

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 53 (1991)
Heft: 9

Artikel: Comparaison de procédés de lutte mécaniques et chimiques contre les mauvaises herbes dans les céréales : rendements et coûts similaires, plus de travail et plus grande dépendance vis-à-vis de la météo
Autor: Irla, Edward / Ammon, Hans-Ulrich
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1084868>

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>



Gratuits

Rapports FAT

Publié par la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural (FAT) CH-8356 Tänikon TG Tél. 052 - 62 31 31

Mai 1991

398

Comparaison de procédés de lutte mécaniques et chimiques contre les mauvaises herbes dans les céréales

Rendements et coûts similaires, plus de travail et plus grande dépendance vis-à-vis de la météo

Edward Irla, Station féd. de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural (FAT), 8356 Tänikon TG
Hans-Ulrich Ammon, Station fédérale de recherches pour la production végétale (FAP), 8046 Zürich

La plupart du temps, une lutte ciblée contre les mauvaises herbes reste indispensable pour assurer le rendement, faciliter les travaux de battage et pour éviter que les adventices n'envahissent le champ après la récolte. Actuellement, c'est une lutte intégrée contre les adventices et respectueuse de l'environnement qui est clairement préconisée. C'est pourquoi les mesures de lutte faisant appel aux techniques culturales, aux moyens mécaniques ainsi qu'à une réduction des quantités de produits herbicides regagnent en intérêt.

Des essais, menés sur une période de trois ans, ont montré qu'il était possible d'obtenir un contrôle suffisant des adventices ainsi qu'un entretien efficace du sol avec des outils de sarclage et des herse étrilles (Fig. 1). Le meilleur effet de lutte contre les adventices a été obtenu entre le stade 3 feuilles et fin tallage de la céréale en combinant les deux types de machines. Pour garantir un bon

effet, les facteurs tels que la technique culturale, les conditions météo, le stade des mauvaises herbes ainsi que le type de machines et leur maîtrise sont déterminants. Le désherbage chimique avec des quantités de produits de l'ordre de 50% de la dose/ha prescrite a donné, la plupart du temps, des résultats satisfaisants. Pour ce qui est du rendement, les procédés mécaniques, ainsi

que ceux utilisant des doses réduites d'herbicides se sont montrés pratiquement égaux aux procédés conventionnels utilisant la dose normale d'herbicide.

Le besoin en travail des procédés mécaniques, comparés à ceux utilisant une pulvérisation herbicide, est environ deux à cinq fois supérieur. Les coûts d'utilisation de la herse étrille sont à peu près comparables à



Fig. 1: Il est possible d'obtenir une réduction suffisante des adventices, en même temps qu'un travail du sol efficace, grâce à deux ou trois passages, bien placés, de la herse étrille.



Fig. 2: Un interligne serré exerce une concurrence plus forte à l'encontre des mauvaises herbes, car le sol est plus ombragé et le peuplement couvre plus rapidement le sol.

ceux des procédés de pulvérisation herbicide. La combinaison du sarclage et du passage de la herse étrille est nettement plus coûteuse; elle peut pourtant être concurrentielle avec les procédés de pulvérisation, si les outils sont utilisés sur une surface suffisamment importante.

Sur les exploitations conventionnelles, pratiquant la culture céréalière intensive, la lutte contre les mauvaises herbes est pratiquée avant tout avec des moyens chimiques. En règle générale, une seule pulvérisation d'un produit herbicide de contact, résiduaire ou à base d'hormones est suffisante, mais pourtant il n'est pas exceptionnel qu'une deuxième application soit nécessaire. Les nombreux avantages des herbicides sont indiscutables, mais il ne faut pas non plus omettre leurs effets négatifs sur les populations adventices et sur l'environnement. L'augmentation des problèmes de dégradation des produits, la charge du sol et des nappes phréatiques nécessitent une réduction de l'utilisation des herbicides et la recherche de solutions alternatives.

Les expériences positives de lutte intégrée contre les adventices dans les cultures sarclées ont contribué à créer aussi un intérêt pour la lutte mécanique ainsi qu'une réduction de l'utilisation des herbicides dans les céréales, d'autant plus que grâce à

un fort pouvoir de concurrence, les cultures céréalières tolèrent généralement une forte pression des adventices, sans accuser de perte de rendement.

Des essais sur une période de trois ans ont étudié les possibilités d'utilisation, l'efficacité et la rentabilité de procédés de lutte contre les adventices utilisant des moyens mécaniques et combinés ainsi qu'une réduction de 50% de la quantité d'herbicide par hectare. En collaboration avec la FAP de Zürich et la FIBL d'Oberwil, 18 essais ont été mis sur pied, dont 9 dans des exploitations conventionnelles et 9 dans des exploitations alternatives; les deux groupes d'exploitations ont cultivé de l'orge d'automne, du blé d'automne et de printemps, avec un écartement de 8 et 16 cm entre les lignes.

Les résultats des essais menés sur les exploitations alternatives, ont été publiés par la FIBL d'Oberwil dans une publication séparée ainsi que dans le journal «Landfreund» No 5/1990.

Le présent rapport présente les résultats des essais menés sur les exploitations conventionnelles.

Données techniques d'expérimentation

- Les lieux d'essais ont été durant les années 1987 à 1990:

Tänikon, Wittenwil à Münsterlingen.

