

Flore adventice des céréales d'automne au Maroc

Abdelkader TALEB[□]*, Mohamed BOUHACHE * & Si Bennasseur RZOZI **

(Reçu le 20/11/1997 ; Accepté le 18/12/1997)

الأعشاب الضارة للحبوب

على أساس 400 دراسة ميدانية في أهم مناطق زراعة الحبوب بالمغرب الغربي، تم إحصاء 374 صنفا من الأعشاب الضارة، تنتمي إلى 48 فصيلة نباتية منها 41 فصيلة تمثل نوات الفلقتين، وتعتبر فصائل المركبات، القطنيات، النجليات، الخيميات، الصليبيات و القرنفليات أكثر تمثيلية حيث وحدها تساهم ب 58% من الأعشاب المحصاة (217 صنفا). أما فيما يخص الجانب البيولوجي، فإن الدراسة بينت أن الأعشاب الحولية مهيمنة حيث قدرت ب 77% متبوعة بالأعشاب المعمرة التي ساهمت ب 20,3%. إذ أعتمدنا على التردد النسبي لكل عشبة، فإن الدراسة حددت ثلاثة مجموعات من الأعشاب المهدة لزراعة الحبوب سواء على الصعيد الوطني أو الجهوي.

الكلمات المفتاحية : الأعشاب الضارة - الحبوب - المغرب الغربي

Flore adventice des céréales d'automne au Maroc

La synthèse de plus de 400 relevés réalisés dans les principales régions céréalières du Maroc a permis de recenser 374 espèces adventices. Elles appartiennent à 48 familles botaniques dont 41 dicotylédones. Six familles: *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae* et *Caryophyllaceae* fournissent à elles seules 58% (soit 217 espèces). L'aspect biologique montre une prédominance des thérophytes avec 77%, suivies des géophytes et hémicryptophytes avec respectivement 10,9 et 9,4%. La prise en compte de la fréquence relative a permis de dégager trois groupes d'espèces préoccupantes, à l'échelle nationale ou régionale.

Mots-clés: Mauvaises herbes - Céréales - Maroc

Weeds of small grain in Morocco

Three hundred and seventy four weedy species were recorded on the basis of more than 400 phytosociological surveys in fields of main small grain cereals regions of Morocco. This weed flora belonged to 48 plant families, 41 among them were dicot families. Six families, the *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae* and *Caryophyllaceae* accounted for 58% of the species. The biological aspect showed that 77.0, 10.9 and 9.4 of the species were therophytes (annuals), geophytes (perennials) and hemicryptophytes (perennials), respectively. Once the relative frequency was considered, three homogenous groups of harmful species were identified either at national or regional scale.

Key words : Weeds - Cereals - Western - Morocco

* Département d'Écologie Végétale, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, BP 6202-Instituts, Rabat

** Département d'Agronomie et d'Amélioration des Plantes, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, BP 6202-Instituts, Rabat

□ Auteur correspondant

INTRODUCTION

Avec une superficie de 5,64 millions d'hectares emblavées durant la campagne 95/96, dont 2,43 millions pour l'orge; 1,96 millions pour le blé tendre et 1,25 millions hectares pour le blé dur, les céréales d'automne occupent une place importante au sein de l'agriculture marocaine et représentent actuellement 70% de SAU nationale. Cependant, plus de 90% de ces superficies sont concentrés dans les zones bours et restent dominés par la culture d'orge (Anonymé, 1996).

Les céréales sont conduites, en grande majorité, dans les zones pluviales. La production et les rendements encourent les aléas climatiques et enregistrent ainsi des fluctuations d'une année à l'autre. Sous l'irrégularité des précipitations et de leur répartition, la production des céréales est soumise à des contraintes telles la non-maîtrise des techniques culturales, la lutte contre les mauvaises herbes, les maladies et insectes, le choix variétal et le recours aux semences sélectionnées.

Les pertes de rendement sont élevées dans le cas des céréales d'hiver. Ces pertes sont dues à l'absence de lutte contre les mauvaises herbes. Le tableau 1 montre l'effet dépressif des adventices suite à la synthèse des travaux effectués dans les différentes régions du Maroc.

Tableau 1. Pertes de rendement causées par la concurrence des mauvaises herbes avec les céréales d'hiver

Régions	Rendement (Qx/ha)		Pertes (%)	Références
par parcelle..... non-dés herbée	dés herbée		
Abda et				
Chaouia	18,1	25,9	30,1	Tanji <i>et al.</i> , (1986)
Saïss	22,4	38,0	41,0	Boukhadda (1989)
Saïss	09,7	30,5	68,0	Saffour (1992)
Saïss	13,8	40,2	65,6	Hamal <i>et al.</i> (1994)
Gharb	19,6	29,8	34,3	Touri (1983)
Gharb	51,1	68,3	25,6	Ait Hmida (1993)
Gharb	37,1	44,0	15,6	Mechbal (1992)
Gharb	36,7	56,5	35,0	Sakhi <i>et al.</i> (1994)
Tadla	34,4	59,4	42,0	Benhania (1985)
Tadla	28,1	40,9	31,3	Rafrafi (1988)

