à 25% suivant le type de tracteur. Pour les tracteurs dont la puissance ne dépasse pas les 44 kW (60 CV), le moteur à quatre cylindres a été remplacé par le moteur atmosphérique à trois cylindres. En revanche, pour les tracteurs dont la puissance ne dépasse pas les 55 kW (75 CV), ce même moteur a été remplacé par le moteur à trois cylindres avec turbocompresseur. La transition est courante et existe également pour les moteurs à quatre et six cylindres de puissances moyennes et élevées.

Les moteurs à cinq cylindres qui étaient considérés comme le nec plus ultra à la fin des années 70 jusqu'au milieu des années 80, ont disparu depuis, en raison des coûts de production trop élevés. On peut en effet atteindre la même puissance avec un moteur à quatre cylindres équipé d'un turbocompresseur.

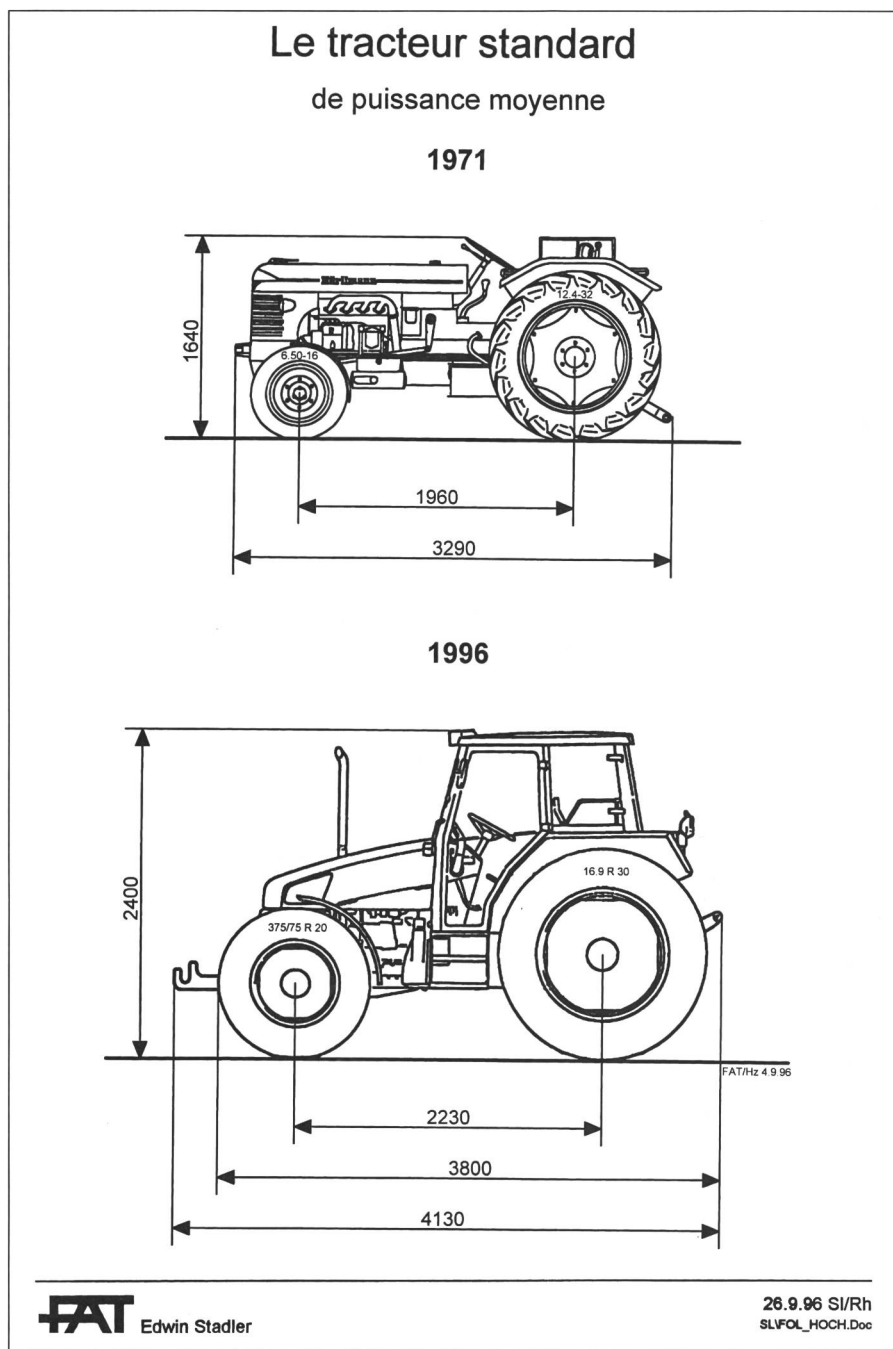


Fig. 7. Modification du tracteur standard de taille moyenne au cours des 25 dernières années. Ci-dessus le tracteur Hurlimann type D 110 (Rapport de test de la FAT NI 01/71) avec un moteur de 40 kW (55 CV) et un poids de 2145 kg. Ci-dessous un tracteur polyvalent moderne Steyr type M 975 (Rapport de test de la FAT NI 1706/95) avec un moteur de 55 kW (75 CV), équipé d'une cabine de protection intégrée, d'une traction intégrale et d'un système d'attelage frontal. Le poids total du tracteur est de 3300 kg.

