



Les adventices et leur contrôle dans les
céréales d'automne non irriguées dans la
partie nord du périmètre du Tadla

Tanji A. et El Mejahed K.

Institut National de la Recherche Agronomique, BP 589 Settat, Maroc

ملخص

تم مسح ميداني في 26 حقل قمح طري، 22 حقل شعير و 19 حقل قمح صلبو وذلك في المناطق البورية في الجماعات القروية لبني وكيل، بنيشكدال و دارولد زيدوح شمال الدائرة السقوية لتادلة ما بين 1996-1995 و 1998-1997. مكن هذا البحث من التعرف على 135 و 136 و 113 نوعا من الأعشاب في القمح الطري والشعير والقمح الصلب، بالتتابع. بينت النتائج أن الخشخاش أو "بلعمان" والأقحوان الإكليلي أو "كراع دجاجة" و البيقية البنغالية أو "بوزغيبية" تعتبر من بين أهم الأعشاب عريضة الأوراق الحولية المنتشرة في حقول الحبوب. كما أن العذاب أو "سدره" كانت من بين الأعشاب المعمرة المنتشرة. مكن الرش المبكر في مرحلة بداية التفريخ بواسطة مبيدات الأعشاب ترياسيلفوروون + تريبيرون (150 + 15 غرام/هكتار) أو تريبيبيرون (9,375 غرام/هكتار) في ست تجارب عند المزارعين (ثلاث تجارب قمح طري، تجربة شعير وتجربة تريتكال) في جماعة بني وكيل من الحصول على ما بين 91 و 100٪ على الأعشاب عريضة الأوراق الحولية. ساهم الرش المبكر في الرفع من إنتاج الحبوب للقمح الطري من 600 إلى 2841 كيلو غرام بالهكتار ومن إنتاج التبن من 1100 إلى 2040 كيلو غرام بالهكتار بالمقارنة مع الرش المتأخر عند الصعود بواسطة 2,4 د + م.س.ب.أ. 330 + 341 (غرام/هكتار).

كما ارتفع إنتاج الحبوب للقمح الصلب والشعير والتريتكال ب 1886 و 1564 و 594 كيلو غرام للهكتار، وإنتاج التبن ب 5493 و 6117 و 829 كيلو غرام للهكتار، بالتتالي، بالمقارنة مع الرش المتأخر عند الصعود بواسطة 2,4 د. + م.س.ب.أ. 330 + 341 (غرام/هكتار). إن المكافحة المبكرة للأعشاب بواسطة المبيدات في حقول الحبوب البورية في المناطق الجافة وشبه الجافة ضروري للرفع من إنتاج الحبوب والتبن

الكلمات المفتاحية : أعشاب، مكافحة الأعشاب، قمح، شعير، تريتكال، الزراعة البعلية، المغرب

Résumé

Des relevés floristiques ont été réalisés dans 26 champs de blé tendre, 22 champs d'orge et 19 champs de blé dur situés dans les communes rurales de Beni Oukil, Beni Chegdal et Dar Ould Zidouh au nord du périmètre irrigué du Tadla entre 1995-96 et 1997-98. Cette étude a permis d'identifier 135, 136 et 113 espèces adventices respectivement dans le blé tendre, l'orge et le blé dur. Le coquelicot (*Papaver rhoeas* L.), le chrysanthème à couronnes (*Chrysanthemum coronarium* L.) et la vesce de Bengale (*Vicia benghalensis* L.) ont été parmi les adventices dicotylédones annuelles les plus importantes dans chacune des céréales. Le jujubier des lotophages (*Ziziphus lotus* (L.) Lam.) a été parmi les espèces vivaces les plus importantes. Dans 6 essais de conduite des céréales chez les agriculteurs (trois essais de blé tendre, un essai de blé dur, un essai d'orge et un essai de triticale), l'application de triasulfuron + terbutryne (15 + 150 g/ha) ou tribénuron méthyle (9,375 g/ha) au stade début tallage des cultures a réduit le poids sec des adventices dicotylédones de 91 à 100%. Ces traitements ont augmenté les rendements grain du blé tendre de 600 à 2841 kg/ha et les rendements paille de 1100 à 2040 kg/ha par rapport au désherbage au stade montaison avec 2,-D + MCPA (330 + 341 g/ha). Triasulfuron + terbutryne (15 + 150 g/ha) a augmenté les rendements grain du blé dur, de l'orge et du triticale respectivement de 1886, 1564 et 594 kg/ha et les rendements paille de 5493, 6117 et 829 kg/ha par rapport au désherbage au stade montaison avec 2,-D + MCPA (330 + 341 g/ha). Le désherbage chimique

précoce des céréales non irriguées en milieu aride et semi-aride est nécessaire pour augmenter les rendements grain et paille.