En effet, les pertes du rendement varient entre 15 et 68% en fonction des régions, des conditions climatiques de l'année et de la nature de la flore adventice. Certains auteurs (Hasnaoui, 1994; Rsaïssi & Bouhache, 1994) ont montré que parfois des baisses de rendement importantes (jusqu'à 70%) sont dues à l'effet d'une seule espèce, c'est le

cas de l'oxalide (*Oxalis pes-caprae* L.) et du brome rigide (*Bromus rigidus* Roth.) dans la Chaouia et le Saïss.

MÉTHODOLOGIE

Des études ont été réalisées dans différentes régions céréalières du Maroc (Tableau 2) par plusieurs chercheurs. Ces régions sont caractérisées par des bioclimats aride et semi-aride avec quelques zones sub-humides au nord. Du point de vue pédologique, trois grandes classes de sol y prédominent:

- les vertisols essentiellement dans le Gharb et la Chaouia,
- les sols calcimagnésiques dans toutes les régions prospectées,
- les sols fersiallitiques dans le Haouz et les Doukkala.

Tableau 2. Nombre d'espèces recensées dans les céréales par région

Régions	Effectif	Auteur	Année
Abda	270	Wahbi <i>et al.</i>	(1985)
Chaouia	315	Taleb & Maillet	(1994)
Doukkala	188	Boudhar & Taleb	(1995)
Rhamna	204	Rahani	(1986)
Haouz	258	Tahri <i>et al.</i>	(1994)
Loukkos	244	Bouhache <i>et al.</i>	(1994)
Saïss	269	Louidiyi	(1985)

Ces études ont été mises à jour augmentées afin de dresser une liste exhaustive des adventices des céréales et de dégager les espèces les plus préoccupantes économiquement.

MATÉRIEL

Au total 400 relevés ont été effectués selon un plan d'échantillonnage stratifié intégrant les facteurs climatiques, édaphiques et agrotechniques (Taleb & Maillet, 1994).

RÉSULTATS

1. Aspect systématique

Les différents relevés ont permis de recenser entre 188 et 315 espèces (Tableau 2) soit 374 espèces adventices dans toutes les régions (Tableau 3). Sur le plan systématique, la flore adventice associée aux céréales représente 50% de la flore adventice nationale, estimée à 838 taxons environs (Boulet *et al.*, 1989).

Si l'on considère l'ensemble des espèces, on a les angiospermes dicotylédones qui représentent 84,5%, soit 316 espèces et les angiospermes monocotylédones qui représentent 15,5% de l'effectif, soit 58 espèces.

Cet inventaire est assez élevé par rapport aux autres cultures. Ceci est dû, d'une part, à l'utilisation réduite des herbicides et, d'autre part, à la pratique de méthodes culturales traditionnelles.

Tableau 3. Adventices associées à la culture du blé au Maroc d'après la nomenclature du catalogue des plantes du Maroc (Jahandiez & Maire, 1931-1934) et Flora Europaea (Tutin *et al.*, 1964-1984)

• **MONOCOTYLEDONAE**

AMARYLLIDACEAE

Narcissus tazetta L.

ARACEAE

Arisarum vulgare Targ.-Tozz.

CYPERACEAE

Cyperus rotundus L.

IRIDACEAE

Gladiolus italicus Miller

Iris sisyrinchium L.

LILIACEAE

Allium nigrum L.

Asparagus acutifolius L.

Asparagus albus L.

Asparagus altissimus Munby

Asparagus aphyllus L.

Asparagus stipularis Brot.

Asphodelus aestivus Brot.

Asphodelus fistulosus L.

Dipcadi serotinum (L.) Medicus

Merendera filifolia Camb.

Muscari comosum (L.) Miller

Ornithogalum narbonense L.

PALMAE

Chamaerops humilis L.

POACEAE

Aegilops geniculata Roth

Agrostis pourretii Willd.

Avena barbata Pott ex Link

Avena sterilis L. ssp. *sterilis*

Brachypodium distachyon (L.) Beauv.

Bromus fasciculatus C. Presl

Bromus hordaceus L.

Bromus lanceolatus Roth

Bromus rigidus Roth

Bromus rubens L.

Bromus sterilis L.

Cenchrus biflorus Roschb.

Cynodon dactylon (L.) Pers.

Desmazeria rigida (L.) Tutin

Digitaria sanguinalis (L.) Scop.

Gaudinia fragilis (L.) Beauv.

Hordeum marinum Hudson

Hordeum murinum L.

Lamarckia aurea (L.) Moench

Lolium multiflorum Lam.

Lolium rigidum Gaudin

Lolium temulentum L.