Le remplissage d'air des cylindres et la quantité correspondante de carburant injecté déterminent la courbe du couple moteur et donc la puissance d'un moteur diesel. Une augmentation importante du couple moteur donne un moteur de tracteur souple qui tire

bien et qui a une puissance satisfaisante au démarrage. Si au début des années 70, on considérait qu'une augmentation du couple-moteur de 15% était correcte, le seuil se situe aujourd'hui à 25% (fig. 8). De plus, le turbocompresseur permet de réduire

Rapports FAT no 494: 25 ans de tests de tracteurs FAT

Tableau 2. Comparaison de l'évolution des tracteurs

Modèle	1970	1995
Rapport de test FAT TRACTEUR / Type Équipement	01/71 HÜRLIMANN / D110 Propulsion arrière	1706/95 STEYR / M 975 Traction intégrale, attelage frontal Cabine de protection
MOTEUR		
Type	4 cylindres	3 cylindres avec turbocompresseur
Cylindrée	2,974 litres	3,117 litres
Puissance	40 kW (55 CV)	55 kW (75 CV)
Puissance volumétrique	13,4 kW/l	17,6 kW/l
PUISSANCE / CONSOMMATION		
Puissance à la prise de force	35,5 kW	50,8 kW
Consommation de carburant à pleine charge / à charge partielle	280 / 325 g/kWh	247 / 290 g/kWh
Réservoir de carburant	35 litres	83 litres
TRANSMISSIONS		
Nombre de vitesses avant / arrière	10 / 2	16 / 8 (avec demi-vitesses)
Type de transmission	Synchronisation partielle	Transmission réversible synchronisée
Vitesse maximum	25 km/h	30 km/h
Nombre de vitesses entre 4 et 12 km/h	4	8
Prise de force	540 / 1000	540 / 540E / 1000
SYSTEME HYDR. / ATTE. D'OUTILS		
Débit de la pompe	~28 l/min	40,0 l/min
Quantité d'huile disponible	~10 litres	18 litres
Puissance de levage (arrière)	~1300 daN (kp)	2550 daN (kp)
Attelage d'outils	A chevilles	Accouplement rapide
Système de réglage du relevage hydr.	Bras supérieurs	Bras inférieurs (EHR sur demande)
Attelage frontal	---	Sur demande
POSTE DU CONDUCTEUR		
Protection du conducteur	---	Cabine de protection intégrée
Siège du conducteur	Amort. méca. à parallélogr.	Siège confort à amort. pneumatique
EMISSIONS		
Bruit à l'oreille du conducteur	95 dB (A)	82 dB (A)
Bruit au passage du tracteur	88 dB (A)	82 dB (A)
Indice de noircissement	6,5 IN (Bosch)	2,2 IN (Bosch)
FREINS		
Type	Freins à tambour	Freins à disques dans bain d'huile
Effet	Sur l'essieu arrière	Sur les quatre roues
PNEUS / ROUES		
Type	Diagonal	Radial
Avant	6,50 - 16 AS-Front	375/75 R 20 AS
Largeur / hauteur de roue	18 / 76 cm	38 / 109 cm
Portance / pression	520 kg / 2,0 bar	1600 kg / 1,4 bar
Arrière	12,4 - 32 AS	16,9 R 30 AS
Largeur / hauteur de roue	32 / 136 cm	43 / 148 cm
Portance / pression	1300 / 1,2 bar	1900 kg / 1,2 bar
POIDS / DIMENSIONS		
Avant / arrière / total	745 / 1400 / 2145 kg	1420 / 1880 / 3300 ¹⁾ kg
Poids sur l'essieu avant	35 %	43 %
Rapport poids / puissance	53,6 kg/kW	60,0 kg/kW ¹⁾
Pression au sol (spécifique)		
Avant / arrière	2,07 / 1,2 kg/cm ²	1,27 / 1,09 kg/cm ²
Longueur / largeur / hauteur	3290 / 1740 / 1640 mm	4130 ¹⁾ / 1940 / 2390 mm
Empattement	1960 mm	2230 mm
Diamètre de braquage	5,86 m	9,80 m
PRIX		
Équipement complet	Fr. 19 350,00	Fr. 74 765,00 ¹⁾
Prix au kW	Fr. 483,75 / kW	Fr. 1359,35 / kW (~ Fr. 1000,00 / CV)

1) Avec attelage frontal.