Mots clés : Adventices, désherbage, blé, orge, triticales, bour, Tadla, Maroc

Abstract : Weeds and their control in rainfed smallgrain cereals in northern Tadla perimeter

*A field survey was conducted in 26 bread wheat fields, 22 barley fields and 19 durum wheat fields in the Béni Oukil, Béni Chegda, and Dar Ould Zidouh areas north of the Tadla perimeter from 1995-96 to 1997-98. Weeds identified in bread wheat, barley and durum wheat crops were 135, 136, and 113 species, respectively. The most frequent annual broadleaf weed species were common poppy (*Papaver rhoeas* L.), crown daisy (*Chrysanthemum coronarium* L.), and Bengali vetch (*Vicia benghalensis* L.). The most frequent perennial broadleaf weed species was wild jujube (*Ziziphus lotus* (L.) Lam.) Six on-farm trials with small grain cereals (three experiments with bread wheat, one with durum wheat, one with barley, and one with triticale) showed that the application at early crop tillering of either triasulfuron + terbutryn (15 + 150 g/ha) or tribenuron methyl (9.375 g/ha) reduced weed dry weight 91 to 100%. Such early weed control increased bread wheat grain yield by 600 to 2841 kg/ha and straw yield by 1100 to 2040 kg/ha compared with 2,4-D + MCPA (330 + 341 g/ha) applied at crop jointing. Triasulfuron + terbutryne (15 + 150 g/ha) increased grain yield of durum wheat, barley, and triticale by 1886, 1564 and 594 kg/ha, and straw yield by 5493, 6117 and 829 kg/ha, respectively, compared with 2,4-D + MCPA (330 + 341 g/ha) applied at crop jointing. Adequate early chemical weed control in rainfed small grain cereals in arid and semi-arid regions is necessary for increasing grain and straw yields.*

Key words : Weed, weed control, wheat, barley, triticales, rainfed, Morocco

Introduction

Les communes rurales de Beni Oukil, Beni Chegdal et Dar Ould Zidouh sont situées au nord du périmètre irrigué du Tadla, près de la limite avec les provinces de Settat et de Khouribga. Le climat est aride, avec des variations pluviométriques inter* et intra-annuelles considérables (Tableau 1). Les céréales d'automne (orge, blé dur et blé tendre) y occupent plus de 90% de la surface agricole utile. La nappe phréatique est profonde, dépassant généralement 25 mètres. Quelques rares stations de pompage y existent, mais la quasi totalité des céréales d'automne est cultivée en bour. Mais, les rendements supérieurs à 7 qx/ha ne sont obtenus que 5 campagnes agricoles sur 11. La faiblesse des rendements est essentiellement due à la sécheresse (Vis, 1978) et à la non utilisation des intrants et des techniques agricoles performantes telles que les semences certifiées, le semis précoce au semoir, les fertilisations de fond et de couverture et le désherbage chimique (El Mejahed et al., 1999).

En milieu bour, les adventices entrent en compétition avec les cultures céréalières essentiellement pour l'humidité du sol (Tanji, 1985 ; Tanji et al., 1987 ; Tanji et Karrou, 1992), ce qui cause des pertes considérables en rendements grain et paille (Zimdahl et El Brahli, 1992). Cette compétition dépend de plusieurs facteurs, en particulier de l'espèce adventice et de sa densité (Baghou et Eladlouni, 1981 ; Rahali, 1982 ; Soriba, 1982 ; Laita et Lasly, 1983 ; El Atmani et Oudou, 1984 ; Hoesle, 1984). Aussi, il a été démontré que plus la durée de présence des adventices est longue, plus les rendements diminuent (Fennane, 1985 ; Moutawakil, 1988 ; Saffour, 1992 ; Hamal, 1993).

Tableau 1. Précipitations et températures dans la commune rurale des Béni Oukil, au nord du périmètre du Tadla, pendant les campagnes agricoles 1995-96, 1996-97 et 1997-98*.

Mois	Précipitations (mm)			Température maximale (C)			Température minimale (C)		
	95-96	96-97	97-98	95-96	96-97	97-98	95-96	96-97	97-98
Septembre	4,2	31,0	23,8	38,4	35,1	31,1	17,1	16,4	15,2
Octobre	5,7	16,0	15,2	27,5	25,8	25,2	14,7	11,8	10,6
Novembre	28,6	43,7	53,5	25,0	25,7	25,0	8,2	8,5	6,6
Décembre	78,6	91,4	64,1	20,3	21,2	19,3	8,0	7,6	3,6
Janvier	186,5	69,0	33,1	18,6	20,3	18,0	4,6	4,9	1,6
Février	34,3	0	48,2	19,3	21,6	19,9	8,2	6,5	4,9
Mars	88,5	26,6	19,8	19,8	23,4	21,2	8,5	7,1	8,2
Avril	17,5	132,6	4,5	26,8	27,4	24,8	11,5	9,2	8,5
Mai	17,6	5,4	1,8	28,7	32,0	32,5	9,5	10,3	12,2
Juin	42,4	8,2	12,0	38,2	28,6	37,6	18,2	9,4	12,9
Juillet	0	0	0	39,6	38,5	39,7	19,0	14,2	20,0
Août	0	11,5	0	42,0	38,7	42,0	17,5	19,3	17,0
Total	507,9	435,4	276,0						

*Source : Centre des Travaux (CT) de Béni Oukil, province de Béni Mellal.

La production des céréales en bour dépend du paquet technologique suivi depuis le semis jusqu'à la récolte. Toutefois, le désherbage permet de valoriser les intrants (variété, fertilisant, fongicide, etc). D'ailleurs, plusieurs études ont montré que le désherbage des céréales permet d'ac-

croître l'efficacité d'utilisation de l'eau et des engrais (El Atmani et Oudou, 1981 ; Tanji et al., 1987 ; Mortaji, 1988 ; Nebras, 1992 ; Tanji et Karrou, 1992 ; Nihou, 1994), d'augmenter les rendements (Hamal, 1984 ; Tanji et al., 1986 ; Boukhada, 1988 ; El Hssani, 1988 ; Regehr et al., 1988 ; Bouchoutrouch, 1990 et 1992 ; Aboudrare, 1992 ; Aboudrare et al., 2000) et de faciliter la récolte (Boutahar, 1994, 2000a et 2000b ; Aitounejjar et Tanji, 1997).

