



Colza: pertes de récolte

E. Spiess et P. Wildbolz

Dans la culture du colza, les pertes de récolte peuvent être très préjudiciables au rendement. Lors du moissonnage-battage de 1982, on a décelé des pertes globales atteignant jusqu'à 13% du rendement en grain. 3% étaient le fait de pertes avant récolte, 8% de coulage intervenu au niveau du dispositif de coupe et 2% au niveau du batteur. Grâce à des équipements spéciaux et à une manière de travailler axée sur cet objectif, on est parvenu, dans le meilleur des cas, à ramener les pertes de coupe proprement dites de 8 à 1,5%.

Andainage-battage ou moissonnage-battage?

En Suisse, le colza n'est presque plus récolté aujourd'hui, que par le procédé direct du moissonnage-battage. Cette évolution peut être qualifiée de favorable, en ce sens que le rendement potentiel, ou poids par mille grains, est le plus élevé à l'instant où la plante est mûre pour le moissonnage-battage. Le point de récolte optimal est celui du début de la coloration en noir des grains. Dans le procédé de l'andainage-battage, la coupe ou l'andainage doit par contre intervenir au début de la coloration en brun. Plusieurs essais ont démontré que l'andainage-battage débouche sur des rendements moyens inférieurs de 5% à ceux obtenus par le moissonnage-battage (voir Bibliographie en fin de compte rendu). A cela s'ajoutent les frais supplémentaires occasionnés par l'andainage. Certains avantages offerts par l'andainage-battage au plan des pertes (cultures modestes en régions menacées par le vent), compte tenu des structures et conditions agricoles de notre pays, n'ont plus en Suisse qu'une importance secondaire.

Pertes dans le moissonnage-battage

Par suite surtout de la fragilité relativement grande du colza et de la fine structure de ses grains, la question des pertes que pose en l'occurrence le moissonnage-battage n'a rien perdu de son importance. Fondamentalement, il faut faire la différence, ici, entre pertes par défaut d'avant récolte, pertes au fauchage et pertes au battage.

Les **pertes de battage** (au niveau du batteur) sont constituées de grains résiduels en cosses, ainsi que de grains écosés perdus dans le secoueur et le tamis. Sur les moissonneuses-batteuses modernes, les batteurs s'avèrent peu problématiques dès

Pertes de grain en % (batteur)

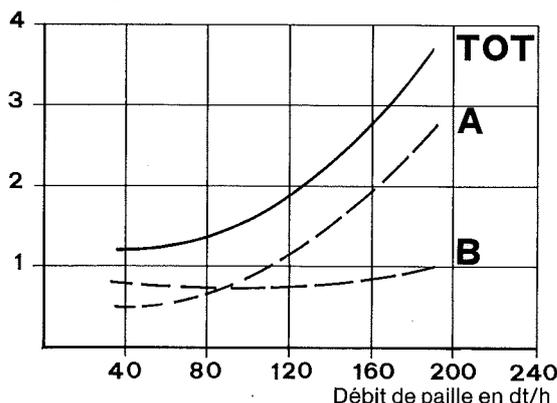


Fig. 1: Pertes de grains fonction du débit de paille de colza (essais 1982), intervenues au niveau du batteur d'une grosse moissonneuse-batteuse. Au niveau de 2% de pertes, la capacité de la machine est utilisée de manière relativement bonne. Au plat, la performance est surtout limitée par les pertes se produisant au niveau des secoueurs. La vitesse de travail doit en tenir compte.

A = pertes de secouage
B = pertes de tamisage ou nettoyage
TOT = A + B (pertes globales de battage)

l'instant que les prescriptions de réglage élémentaires sont strictement observées et que la vitesse de travail est adaptée. Après plusieurs années d'expériences, on sait maintenant relativement bien tirer parti de la capacité de moissonneuses-batteuses à secoueurs dont les pertes de battage demeurent dans une limite, tolérable, de 2% (Fig. 1). Les pertes selon poids par unité de surface sont en l'occurrence analogues à celles enregistrées dans le battage de céréales, où la limite de perte est généralement fixée à 1%.