- Précédents culturaux pour:
 - orge d'automne: trois fois blé d'automne
 - blé d'automne: maïs ensilage et deux fois betteraves sucrières
 - blé de printemps: légumes, orge d'automne et maïs ensilage.
- Après labour et préparation normale du lit de semence, semis à l'aide d'un semoir de 3 m «Amazon D7, E» à socs normaux, écartement des socs de 8 et 16 cm, répartition en différentes parcelles élémentaires, quantité de semence égale, adaptée aux conditions du lieu d'essai.
- Dispositif d'essai en «blocs» avec quatre répétitions et des parcelles élémentaires de 75 m² (3 x 25 m).
- Les différents outils de sarclage et les herse étrilles sont décrits dans le chapitre suivant.
- Application herbicide «en une seule fois», produits de contact ou à base d'hormones (en partie produits résiduels avec action graminicide) avec pulvérisateur conventionnel ou avec le pulvérisateur de 3 m de la FAT, 310 l'eau/ha, à 4 bar pour 4 km/h.
- Relevés: couverture du sol par la céréale / les adventices, masse des mauvaises herbes, fraîches et en matière sèche/ m² deux à trois semaines avant

la récolte, nombre d'épis/m², récolte avec batteuse pour petites parcelles, 30 m² par parcelle élémentaire.

Outils de sarclage et herse étrilles

La lutte mécanique contre les mauvaises herbes a été effectuée avec une herse étrille «Rabe SE 625» dans les parcelles semées à 8 cm et avec une sarclouse à soc

«Schmotzer» – aussi en combinaison avec la herse étrille – dans les parcelles semées à 16 cm (Fig. 2). La herse étrille d'une largeur de 6,2 m se compose d'un cadre en trois parties servant de support à 155 dents et posé sur 4 roues équipées de pneumatiques. Les dents en acier flexible, dont la pression est assurée par un ressort et comporte deux positions de réglage, sont rangées sur quatre lignes décalées l'une par rapport à l'autre. La distance entre les dents est de 4 cm. Lors de l'utilisation de cette herse

dans des cultures semées en lignes, les dents se trouvant sur une ligne peuvent être relevées. Les deux parties latérales de la machine se rabattent hydrauliquement pour le transport (poids 634 kg).

L'outil de sarclage, d'une largeur de 3,0 m est monté sur un cadre, supporté par deux roues sur pneumatiques. Il est équipé de socs en patte d'oie d'une largeur de 10 cm et nécessite un entre-ligne minimum de 16 cm et un réglage fin. Le réglage en profondeur des socs est obtenu par un

Tableau 1 : Quantité des mauvaises herbes, nombre d'épis et rendements de l'orge d'automne *), selon le procédé de lutte contre les adventices (sol limoneux faiblement sableux, en 1990 sol limoneux sableux)

Procédé de lutte adventice	Adventices kg MS/a			Epis/m ²			Rendement q/ha		
	1988	1989	1990	1988	1989	1990	1988	1989	1990
Semis à 8 cm									
Herbicide 1/1	0,7	1,6	0,1	568	629	504	64,3	68,8	60,2
Herbicide 1/2	0,7	3,7	0,3	565	595	488	59,2	67,2	58,6
Herse étrille	5,5	3,7	2,0	440	516	475	59,1	65,1	54,2
Herse étrille, herbicide 1/2	2,2	3,2	0,4	584	627	489	65,0	70,4	54,6
Herse étrille, herbicide 1/1	–	2,1	0,4	540	571	470	62,7	70,6	55,4
témoin	14,6	8,4	4,4	523	528	457	53,8	59,1	49,3
Ppds: p = 0,05	3,6	3,2	2,5	119	133	30	5,9	9,4	4,7
Semis à 16 cm									
Herbicide 1/1	0,5	2,9	0,1	560	569	479	65,6	67,9	55,8
Herbicide 1/2	3,4	5,5	0,7	515	583	467	65,1	65,5	55,4
Sarclage	7,9	5,6	1,2	556	575	467	65,5	64,5	57,0
Sarclage, herse étrille	4,1	3,5	0,8	555	536	471	63,0	68,3	54,1
Sarclage, herse étrille, herbicide 1/2	0,9	3,1	0,2	629	579	462	65,9	69,8	57,8
témoin	13,5	10,3	5,3	502	455	402	56,2	55,0	48,9
Ppds: p = 0,05	3,3	3,4	2,2	94	107	24	6,8	9,5	3,6

*) Variétés: 1988 Mammut, 1989 Hasso, 1990 Triton

Adventices: mouron des oiseaux, lamier rouge, véronique, agrostide jouet du vent, pâturin, capselle bourse à pasteur, ortie royale, pensée des champs, gaillet gratteron.

Adventices princ.: 1988 mouron des oiseaux, ortie royale, agrostide jouet du vent
 1989 mouron des oiseaux, lamier rouge
 1990 pensée des champs



Fig. 3: Un passage tardif de herse étrille, depuis le voies de passage, peut par «peignage» éliminer une partie du mouron et du gaillet seulement. Mais il faut très souvent nettoyer les dents de la herse.

parallélogramme simple sur ressort, assisté de roues de type Farmflex (poids 400 kg).

Une technique culturale correcte

Le succès des mesures phytosanitaires de type mécanique nécessite une **stratégie de régulation des adventices** correcte. Dans ce but, les mesures suivantes sont d'importance capitale: rotation longue et variée, travail du sol dirigé, profondeur de semis régulière.

Après la récolte du précédent cultural, un bon déchaumage, créant un lit de semences grossier, peut amener de nombreuses graines de mauvaises herbes à germer. Lors de la préparation finale du lit de semences pour la céréale, ces adventices en germination seront facilement détruites et les engrais enfouis. Un lit de semences exempt de mottes et bien rappuyé est avantageux pour le semis et par la suite pour le fonctionnement correct des outils de sarclage et de la herse étrille. Les semences de céréales germent plus rapidement que la plupart des différentes adventices, lorsqu'elles sont semées à

une profondeur régulière. Aussi l'avance de végétation de la culture contribue au succès de la lutte mécanique, lorsque les outils peuvent être utilisés au bon moment. C'est pourquoi il importe d'effectuer un travail de semis soigné en prenant garde que la pression sur chaque soc soit optimale et en respectant une vitesse moyenne de 6 km/h.