Le désherbage des céréales d'automne dans la zone d'action de l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Tadla se limite essentiellement à l'emploi des phytohormones (2,4-D : acide 2,4-dichlorophénoxy acétique ou 2,4-D + MCPA : acide méthyle-chlorophénoxy acétique) (Mosseddaq et al., 1997). Malgré la disponibilité des herbicides et des pulvérisateurs, beaucoup de champs sont non désherbés ou incorrectement traités, et restent par conséquent infestés par les adventices jusqu'à la moisson (Nassif et Tanji, 2001).

L'objectif de cette étude est 1) d'inventorier les espèces adventices associées aux céréales d'automne non irriguées au nord du périmètre du Tadla, et 2) d'évaluer l'effet du désherbage chimique précoce sur la production des céréales non irriguées chez les agriculteurs.

Matériel et méthodes

Etude floristique

Un ensemble de 67 relevés floristiques a été réalisé dans les champs des céréales d'automne non irriguées : 26 relevés dans le blé tendre, 22 dans l'orge et 19 dans le blé dur. Les relevés ont été effectués au stade floraison de la plupart des adventices en vue de reconnaître le maximum d'espèces. Dans chaque champ, une liste exhaustive des espèces a été établie dans une aire de 50 m x 50 m (soit 2500 mètres carrés). Des échantillons de plantes sont éventuellement ramassés pour confirmer la détermination au laboratoire. La nomenclature adoptée est celle de Boulet et al. (1989), Lewalle et Montfort (1997) et Fennane et al. (1999).

Dans chaque champ, un indice d'abondance-dominance chiffré de + à 5 (c'est-à-dire +, 1, 2, 3, 4, 5) a été attribué à chacune des espèces inventoriées. Cet indice a été transformé en recouvrement en remplaçant chaque indice par une valeur selon l'échelle suivante (Taleb et al., 1989) : + (0,1 %), 1 (5 %), 2 (17,5 %), 3 (37,5 %), 4 (62,5 %) et 5 (87,5 %). Le recouvrement moyen de chaque espèce a été déterminé selon la formule suivante :

$$R = \frac{\text{Somme des recouvrements}}{\text{Nombre de relevés}} \times 100$$

Essais de désherbage

Six essais ont été réalisés chez les agriculteurs dans la commune rurale de Béni Oukil entre 1995-96 et 1997-98. Le blé tendre "Achtar" et le blé dur "Massa" ont été installés sur les sols profonds (appelés localement rtab) ou moyennement profonds (hrach). L'orge "Aglou" a été conduite sur un sol moyennement profond (hrach). Le triticale "Drira" a été semé sur un sol peu

profond et caillouteux (afourare). Plusieurs facteurs ont été étudiés dans chaque essai, mais pour démontrer l'intérêt du désherbage chimique précoce, seulement deux situations ont été retenues dans le présent article :

1) un paquet de techniques culturales relativement performant : travail au cover crop + fertilisation de fond avec 30 kg d'azote/ha et/ou 20 kg de P₂O₅/ha + labour au cover crop pour incorporer les engrais + semis au semoir au début de décembre à la dose de 160 kg de semences certifiées à l'hectare + désherbage chimique précoce (stade début tallage de la culture) avec triasulfuron + terbuthryne (15 + 150 g/ha) (250 g de Logran Extra/ha) ou tribénuron méthyle (9,375 g/ha) (12,5 g de Granstar/ha) + fertilisation de couverture avec 30 kg d'azote/ha au stade tallage. La superficie réservée à ce traitement a été de 0,25 ha.

2) un paquet, habituellement suivi par la plupart des agriculteurs, et qui est considéré moins performant que le paquet 1 : labour au cover crop + semis à la volée au début de décembre à la dose de 200 kg de semences certifiées à l'hectare (même variété que le traitement 1) + labour au cover crop pour incorporer les semences sans mettre les engrais de fond et les engrais de couverture + désherbage chimique tardif (stade montaison de la culture) avec 2,4-D + MCPA (330 + 341 g/ha) (1 L de Printazol/ha). La superficie réservée à ce traitement a été de 0,25 ha.

Les traitements herbicides ont été appliqués avec des pulvérisateurs à dos équipés de rampes à 4 buses à jet plat et réglés pour délivrer un volume de 200 L/ha. L'efficacité des traitements herbicides a été évaluée en faisant huit prélèvements de 1 m² chacun au stade épiaison des cultures dans chaque parcelle. De même, huit prélèvements de 1 m² chacun ont été faits à la maturité des cultures pour estimer les rendements grain et paille. Les chiffres présentés sont les moyennes de huit observations.

Résultats et discussion

Adventices associées au blé tendre

Le nombre d'espèces adventices recensées dans les 26 champs de blé tendre non irrigué a été de 135 dont 116 dicotylédones (soit 86%) et 19 monocotylédones (soit 14%). Les dicotylédones sont réparties en 24 familles et les monocotylédones en 4 familles. Les annuelles ont été au nombre de 116 espèces : 103 dicotylédones et 13 monocotylédones. Les vivaces ont été au nombre de 19 espèces : 13 dicotylédones et 6 monocotylédones. Le nombre moyen d'espèces par champ a été de 28, avec un minimum de 15 et un maximum de 63 espèces.