Des pertes globales sensiblement supérieures peuvent toutefois résulter de **pertes avant récolte** et du **processus de séparation et de convoyage au niveau du dispositif de coupe de la moissonneuse-batteuse**. Parmi les facteurs déterminants influant sur les pertes en question, il faut signaler les conditions d'avant récolte (état de maturité, densité de la culture, conditions atmosphériques, dégâts de gibier, etc.) ainsi que le maniement et l'équipement de la moissonneuse-batteuse.

Les pertes de séparation et de convoyage au niveau du dispositif de coupe ne peuvent guère être déterminées ni quantifiées dans la pratique, sans mise en œuvre de moyens hors de proportion avec l'objectif visé.

Les résultats d'essais faits dans cette direction faisaient défaut. On ne savait donc toujours pas quelles pouvaient être l'effica-



Fig. 2: Dispositif de fauche latéral (ciseaux à colza) à commande électrique, monté sur le flanc droit du dispositif de coupe. Les exécutions à commande mécanique ou hydraulique, plus chères, sont également moins sujettes à usure et donc plus avantageuses au niveau d'utilisations chaque année très larges.

Contrôle des pertes au niveau du batteur

Un contrôle fiable et rapide des pertes n'est guère possible à partir de la paille battue, c'est-à-dire du sol, lorsqu'il s'agit de colza, surtout après intervention avec hache-paille porté. Il est donc recommandé d'utiliser, pour ce faire une toile spéciale ou un récipient plat (cadre de tamis) sous la machine, où ils recueillent ce qui tombe de la trémie de nettoyage et des secoueurs. Environ 20 grains recueillis sur un dm² (surface de la main) correspondent à environ 1 % de perte (rendement en grain 30 kg/a):

Rendement kg/a	Grains par dm ² par 1 % de perte	
	a	b
20	13	4
25	17	6
30	20	7
35	23	8

Poids 1000 grains: 4,5 g

a = dans la zone de projection du batteur, par un rapport largeur de travail : largeur de batteur de 3 : 1

b = rapporté à toute la largeur de travail

Batteur: pertes de grains projetés et envolés

Des pertes de cette nature sont régulièrement constatées, même avec les moissonneuses-batteuses modernes. Il est fréquent que leur cause ne soit pas correctement décelée.

Les pertes de projection se manifestent, généralement, lorsque les pertes de secouage sont plus élevées à vitesse de travail réduite qu'à bonne allure d'intervention. Les grains projetés par le tire-paille le sont alors par-dessus les éléments multiples du secoueur. Une prudence particulière est donc de mise lorsque les rendements ou débits de paille sont faibles. Contrôler l'usure des bâches de retenue et les régler aussi bas que possible!

De nouveaux types de moissonneuses-batteuses possèdent parfois une soufflante de nettoyage dont les performances sont meilleures. Dans l'un ou l'autre cas, on a pu constater que le flux d'air était encore trop violent à réglage minimal. Une obturation supplémentaire des ouvertures de prise d'air du ventilateur a permis d'éliminer presque totalement le phénomène de «grains envolés» précédemment constaté. Cette mesure s'est également traduite par une réduction perceptible des pertes de nettoyage.

cité et l'utilité réelles des **mesures suivantes, appelées à réduire les pertes:**

● **Récolte précoce**

Les cosques tendent moins à éclater.

Inconvénients: Humidité plus grande du grain, performance de battage moindre, développement nécessaire au rendement éventuellement pas encore atteint.

● **Battage par hygrométrie ambiante élevée (de nuit, par exemple)**

Les cosques humidifiées tendent moins à éclater.

Inconvénients: Grains plus humides, performance de battage moindre, problèmes d'organisation possible.