Lophochloa cristata (L.) Hyl.

Lophochloa pumila (Desf.) Bor.

Molinieriella minuta (L.) Rony

Parapholis incurva (L.) Hubb.

Panicum repens L.

Phalaris aquatica L.

Phalaris brachystachys Link

Phalaris canariensis L.

Phalaris minor Retz

Phalaris paradoxa L.

Poa annua L.

Polypogon monspeliensis (L.) Desf.

Polypogon viridis Desf.

Puccinellia distans (L.) Parl.

Setaria verticillata (L.) Beauf.

Stipa capensis Thunb.

Vulpia geniculata (L.) Link

Vulpia myuros (L.) C.C. Gmelin

• **DICOTYLEDONAE**

AIZOACEAE

Aizoon hispanicum

AMARANTHACEAE

Amaranthus albus L.

Amaranthus blitoides S. Watson

Amaranthus deflexus L.

Amaranthus gracilis Desf.

Amaranthus graecizans L.

Amaranthus hybridus L.

Amaranthus lividus L.

Amaranthus muricatus (Moq.) Hil. ex Hick.

Amaranthus retroflexus L.

APIACEAE

Ammi majus L.

Ammi visnaga (L.) Lam.

Bifora testiculata (L.) Roth

Bunium mauritanicum Batt.

Bupleurum lancifolium Hornem.

Cachrys libanotis L.

Capnophyllum peregrinum (L.) Lange

Conringia orientalis (L.) Dumort.

Daucus carota L.

Daucus muricatus (L.) L.

Elaeoselinum asclepium (L.) Bertol

Elaeoselinum thapsioides (Desf.) Maire

Eryngium argyrum Maire

Eryngium atlanticum Batt. & Pitard

Eryngium ilicifolium Lam.

Eryngium tricuspdatum L.

Eryngium triquetrum Vahl

Foeniculum vulgare Mill.

Ridolfia segetum Moris.

Scandix pecten-veneris L.

Thapsia garganica L.

Thapsia villosa L.

Torilis arvensis (Hudson) Link

Torilis leptophylla (L.) Reichenb. fil.

Torilis nodosa (L.) Gaertner

ASTERACEAE

Anacyclus clavatus (Desf.) Pers.

Anacyclus cyrtolepidioides Pomel

Anacyclus maroccanus Bal.

Anacyclus radiatus Loisel

Andryala laxiflora DC.

Attractylis cancellata L.

Attractylis gummifera L.

Calendula arvensis L.

Calendula trepteroarpa Rupr.

Carduus myriacanthus Salzm. ex DC.

Carduus tenuiflorus Curtin

Carlina racemosa L.

Carthamus caeruleus (L.) C. Presl.

Carthamus lanatus L.

Centaurea calcitrapa L.

Centaurea diluta Aiton

Centaurea eriophora L.