Les mesures de lutte mécanique ne permettent en aucun cas de corriger une situation adventice critique, consécutive à un mauvais choix du produit herbicide ou à une rotation pas trop simplifiée, mais elles peuvent par contre



Fig. 4: L'outil de sarclage à socs ne détruit que les adventices poussant dans l'entre-ligne. L'efficacité du travail sera sensiblement améliorée par le passage de la herse étrille en complément. Il est avantageux d'utiliser un tracteur léger avec roues jumelées (pour le premier passage) et une pression basse dans les pneumatiques de l'ordre de 0,6 bar.

Tableau 2: Quantité des mauvaises herbes, nombre d'épis et rendements du blé d'automne «Arina», selon le procédé de lutte contre les adventices (sol limoneux faiblement sableux, en 1989 sol limoneux sableux)

Procédé de lutte adventice	Adventices kg MS/a			Epis/m ²			Rendement q/ha		
	1988	1989	1990	1988	1989	1990	1988	1989	1990
Semis à 8 cm									
Herbicide 1/1	0,3	–	0,3	650	580	602	77,1	68,7	69,1
Herbicide 1/2	1,0	0,7	1,3	645	545	560	77,4	68,7	68,0
Herse étrille	3,8	2,8	3,4	604	553	514	74,5	68,2	63,5
Herse étrille, herbicide 1/2	–	0,2	1,9	651	573	611	81,9	69,0	69,3
Herse étrille, herbicide 1/1	–	–	0,1	698	613	610	79,4	72,2	73,3
témoin	6,0	7,3	13,0	582	522	588	72,2	64,6	58,5
Ppds: p = 0,05	2,6	3,2	3,1	87	55	90	7,4	3,9	4,3
Semis à 16 cm									
Herbicide 1/1	0,6	–	1,8	652	608	579	78,4	67,9	69,7
Herbicide 1/2	–	1,2	1,8	688	521	592	78,5	67,8	67,9
Sarclage	2,3	1,1	5,6	619	593	575	71,1	69,0	67,2
Sarclage, herse étrille	2,0	1,6	1,5	683	605	608	72,9	69,7	68,2
Sarclage, herse étrille, herbicide 1/2	–	0,2	0,8	708	612	620	81,1	70,2	69,6
témoin	10,1	7,5	11,8	588	493	516	70,0	62,4	57,4
Ppds: p = 0,05	3,3	3,8	2,2	86	70	75	10,1	2,9	3,6

Adventices: mouron des oiseaux, pensée des champs, agrostide jouet du vent, pâturin, ortie royale, capselle bourse à pasteur, gaillet gratteron, lamier rouge, renouée liseron.

Adventices princ.: 1988 mouron des oiseaux, agrostide jouet du vent
1989 capselle bourse à pasteur, agrostide jouet du vent
1990 mouron des oiseaux, ortie royale

permettre le contrôle d'une flore adventice variée comme celle que l'on rencontre sur les exploitations pratiquant la production intégrée.

Résultats et discussion

Informations:

- Les résultats des différents procédés pour chacune des trois années sont consignés dans les tableaux 1 à 3 (herbicide 1/1 ou 1/2, signifie dose

pleine/ha ou demi-dose/ha, MS = Matière sèche).

- Les Fig. 6 et 7 présentent les moyennes des trois années concernant les différences de rendement et la diminution des adventices.
- Les résultats cités dans notre commentaire se basent généralement sur la moyenne des trois années d'essais. Si cela n'est pas le cas, l'année de référence est donnée.
- Le besoin en travail ainsi que les coûts des différents procédés sont présentés pour cinq procédés. Les calculs de coûts présentés dans le Fig. 8 sont

basés sur la location des outils de sarclage et de la herse étrille; dans le tableau 4, Fig. 9, les calculs sont basés sur l'achat de ces machines. A partir de ces données, il devient possible de calculer les coûts d'autres procédés, adaptés aux conditions locales.

Comparaison des procédés

Les céréales exercent, selon les expériences de la pratique, une



Fig. 5: Par le sarclage et le passage de la herse étrille, il est possible d'obtenir un bon décroûtage de la surface du sol en plus d'une régulation des adventices, conformément à la protection de l'environnement.

concurrence accrue contre les mauvaises herbes, lorsque l'écartement des lignes diminue; ceci s'explique aisément par l'augmentation de l'ombrage et de la concurrence pour l'eau et les éléments nutritifs.

Dans nos essais, nous n'avons mis en évidence que des différences relativement faibles, sur la base de la masse de matière sèche des adventices, entre les procédés semés à 8 cm et à 16 cm (tableaux 1, 2 et 3). Malgré la dispersion de la pression des adventices, les parcelles semées à 16 cm, comparées à celles semées à 8 cm ont montré des différences en MS adventices de l'ordre de +6,6% pour l'orge

d'automne, de +11,4% pour le blé d'automne et de +10% pour le blé de printemps.

Procédés chimiques

L'application herbicide de post-émergence à un stade opportun ne pose généralement aucune difficulté dans la pratique, d'autant plus si des voies de passage ont été laissées. Dans nos essais par contre, les applications ont eu lieu toutes le même jour. Comme il fallait d'abord attendre le bon moment pour l'utilisation de la

sarclouse et de la herse étrille, l'unique application d'herbicide de postlevée ne pouvait souvent avoir lieu que deux à trois semaines après le stade optimum (en 1988, il eut même lieu au printemps suivant dans de l'orge qui aurait du être traitée en automne).