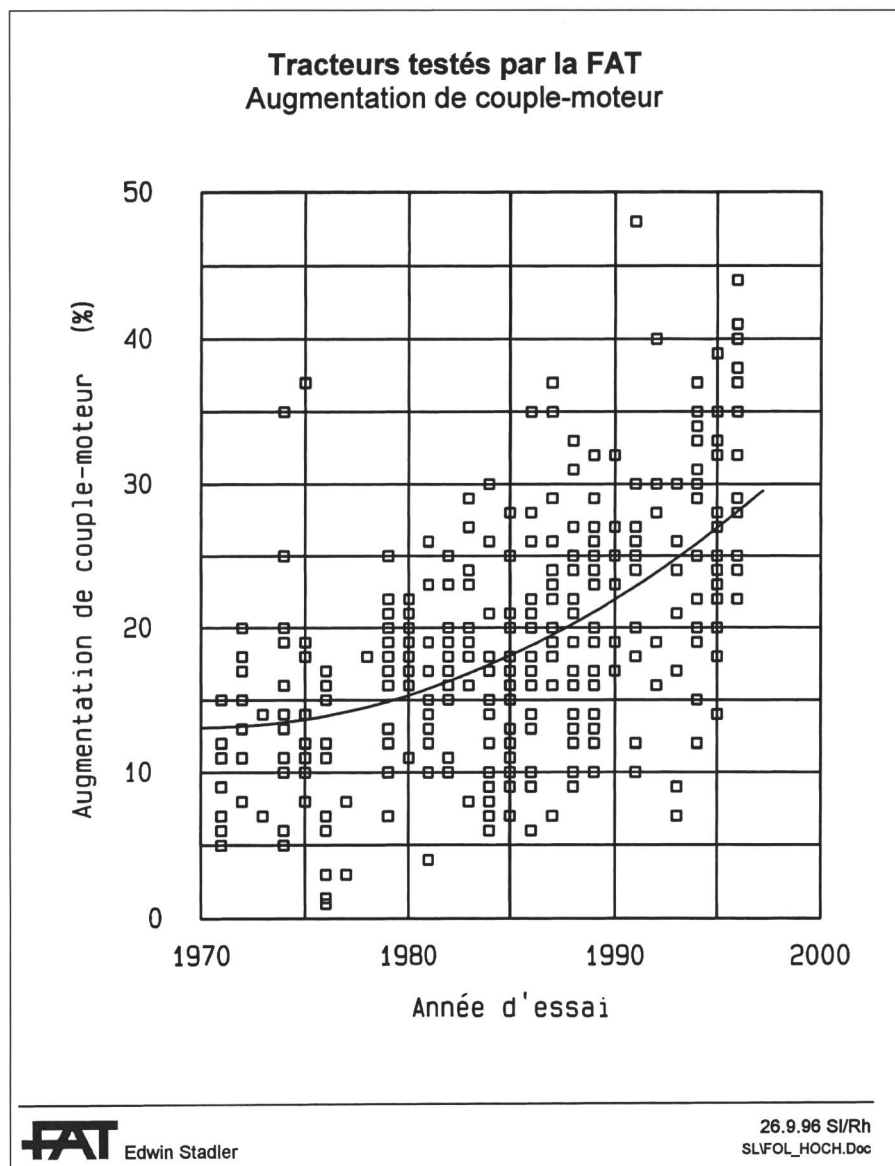


Fig. 8. L'augmentation de couple-moteur caractérise la souplesse d'un moteur de tracteur. L'optimisation du remplissage de la chambre de combustion et de la quantité de carburant injecté dans le cylindre a permis d'accroître l'augmentation du couple-moteur de 12% en moyenne à plus de 30%.

de plus de moitié la quantité de fumée noire qui sort de l'échappement. Bien que le moteur du tracteur n'ait cessé d'être amélioré au cours des 25 dernières années, il devra encore subir d'importants développements avant d'être conforme aux directives sur les émissions qui entreront bientôt en vigueur.

Tendance à un échelonnement plus précis des vitesses

Au début des années 70, la boîte de vitesses synchronisée à inverseur a

remplacé les boîtes à pignons ou à crabs baladeurs à huit ou douze vitesses; ce qui a considérablement amélioré le confort du changement de vitesse. Les demi-vitesses dont le changement s'effectue sous charge, avec un seul rapport dans les années 80 et plusieurs rapports aujourd'hui, permettent d'échelonner plus précisément l'étagement des vitesses dans le secteur de travail principal. D'un autre côté, ces demi-vitesses augmentent considérablement le nombre de vitesses d'une boîte et peuvent le porter jusqu'à 60. En général, il s'agit de boîtes à inverseur. C'est pourquoi le nom-

bre de vitesses et leur échelonnement est le même en marche avant et en marche arrière. Les pertes de puissance dues aux changements de vitesses sous charge et autres systèmes gourmands de puissance semblent augmenter, de sorte que les économies de carburant réalisées au niveau du moteur sont de nouveau englouties. La consommation spécifique de carburant par rapport à la puissance à la prise de force affiche à nouveau une nette tendance à la hausse depuis le milieu des années 80 (fig. 9).