<i>Centaurea maroccana</i> Ball.	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	CHENOPODIACEAE
<i>Centaurea melitensis</i> L.	<i>Conringia orientalis</i> (L.) Dumor	<i>Atriplex hastata</i> L.
<i>Centaurea pullata</i> L.	<i>Coronopus squamatus</i> (Forsk.) Ascherson	<i>Atriplex semi-baccata</i> R. Br.
<i>Chamaemelum mixtum</i> (L.) All.	<i>Diploaxis assurgens</i> (Delile) Grenier	<i>Beta macrocarpa</i> Guss.
<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	<i>Diploaxis catholica</i> (L.) DC.	<i>Chenopodium album</i> L.
<i>Chrysanthemum segetum</i> L.	<i>Diploaxis tenuisiliqua</i> Del.	<i>Chenopodium murale</i> L.
<i>Cichorium intybus</i> L.	<i>Eruca vesicaria</i> (L.) Cav.	<i>Chenopodium vulvaria</i> L.
<i>Cladanthus arabicus</i> (L.) Cass.	<i>Erucastrum gallicum</i> (Willd.) O.E. Schulz	<i>Salsola kali</i> L.
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	<i>Erucastrum varium</i> Dur.	
<i>Crepis vesicaria</i> L.	<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagreze-Fossat	CONVOLVULACEAE
<i>Cyanopsis muricata</i> (L.) Dostal	<i>Lobularia lybica</i> (Viv.) Webb. & Berth.	<i>Convolvulus altheoides</i> L.
<i>Cynara humilis</i> L.	<i>Malcolmia lacera</i> (L.) DC.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
<i>Cynara scolymus</i> L.	<i>Matthiola parviflora</i> (Schousboe) R.Br.	<i>Convolvulus gharbensis</i>
<i>Echinops spinosus</i> L.	<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv.	<i>Convolvulus tricolor</i> L.
<i>Echinops strigosus</i> L.	<i>Notoceras bicornis</i> (Aiton.) Amo.	
<i>Filago pyramidata</i> L.	<i>Psychine stellosa</i> Desf.	CRASSULACEAE
<i>Galactites tomentosa</i> Moench	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	<i>Mucizonia hispida</i> (Lam.) A. Berger
<i>Hedypnois cretica</i> (L.) Dum.-Courset	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	
<i>Lactuca serriola</i> L.	<i>Sinapis alba</i> L.	CUCURBITACEAE
<i>Launaea nudicaulis</i> (L.) Hooker fil	<i>Sinapis arvensis</i> L.	<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A. Richard
<i>Leontodon hispidus</i> L.	<i>Sisymbrium irio</i> L.	
<i>Leontodon taraxacoides</i> (Vil.) Merat		DIPSACACEAE
<i>Mantisalca salmantica</i> (L.) Briq. & Cavillier	BORAGINACEAE	<i>Scabiosa atropurpurea</i> L.
<i>Notobasis syriaca</i> (L.) Cass.	<i>Anchusa azurea</i> Miller	
<i>Onopordum macracanthum</i> Schousboe	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I.M. Johnston	EUPHORBIACEAE
<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass.	<i>Cynoglossum cheirifolium</i> L.	<i>Andrachne telephoides</i> L.
<i>Picris cupuligera</i> (DR.) Wallp.	<i>Echium horridum</i> Batt.	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) A. Juss.
<i>Picris echioides</i> L.	<i>Echium humile</i> Desf.	<i>Euphorbia chamaesyce</i> L.
<i>Picris hieracioides</i> L.	<i>Echium micranthum</i> Schoub.	<i>Euphorbia exigua</i> L.
<i>Pulicaria paludosa</i> Link	<i>Echium plantagineum</i> L.	<i>Euphorbia falcata</i> L.
<i>Reichardia tingitana</i> (L.) Roth.	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.
<i>Rhagadiolus stellatus</i> (L.) Gaertner	<i>Heliotropium supinum</i> L.	<i>Euphorbia medicaginea</i> Briss.
<i>Rhaponticum acaule</i> (L.) DC.	<i>Nonea vesicaria</i> (L.) Reichenb.	<i>Euphorbia peplus</i> L.
<i>Scolymus hispanicus</i> L.		<i>Euphorbia pubescens</i> Vahl
<i>Scolymus maculatus</i> L.	CAMPANULACEAE	<i>Euphorbia terracina</i> L.
<i>Scorzonera baetica</i> (Boiss.) Boiss.	<i>Campanula dichotoma</i> L.	<i>Mercurialis annua</i> L.
<i>Scorzonera laciniata</i> L.	<i>Campanula erinus</i> L.	
<i>Scorzonera undulata</i> Vahl	<i>Jasione corymbosa</i> Poir. ex Schul.	
<i>Senecio leucanthemifolius</i> Poir. ex Schul.		FABACEAE
<i>Senecio vulgaris</i> L.	CARYOPHYLLACEAE	<i>Anagyris foetida</i> L.
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner	<i>Bufonia tenuifolia</i> L.	<i>Anthyllis hamosa</i> Desf.
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	<i>Corrigiola telephifolia</i> Pourret	<i>Anthyllis tetraphylla</i> L.
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	<i>Herniaria hirsuta</i> L.	<i>Astragalus boeticus</i> L.
<i>Sonchus tenerrimus</i> L.	<i>Loeflingia hispanica</i> L.	<i>Astragalus hamosus</i> L.
<i>Tolpis barbata</i> (L.) Gaertner	<i>Paronychia argentea</i> L.	<i>Biserrula pelecinus</i> L.
<i>Tragopogon hybridus</i> L.	<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L.	<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) Koch
<i>Urospermum picrioides</i> (L.) Scop.	<i>Silene behen</i> L.	<i>Hippocrepis minor</i> Munby
<i>Volutaria lipii</i> (L.) Maire	<i>Silene boissieri</i> Gay	<i>Hippocrepis multisiliquosa</i> L.
<i>Xanthium spinosum</i> L.	<i>Silene gallica</i> L.	<i>Lathyrus articulatus</i> L.
<i>Xanthium strumarium</i> Moretii	<i>Silene muscipula</i> L.	<i>Lathyrus cicera</i> L.
	<i>Silene nocturna</i> L.	<i>Lathyrus ochrus</i> (L.) DC.
BRASSICACEAE	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garde.	<i>Lathyrus tingitanus</i> L.
<i>Alyssum minus</i> (L.) Rothm.	<i>Spergula arvensis</i> L.	<i>Lotus arenarius</i> Brot.
<i>Biscutella auriculata</i> L.	<i>Spergula petandra</i> L.	<i>Lygos monosperma</i> (L.) Heywood
<i>Biscutella baetica</i> Boiss. & Reut.	<i>Spergularia bocconii</i> L.	<i>Medicago ciliaris</i> (L.) All.
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	<i>Medicago littoralis</i> Rohde ex Loisel
	<i>Vaccaria pyramidata</i> Medicus	<i>Medicago marina</i> L.