Les 25 espèces les plus importantes dans les champs de blé tendre (Tableau 2) sont en majorité des dicotylédones annuelles. L'ivraie raide, l'avoine stérile et le chiendent pied de poule ont été les deux graminées les plus nuisibles. Ces deux graminées ainsi que de nombreuses dicotylédones annuelles telles que le coquelicot, le chrysanthème à couronnes, l'herbe aux puces, la mauve à petites fleurs, l'astragale d'Andalousie et la vesce de Bengale sont considérées parmi les adventices les plus redoutables du blé tendre dans le périmètre du Tadla (Tanji, 2001) et autres régions avoisinantes telles que la Chaouia (Taleb et Maillet, 1994) et El Kelaa des Sraghna (Rahani, 1988).

Tableau 2. Liste des 25 espèces adventices les plus importantes associées au blé et à l'orge en bour dans les communes rurales de Beni Oukil, Beni Chegda et Dar Ould Zidouh, au nord du périmètre irrigué du Tadla

Espèce	Biologie	Blé tendre (26 relevés)		Orge (22 relevés)		Blé dur (19 relevés)	
		Fréquence (%)	Recouvrement	Fréquence (%)	Recouvrement	Fréquence (%)	Recouvrement
Dicotylédones							
1. Coquelicot (<i>Papaver rhoeas</i> L.)	Annuelle	96	2704	59	582	63	768
2. Chrysanthème à couronnes (<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.)	Annuelle	81	2519	82	709	79	832
3. Vesce de Bengale (<i>Vicia benghalensis</i> L.)	Annuelle	73	1062	73	682	79	937
4. Herbe aux puces (<i>Plantago afra</i> L.)	Annuelle	73	677	73	291	84	179
5. Mauve à petites fleurs (<i>Malva parviflora</i> L.)	Annuelle	81	627	73	200	74	137
6. Astragale d'Andalousie (<i>Astragalus boeoticus</i> L.)	Annuelle	73	600	64	27	32	121
7. Luzerne à gousses hérissées (<i>Medicago polymorpha</i> L.)	Annuelle	50	415	73	536	53	226
8. Jujubier des lotophages (<i>Ziziphus lotus</i> (L.) Lam.)	Vivace	54	369	45	695	68	279
9. Souci des champs (<i>Calendula arvensis</i> L.)	Annuelle	65	338	77	223	74	200
10. Diplotaxe à siliques dressées (<i>Diplotaxis asurgens</i> (DeTille) Gren.)	Annuelle	77	304	73	218	68	295
11. Méliot à fruits sillonnés (<i>Melilotus sulcatus</i> Desf.)	Annuelle	46	215	32	364	32	1079
12. Vaccaire d'Espagne (<i>Vaccaria hispanica</i> (Miller) Rauschert)	Annuelle	81	208	55	27	63	58
13. Vesce commune (<i>Vicia sativa</i> L.)	Annuelle	54	204	27	5	53	226
14. Liseron fausse-guimauve (<i>Convolvulus althaeoides</i> L.)	Vivace	54	185	73	573	84	489
15. Coronille scorpioïde (<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) Koch)	Annuelle	35	138	59	150	68	126
16. Laurier à tiges nues (<i>Lauanea nudicaulis</i> (L.) Hooker)	Vivace	50	127	68	355	74	421
17. Scolymne d'Espagne (<i>Scolymus hispanicus</i> L.)	Annuelle	38	88	59	150	47	32
18. Silène enflée (Silène vulgaris (Moench) Garcke)	Vivace	12	88	41	364	53	279
19. Chenillette muriquée (<i>Scorpiurus muricatus</i> L.)	Annuelle	54	81	68	155	79	111
20. Vesce jaune (<i>Vicia lutea</i> L.)	Annuelle	69	254	50	95	58	374
Monocotylédones							
21. Ivoire raide (<i>Lolium rigidum</i> Gaudin)	Annuelle	69	254	50	95	58	374
22. Avoine stérile (<i>Avena sterilis</i> L.)	Annuelle	38	127	14	5	16	5
23. Chiendent pied de poule (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.)	Vivace	12	165	5	5	32	147
24. Muscari à toupet (<i>Muscari comosum</i> (L.) Miller)	Annuelle	35	4	27	5	47	158
25. Brome rougeâtre (<i>Bromus rubens</i> L.)	Annuelle	19	4	14	127	16	5

Adventices associées au blé dur

Un ensemble de 113 espèces adventices a été identifié dans les 19 champs de blé dur non irrigué: 94 dicotylédones (soit 83%) et 19 monocotylédones (soit 17%). Les monocotylédones sont réparties en 4 familles et les dicotylédones en 24 familles. Les annuelles ont été au nombre de 89 espèces : 79 dicotylédones et 10 monocotylédones. Les vivaces ont été au nombre de 24 espèces: 15 dicotylédones et 9 monocotylédones. Le nombre moyen d'espèces par champ a été de 28, avec un minimum de 17 et un maximum de 42 espèces.

Le tableau 2 renferme les 25 espèces les plus importantes dans les champs de blé dur non irrigué. La plupart de ces espèces sont des dicotylédones annuelles. Les dicotylédones telles que le mélilot à fruits sillonnés, la vesce de Bengale, le chrysanthème à couronnes, le coquelicot et le liseron fausse-guimauve ont été parmi les espèces les plus importantes. Certaines monocotylédones telles que l'ivraie raide, le chiendent pied de poule et le muscari à toupet ont été également importantes. Certaines de ces espèces sont considérées parmi les adventices les plus redoutables du blé dur dans le périmètre du Tadla (Tanji, 2001) et autres régions voisines telles que la Chaouia (Taleb et Maillot, 1994) et El Kelaa des Sraghna (Rahani, 1988).