● **Montage d'un dispositif de coupe latéral (des deux côtés éventuellement) ou de ciseaux à colza (Fig. 2)**

Doit éviter pertes de séparation et perturbations.

Inconvénients: Frais supplémentaires, montage et dépose plus compliqués accompagnés de pertes de temps.

● **Emploi d'une rallonge mise à la table de coupe, ou d'un «dispositif de coupe universel» (Fig. 3)**

Les bourrages en sont diminués (arrachage des tiges saisies mais pas encore coupées). Les grains projetés, par l'intervention du rabatteur en particulier, sont recueillis par la table rallongée.

Inconvénients de la rallonge de la table de coupe: Il faut éventuellement faire intervenir

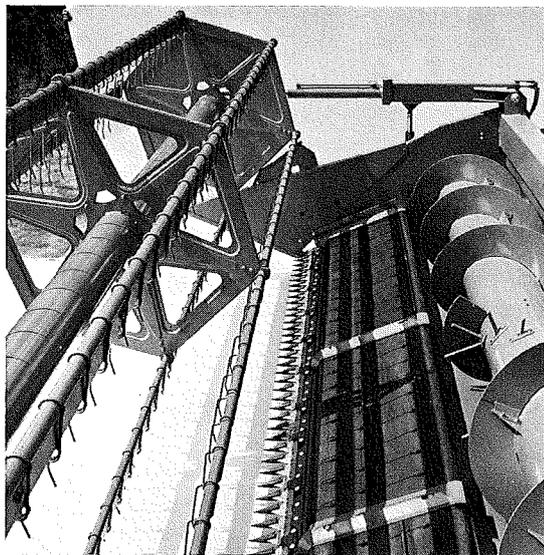


Fig. 3: Dispositif de coupe «universel» avec table longue (MF). La distance plus grande entre couteau et vis d'alimentation est comblée par un ruban de caoutchouc sans fin. On peut ainsi récolter aussi bien le colza que des céréales à tiges courtes et longues, sans transformation du dispositif. Selon le fabricant de cet appareil de fauche, livré par une seule marque, l'appareil influencerait également de manière positive sur les organes batteurs et, donc, sur les performances de battage.

le rabatteur pour surmonter la distance supplémentaire entre couteau et vis d'alimentation. Frais supplémentaires, travaux de montage et dépose (rallonge) relativement importants. Lorsqu'il faut procéder alternativement au battage de colza et de céréales, l'acquisition d'un second dispositif de coupe peut s'imposer.

Essais sur les pertes d'avant récolte et de coupe

Différents facteurs ont été étudiés en 1981/82 dans le but d'optimiser l'affectation de la moissonneuse-batteuse et de maîtriser les pertes:

- d'avant récolte, puis de récolte par le moyen de
- diviseur-releveur et coupe latérale (ciseaux à colza),
- dispositif de coupe avec et sans rallonge à la table (Fig. 4),
- avec et sans rabatteur,
- directions de travail diverses en culture versée,
- opération par hygrométrie ambiante élevée.

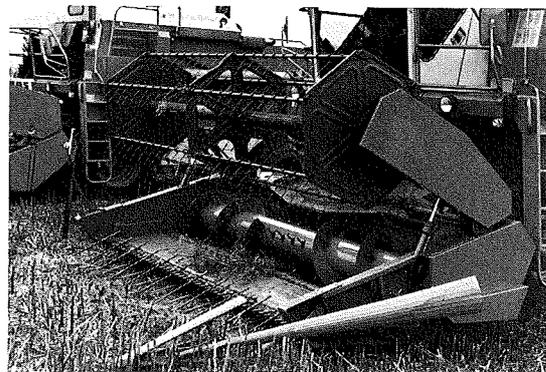
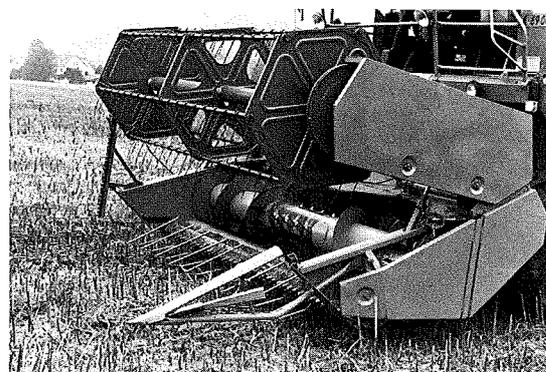