<i>Medicago orbicularis</i> (L.) Bart.	MALVACEAE	ROSACEAE
<i>Medicago polymorpha</i> L.	<i>Althaea hirsuta</i> L.	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.
<i>Medicago scutellata</i> (L.) Miller	<i>Lavatera cretica</i> L.	
<i>Medicago truncatula</i> Gaertner	<i>Malope trifida</i> Cav.	RUBIACEAE
<i>Melilotus sulcata</i> Desf.	<i>Malva hispanica</i> L.	<i>Asperula arvensis</i> L.
<i>Onobrychis crista-galli</i> (L.) Lam	<i>Malva nicaeensis</i> All.	<i>Crucianella angustifolia</i> L.
<i>Ononis biflora</i> Desf.	<i>Malva parviflora</i> L.	<i>Galium tricornutum</i> Dandy
<i>Ononis villosissima</i> Desf.	<i>Malva pusilla</i> Sm.	<i>Galium verrucosum</i> Hudson
<i>Ononis viscosa</i> L.	<i>Malva sylvestris</i> L.	<i>Galium verum</i> L.
<i>Ornithopus compressus</i> L.		<i>Sherardia arvensis</i> L.
<i>Scorpiurus muricatus</i> L.	OXALIDACEAE	
<i>Scorpiurus vermiculatus</i> L.	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	RUTACEAE
<i>Trifolium angustifolium</i> L.		<i>Haplophyllum tuberculatum</i> (Forsk.) Juss.
<i>Trifolium cherleri</i> L.	PAPAVERACEAE	
<i>Trifolium hirtum</i> All.	<i>Fumaria agraria</i> Lag.	SANTALACEAE
<i>Trifolium scabrum</i> L.	<i>Fumaria capreolata</i> L.	<i>Thesium humile</i> Vahl
<i>Trifolium strictum</i> L.	<i>Fumaria densiflora</i> DC.	
<i>Trifolium tomentosum</i> L.	<i>Fumaria officinalis</i> L.	SCROPHULARIACEAE
<i>Vicia benghalensis</i> L.	<i>Fumaria parviflora</i> Lam.	<i>Kickxia commutata</i> (Bernh. exReich.) Frit.
<i>Vicia ervilia</i> (L.) Willd.	<i>Glaucium corniculatum</i> (L.) Rudolph	<i>Kickxia elatine</i> (L.) Dumort.
<i>Vicia lutea</i> L.	<i>Papaver hybridum</i> L.	<i>Kickxia lanigera</i> (Desf.) Hand.-Mazz.
<i>Vicia monantha</i> Retz. ssp. <i>monantha</i>	<i>Papaver rhoeas</i> L.	<i>Kickxia spuria</i> (L.) Dumort.
<i>Vicia sativa</i> L.	PLANTAGINACEAE	<i>Linaria gharbensis</i> Batt. & Picard
<i>Vicia tenuissima</i> (Bieb.) Schinz & Thell.	<i>Plantago afra</i> L.	<i>Linaria incarnata</i> (vent.) Sprengel
	<i>Plantago amplexicaule</i> Cav.	<i>Linaria micrantha</i> (Cav.) Hoffmann & Lin
FRANKENIACEAE	<i>Plantago coronopus</i> L.	<i>Linaria reflexa</i> (L.) Desf.
<i>Frankenia corymbosa</i> Desf.	<i>Plantago lagopus</i> L.	<i>Misopates orontium</i> (L.) Rafin
	<i>Plantago major</i> L.	<i>Verbascum sinuatum</i> L.
GENTIANACEAE	PLUMBAGINACEAE	<i>Veronica cymbalaria</i> Bodard
<i>Centaurium erythraea</i> Rafn.	<i>Limonium sinuatum</i> (L.) Miller	
GERANIACEAE	POLYGONACEAE	SOLANACEAE
<i>Erodium ciconium</i> (L.) L'Herit.	<i>Beta macrocarpa</i> Guss.	<i>Datura stramonium</i> L.
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Héri.	<i>Emex spinosa</i> (L.) Campd	<i>Mandragora automnalis</i> Bertol
<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Heri.	<i>Polygonum aviculare</i> L.	<i>Solanum sodomaeum</i> L.
<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Heri.	<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	<i>Solanum nigrum</i> L.
<i>Geranium dissectum</i> L.	<i>Rumex papilio</i> Coss. et Bal.	<i>Triguera ambrosiaca</i> Cav.
<i>Geranium molle</i> L.	<i>Rumex pulcher</i> L.	URTICACEAE
LAMIACEAE	PORTULACACEAE	<i>Urtica urens</i> L.
<i>Ajuga iva</i> (L.) Schreber	<i>Portulaca oleracea</i> L.	
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	PRIMULACEAE	VALERIANACEAE
<i>Lavandula multifida</i> L.	<i>Anagallis foemina</i> L.	<i>Fedia cornucopiae</i> (L.) Gaertner
<i>Marrubium vulgare</i> L.	RANUNCULACEAE	<i>Valerianella discoidea</i> (L.) Lois
<i>Mentha rotundifolia</i> (L.) Hudso.	<i>Adonis annua</i> L.	<i>Valerianella pomelii</i> Batt.
<i>Phlomis herba-venti</i> L.	<i>Delphinium peregrinum</i> L.	VERBENACEAE
<i>Salvia argentea</i> L.	<i>Nigella damascena</i> L.	<i>Verbena officinalis</i> L.
<i>Salvia bicolor</i> Lam.	<i>Nigella hispanica</i> L.	<i>Verbena supina</i> L.
<i>Teucrium resupinatum</i> Desf.	RESEDACEAE	ZYGOPHYLLACEAE
<i>Teucrium spinosum</i> L.	<i>Reseda alba</i> L.	<i>Tribulus terrestris</i> L.
LYTHRACEAE	<i>Reseda lutea</i> L.	
<i>Lythrum acutangulum</i> Lag.	<i>Reseda luteola</i> L.	
<i>Lythrum junceum</i> Banks & Sol	RHAMNACEAE	
	<i>Ziziphus lotus</i> (L.) Lam	