Adventices associées à l'orge

Dans 22 champs d'orge non irriguée, 136 espèces adventices ont été recensées : 117 dicotylédones (soit 86%) et 19 monocotylédones (soit 14%). Les dicotylédones sont réparties en 25 familles et les monocotylédones en 4 familles. Les annuelles ont été au nombre de 110 espèces : 99 dicotylédones et 11 monocotylédones. Les vivaces ont été au nombre de 26 espèces : 19 dicotylédones et 7 monocotylédones. Le nombre moyen d'espèces par champ a été de 26, avec un minimum de 14 et un maximum de 67 espèces.

Les 25 espèces les plus importantes dans les champs d'orge sont citées dans le tableau 2. L'ivraie raide et l'avoine stérile ont été les deux graminées les plus nuisibles. Ces deux graminées ainsi que de nombreuses dicotylédones annuelles telles que le coquelicot, le chrysanthème à couronnes, le souci des champs, la luzerne à gousses hérissés et la vesce de Bengale ont été parmi les adventices les plus importantes de l'orge. Des touffes de jujubier ont été trouvées dans certains champs d'orge. Cet arbuste épineux est très envahissant dans les régions arides et semi-arides (Regehr et El Brahli, 1995 ; Rsaissi et Bouhache, 2002).

Désherbage du blé tendre

Les traitements précoces avec triasulfuron + terbutryne (15 + 150 /ha) réalisés en 1995-96 et 1996-97 ont donné des efficacités de 100% (Tableau 3). De nombreuses plantules dicotylédones annuelles présentes dans les parcelles de blé tendre lors des traitements ont été sensibles à ce mélange. De plus, ce mélange d'herbicides a inhibé la germination des adventices dicotylédones pendant plusieurs mois après les traitements. Ce mélange a donné des efficacités excellentes dans les essais de désherbage du blé dur, de l'orge et du triticale (Tableau 4).

En 1997-98, tribénuron méthyle (9,375 g/ha) a donné une efficacité de 91% sur les adventices dicotylédones annuelles (Tableau 3). Les adventices ramassées lors de l'évaluation de ce traite-

ment ont été constitué essentiellement par les adventices incontrôlées ou partiellement contrôlées. L'excellente efficacité de ce désherbant sur plusieurs adventices dicotylédones annuelles a été rapportée dans plusieurs essais de désherbage du blé tendre (Tanji et Regehr, 1988 ; Aitunejjar et Tanji, 1997 ; Rsaissi, 2000).

Tableau 3. Poids sec des adventices au stade épiaison du blé tendre et rendements grain et paille dans trois essais conduits chez les agriculteurs dans la commune rurale des Beni Oukil au nord du périmètre du Tadla pendant les campagnes agricoles 1995-96, 1996-97 et 1997-98

Situation	Adventices			Blé tendre					
	Poids sec (kg/ha)			Gra'n (kg/ha)			Paille (kg/ha)		
	Site 1	Site 2	Site 3	Site 1	Site 2	Site 3	Site 1	Site 2	Site 3
	95-96	96-97	97-98	95-96	96-97	97-98	95-96	96-97	97-98
Désherbage précoce*	0	0	11	4341	2305	2000	6739	3083	3900
Désherbage tardif**	275	1670	119	1500	280	1400	5200	1043	2800
Efficacité des herbicides (%)	100	100	91						
Gain en rendement grain (kg/ha)				2841	2025	600			
Gain en rendement paille (kg/ha)							1539	2040	1100

*Désherbage précoce du blé tendre "Achtar" au stade début tallage de la culture avec triasulfuron + terbutryne (15 + 150 g/ha) (250 g de Logran Extra/ha) en 1995-96 et 1996-97 et avec tribénuron méthyle (9,375 g/ha) (12,5 g de Granstar/ha) en 1997-98.

**Désherbage tardif du blé tendre "Achtar" au stade montaison de la culture avec 2,4-D + MCPA (330 + 341 g/ha) (1 L de Printazol/ha)

Les différences de rendement grain obtenues entre parcelles désherbées au stade début tallage avec triasulfuron + terbutryne (15 + 150 g/ha) ou avec tribénuron méthyle (9,375 g/ha) et celles traitées avec 2,4-D + MCPA (330 + 341 g/ha) au stade montaison de la culture ont été de 2841, 2025 et 600 kg/ha respectivement en 1995-96, 1996-97 et 1997-98 (Tableau 3). Les différences de rendement paille ont été respectivement de 1539, 2040 et 1100 kg/ha. Ces différences de rendements grain et paille démontrent nettement la sensibilité du blé tendre à la compétition des adventices. Car, plus la durée de présence des adventices est longue, plus la compétition entre les plantes de blé tendre et les adventices est intense et plus les rendements sont affectés. L'intérêt du désherbage précoce du blé tendre en bour a été confirmé dans des études de désherbage réalisées en Chaouia (Tanji, 1994b), au Saïs (Hamal, 1984 ; Boukhada, 1988 ; Aboudrare, 1992 ; Nebras, 1992) et à Moulouya (Hamid, 1995).

Désherbage du blé dur

En 1995-96, l'efficacité du mélange triasulfuron + terbutryne (15 + 150 g/ha) a été de 97% (Tableau 4). Ce niveau d'efficacité est similaire à celui trouvé dans les essais du désherbage du blé tendre (Tableau 3) et de l'orge et du triticale (Tableau 4). Une destruction totale des adventices dicotylédones a été assurée par ce mélange dans un essai de désherbage du blé dur en bour au Gharb (Sakhi, 1994 ; Bouhache et al., 2000).

