

EFFET DES ADVENTICES ET DE LA DATE DE RECOLTE SUR LES PERTES A LA RECOLTE DES CEREALES

Khalid BOUTAHAR*

ملخص

تطرقت هذه الدراسة إلى قياس كمية الزرع المفقود اثناء الحصاد في أربعة معاملات تختلف من حيث نوع مبيد الحشائش الضارة التي تلقتها كل معاملة (الرش بمبيد مضاد لذوات الفلقتين، الرش بمبيد مضاد للنجليات، الرش بالمبيدين السابقين معا، وشاهد لم يتلق أي مبيد).

أجريت هذه القياسات في تاريخين مختلفين بينهما 20 يوما من الفارق الزمني، وذلك لمعرفة تأثير تأخير الحصاد على كمية الزرع المفقود.

أظهرت النتائج تأثيرا عاليا لنوعية مبيد الحشائش على كمية الزرع المفقود على مستوى أسنان الحصاد بحيث سجلت أكبر خسارة في المعاملات التي لم تتلق المبيد وذلك بنسبة 123.4 حبة في المتر المربع، كما سجلت أقل خسارة في المعاملتين اللتين تلقيتا المبيد المضاد للنجليات بنسبة 50.6 حبة في المتر المربع.

أوضحت النتائج كذلك أن نوع المبيد المستعمل وتاريخ الحصاد أثرا على نسبة خسائر ما قبل الحصاد *perles de pré-récolte*.

مجموع الخسائر بالنسبة للحصاد المبكر (رطوبة الزرع تساوي 13 في المائة) كانت ضئيلة بمعدل 2 في المائة من الحصول، وشكلت الخسائر على مستوى الأسنان الحاصدة أغلب هذه الكمية.

في حالة الحصاد المتأخر، ارتفع مجموع الخسائر إلى نسبة 5 في المائة من الحصول في المعاملات التي تلقت مبيد الأعشاب الضارة و 9.2 في المائة في المعاملات التي لم تتلق أي مبيد، وشكلت خسائر ما قبل الحصاد أغلبها.

أظهرت النتائج كذلك أن الخسائر المترتبة عن عمليات الدرس والفرز والتنقية كانت ضئيلة جدا في كل المعاملات.

* Enseignant au Département Machinisme Agricole Ecole Nationale d'Agriculture
BP S/40 MEKNES, MAROC.

RESUME

Des mesures de pertes à la récolte ont été réalisées sur cinq parcelles qui diffèrent par le type de traitement herbicide reçu (anti-dico, anti--graminées, traitement combiné et témoin non traité). Les mesures ont été réalisées en deux dates espacées de 20 jours afin d'évaluer l'effet d'un étalement de la récolte sur les quantités de grains perdus.

Le traitement statistique a révélé un effet hautement significatif du traitement herbicide sur les pertes à la barre de coupe: Le maximum de pertes a été enregistré sur le témoin non traité avec 123.4 grains/m² et le minimum sur les deux traitement ayant reçu l'anti-graminées avec 50.6 grains/m². Les pertes de pré-récolte sont significativement affectées par l'effet traitement, l'effet date de récolte et leur interaction.

Les pertes totales à la première date (13% d'humiditx du grain) sont modérées et tournent autour de 2% du rendement grains, les pertes à la barre de coupe en constituent l'essentiel. A la deuxième date, les pertes totales s'évaluent à 5% du rendement grains sur parcelles traitées contre les adventices et 9.2% sur le témoin non traité. Les pertes de pré-récolte en constituent l'essentiel.

Les pertes dues au battage, à la séparation et au nettoyage sont globalement insignifiantes sur tous les traitements.

MOTS CLEFS : Récolte, Céréales, pertes en grains, source de pertes, moissonnage-battage, adventices, herbicides.

ABSTRACT

Measurements of wheat harvest losses were made on 4 plots which differed in the kind of herbicidal treatment (controlling broadleaf weeds, grasses or both combined, in comparison with a weed check.

The measurements were made on two dates, 20 days apart to evaluate the effect of delayed harvesting.

Statistical analysis revealed a highly significant effect of herbicidal treatment on the cutting table losses : Maximum losses occurred in the control plot without herbicide treatment averaging 123.4 kernels/m², and the minimum losses were recorded in two plots with grassy weed control (50.6 kernels/m²).

Pre-harvest losses were significantly affected by herbicidal treatment averaging 123.4 kernels/m², and the minimum losses were recorded in the two plots with grassy weed control (50.6 kernels/m²).

Pre-harvest losses were significantly affected by herbicidal treatment, harvest date and their interaction.