Fig. 4: Appareils de fauche mis à l'essai:
En haut: Dispositif de coupe de céréales, avec ciseaux à colza à droite et releveur-séparateur à gauche (déflecteur extérieur court).
En bas: Dispositif de coupe de céréales avec table de coupe à rallonge (45 cm), ciseaux à colza et releveur-séparateur (déflecteur extérieur long).

● **Conditions d'essai**

Rendement: 32 à 34 dt/ha
 Variété: Jet-Neuf
 Peuplement: versé régulièrement
 d'ouest en est
 Vitesse de travail: 2,4 km/h

Date de récolte	30.7.82	2.8.82	2.8.82 (24.00 h)
Température de l'air %	22	20	17
Humidité relative de l'air %	62	69	94
Humidité des grains %	10	12	15
Humidité de la paille %	48	20	31

● **Résultats**

Pertes d'avant récolte

Le diagramme 5a reproduit la progression des pertes constatées dans le peuplement. Vers le 25 juillet, 20 à 30% des grains avaient déjà reçu la coloration noire. Le 25 juillet, les pertes d'avant récolte, dues essentiellement à des cosses arrivées à maturation prématurément, se situaient vers 90 kg/ha (soit 3% du rendement à peine). Du 22 au 27 juillet, des précipitations quotidiennes, partiellement orageuses, n'ont provoqué qu'une augmentation des pertes relativement faible, de l'ordre de 40 kg/ha, malgré maturité de battage atteinte. Cependant, certains dommages furent engendrés par une germination sur les pieds, plutôt rare avec le colza (environ 7% le 30 juillet). Une douzaine de jours avant le début de la coloration en noir, les pertes augmentèrent beaucoup de jour en jour, jusqu'à 300 kg/ha en date du 10 août (11 août: 1020 kg/ha). A partir de ce moment-là, les pertes d'avant récolte proprement dites s'accompagnèrent de dommages plus importants causés par les oiseaux. En quelques jours, la plupart des cosses étaient vides. La tendance fut la même en 1981. Mais par suite d'une abondance moins grande de grains arrivés précocement à maturité, le ni-

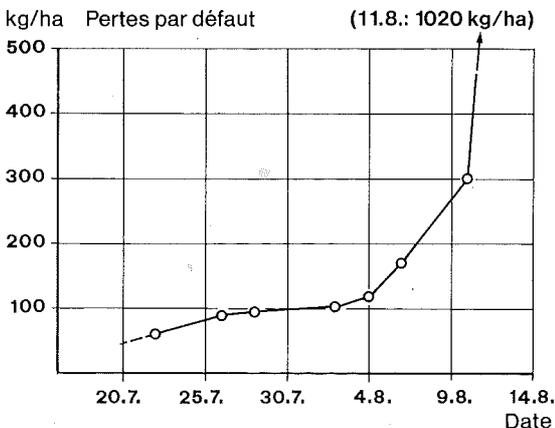


Fig. 5a: Pertes par défaut d'avant récolte, en fonction de la date de la récolte (1982).



Fig. 5b: Détermination des pertes par défaut et pertes de coupe au moyen de récipients recueilleurs particuliers. Ces récipients sont conçus de façon à pouvoir être facilement insérés, au moyen d'une barre, entre les rangées sans faire bouger les tiges de colza.

veau des pertes, au début de la coloration en noir, fut considérablement moins élevé que l'année suivante.