Les applications herbicides à dose pleine qui nous servaient de procédés standards ont démontré, comme il fallait s'y attendre, une efficacité parfaitement suffisante (Fig. 6). Une diminution des adventices de l'ordre de 91 à 98%, selon le genre de céréales, a été obtenue dans les semis à 8 cm et de l'ordre de 88 à 97% dans ceux à 16 cm.

Les applications herbicides à demi-dose ont montré une efficacité moins bonne, quoique généralement suffisante. Les efficacités étaient souvent plus marquées sur les semis à 8 cm (82 à 98%) que sur ceux à 16 cm (67 à 93%). La cause en est vraisemblablement que les adventices étaient à un stade plus avancé dans les semis à 16 cm. L'efficacité des applications herbicides d'automne sur orge ont été négativement influencées par des températures très basses.

Synthèse: La règle fondamentale suivante est valable: «Contre des adventices peu développées, une petite dose d'herbicide suffit». L'utilisation de demi-dose d'herbicide implique un choix et une technique d'application optimale ainsi qu'une intervention précoce, au stade jeune des adventices. Si la pression des mauvaises herbes à problème est trop forte et que les conditions météo ne sont pas favorables, l'application de demi-dose n'est pas toujours suffisante.

Procédés mécaniques

La herse étrille propose la meilleure efficacité du stade germination au stade deux vraies feuilles des adventices. Le premier passage de la herse doit donc avoir lieu le plus tôt possible, sitôt que les jeunes plantes de céréales sont suffisamment enracinées (début du stade trois feuilles). Un à trois passages de herse étrille, selon les conditions du champ d'essai et la sorte de céréale, provoquent une diminution de la population adventice d'un bon 60%

Tableau 3: Pression des mauvaises herbes, nombre d'épis et rendements du blé de printemps «Remia», selon le procédé de lutte contre les adventices (sol limoneux sableux)

Procédé de lutte adventice	Adventices kg MS/a			Epis/m ²			Rendement q/ha		
	1988	1989	1990	1988	1989	1990	1988	1989	1990
Semis à 8 cm									
Herbicide 1/1	–	0,4	0,1	725	521	581	68,3	53,1	66,3
Herbicide 1/2	–	0,4	0,2	702	556	598	66,6	52,8	65,7
Herse étrille	2,3	4,2	2,4	658	498	581	63,5	51,3	68,0
Herse étrille, herbicide 1/2	–	0,7	0,1	665	538	597	65,2	53,0	67,3
Herse étrille, herbicide 1/1	–	–	–	730	575	608	66,7	53,1	67,5
témoin	12,0	7,4	4,5	621	518	620	62,6	47,6	65,8
Ppds: p = 0,05	3,5	3,7	1,4	*98	99	83	4,4	5,5	3,2
Semis à 16 cm									
Herbicide 1/1	0,2	0,6	0,1	711	502	548	65,9	51,4	64,7
Herbicide 1/2	0,4	1,0	0,3	628	484	606	66,0	50,3	66,0
Sarclage	7,2	4,3	2,3	676	562	652	66,0	50,5	68,8
Sarclage, herse étrille	1,4	3,0	0,9	676	513	585	64,4	51,1	67,4
Sarclage, herse étrille, herbicide 1/2	–	0,2	–	711	542	674	66,5	51,5	67,5
témoin	14,6	7,2	4,5	591	456	539	60,5	46,7	63,6
Ppds: p = 0,05	3,7	2,9	1,3	82	67	76	2,5	3,7	4,1

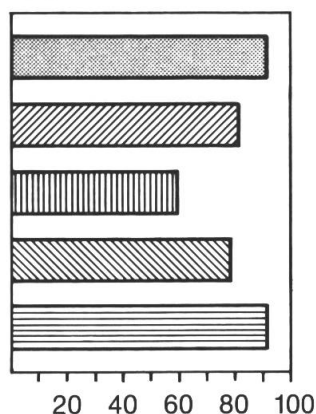
Adventices: mouron des oiseaux, renouée des oiseaux et liseron, chénopode blanc et polysperme, laiteron rude, véronique, pâturin, capselle bourse à pasteur, lamier rouge, gaillet gratteron, myosotis des champs, tabouret des champs.

Adventices princ.: 1988 et 1989 mouron des oiseaux, pâturin
1990 mouron des oiseaux, renouées

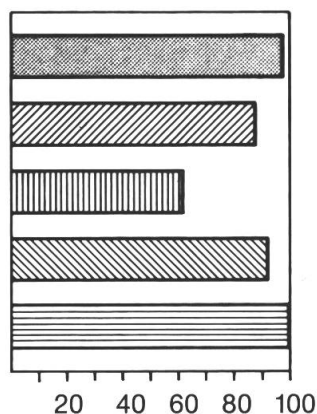
Semis à 8 cm

Herbicide $\frac{1}{1}$
Herbicide $\frac{1}{2}$
Herse étrille,
Herse étrille, herbicide $\frac{1}{2}$
Herse étrille, herbicide $\frac{1}{1}$