Les 374 espèces appartiennent à 48 familles botaniques, dont 7 monocotylédones et 41 dicotylédones (Tableau 4). Ce nombre de famille représente 38,7% des familles de la flore nationale.

Six familles (*Asteraceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae*, *Apiaceae* et *Caryophyllaceae*), contribuent, à elles seules, à la hauteur de 58% soit un effectif de 217 espèces. Ceci s'explique par la place qu'elles occupent au sein de la flore nationale et par leur aptitude à s'adapter à des biotopes culturels diversifiés. Huit autres familles sont présentées avec une fréquence forte à savoir: *Liliaceae*, *Euphorbiaceae*, *Scrophulariaceae*, *Borraginaceae*, *Lamiaceae*, *Amaranthaceae*, *Malvaceae* et *Papaveraceae*. Les familles contenant des vivaces, surtout des monocotylédones, contribuent assez bien à la flore adventice, essentiellement les *Liliaceae* qui fournissent de nombreuses géophytes (*Allium* sp., *Muscari comosum*, *Ornithogalum pyramidale*, *Asparagus* sp. etc...).

Tableau 4. Nature et richesse spécifique des familles rencontrées

Familles	Effectif	%	Familles	Effectif	%
<i>Asteraceae</i>	67	17,9	<i>Valerianaceae</i>	3	0,8
<i>Fabaceae</i>	43	11,5	<i>Iridaceae</i>	2	0,5
<i>Poaceae</i>	40	10,7	<i>Lythraceae</i>	2	0,5
<i>Apiaceae</i>	25	6,7	<i>Verbenaceae</i>	2	0,5
<i>Brassicaceae</i>	25	6,7	<i>Aizoaceae</i>	1	0,3
<i>Caryophyllaceae</i>	17	4,5	<i>Amaryllidaceae</i>	1	0,3
<i>Liliaceae</i>	12	3,2	<i>Araceae</i>	1	0,3
<i>Euphorbiaceae</i>	11	2,9	<i>Crassulaceae</i>	1	0,3
<i>Scrophulariaceae</i>	11	2,9	<i>Cucurbitaceae</i>	1	0,3
<i>Borraginaceae</i>	10	2,7	<i>Cyperaceae</i>	1	0,3
<i>Lamiaceae</i>	10	2,7	<i>Dipsacaceae</i>	1	0,3
<i>Amaranthaceae</i>	9	2,4	<i>Frankeniaceae</i>	1	0,3
<i>Malvaceae</i>	8	2,1	<i>Gentianaceae</i>	1	0,3
<i>Papaveraceae</i>	8	2,1	<i>Oxalidaceae</i>	1	0,3
<i>Chenopodiaceae</i>	7	1,9	<i>Palmae</i>	1	0,3
<i>Geraniaceae</i>	7	1,9	<i>Plumbaginaceae</i>	1	0,3
<i>Polygonaceae</i>	6	1,6	<i>Portulacaceae</i>	1	0,3
<i>Rubiaceae</i>	6	1,6	<i>Primulaceae</i>	1	0,3
<i>Plantaginaceae</i>	5	1,5	<i>Rhamnaceae</i>	1	0,3
<i>Solanaceae</i>	5	1,5	<i>Rosaceae</i>	1	0,3
<i>Convolvulaceae</i>	4	1,1	<i>Rutaceae</i>	1	0,3
<i>Ranunculaceae</i>	4	1,1	<i>Santalaceae</i>	1	0,3
<i>Campanulaceae</i>	3	0,8	<i>Urticaceae</i>	1	0,3
<i>Resedaceae</i>	3	0,8	<i>Zygophyllaceae</i>	10,3	

2. Aspect biologique

Selon la classification de Raunkiaer (1905) qui repose sur la position du bourgeon permanent pendant la période du repos végétatif, les adventices se rattachent à 5 types biologiques (Tableau 5).