On the first harvest date (at 13% grain moisture), total losses were about 2% of the available yield, cutting table losses constitute most them.

On the latter harvest date, the total losses were 5% of available yield on the herbicide-sprayed plots, and 9.2% in the control plot without herbicide treatment; pre-harvest losses constitute most them.

Losses due to threshing, separating and cleaning were not significant in all treatments.

INTRODUCTION

En terme de performance, les moissonneuses batteuses actuelles ont deux inconvénients majeurs (Klinner et al, 1987), le premier est le fait que les pertes à la barre de coupe augmentent avec la maturité de la culture à partir du moment où cette dernière atteint sa maturité de récolte (Klinner et Biggar, 1972; Koning, 1973; Coolman et Kraai, 1977; Klinner et al, 1987). Le deuxième inconvénient est le fait que les performances des moissonneuses-batteuses dépendent de façon critique du débit de matière absorbé (paille et adventices (Dricot, 1960; Klinner et ALL, 1987).

En Europe, les études concernant les aspects de perte en grains à la récolte mécanique des céréales et autres cultures ont débuté dès les années 1960. Au Maroc, par contre, aucun travail n'a été réalisé, à notre connaissance, dans ce sens bien que plusieurs indices laissent à supposer que ces pertes soient considérables.

D'abord, l'observation en automne des parcelles récoltées, surtout quand les précipitations des mois de septembre et d'octobre sont assez importantes pour favoriser une levée en masse des mauvaises herbes, montre que les repousses de blé constituent l'essentiel du cortège floristique automnal d'une parcelle.

Les moissonneuses-batteuses sont, dans leur grande majorité, en propriété privée, et leur taux d'utilisation est particulièrement élevé. Ainsi, alors que les normes de mécanisation acceptées au Maroc tournent autour de 450 ha par moissonneuse-batteuse, l'emploi des machines dépasse la plupart du temps les 700 ha et arrivent même à 1000 ha (El Khayari, 1985).

Cet emploi "intensif" des moissonneuses-batteuses incite leurs propriétaires à opter souvent, dans un souci évident de rentabilité, pour les grandes vitesses de leurs machines, d'autant plus que les moissonneuses-batteuses ont repris l'itinéraire suivi jadis par les moissonneuses et remontent du sud vers le nord du Maroc (El Khayari, 1985).

Dans la région de Meknès, on a constaté que les prix de location des machines chutent presque de moitié suite à la remonté des machines en provenance du sud, ce qui démontre la grandes vitesses d'exécution et omettent de vérifier l'état des grilles et des secoueurs. Ces facteurs entraînent directement des pertes importantes en grains (Boyce et Rutherford, 1972; Fmo., 1973).

- La récolte des céréales se fait en conditions sèches et s'échelonne sur plusieurs semaines. L'épi, étant très sec, est très sensible à l'action mécanique du vent, des oiseaux (pertes pré-récolte) et des rabatteurs (pertes à la barre de coupe).

Aussi, tout retard par rapport à une date optimale de récolte, date à déterminer en fonction de la variété récoltée (De Konning, 1973), apporte souvent une diminution appréciable du rendement (Klinner et Biggar, 1972; Savole et Boily, 1976).

- L'utilisation des herbicides est encore peu généralisée au Maroc. Sur les 4 millions d'hectares de céréales, c'est surtout le blé qui est désherbé chimiquement (600.000 ha) aux phytohormones, les graminicides ne concernent que près de 40.000 ha (Ifri, 1990). A côté de l'opération traitement (choix adéquat du produit, époque d'intervention, emploi des pulvérisateurs).

Or les mauvaises herbes sont un facteur qui participe dans une large part à l'augmentation des pertes en grains à la récolte, notamment en gênant l'action de la barre de coupe et en obturant les tamis et les secoueurs (Dricot, 1960; Celag, 1965; Flo, 1973).

MATERIEL ET METHODES

L'essai a été mené lors de la campagne agricole 1990-91 à la ferme extérieure de l'Ecole Nationale l'Agriculture (ENA), sur un sol argileux, et a porté sur le blé tendre variété Merchouch. La superficie de l'essai est de 4 ha. Les facteurs testés sont :

- L'effet date de récolte : 2 dates de récolte ont été choisies : la première étant une date optimale de récolte et correspond à une humidité de grain de 13%, la deuxième date correspond à un retard de 20 jours par rapport à la première et se situe en plein milieu de la campagne de récolte à Meknés.

- L'effet traitement herbicide : L'objectif visé est d'évaluer l'effet de la présence des mauvaises herbes sur les pertes à la récolte : quatre niveaux sont testés :

* Témoin non traité.