Pertes de coupe (Fig. 6 et 7)

Les résultats de toutes les variantes d'essai sont regroupés dans le tableau 1. Pour déterminer les pertes globales en pour cent du



Fig. 6: Récipients recueilleurs déposés après un mesurage des pertes de coupe.

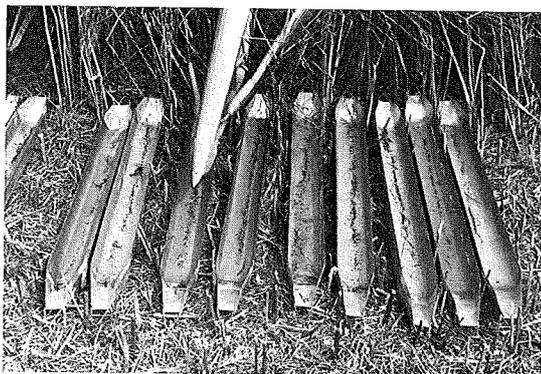
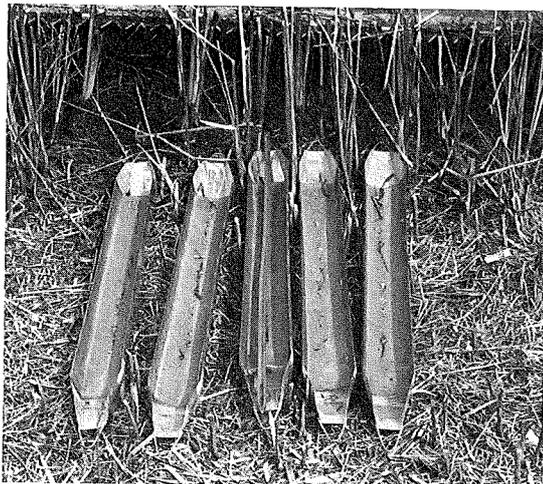
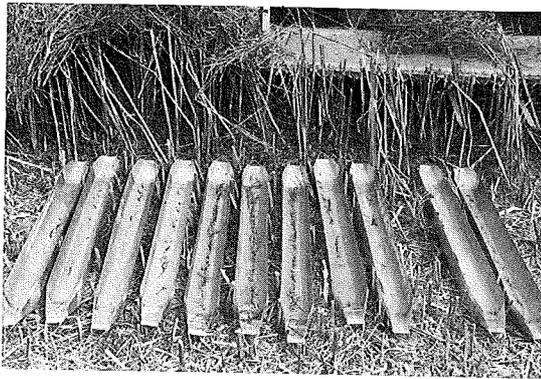


Fig. 7: Répartition typique des pertes de coupe avec table à rallonge:
 En haut: Pertes relativement élevées dans les rangées immédiatement au-dessous des ciseaux à colza.
 Au centre: Pertes très faibles dans la zone de la barre de coupe.
 En bas: Pertes assez élevées dans toute la zone du releveur-séparateur et du déflecteur extérieur.

rendement en grain, nous avons préalablement admis que le peuplement ne devait être séparé que d'un côté du dispositif de coupe – soit par un séparateur-releveur, soit par un dispositif de fauche latéral. Les diagrammes 8 donnent en outre comme exemple (une variante) la répartition des pertes avec les deux dispositifs de coupe différents utilisés avec séparateur-releveur et dispositif de fauche latéral.

Lors de cet essai fait **sans équipements de coupe spéciaux**, les pertes ont été plutôt élevées (6% en moyenne = environ Fr. 380.-/ha) malgré des conditions de battage relativement favorables.

Le **battage à haute hygrométrie ambiante** (travail nocturne) s'est traduit par une réduction relativement modeste des pertes globales, malgré une diminution de 7,4 à 4,9 g/m² de celles intervenues dans les parages de la barre de coupe. Les écarts hygrométriques entre les deux essais n'étaient cependant pas extrêmes (69% et 94%).