La traction intégrale s'impose

Le véritable triomphe du tracteur avec traction intégrale a commencé au début des années 70. Les constructeurs italiens Same et Fiat font figure de pionniers dans le domaine. Ils ont en effet su reconnaître très tôt les avantages de ce système d'entraînement pour les gros tracteurs, mais aussi pour les tracteurs de petite et moyenne puissance. Au départ, du fait de son mauvais braquage – l'arbre de transmission latéral empêchait d'obtenir un meilleur braquage – ce système d'entraînement a été loin de faire l'unanimité auprès des agriculteurs. Mais de nombreuses présentations de tracteurs ont ensuite mis l'accent sur les avantages du système: meilleur potentiel de traction, manœuvre et freinage dans les terrains en pente; et ont réussi à convaincre les esprits les plus critiques. Les autres constructeurs de tracteurs ont eux aussi suivi la tendance, de sorte que les améliorations ont eu lieu peu à peu sous la pression de la concurrence. La traction centrale qui a remplacé l'entraînement latéral de l'essieu avant et l'angle de chasse négatif de l'essieu avant (qui permet d'incliner la roue lors du braquage) ont permis d'améliorer l'angle de braquage du tracteur malgré des roues avant plus grosses et d'augmenter sa maniabilité.

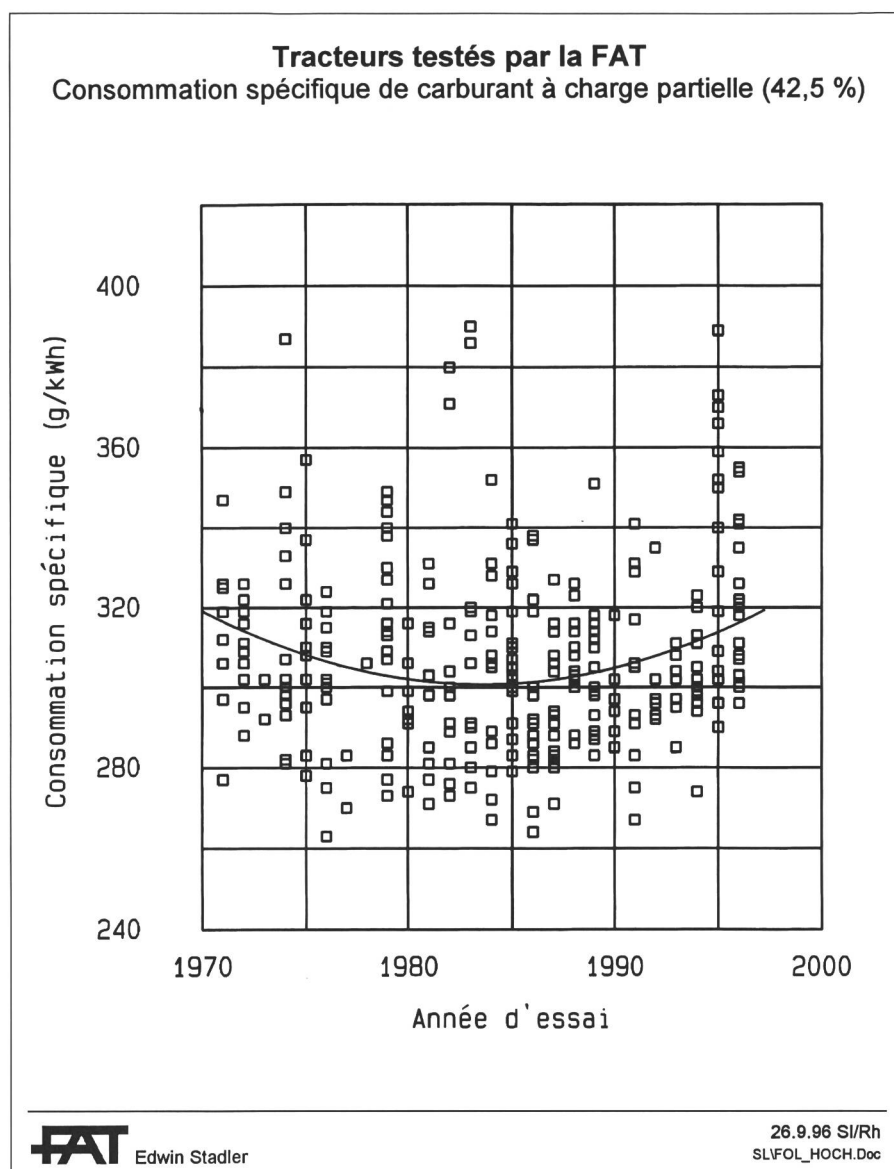


Fig. 9. La consommation spécifique de carburant en cas de charge partielle est passée de 320 g/kWh en 1970 à 300 g/kWh en 1985. Depuis lors, on a constaté une nouvelle hausse. Raison: les pertes de puissance dues aux boîtes de vitesses manœuvrables sous charge, à la pompe hydraulique et autres systèmes d'appoint sont de plus en plus évidentes.