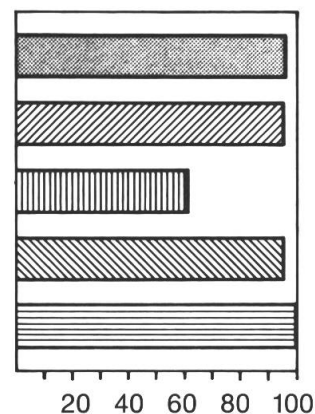
Orge d'automne



Blé d'automne

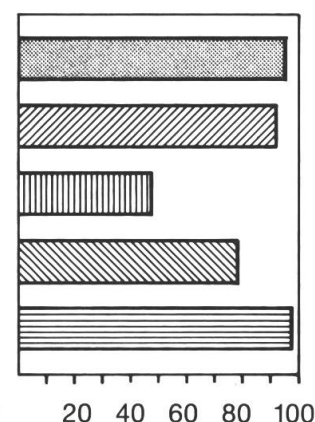
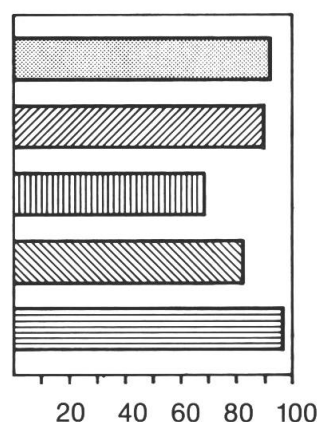
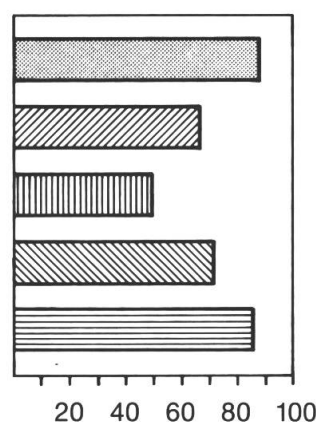


Blé de printemps



Semis à 16 cm

Herbicide $\frac{1}{1}$
Herbicide $\frac{1}{2}$
Sarclage
Sarclage, herse étrille
Sarclage, herse étrille, herb. $\frac{1}{2}$



Diminution des adventices (%)

Fig. 6: Diminution des adventices en pourcent pour chaque procédé (Moyennes des essais sur trois ans, basées sur la masse de matière sèche des mauvaises herbes).

(Fig. 6). Il faut pourtant remarquer que ce sont surtout les dicotylédones à faible enracinement qui sont détruites, les dicotylédones à racines pivotantes ainsi que les graminées sont par contre insuffisamment touchées. L'orge d'automne nécessita en 1988 et en 1989 trois passages de herse, en 1990 deux passages, parce que l'efficacité de la herse étrille est très médiocre en automne, lorsque les sols restent humides. Deux passages de herse furent pratiqués sur les blés d'automne et de printemps (tableau 3, 1988 seulement un passage). Le dernier hersage, depuis les voies de passage, sur céréale de 40 à 50 cm de hauteur, est une intervention d'urgence, car dans ce cas seuls le mouron des oiseaux et le gaillet gratteron sont touchés et l'on risque en plus de causer

des dégâts partiels à la culture (Fig. 3). L'efficacité du travail peut être influencée par la pression des dents ainsi que par la vitesse d'avancement (5,7 à 6,5 km/h). Le rendement horaire est de l'ordre de 2 à 2,5 ha/h.

Le sarclage à l'aide d'une sarclouse à soc, équipée d'un guidage fin, conduite à 2 – 3 cm de profondeur, provoqua une diminution des mauvaises herbes de l'ordre de 48 à 69%. Avec des socs à patte d'oie la plupart des mauvaises herbes poussant dans l'entre-ligne furent détruites (Fig. 4). Par contre, les adventices se maintiennent sur la ligne. Pour tous les essais, un seul passage a été possible, à cause des risques de dégâts à la culture. La vitesse d'avancement est limitée à 3,5 – 4 km/h, à cause du guidage fin et

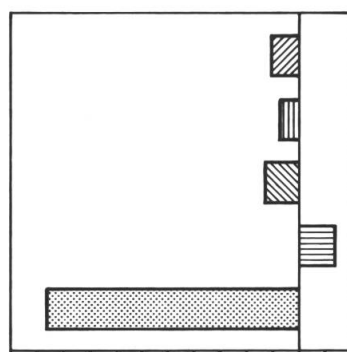
du risque de recouvrement des lignes. Le rendement horaire se monte à environ 0,7 ha/h.

La combinaison sarclage/passage de herse étrille est celui des procédés de lutte mécanique qui a donné les meilleurs résultats. La couche de sol ameublie par les socs à patte d'oie est affinée ensuite par les dents de la herse étrille et, de ce fait, les adventices sont encore mieux séparées de la terre. Un seul sarclage, suivi de un à deux passages de herse étrille provoqua une réduction des mauvaises herbes de l'ordre de 71 – 83%. De cette manière, les dicotylédones à racines pivotantes et les graminées ont été mieux combattues que par les procédés sarclage ou passage de herse séparés.