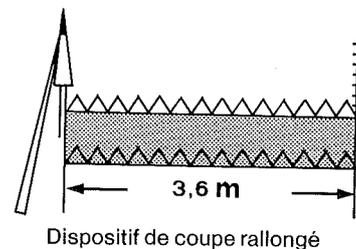
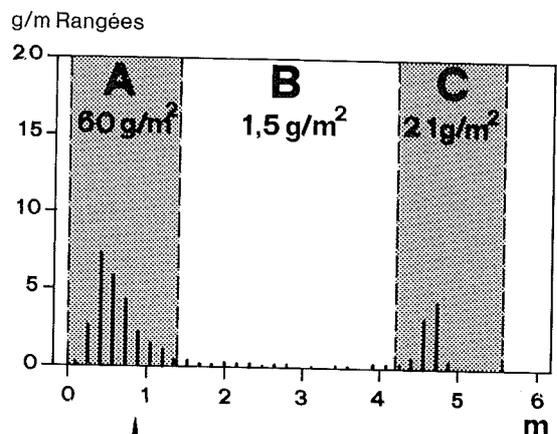
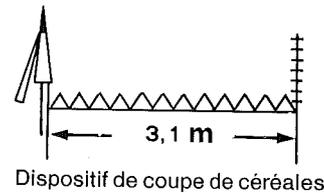
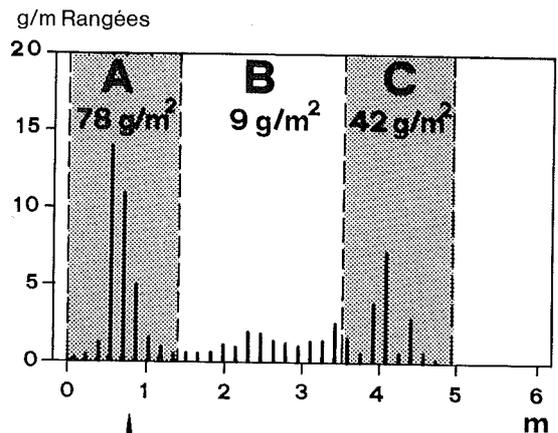


Fig. 8: Exemple de répartition des pertes en fonction des rangées (16 cm d'espacement) lors de travail effectué à l'encontre des tiges de colza versé.

Zones de pertes:
 A = releveur-séparateur
 B = barre de coupe
 C = dispositif de fauche latéral (ciseaux)

Des différences plus grandes, entre pertes, sont prévisibles aux températures du gros de l'été (humidité relative de l'air = autour de 40%).

Les **dispositifs de coupe latéraux** ont permis de séparer sans perturbations même en conditions difficiles. Il est toutefois impossible de prouver dans tous les cas qu'il y a eu réduction des pertes par comparaison avec l'intervention faite au moyen d'un **séparateur-releveur**.

Grâce à la **rallonge de la table de coupe**, ce sont surtout les pertes intervenues dans les parages de la barre de coupe qui ont pu être fortement réduites (des deux tiers environ). La récolte faite avec rallonge de table de coupe et dispositif de fauche latéral a réduit les pertes globales de 2,5 %.

L'emploi d'un **rabatteur**, auquel il faut éventuellement recourir, a provoqué, tant dans la zone de séparation que de fauche, une augmentation perceptible des pertes. Le phénomène s'est produit de la même manière avec les deux dispositifs de coupe.

Le battage à l'encontre des tiges de colza versé (Fig. 9) s'est avéré la **direction de travail** la meilleure. Toutefois, dans ces conditions, la sensibilité du dispositif de coupe de céréales s'est aussi révélée un peu plus grande.