Prise de force

Les prises de force à régimes normalisés de 540 et 1000 tours par minute ont été complétées par les régimes de 540E et 1000E. «E» signifie Economic, ce qui veut dire que les engins de culture qui ont besoin d'une faible puissance d'entraînement peuvent fonctionner aussi lorsque le moteur ne tourne pas à plein régime, mais dans une zone de régime avantageuse en matière de consommation de carburant. Les relevés effectués sur les

bancs d'essai confirment que le potentiel d'économie est de l'ordre de 15%.

Système hydraulique

Comme les outils exigent de plus en plus de la prise hydraulique, le débit de la pompe hydraulique est passé d'env. 20 l/min à 40, voire 50 l/min en 25 ans (fig. 10). C'est la même chose pour la quantité d'huile mise à disposition du système hydraulique. Le volume standard varie aujourd'hui entre

15 et 20 litres. Les huiles pour transmissions hydrauliques qui, dans les années 70, étaient en général séparées des huiles pour transmission, sont aujourd'hui groupées en raison de la plus grosse quantité d'huile disponible pour la prise hydraulique. Au lieu d'un distributeur à simple effet pour la prise hydraulique, les tracteurs actuels sont équipés de deux à quatre distributeurs à double effet avec quatre à huit raccords.

Outils portés à l'arrière

Réduire le temps de travail tout en ménageant les sols (moins de passages) exige des outils avec une importante largeur de travail. C'est ce que requièrent également les combinaisons d'outils. Quelle que soit la solution choisie, le poids des outils augmente et la capacité de levage de l'attelage trois points est passée d'env. 30 daN (kp) à 50 daN (kp) par kW de puissance moteur. Le contrôle par les bras inférieurs a largement remplacé le système hydraulique de contrôle actionné par le bras supérieur. Les impulsions de réglage et leur transformation en un signal de réglage ne sont plus d'origine mécanique mais électronique. Ces innovations permettent un maniement plus simple et un meilleur réglage.

Attelage frontal

Au début des années 70, l'attelage frontal tel que nous le connaissons aujourd'hui n'existait pas encore. Mais lorsque les tracteurs ont été suffisamment puissants, équipés de grosses roues avant et de traction intégrale, ainsi que d'une aide directionnelle efficace, l'attelage frontal a commencé à présenter des avantages. Après des incertitudes initiales quant au régime et au sens de rotation corrects de la prise de force frontale, tous les outils prévus à cet effet peuvent aujourd'hui être accouplés sans problème. Grâce à l'attelage frontal et arrière, il est possible de combiner deux opérations. En outre, l'attelage frontal est également très appréciable lorsqu'il s'agit de charger le tracteur à l'avant. Des charges frontales de quelques centaines de kilos peuvent être transportées et déposées sans problème grâce au système hydraulique.

Poids, pneus, et pression au sol

La puissance du tracteur standard de taille moyenne est passé de 50 CV (37 kW) à près de 70 CV (51 kW) en 25 ans. Parallèlement à l'augmentation de la puissance du moteur, le poids du tracteur s'est accru plus que proportionnellement et est passé d'environ 2200 kg à plus de 3000 kg. Le rapport poids/puissance, c'est-à-dire le poids du tracteur par rapport à la puissance de son moteur, est ainsi passé d'environ 54 kg/kW à près de 60 kg/kW. Si l'on compare le rapport poids/puissance moyen de tous les tracteurs standard testés, on constate une progression jusqu'à 62 kg/kW, jusque vers 1990, puis une tendance inversée ensuite. L'augmentation excessive du poids des tracteurs ne s'explique qu'en partie par la plus grande puissance des moteurs. Les principales causes sont bien plus la traction avant supplémentaire (200 à 300 kg) et la cabine de protection intégrée depuis 1978 (400 à 500 kg). A ceci s'ajoute le poids des transmissions plus complexes, du système hydraulique supplémentaire et des roues plus grosses. Ces dernières ont toutefois contribué à ce que la hausse du poids du tracteur n'aille pas nécessairement de pair avec une augmentation de la pression spécifique au sol. Car les pneus qui font le lien entre le tracteur et le sol ont eux aussi subi d'importantes améliorations. Le pneu radial plus souple et plus flexible a remplacé le type diagonal au début des années 80. Durant les années 90, les pneus taille basse ont fait leur apparition avec un rapport hauteur/largeur inférieur à 100%. Aujourd'hui le rapport le plus courant s'élève à 0,7, ce qui veut dire que la hauteur du pneu représente 70% de sa largeur. Les pneus taille basse de type radial qui existent actuellement, présentent de nombreux avantages par rapport aux anciens pneus de type diagonal: ils sont souples et leur potentiel de traction est plus important. Une pression de gonflage souvent réduite – dès 0,8 à 1,2 bar – suffit pour que les pneus atteignent la capacité de charge nécessaire. De plus, l'aire de contact au sol est plus grande. Grâce à ces différents développements, les tracteurs modernes, malgré un poids supérieur, ont une pression spécifique au sol comprise en général entre 1 et 1,2 kg/cm², ce qui est inférieur aux valeurs d'il y a 25 ans.