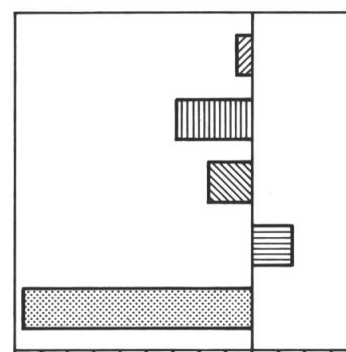
Semis à 8 cm

Herbicide $\frac{1}{2}$
Herse étrille
Herse étrille, herbicide $\frac{1}{2}$
Herse étrille, herbicide $\frac{1}{4}$
témoin

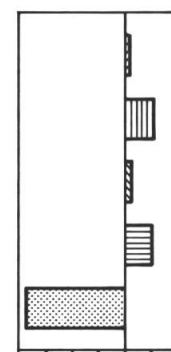
Orge d'automne



Blé d'automne



Blé de printemps



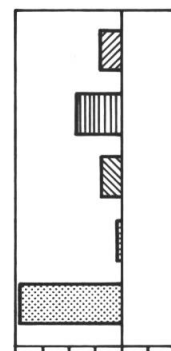
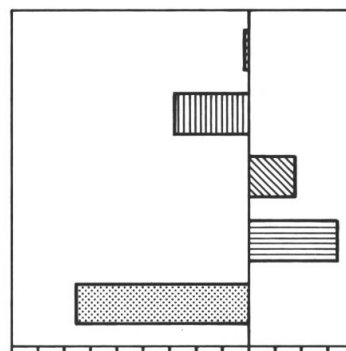
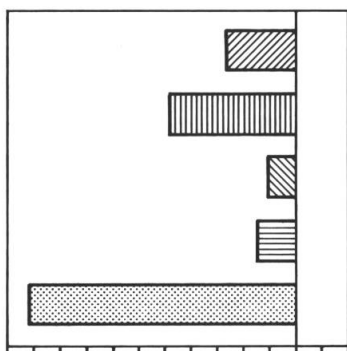
-11 -9 -7 -5 -3 0 2

-9 -7 -5 -3 0 2 4

-4 -2 0 2

Semis à 16 cm

Herbicide $\frac{1}{2}$
Sarclage
Sarclage, herse étrille
Sarclage, herse étrille, herb. $\frac{1}{2}$
témoin



-11 -9 -7 -5 -3 0 2

-9 -7 -5 -3 0 2 4

-4 -2 0 2

Différences de rendement (q/ha)

Fig. 7: Différences de rendement des différents procédés en comparaison à l'application d'une pleine dose d'herbicide, pour un interligne de 8 et 16 cm, en q/ha (moyenne de trois ans).

Tableau 4: Eléments de coûts et du besoin en travail des procédés de la lutte adventice dans les céréales, présenté pour un seul passage d'outil (sarclage avec guidage fin)

Eléments de coûts et du besoin en travail		Pulvérisation (12 m)	Herse étrille (6 m)	Sarclage (3 m)
Prix d'achat	Fr.		5800.-	7100.-
Besoin en travail ¹⁾	MO h/ha	0,8	0,5	3,0
Frais fixes de machines	Fr./an		919.-	961.-
Frais variables par ha:				
Machines + tracteur ²⁾	Fr.	10.50	6.50	18.60
Coûts de main-d'œuvre	Fr.	15.50	9.50	57.40
Coûts des herbicides de - à	Fr.	36.- à 213.-	-	-
Total	Fr./ha	62.- à 239.-	16.-	76.-

Tracteur de 33 KW

Evaluations selon le rapport FAT No 393

¹⁾ entretien de la machine inclus

²⁾ frais variables sans entretien

(coût des procédés = Fig. 9)

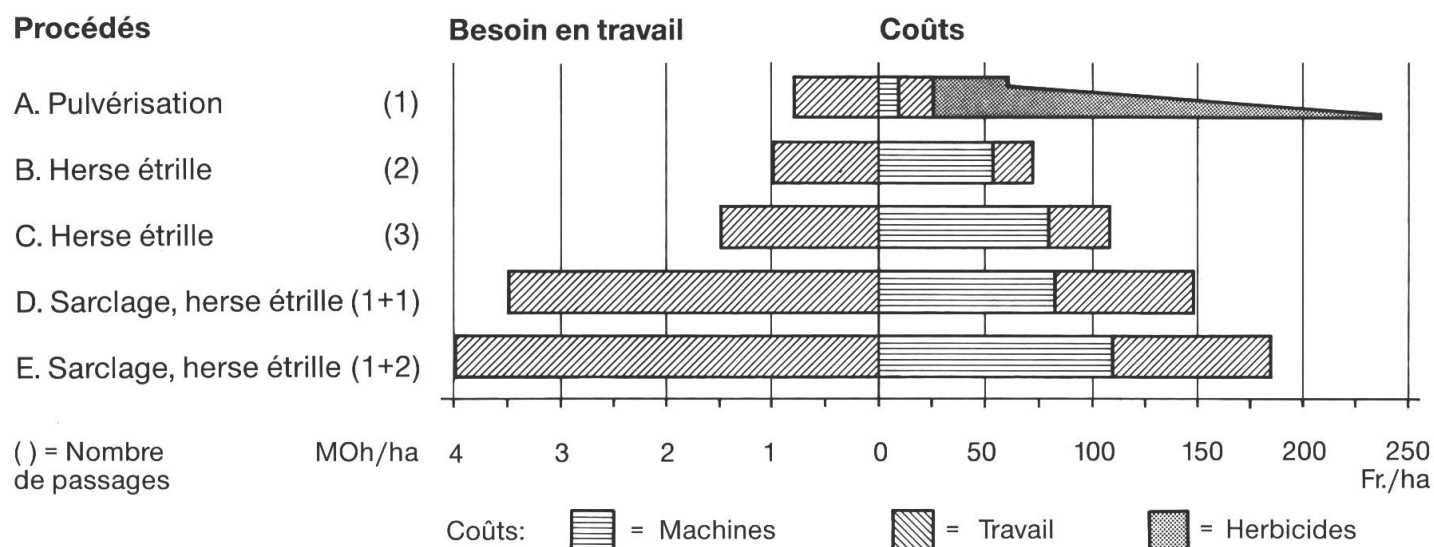


Fig. 8: Besoin en travail et coûts des différents procédés basés sur la location de la sarceuse et de la herse étrille (sans les frais fixes du tracteur, ni du pulvérisateur).