* Traitement aux anti-dicotylédones.
(Buctril, dose: 1.5 l/ha, matière active : Bromoxyl + MCPA).

* Traitement aux anti-graminées (GRAS P604, dose de 3 l/ha, matière active: Tralkoxydine).

* Traitement combiné (GRASP + BUCTRIL).

Les sources de pertes évaluées sont :

* Pertes de pré-récolte.

* Pertes à la barre de coupe.

* Pertes au batteur.

* Pertes de cribles, aux secoueurs et au nettoyeur.

Le dispositif expérimental adopté est un Split-Plot (le facteur date de récolte en sous bloc) avec 4 répétitions.

Les pertes à la récolte ont été approchées par la méthode des placettes qui consiste à compter et à peser dans une placette de 0.5 x 0.5 m² les grains "perdus".

Quatre niveaux de pertes ont été distingués :

* Pertes de pré-récolte : constituées par les grains et les épis qui gisent sur le sol et qui sont irrécupérables par la barre de coupe de la moissonneuse-batteuse.

* Pertes à la barre de coupe : elles sont évaluées après le passage de la moissonneuse-batteuse sur la partie récoltée mais non recouverte par la paille qui sort de la machine.

* Pertes aux grilles et secoueurs : ce sont des grains battus qui sortent avec la paille et gisent directement sur le sol.

Chaque niveau de perte a fait l'objet de quatre répétitions.

Les mesures ont été réalisées sur une distance de 10 m après un parcours de mise en charge de 100 m.

La récolte a été effectuée par une moissonneuse batteuse de 3 m de largeur de la barre de coupe, acquise par le département de machinisme agricole de l'E.N.A. en 1989. La vitesse d'avancement réelle de la machine, calculée sur un parcours de 100 m a été estimé à 4 km/h. La machine a subi plusieurs réglages, notamment pour réduire au maximum les pertes au nettoyage, au batteur et à la barre de coupe. Le rendement grain à la moissonneuse-batteuse a été estimé, pour chaque traitement herbicide, à une humidité de 13% par la récolte de 300 m² avec trois répétitions.

RESULTATS

Le traitement statistique des données effectué grâce au logiciel STATITCF, a révélé un effet hautement significatif du traitement herbicide, de la date de récolte ainsi que de leur interaction sur les pertes de pré-récolte et les pertes à la barre de coupe.

- Les pertes dues au battage sont très faibles et ne semblent pas être affectées par la date de récolte ou le niveau d'infestation par les mauvaises herbes.

- Les pertes aux cribles et aux secoueurs étaient insignifiantes pour faire l'objet de mesure et de traitement statistique.

Pertes de pré-récolte

Le traitement statistique montre que ces pertes sont dues essentiellement au retard de récolte. Au bout de 20 jours, ces pertes sont passées de 16 grains/m² à 185 grains/m². L'effet traitement est significatif à un degré moindre et l'interaction traitement x date est très significative.

Ainsi, si les pertes à la première date se révèlent insignifiantes, celles de la deuxième sont importantes : le retard de 20 jours a été lourdement pénalisé (1.52 quintaux/ha en moyenne).

En ce qui concerne l'effet traitement, le test de Newman-Keuls distingue 3 classes : le témoin (avec le maximum de perte), l'anti-dico (avec le minimum) et l'anti-graminées + traitement combiné (pertes intermédiaires).

Pertes à la barre de coupe

A ce niveau, l'effet traitement se révèle hautement significatif alors que l'effet de récolte est absent, l'interaction traitement x date est significative.

Les pertes les plus importantes sont apparues à la première date sur témoin non traité; ceci peut être expliqué par la présence de verdure (mauvaises herbes) qui gêne la barre de coupe à la deuxième date. D'ailleurs ces pertes sont réduites suite à la dessiccation des mauvaises herbes.

- Le minimum de perte à la barre de coupe s'observe sur le traitement antigraminées (pour les deux dates), ce qui laisse à supposer que ce sont les graminées (beaucoup plus que les dicotylédones) qui gênent l'action de la barre de coupe. Cette hypothèse se vérifie surtout à la deuxième date où l'on constate que les pertes les plus élevées apparaissent sur le témoin non traité et le traitement anti-dico. C'est sur ces deux traitements que l'on observe la présence des graminées (folle avoine surtout, brome à un degré moindre).

Pertes au batteur

Ces pertes se révèlent être minimales (entre 14 et 22 kg/ha) et indépendantes du traitement herbicide et de la date de récolte.