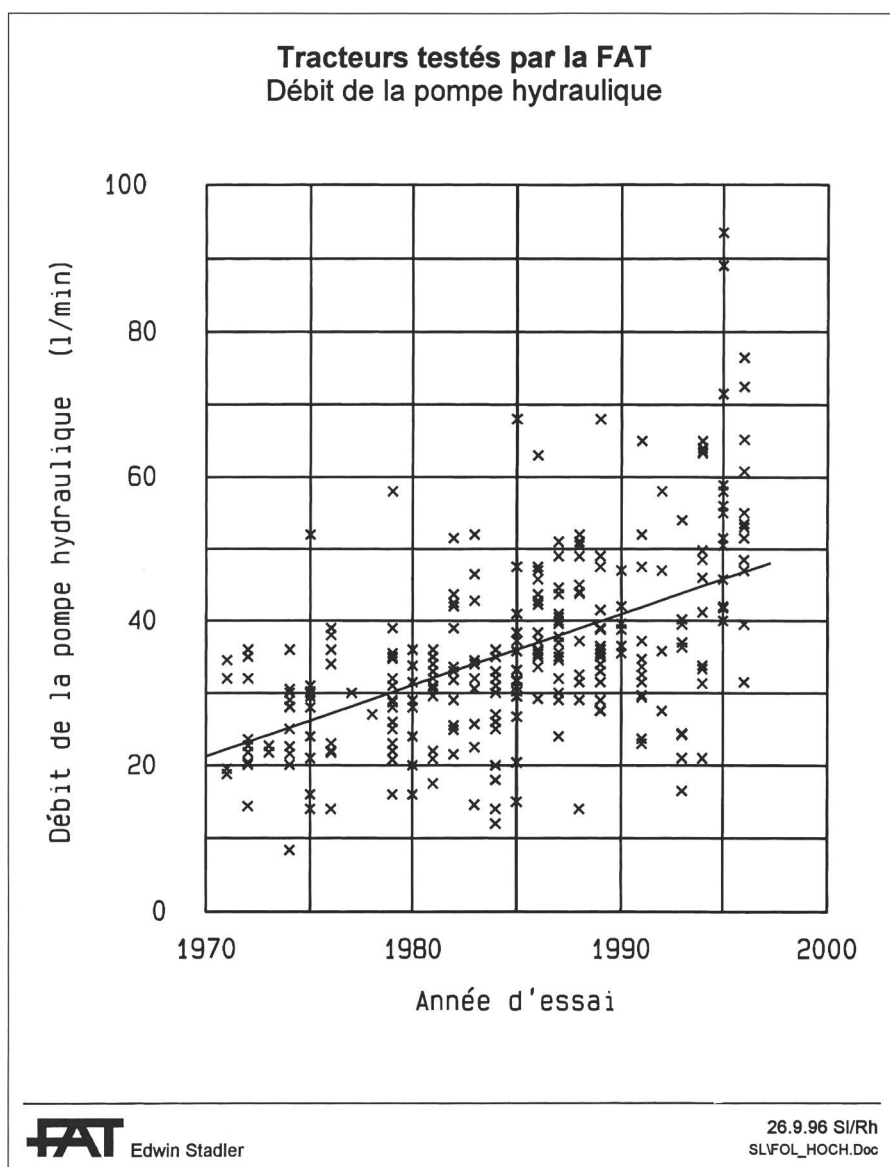


Fig. 10. Le débit de la pompe hydraulique mesuré au régime nominal du moteur a doublé ces 25 dernières années et est passé de 22 l/min en moyenne à 46 l/min.

Nous savons néanmoins qu'un poids total plus élevé favorise les dommages causés par la pression au sol, particulièrement en conditions humides.

Bruit

L'introduction d'une cabine de protection intégrée a permis de réduire le bruit mesuré dans la cabine fermée près de l'oreille du conducteur à moins de 90 décibels dB(A) contre 95 à 105 dB(A) autrefois, ce qui était nocif pour l'ouïe. Aujourd'hui, pour les tracteurs standard avec cabine intégrée, les valeurs oscillent entre 80 et 85 dB(A),

voire entre 75 et 80 dB(A) pour les modèles confort. Les tracteurs les plus silencieux se situent déjà au niveau des véhicules-tourisme de classe moyenne entre 72 et 75 dB(A) (fig. 11). Outre le bruit à l'oreille du conducteur (voir paragraphe sur le poste du conducteur), le bruit perçu à 7,5 mètres lors du passage du tracteur a également pu être réduit de 88 dB(A) à 84 dB(A). Les relevés les plus favorables sont pour l'instant de l'ordre de 82 dB(A).