Le désherbage précoce du blé dur a engendré des gains en grain et en paille respectivement de 1886 et de 5493 kg/ha (Tableau 4). Ceci met en évidence l'importance du désherbage précoce (avec des herbicides appropriés) dans l'arrêt de la compétition des adventices et dans l'amélioration des rendements du blé dur en bour en Chaouia (Rsaissi, 1994; Tanji, 1994b; Tanji et Regehr, 1988), au Saïs (Saffour, 1992; Aboudrare, 1992; Hamal, 1993; Nihou, 1994) et au Gharb (Sakhi, 1994; Bouhache et al., 2000).

Tableau 4. Biomasse des adventices au stade épiaison des cultures et rendements grain et paille dans trois essais conduits chez les agriculteurs dans la commune rurale des Béni Oukil au nord du périmètre du Tadla pendant la campagne agricole 1995-96

Situation	Adventices						Cultures		
	Biomasse (kg/ha)			Grain (kg/ha)			Paille (kg/ha)		
	Blé dur	Orge	Triticale	Blé dur	Orge	Triticale	Blé dur	Orge	Triticale
Désherbage précoce*	51	0	35	3184	2550	1622	7080	9251	3818
Désherbage tardif**	1595	410	738	1298	986	1028	1587	3134	2989
Efficacité du désherbage (%)	97	100	95						
Grain en rendement grain (kg/ha)				1886	1564	594			
Gain en rendement paille (kg/ha)							5493	6117	829

*Désherbage précoce du blé dur "Massa", de l'orge "Aglou" et du triticale "Drira" au stade début tallage de la culture avec triasulfuron + terbutryne (15 + 150 g/ha) (250 g de Logran Extra/ha).

**Désherbage tardif des mêmes variétés au stade montaison de la culture avec 2,4-D + MCPA (330 + 341 g/ha) (1 L de Printazol/ha).

Désherbage de l'orge

Le mélange triasulfuron + terbutryne (15 + 150 /ha) a totalement détruit la végétation des adventices dicotylédones annuelles (Tableau 4). Ce qui confirme l'efficacité excellente obtenue dans les parcelles de blé tendre (Tableau 3) et de blé dur (Tableau 4). Ce niveau d'efficacité a permis d'avoir des gains de rendements grain et paille respectivement de 1564 et 6117 kg/ha en comparaison avec les rendements tardifs avec 2,4-D + MCPA (330 + 341 g/ha) (Tableau 4). Ces niveaux de gains de rendements grain et paille mettent en évidence les rendements potentiels de l'orge non irriguée en absence d'adventices. En analysant 25 essais de désherbage chimique de l'orge en bour réalisés dans quelques régions marocaines, Tanji (2000) a trouvé des gains de rendement grain dépassant 1000 kg/ha dans 4 essais en Chaouia.

Désherbage du triticale

Les traitements précoces avec triasulfuron + terbutryne (15 + 150 /ha) ont donné 95% d'efficacité sur les adventices dicotylédones annuelles (Tableau 4). Cet excellent niveau d'efficacité est similaire à celui trouvé dans les autres essais de désherbage du blé tendre, du blé dur et de l'orge (Tableaux 3 et 4).

Le désherbage précoce a permis d'augmenter les rendements grain et paille respectivement de 594 et 829 kg/ha en comparaison avec le désherbage tardif avec le mélange 2,4-D + MCPA (330

+ 341 g/ha) (Tableau 4). Ceci démontre que malgré sa compétitivité élevée par rapport aux autres céréales (Tanji et al., 1993), le triticale a souffert de la compétition des adventices incontrôlées ou partiellement contrôlées par les traitements tardifs de 2,4-D + MCPA (330 + 341 g/ha). En comparant plusieurs herbicides pour le désherbage du triticale en bour, Tanji (1994a) a constaté que les rendements grain et paille ont été variables selon l'efficacité des traitements.

Conclusion

Cette étude a permis d'identifier 136 espèces adventices dans 22 champs d'orge, 135 espèces dans 26 champs de blé tendre et 113 espèces dans 19 champs de blé dur dans trois communes rurales (Beni Oukil, Beni Chegdal et Dar Ould Zidouh) situées au nord du périmètre du Tadla. Le coquelicot, le chrysanthème à couronnes et la vesce de Bengale ont été parmi les dicotylédones annuelles les plus redoutables. Le jujubier a été parmi les adventices vivaces les plus importantes dans cette région.

Six essais conduits chez les agriculteurs dans la commune rurale des Beni Oukil ont montré que le désherbage chimique au stade début tallage des céréales non irriguées (blé tendre, blé dur, orge et triticale) avec triasulfuron + terbutryne (15 + 150 g/ha) ou tribénuron méthyle (9,375 g/ha) a d'une part donné des efficacités dépassant 90% et d'autre part augmenté les rendements grain et paille en comparaison avec le désherbage au stade montaison. Il a été clair que le paquet technologique renfermant le désherbage précoce avec l'un de ces deux herbicides a été plus performant et plus productif pour les quatre céréales non irriguées que le paquet renfermant le désherbage chimique tardif avec 2,4-D + MCPA (330 + 341 g/ha). Même les régions arides marginalisées ont donc un potentiel de production des céréales en bour qui dépassent de loin les rendements obtenus actuellement.