Tableau 5. Spectre éthologique

Types éthologiques	Effectif	Contribution (%)
Thérophytes	288	77,0
Géophytes	41	10,9
Hémicryptophytes	35	9,4
Chaméphytes	6	1,6
Nanophanéphytes	3	0,8
Parasites	1	0,3
Total	374	100,0

Le spectre biologique est nettement dominé par les thérophytes (77%). Ces espèces annuelles à cycle court, le plus souvent adapté à celui de la culture céréalière, sont favorisées dans les milieux assez bien travaillés. La plupart de ces espèces sont des annuelles germant en automne ou en hiver dès les premières pluies ; ce sont des microthermiques ou micro-eurythermiques (Negre, 1961). Les annuelles d'été sont moins importantes, ce sont en général des macrothermiques ou macro-eurythermiques (Negre, 1961) exigeant des températures assez élevées pour leur germination. Elles sont essentiellement liées aux cultures printanières ou estivales.

Les adventices pluriannuelles sont très bien représentées, elles constituent environ le quart de l'effectif total des espèces. Les géophytes se multiplient essentiellement par voie végétative. La multiplication par voie sexuée est très peu fréquente pour la plupart des espèces dont: *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Arisarum vulgare* Targ.-Tozz., *Cyperus rotundus* L., pour lesquelles on n'a jamais trouvé jusqu'à présent de germination. Les géophytes (10,9%) et les hémicryptophytes (9,4%) s'adaptent bien aux étages aride et semi-aride et se maintiennent grâce aux organes végétatifs (bulbes, rhizomes, stolons...).

Les chaméphytes et les nanophanéphytes sont assez rares. Elles sont rencontrées accidentellement, surtout dans des milieux défrichés, généralement, dans les bordures et, parfois, à l'intérieur dans le cas d'une faible mécanisation. Elles sont représentées

essentiellement par quelques espèces: *Marrubium vulgare* L., *Phlomis herba-venti* L. comme chaméphytes et *Ziziphus lotus* (L.) Lam., *Chamaerops humilis* L. comme nanophanérophyles.

Les céréales sont sujettes à l'effet dévastateur de *Thesium humile* Vahl une *Santalaceae* très fréquente dans la région des Abda (El Hamri, 1988) et moins fréquente dans la Chaouia (Taleb & Maillet, 1994) sur des sols pauvres.

3. Origine biogéographique

Le tableau 6 présente le spectre de répartition biogéographique de l'ensemble des espèces. Celui-ci a été établi grâce aux renseignements tirés de la Flore d'Algérie et des Régions Désertiques Méridionales (Quezel & Santa, 1962-1963) et du Catalogue des plantes du Maroc (Jahandiez & Maire, 1931-1934).

Tableau 6. Origine biogéographique des espèces recensées

Origine des espèces	%
Méditerranéennes	43,2
Circum-méditerranéennes	3,3
Eury-méditerranéennes	0,6
Ouest-méditerranéennes	4,8
Méditerranéo-atlantiques	1,7
Méditerranéennes diverses	5,6
Eurasiatiques	3,3
Euro-méditerranéennes	6,7
Européennes	3,3
Circum-boréales	1,2
Paléotempérées	4,0
Paléotropicales et subtropicales	2,9
Américaines	0,8
Cosmopolites Subcosmopolites	5,2
Ibéromauritaniennes	5,2
Endémiques diverses	5,6
Diverses	2,4

D'emblée, l'élément méditerranéen (au sens large du terme) est largement prédominant avec 65,9%. Ceci est tout à fait en accord avec la position botanique du Maroc au sein de la Méditerranée (Braun-Blanquet & Maire, 1924). Cependant, la flore adventice marocaine est soumise à des influences désertiques et atlantiques. Elle est composée d'espèces endémiques (5,6%) et

ibéromauritaniennes (5,2%). Les espèces d'autres origines (Tropicales: 2,9%; Américaines: 0,8%) méritent d'être surveillées de près afin de limiter les phénomènes d'invasion biologique des milieux cultigènes.

En revanche, les taxa cosmopolites et subcosmopolites sont peu représentés (5,2%) par rapport à d'autres régions de l'Europe méditerranéenne car les céréales, dans la plupart des cas, sont conduites en extensif, et le désherbage chimique est quasi inexistant, ce qui évite les phénomènes de banalisation de la flore (Taleb & Maillet, 1994).