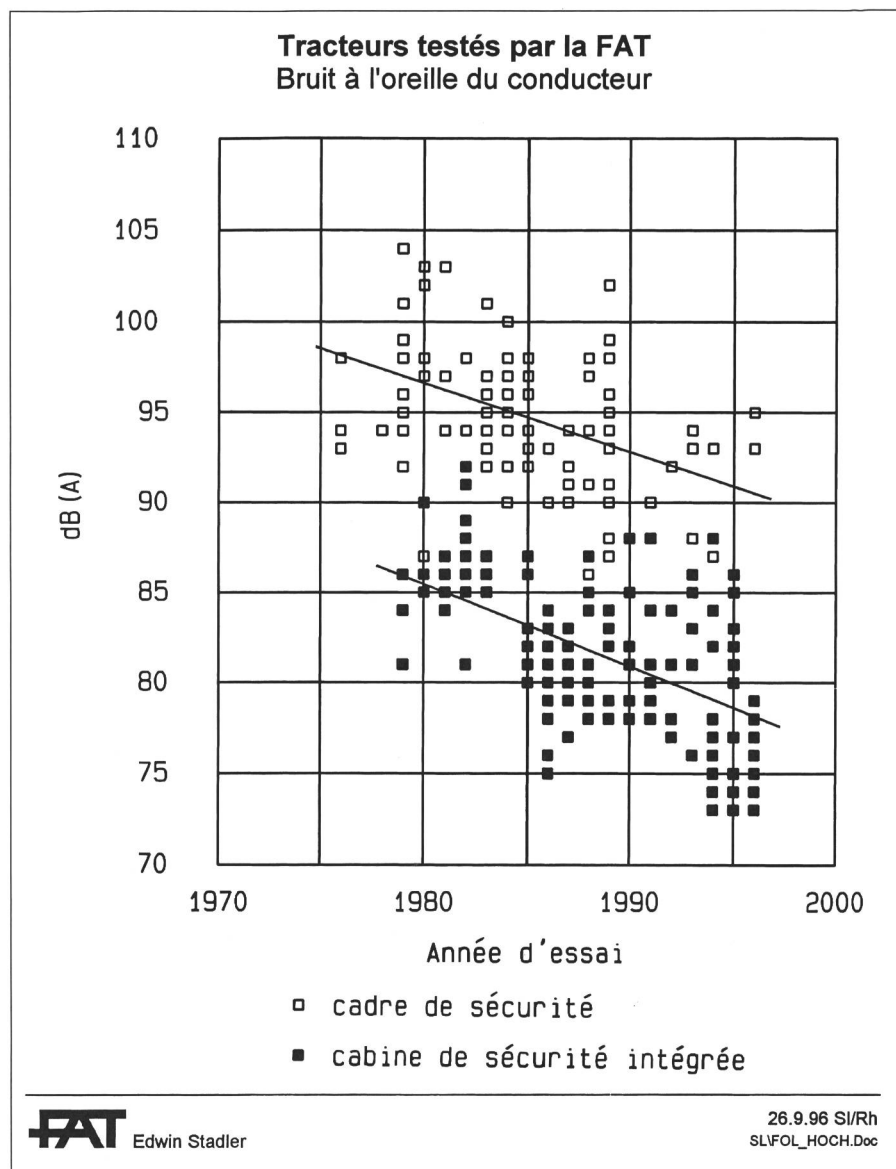


Fig. 11. Les niveaux sonores mesurés sur des tracteurs équipés de cabines simples ou de cadres sont parfois encore nettement supérieurs à 90 décibels, valeur qu'il faut à tout prix éviter. Heureusement, les valeurs relevées dans les tracteurs équipés de cabines intégrées se situent de plus en plus en deçà de 80 décibels.

Le rapport de test FAT – actuel et facile à comprendre

Au fil des 25 dernières années et suite aux progrès constants de la technique, les tests de tracteurs qui étaient au départ de simples tests de puissance et de consommation sont devenus une source d'information complète sur l'ensemble du tracteur. La technique des tracteurs évolue encore plus rapi-

dement sous la pression de la concurrence mondiale. L'électronique gère de plus en plus les fonctions de contrôle et de réglage du moteur, des transmissions et du système hydraulique. Elle décharge le conducteur du tracteur des manipulations routinières. Ces changements apportent de nouvelles possibilités techniques dont l'acheteur a du mal à évaluer objectivement les fonctions ainsi que le rapport coût-profit. Ils rendent difficiles la comparaison entre les produits. Dans ces domaines également, le rapport de test de la FAT apporte de nombreuses in-

formations, assure une meilleure transparence au niveau de la concurrence entre les marques de tracteurs et permet d'éviter les erreurs d'investissements.