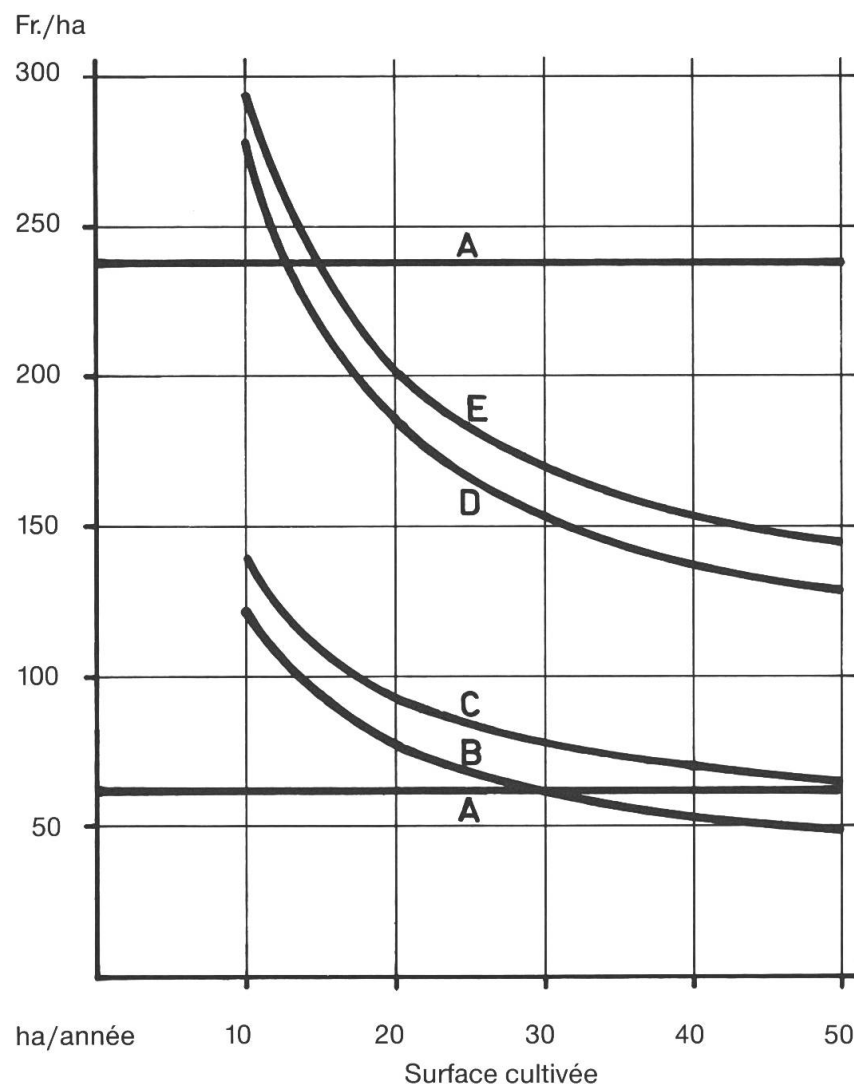


Fig. 9: Coûts des différents procédés, lors de l'achat de la sarceuse et de la herse étrille et selon la surface annuelle emblavée en céréales (sans les frais fixes du tracteur, ni du pulvérisateur).

A = pulvérisation, coûts herbicides de Fr. 36.- à Fr. 213.-/ha

B = 2 passages de herse étrille

D = 1 sarclage et 1 passage de herse étrille

C = 3 passages de herse étrille

E = 1 sarclage et 2 passages de herse étrille

Procédés mécaniques et chimiques

Les procédés mécaniques et chimiques permettent d'envisager une lutte adventice intégrée, sans grand risque lié aux conditions météo. Tout d'abord, on essaye par un passage de herse étrille de réduire la population adventice de 30 à 40%. Dans les cas où cela ne suffirait pas, ou si les mauvaises herbes à problème dépassent le seuil de tolérance, une application d'herbicide à demi-dose est généralement suffisante. La combinaison des trois procédés provoqua une diminution des populations adventice de 80 à 100% que l'on utilisait des doses pleines ou réduites de produits herbicides.

Nombre d'épis et rendements

Pour ce qui est du nombre d'épis/m², il n'y en a que peu de différences significatives entre les procédés (tableaux 1 à 3). Les

procédés utilisant la herse étrille ont tendance à provoquer une diminution du nombre d'épis/m² (significatif en 1988 et 1990, dans l'orge d'automne). Cette diminution du nombre d'épis/m² est provoquée par une réduction du nombre de plantes, consécutive au dernier passage de la herse étrille, en particulier en présence de beaucoup de cailloux à la surface du sol.

Les différences de rendement ne sont généralement assurées statistiquement qu'en comparaison du témoin. **Seul** le procédé herse étrille a provoqué des rendements significativement plus bas en 1990 dans l'orge et le blé d'automne et en 1988 dans le blé de printemps. Les procédés combinant la lutte mécanique et chimique ont tendance à provoquer des rendements légèrement plus élevés que les procédés purement chimiques, grâce au tra-

vail du sol (Fig. 5 et 7). Le poids de mille grain et le poids à l'hectolitre ne sont par contre influencés que de manière insignifiante.

Les diminutions de rendement constatées dans les témoins nous donnent des informations claires quant au pouvoir de concurrence des mauvaises herbes à l'encontre des céréales.

Les différences de rendement entre les deux largeurs de semis ne montrent qu'une légère tendance positive à l'avantage du semis à 8 cm, pour les procédés utilisant une pleine dose d'herbicide, dans le blé de printemps et en partie dans l'orge d'automne.