D'après les résultats obtenus, on peut conclure que :

a) Les pertes totales à la première date (humidité optimale du grain) restent acceptables et tournent autour de 2% sauf pour le témoin non traité. Les pertes à la barre de coupe en constituent l'essentiel.

b) A la deuxième date, les pertes totales dépassent le seuil des pertes "tolérables" fixé par la bibliographie (2 à 4% selon les pays). Les pertes de pré-récolte en constituent l'essentiel.

c) C'est sur les parcelles traitées aux anti-graminées qu'on observe le moins de perte; alors que les pertes totales observées sur les parcelles traitées aux antidicotylédones et celles ayant reçu un traitement combiné ne diffèrent pas de façon significative, ce qui laisse à supposer que ce sont les graminées qui engendrent le plus de problèmes à la récolte.

Cette hypothèse se confirme en partie par l'observation de l'état d'infestation par les graminées à la récolte : En effet le GRASP appliqué tout seul a permis un

contrôle plus efficace des graminées comparativement à confirmer dans les années à venir notamment via un comptage des pieds de mauvaises herbes par type de traitement.

b) Les pertes dues au battage sont globalement insignifiantes pour les deux dates. Cependant, il faut souligner que l'essai était très peu puissant, ce qui n' a pas permis de distinguer l'effet date de récolte ainsi que l'effet traitement herbicide.

DISCUSSION

Les pertes estimées dans notre essai peuvent être considérées, pour les raisons citées antérieurement (machine neuve, vitesse d'avancement réduite), comme étant des valeurs "minimales", et traduisent surtout la problématique de la récolte en conditions marocaines. En effet, malgré les "soins" apportés à la machine, les pertes restent importantes, surtout quand on dépasse la période optimale de récolte: "le climat" dans lequel se déroulent les récoltes (sécheresse excessive, vent, oiseaux...) participe dans une large mesure aux pertes de pré-récolte.

La lutte contre les mauvaises herbes a permis des gains de rendement importants : 8 qx/ha sur parcelles traitées aux anti-graminées. Le traitement combiné anti-dicotylédones + anti-graminées n' a pas permis de gain supplémentaire.

En récolte tardive, il s'est avéré que les graminées accentuent surtout les pertes à la barre de coupe. Ces pertes passent de 0.75% en absence de graminées à plus de 2% en leur présence.

Enfin, une récolte précoce, à une date optimale, reste le seul moyen d'éviter des pertes importantes à la récolte.

REMERCIEMENT

Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet de coopération Marocco-Allemande C.E.A.M.A. de Meknès.

Nous avons bénéficié des conseils du Dr. Chekli, du Dr. Schulte et de Mr B. Kroger que nous remercions vivement.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Boyce, D.S., I. Rutherford. 1972. A deterministic combine harvester cost model. *Journal of Agricultural Engineering Research* 17 : 261-270.
- Cemag. 1965. Matériel pour la récolte des céréales. Brochure 06-2, Gembloux, Belgique.
- Cneema. 1963. Résultats d'expérimentations sur la récolte mécanique du blé, de l'orge, du maïs et du tournesol. Etude du CNEEMA n° 260, France.
- Cneema. 1963. Résultats d'expérimentations sur la récolte des grains de Colza. Etude du CNEEMA n° 265, France.
- Coolman, F. , and A. R. Kraai. 1977. Develment of a self-propelled rethresher for losses determination in the testing of combine harvesters. *Grain and Forage harvesting*. 112-115. ASAE publication.
- Dricot C. 1960. Etude économique de la moissonneuse-batteuse, Etude n°2 du Cemag, Gembloux, Belgique.
- Elkhyari, T. 1985. Agriculture au Maroc, éditions OKAD, Maroc.
- F.M.O. 1973. Combine harvesting, John Deere service publications, Deere and company, Moline, Illinois.
- Hamman, J.S. 1977. The influence of some physical properties of grain on the harvesting conditions. *Grain and Forage harvesting*. 69-73. ASAE publication.
- Ifri, A. 1990. Situation du désherbahe au Maroc, Document reçu lors de journées de recyclage en protection des grandes cultures, Direction des Domaines Agricoles Royaux, 20 et 21 mars 90.
- Klinner, E. G Biggar. 1972. Some effects lf harvest date and design features of the cutting table on the front losses of combine harvesters. *Journal of Agricultural Engineering Research* 17 : 71-78.
- Klinner, E. et al. 1987. A new concept in combine harvester headers. *Journal of agricultural Engineering Research* (1987) 38 : 37-45.
- Koning, K. De. 1973. Measurement of some parameters of different spring wheat varieties affecting combine harvesting losses, *Journal of Agricultural Engineering Research* 18 : 107-115.
- Savoie, PH. et R. Bolly. 1976. Le coût des retards d'exécution. *Génie rural-Laval (Canada)*, Vol 8 n°2.