Les innovations techniques doivent être prises en compte dans les tests FAT aussi rapidement que les nouvelles découvertes relatives à l'écologie, à l'utilisation de l'énergie et aux questions environnementales. Nos efforts ont pour objectif de donner aux agriculteurs, aux services de vulgarisation ainsi qu'aux écoles d'agriculture les principaux critères de comparaison des derniers tracteurs sortis sur le marché suisse, de la manière la plus rapide et la plus compréhensible qui soit. Ceci est valable pour les tracteurs standard, les tracteurs spéciaux pour la viticulture et les cultures fruitières, les véhicules spéciaux pour les zones de montagnes ou pour les porte-outils.

Le rapport de test de la FAT compte seulement deux pages et se limite volontairement aux résultats les plus intéressants. Un budget de test réduit permet de répondre aux principales questions avec suffisamment de précision. Nous souhaitons mettre en place un processus de test simple et efficace qui nous permette à l'avenir d'éditer un rapport actualisé deux à trois mois après la fin des essais.

Jusqu'en 1989, 4000 tracteurs étaient mis en circulation par an en Suisse, aujourd'hui en 1996, ce chiffre est passé à 2300. Cela correspond à un volume d'investissement d'environ 160 millions de francs. En diffusant ces informations, nous souhaitons aider les agriculteurs à éviter les erreurs d'investissement qui se répercutent directement sur les coûts et donc sur le revenu.

Dure lutte pour les parts de marché

Fin des tracteurs de fabrication suisse

Il y a 25 ans, trois entreprises fabriquaient encore des tracteurs en séries en Suisse: Hürliemann à Wil, Bühler à Hinwil et Schilter à Stans. En 1970, avec environ 1000 unités, leur part de marché représentait encore 23% du marché suisse des tracteurs. Après la

démission de Bühler en 1976 et de Schilte en 1978, les tracteurs suisses ne représentaient plus que 8,9% des tracteurs mis en circulation sur le marché en 1980. En 1983, après la reprise définitive de Hürliemann par le constructeur de tracteurs Same et après la délocalisation de la production en Italie, le dernier grand constructeur de tracteurs suisse fut victime de l'âpre concurrence internationale. Il ne resta donc plus en Suisse que la fabrication de tracteurs conçus pour la culture fourragère et adaptés aux terrains en pente. Un petit nombre d'entre eux étaient assemblés par les entreprises Bucher, Rapid et autres, de préférence à partir de produits d'importation fabriqués en série en Italie ou au Japon. Le pourcentage de tracteurs suisses sur le marché en déclin se réduisit à vue d'oeil en 1995 pour atteindre un niveau proche de zéro (0,4%).

Les cinq principaux pays d'importation de tracteurs sont restés les mêmes au cours des 25 dernières années. Classés selon l'importance de leurs parts de marché, il s'agit de l'Italie, de l'Allemagne, de l'Angleterre, de l'Autriche et de la France. On peut noter la croissance très nette de l'Italie de 17,6 à 41,7% au cours des 25 dernières années. Cette croissance est due essentiellement à la délocalisation de la production des tracteurs Hürliemann.

Fusions et collaboration internationale: une question de survie

L'effondrement du marché des tracteurs en Occident et la hausse démesurée des coûts de développement incitent aussi les gros fabricants de tracteurs internationaux à une collaboration plus étroite et à des fusions. On peut citer par exemple la fusion de IHC et de Case (1984) ou la réunion de Ford et de Fiat-Agri (1991) en New Holland (la série Fiat M et G et les types Ford sont identiques à l'exception de la couleur).

Dans le but de minimiser les coûts de développement et de production, des groupes de construction et des tracteurs entiers font l'objet d'échanges. Ces liens sont souvent spécifiques aux pays et ne sont pas toujours faciles à décrypter pour les personnes extérieures. Quelques exemples: en raison de la participation majoritaire de Case à Steyr, les usines Steyr livrent des tracteurs Case de petite et moyenne puissances. John Deere achète les tracteurs de petite et moyenne dimension chez Renault et Carraro et installe des moteurs de sa propre production. Valmet fournit des moteurs à Steyr et à Massey Ferguson et achète les gros tracteurs MF en contrepartie. Carraro, le fabricant de tracteurs et de transmissions italien, fournit des essieux et

des boîtes à vitesses à différents constructeurs pour les tracteurs utilisés dans la viticulture et les cultures fruitières.

Deutz-Fahr qui compte Same comme partenaire majoritaire, achète à Same les tracteurs de petite puissance, à l'exception du moteur. D'après les dernières informations de décembre 1996, Fendt vient lui aussi de trouver un partenaire puissant dans le groupe américain Agco, auquel appartient également Massey Ferguson. Tous ces liens sont la conséquence de la stagnation de l'économie et donc de la dure lutte pour les parts de marché. L'énumération n'est absolument pas complète, sachant qu'elle évolue d'un mois à un autre.

Traduction: ABConseil SA, Orbe