Besoin en travail et coûts

Le besoin en travail des procédés mécaniques comparés aux procédés chimiques est environ deux à cinq fois supérieur – sans prise en considération du surcroît de travail nécessaire au contrôle des peuplements (Fig. 8). C'est pourquoi les conditions locales et le choix des outils (nécessité de deux hommes pour le sarclage), ainsi que le nombre de passages sont déterminants.

Les coûts des procédés dépendent principalement de la location ou de l'achat des machines et, dans ce cas, de l'utilisation annuelle de celles-ci ainsi que du nombre de passages nécessaires (tableau 4, Fig. 8, 9).

Si l'on prend en considération les frais fixes et variables, l'on peut définir une équation des coûts entre l'achat ou la location des machines pour les surfaces annuelles de céréales suivantes: procédé B = 22 ha, C = 15 ha, D = 33 ha et E = 24 ha. Si la surface de céréales dépasse ces grandeurs,

alors il vaut la peine d'acheter la machine concernée.

Pour établir la comparaison avec les procédés chimiques, il faut bien sûr tenir compte du choix de l'herbicide nécessaire (coûts herbicides de Fr. 36.– à Fr. 213.–/ha). L'utilisation de la herse étrille peut être concurrentielle avec la pulvérisation herbicide lorsque le prix du produit reste dans la moyenne. Par contre, la combinaison du sarclage et de la herse étrille ne tient la comparaison financière qu'avec les produits les plus chers ou avec les mélanges d'herbicides. Les coûts des procédés mécaniques et chimiques combinés (un passage de herse étrille et 50% de la quantité d'herbicide, Fr. 80.– à Fr. 168.–/ha) sont environ comparables avec ceux utilisant trois passages de herse étrille ou la combinaison de un sarclage et un passage de herse étrille.

Synthèse: Les mesures de lutte mécanique impliquent des contraintes supérieures quant aux conditions météorologiques, aux stades des adventices ainsi qu'aux conditions locales. Une utilisation précoce des outils, par temps si possible sec, est bien plus avantageuse que trop tardivement après le tallage des céréales. Grâce au travail superficiel du sol, l'on obtient une amélioration du régime de l'eau et de l'air du sol, ainsi qu'un enfouissement des engrais azotés. Ces effets secondaires positifs permettent de compenser l'influence sur le rendement des adventices qui ne sont pas détruites. La croissance affaiblie des mauvaises herbes ne provoque qu'une production limitée de semences.

Conclusions

Les essais menés sur une période de trois ans, montrent que le problème du contrôle des adventices dans les céréales peut être résolu grâce à des procédés de lutte respectueux de l'environnement. L'efficacité des moyens de lutte mécanique est largement dépendante des conditions locales et météorologiques. La mise en œuvre de ces méthodes exige de grandes compétences de la part du chef d'exploitation, elles causent un surcroît de travail, mais pas forcément des coûts supplémentaires. Les sols légers et mi-lourds sont mieux appropriés à ce type de lutte que les sols lourds limoneux ou argileux. La combinaison du sarclage avec le passage de la herse étrille

s'est aussi révélé être la meilleure variante dans les exploitations biologiques – elle exige pourtant un interligne supérieur à 16 cm. Le procédé, très efficace lui aussi utilisant la herse étrille seule est par contre utilisable dans toutes les largeurs de semis. La mise en place de voies de passages, correspondant à la largeur de la herse étrille, est un avantage certain si l'on envisage utiliser cette

machine à un stade avancé de la culture.

Les céréales supportent une certaine pression adventice, sans que le rendement ne soit pénalisé. Afin de corriger un éventuel effet insuffisant des moyens de lutte mécaniques, une demi-dose d'herbicide est suffisante. Dans les céréales, il est souvent possible d'obtenir une bonne efficacité avec une dose réduite

d'herbicide si l'on s'en tient à des conditions d'utilisation idéales et que l'on choisit optimalement les matières actives et la technique de pulvérisation. Grâce aux moyens de lutte mécaniques, il est possible de corriger la battance et le croûtage du sol et d'obtenir ainsi, en plus d'une lutte douce contre les adventices, un travail du sol tout à fait souhaitable.

Des demandes éventuelles concernant les sujets traités ainsi que d'autres questions de technique agricole doivent être adressées aux conseillers cantonaux en machinisme agricole indiqués ci-dessous. Les publications et les rapports tests peuvent être obtenus directement à la FAT (8356 Tänikon).

BE	Furer Willy, 2732 Loveresse	Tél. 032 - 91 42 71
FR	Berset Roger, 1725 Grangeneuve	Tél. 037 - 41 21 61
TI	Müller A., 6501 Bellinzona	Tél. 092 - 24 35 53
VD	Gobalet René, 1110 Marcelin-sur-Morges	Tél. 021 - 801 14 51
VS	Pitteloud Camille, Châteauneuf, 1950 Sion	Tél. 027 - 36 20 02
GE	A.G.C.E.T.A., 15, rue des Sablières, 1214 Vernier	Tél. 022 - 41 35 40
NE	Fahrni Jean, Le Château, 2001 Neuchâtel	Tél. 038 - 22 36 37
JU	Donis Pol, 2852 Courtemelon/Courtételle	Tél. 066 - 22 15 92

Les numéros des «Rapports FAT» peuvent être également obtenus par abonnement en langue allemande. Ils sont publiés sous le titre général de «FAT-Berichte». Prix de l'abonnement: Fr. 50.- par an. Un nombre limité de numéros polycopiés en langue italienne sont également disponibles.