Références bibliographiques

- Aboudrare, A. (1992). Effets du travail du sol, du mode de semis et du désherbage sur l'économie de l'eau et le rendement des blés dur et tendre : cas des terrains en pente de la région de Meknès. Mémoire de fin d'études, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, 180 p.
- Aboudrare, A., Bouaziz, A. et Chekli, H. (2000). Effet de différentes séquences d'installation du blé tendre sur la flore adventice et impact du désherbage sur le rendement et l'efficacité d'utilisation de l'eau : cas de la région de Meknès. Pages 53-64 in Actes de la Journée Nationale sur le Désherbage des Céréales, Association Marocaine de Malherbiologie, Settat.
- Ait Ounejjjar, A. et Tanji, A. (1997). Le désherbage chimique, un moyen d'augmenter la qualité de la récolte mécanique du blé. *Al Awamia* 96, 47-53.
- Baghou, S. et El Adlouni, F. (1981). Appréciation des effets de la compétition des adventices sur la culture du blé dans la région de Meknès. Mémoire de fin d'études, Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, 46 p.
- Bouchoutrouch, M. (1990). Etude de l'interaction date de semis, variété et contrôle des mauvaises herbes sur les rendements du blé en zone semi-aride. Rapport de fin de stage, INRA, Settat, 32 p.
- Bouchoutrouch, M. (1992). Yields and yield components, water use and weed infestation as affected by planting date of wheat in a semi-arid environment. *INRA, Settat*, 41 p.
- Bouhache, M., Rzoui, S. B., Taleb, A. et Sakhi, M. (2000). Nécessité de désherbage précoce des céréales pour la valorisation des inputs. Pages 93-98 in Actes de la Journée Nationale sur le Désherbage des Céréales, Association Marocaine de Malherbiologie, Settat.
- Boukhada, M. (1988). Contribution à la lutte chimique contre les graminées adventices du blé d'hiver. Mémoire de fin d'études, Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, 47 p.
- Boulet, C., Tanji, A. et Taleb, A. (1989). Index synonymique des taxons présents dans les milieux cultivés ou artificialisés du Maroc occidental et central. *Actes Inst. Agron. Vét* 9 (3 & 4), pp.65-98.
- Boutahar, K. (1994). Effet des adventices et de la date de récolte sur les pertes à la récolte des céréales. *Al Awamia*, 85, 25-32.
- Boutahar, K. (2000a). Problématique des pertes en grain à la récolte mécanisée des céréales en agriculture pluviale : aspects expérimentaux et modélisation. Thèse de doctorat es-sciences agronomiques, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, 216 p.
- Boutahar, K. (2000b). Récolte mécanisée du blé tendre en agriculture pluviale marocaine : influence des adventices sur les pertes en grain et le taux d'impuretés au stockage. Pages 27-32 in Actes de la Journée Nationale sur le Désherbage des Céréales, Association Marocaine de Malherbiologie, Settat.
- El Atmani, K. et Oudou, N. A. (1984). La folle avoine en concurrence avec une culture de blé sous différents niveaux d'azote. Mémoire de fin d'études, Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, 63 p.
- El Hssani, M. (1988). Comparaison de certains herbicides utilisés pour le désherbage des céréales. Mémoire de fin d'études, Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, 51 p.
- El Mejahed, K., Ait Lhaj, A. et Benaouda, H. (1999). Contraintes et actions à entreprendre pour le développement agricole de Beni Oukil, une zone bour du Tadla. Pages 1-13 in *Rapport de la convention INRA/ORMVAT*, Settat.

- Fennane, M., Ibn Tattou, M., Mathez, J., Ouyahya A. and El Oualidi J. (1999). Flore Pratique du Maroc. Institut Scientifique, Série Botanique No 36, Rabat, volume 1, 558 p.
- Fennane, S. (1985). Effet de la durée de compétition sur l'élaboration des composantes de rendement du blé tendre "Nesma 149". Mémoire de fin d'études, Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, 76 p.
- Hamal, A. (1984). Désherbage du blé dans la région de Meknès. Mémoire de fin d'études, Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, 63 p.
- Hamal, A. (1993). Concurrence entre le blé dur (*Triticum durum* Desf.) et une communauté d'adventices dominée par le brome dans le Saïs. Mémoire de fin d'études, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, 181 p.
- Hamid, A. (1995). Effet de l'irrigation d'appoint et du désherbage sur le rendement grain du blé tendre à la Moulouya. Mémoire de fin d'études, Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, 113 p.
- Hoesle, U. (1984). Détermination de la capacité de concurrence de *Phalaris brachystachys* Link par rapport à la variété de blé tendre "Nesma 149" lors des essais en pots à sec et avec arrosage moyen et important. Pages 75-102 in Contribution à la Biologie, à la Propagation et à la Lutte contre les adventices au Maroc, Link, R. et Mouch, M. eds, GTZ, Eschborn, Allemagne.
- Laita, A. et Lasly, E. (1983). Etude de la compétition blé-avoine sous trois régimes hydriques différents. Mémoire de fin d'études, Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, 41 p.
- Lewalle, J. et Montfort, N. (1997). Fleurs Sauvages du Maroc. Robdorf, Allemagne, 244 p.
- Mortaji, M. (1988). Effet de la fertilisation azotée sur le rendement du blé tendre "Nesma 149" et sur les adventices en Chaouia. Mémoire de fin d'études, Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, 69 p.
- Mosseddaq, F., Khatouri, M. and Amediaz, R. (1997). Cropping systems and pesticide use in the Tadla irrigated perimeter in Morocco. Page 480 in Proc. 6th Arab Congress of Plant Protection, Khoury, W. and Bayaa, B. eds., Beirut, Lebanon.
- Moutawakil, A. (1988). Contribution à l'étude de compétition entre *Avena sterilis* L. et le blé tendre. Mémoire de fin d'études, Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, 58 p.
- Nassif, F. et Tanji, A. (2001). Pourquoi les champs de blé sont-ils infestés par les adventices ? Al Awamia.
- Nebras, M. (1992). Impact des séquences d'installation du blé tendre sur la réussite du semis et la valorisation de l'eau : cas d'un terrain en pente dans la région de Meknès. Mémoire de fin d'études, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, 142 p.
- Nihou, D. (1994). Economie de l'eau et productivité du blé sur les terrains en pente. Mémoire de fin d'études, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, 110 p.
- Rahali, J. (1982). Contribution à l'étude de la compétition entre un blé tendre et deux espèces adventices (*Vaccaria pyramidata* Medik et *Sinapis arvensis* L.). Mémoire de fin d'études, Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, 45p.
- Rahani, A. (1988). Etude floristico-agronomique des adventices de la région d'El Kelaa des Sraghna. Mémoire de fin d'études, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, 43 p.
- Regehr, D. L. and El Brahli, A. (1995). Wild jujube (*Ziziphus lotus*) control in Morocco. Weed Technology 9, 326-330.