Fig. 9: Intervention de la machine à l'encontre des tiges de colza versé. C'est dans cette direction de travail que les pertes de grains au niveau des deux dispositifs de coupe ont été les moindres.

Influence de la largeur du dispositif de coupe

Les pertes par unité de surface dans les zones de séparation, avec les deux dispositifs de coupe, ont été plusieurs fois supérieures à celles enregistrées dans les parages de la barre de coupe. Ce qui signifie que l'emploi de dispositifs de coupe larges permet de réduire les pertes dans une proportion considérable (Fig. 10). Passant par exemple, en l'occurrence de 3 à 5 m en moyenne, nous avons noté des pertes globales inférieures d'environ un quart.

Tableau 1: Pertes de coupe - colza, essais 1982 -

Variante	Pertes en zone de			Pertes globales en % du rendement, lors de travail avec:	
	Releveur-séparateur A g/m ²	Couteau B g/m ²	Ciseaux C g/m ²	Releveur-séparateur	Ciseaux
Dispositif de coupe de céréales Moyenne	59,6	7,2	68,1	5,5	6,0
Travail ...					
- en direction du colza couché	17,1	8,7	98,1	3,3	8,2
- en sens contraire (Fig. 8)	78,3	9,4	41,6	7,2	5,0
- transversalement aux rangées	83,4	5,6	74,9	6,5	6,0
- avec rabatteur	61,7	7,4	64,3	5,7	5,8
- sans rabatteur	57,5	4,9	61,8	4,8	5,0
- de nuit avec rabatteur	72,0	4,9	47,6	5,6	4,2
Dispositif de coupe rallongé Moyenne	74,3	2,6	53,5	3,8	3,5
Travail ...					
- en direction du colza couché	68,1	2,9	97,4	4,1	5,5
- en sens contraire (Fig. 8)	59,5	1,5	21,5	3,3	1,5
- transversalement aux rangées	78,2	4,6	41,6	2,4	4,5
- avec rabatteur	114,6	2,4	66,3	6,2	3,9
- sans rabatteur	50,8	1,6	40,6	2,9	2,4

Intervention toujours à l'encontre des tiges de colza versé, en l'absence d'autre précision

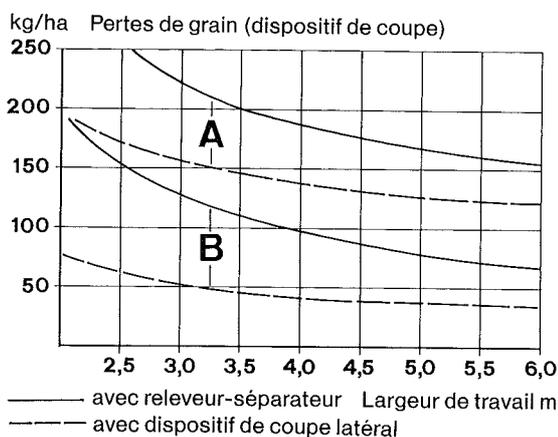


Fig. 10: Influence de la largeur d'attaque sur les pertes de coupe lors de battage à l'encontre des tiges de colza versé.

A = dispositif de coupe de céréales
B = dispositif de coupe rallongée

Conclusions

En conditions suisses, le moissonnage-battage est généralement préférable et plus avantageux que le procédé de l'andainage-battage, surtout par les perspectives de rendement plus intéressantes qu'il implique. Les peuplements lourds et un peu versés se prêtent mieux au moissonnage-battage que ceux légers et exposés aux vents.

Les pertes d'avant récolte, précédant le début de la coloration en noir des grains peuvent diverger d'une année et d'un peuplement à l'autre. Une maturation régulière est extrêmement importante et revêt un caractère déterminant. Selon nos essais, les pertes par défaut supplémentaires – également lorsque le degré de maturité optimal pour le moissonnage-battage est dépassé de sept à dix jours au maximum – ne sont pas encore graves. Au-delà de cette limite, par contre, des pertes sérieuses sont prévisibles.