- Regehr, D. L., Tanji, A. and El Brahli, A. (1988). Effect of weeds on cereal production in semi-arid Morocco. Pages 913-915 in Proc. International Conference on Dryland Farming, Amarillo / Bushland, Texas, USA.
- Rsaissi, N. (1994). Lutte chimique contre le brome rigide (*Bromus rigidus* Roth) et l'oxalide (*Oxalis pes-caprae* L.) dans la culture du blé dur (*Triticum durum* Desf.) dans la Chaouia. Mémoire de fin d'études, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, 106 p.
- Rsaissi, N. (2000). Efficacité de quelques nouvelles molécules herbicides sur les mauvaises herbes dicotylédones associées aux céréales. Pages 99-107 in Actes de la Journée Nationale sur le Désherbage des Céréales, Association Marocaine de Malherbologie, Settat.
- Rsaissi, N. et Bouhache, M. (2002). Comparaison des efficacités de quelques herbicides utilisés contre le jujubier. Pages 89-94 in Actes du Cinquième Congrès de l'Association Marocaine de Malherbologie, Rabat.
- Saffour, K. (1992). Concurrence entre le blé dur et les mauvaises herbes dans le Saïs. Mémoire de fin d'études, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, 175 p.
- Sakhi, M. (1994). Validation de stratégies de désherbage chimique du blé dur dans le Gharb. Mémoire de fin d'études, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, 99 p.
- Soriba, S. (1982). Etude des effets de concurrence de quatre espèces adventices sur blé dur et blé tendre. Mémoire de fin d'études, Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, 50 p.
- Taleb, A. et Maillat, J. (1994). Mauvaises herbes des céréales de la Chaouia. I. Aspect floristique. *Weed Research* 34, 345-352.
- Taleb, A., Boulet, C. et Chettou, A. (1989). Etude phytoécologique des adventices des céréales de la Chaouia. *Actes Inst. Agron. Vét.* 9 (3 & 4), 35-43.
- Tanji, A. (1985). Sur la compétition entre les mauvaises herbes et les plantes cultivées. Communication présentée au séminaire international sur les méthodes d'estimation des pertes de rendement dues aux maladies, ravageurs et mauvaises herbes des plantes cultivées, 22-28 avril 1985, Rabat.
- Tanji, A. (1994a). Désherbage chimique du triticale au Maroc. *Al Awamia* 85, 33-47.
- Tanji, A. (1994b). Mauvaises herbes et désherbage des cultures pluviales dans les régions arides et semi-arides du Maroc. Pages 190-204 in Actes de la conférence sur les acquis et perspectives de la recherche agronomique dans les zones arides et semi-arides du Maroc, El Gharous, M., Karrou, M. et El Mourid, M. eds, INRA, Rabat.
- Tanji, A. (2000). Synthèse de 25 essais de désherbage chimique de l'orge non irriguée au Maroc entre 1975 et 2000. *Al Awamia* 101, 91-100.
- Tanji, A. (2001). Mauvaises herbes du blé et de l'orge dans le périmètre du Tadla. *Al Awamia* 102, 99-107.
- Tanji, A. and Karrou, M. (1992). Water use and water use efficiency of weeds and wheat in semi-arid Morocco. *Al Awamia* 78 : 29-43.
- Tanji, A. and Regehr, D. L. (1988). Small grain cereals and dicotyledonous weed response to herbicides applied at two growth stages in Chaouia (semi-arid region of Morocco). *Arab Journal of Plant Protection* 6 (2), 119-124.
- Tanji, A., El Brahli, A. and Regehr, D. L. (1986). Effects of weeds and seeding dates on wheat production in semi-arid zones of Morocco. *International Wheat Conference*, Rabat, 10 p.
- Tanji, A., Karrou, M. and El Mourid, M. (1987). Effect of weeds on yield and water use efficiency of wheat under semi-arid conditions of Morocco. *Rachis* 6(2), pp.36-39.

Tanji, A., El Brahli, A. et Jlibène M. (1993). Capacité compétitive de vingt variétés de céréales à l'égard des mauvaises herbes. *Al Awamia* 83, pp.77-93.

Vis, H. (1978). Déficit hydrique et rendement du blé dur en sec dans le Tadla. *Hommes, Terre et Eaux* 28, 13-19.

Zimdahl, R. L. et El Brahli, A. (1992). Pertes occasionnées par les mauvaises herbes sur les céréales en zone semi-aride du Maroc occidental. *Al Awamia* 75, 53-61.