Les pertes intervenant au niveau du dispositif de coupe sont plus importantes que celles se produisant au niveau du batteur dans le moissonnage-battage. Une hygrométrie élevée pendant la récolte contribue à réduire les pertes de coupe. Il faut accorder toutefois la plus grande attention à l'équipement servant à la fauche, ainsi qu'à la manière d'opérer.

Un dispositif de coupe latéral est avantageux lorsque, selon densité, versement et direction de versement du peuplement, une séparation sans arrachage serait impossible. Dans les autres cas, il est recommandé de recourir à des séparateurs de tiges avec déflecteurs extérieurs plutôt courts et disposés à plat. Mais il faut alors aussi veiller à

ce que le peuplement debout ne soit pas touché par les roues et le revêtement latéral de la moissonneuse-batteuse. Sur ce plan, ce sont les dispositifs de coupe dépassant au-dessus du corps de la machine qui sont les plus favorables.

Les dispositifs de coupe aussi larges que possible avec tables rallongées sont les moyens techniques garantissant le mieux une récolte pauvre en pertes. Se fondant sur la réduction moyenne des pertes constatée (2,5 %), on peut dire que les équipements supplémentaires nécessaires (rallonge de la table de coupe et ciseaux à colza = Fr. 3500.- + Fr. 900.- environ) sont économiques à partir de 5 ha au moins par an.

Lorsque le peuplement est fortement versé d'un côté, il est parfois valable de battre dans une seule direction de travail – en sens contraire des tiges versées. Avec rallonge à la table de coupe, cette opération est presque toujours possible sans rabatteur (pertes supplémentaires!).

Les équipements spéciaux destinés aux dispositifs de coupe devront être désormais développés de manière à ce que les grains tombant au niveau du dispositif de fauche latéral puissent être recueillis et convoyés normalement; sur quelques rangées, nous avons en effet constaté, sous ces appareils, des pertes allant jusqu'à 19 g/m.c. ou 120 g/m², soit encore 38 % du rendement en grain. Avec dispositif de coupe rallongé, les 1/10 des pertes (= 100 kg/ha environ) se sont produits au niveau du dispositif de fauche latéral.

Bibliographie (par exemple)

- Vuillioud P., 1972 «Influence des techniques de récolte sur le rendement et la qualité du colza», Revue suisse d'agriculture Vol. IV, No. 3.
- Sass H., 1981 «Rapsernteverfahren» RKL-Schrift, Rationalisierungs-Kuratorium für Landwirtschaft, D-Kiel

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 de textes peuvent être obtenus directement à la FAT (8355 Tänikon) (Tél. 052 - 47 20 25, bibliothèque).

BE	Geiser Daniel, 032 - 91 40 69, 2710 Tavannes
FR	Lippuner André, 037 - 82 11 61, 1725 Grangeneuve
TI	Müller A., 092 - 24 35 53, 6501 Bellinzona
VD	Gobalet René, 021 - 71 14 55, 1110 Marcellin-sur-Morges
VS	Balet Michel, 027 - 36 20 02, Châteauneuf, 1950 Sion
GE	AGCETA, 022 - 96 43 54, 1211 Châteauneuf
NE	Fahrni Jean, 038 - 22 36 37, Le Château, 2001 Neuchâtel
JU	Donis Pol, 066 - 22 15 92, 2852 Courtemelon / Courtételle

Les numéros de la «Documentation de technique agricole» peuvent être également obtenus par abonnement en langue allemande, ils sont publiés sous le titre général de «Blätter für Landtechnik». Prix de l'abonnement: Fr. 30.- par an. Les versements doivent être effectués au compte de chèques postaux 30 - 520 de la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural, 8355 Tänikon. Un nombre limité de numéros photocopiés en langue italienne sont également disponibles. - La «Documentation de technique agricole» paraît mensuellement!