4. Espèces problématiques

Dans les régions étudiées, les espèces les plus infestantes sont les mêmes. Le tableau 7 rassemble les espèces qui posent localement ou à l'échelle nationale de sérieux problèmes au céréaliculteur et qui se traduisent par d'importantes chutes de rendements. On a pris en considération les espèces dont la fréquence relative est supérieure à 20% au moins dans une région. Sur la base de ce critère, trois groupes d'espèces ont été identifiés:

- le groupe I: Répartition uniforme, pour des espèces présentes dans au moins 6 régions sur 7, ce groupe comprend 52 espèces dont la plupart sont redoutables, vivaces (*Convolvulus arvensis*, *C. althaeoides*, *Cynodon dactylon*, *Arisarum vulgare*) et certaines graminées (*Avena sterilis*, *Lolium rigidum*, *Phalaris brachystachys*, *P. minor*, *Bromus rigidus*) et quelques espèces rapportées tolérantes à certaines molécules (*Astragalus boeticus*, *Silybum marianum*, *Galium* sp., *Emex spinosa*, *Scolymus* spp.)
- le groupe II: Répartition localisée dans l'une des 7 régions (forte fréquence dans la région considérée). Ce groupe comprend les espèces spécifiques régionales, telles que *Thesium humile* dans les Abda et *Gladiolus italicus* dans le Haouz.
- le groupe III: Répartition mixte, avec absence dans deux régions (Loukkos et Doukkala) pour leurs similarités édaphiques. Ce groupe contient essentiellement des espèces inféodées aux étages climatiques aride et semi-aride, et aux sols moyens. On peut citer *Ziziphus lotus* et *Launaea nudicaulis*.

Tableau 7. Fréquence relative (en %) des espèces les plus préoccupantes des céréales

Espèces	Abda	Saïss	Rhamna	Chaouia	Haouz	Loukkos	Doukkala	Moy.
GROUPE I								
<i>Anagallis foemina</i>	63	69	53	58	73	66	79	65,8
<i>Medicago polymorpha</i>	38	85	54	54	88	56	37	58,8
<i>Vicia sativa</i>	53	51	30	53	76	65	33	51,5
<i>Papaver rhoeas</i>	64	75	26	65	38	22	61	50,1
<i>Convolvulus arvensis</i>	53	63	37	67	55	34	32	48,7
<i>Cynodon dactylon</i>	76	44	30	32	73	44	33	47,4
<i>Scorpiurus muricatus</i>	54	46	58	48	58	54	13	47,5
<i>Sinapis arvensis</i>	3	63	30	46	85	52	54	47,7
<i>Cichorium endivia</i>	27	63	53	48	51	49	24	45,0
<i>Melilotus sulcata</i>	64	45	43	46	67	4	41	44,3
<i>Avena sterilis</i>	14	63	27	21	61	22	43	35,8
<i>Torilis nodosa</i>	25	37	17	39	58	24	37	33,8
<i>Calendula arvensis</i>	29	29	22	61	52	7	35	33,5
<i>Lolium rigidum</i>	34	6	18	25	61	22	68	33,4
<i>Misopates orontium</i>	36	60	2	51	32	44	8	33,2
<i>Chenopodium album</i>	35	25	28	21	47	27	41	32,0
<i>Silene vulgaris</i>	39	51	11	64	38	3	8	30,5
<i>Galium verrucosum</i>	6	86	11	47	35	19	5	29,8
<i>Malva parviflora</i>	24	2	41	29	55	18	39	29,7
<i>Emex spinosa</i>	52	7	17	47	44	7	30	29,1
<i>Arisarum vulgare</i>	3	52	1	46	32	42	4	25,7
<i>Phalaris brachystachys</i>	2	42	10	16	37	15	61	26,1
<i>Diplotaxis tenuisiliqua</i>	41	46	11	10	58	7	10	26,2
<i>Sonchus olearceus</i>	19	23	23	18	55	8	32	25,4
<i>Chenopodium murale</i>	35	12	33	27	26	13	30	25,1
<i>Polygonum aviculare</i>	9	59	2	32	14	30	34	24,3
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	7	53	22	24	52	4	4	23,7
<i>Anchusa azurea</i>	3	63	5	26	32	34	3	23,7
<i>Scandix pecten veneris</i>	8	43	4	44	32	23	4	22,6
<i>Anacyclus radiatus</i>	34	40	10	21	2	12	33	21,7
<i>Scolymus hispanicus</i>	16	11	9	39	38	27	8	21,0
<i>Bromus rigidus</i>	26	54	18	9	11	2	22	20,2
<i>Rumex pulcher</i>	1	24	13	28	5	51	20	20,3
<i>Ammi majus</i>	17	42	10	11	8	41	10	19,8
<i>Sonchus asper</i>	17	21	7	18	41	7	4	16,4
<i>Raphanus raphanistrum</i>	12	14	3	26	17	29	13	16,3
<i>Lathyrus cicera</i>	21	23	2	31	20	5	2	14,8
<i>Hordeum leporinum</i>	3	2	2	18	30	1	19	10,9
<i>Fumaria parviflora</i>	16	53	24	33	50	**	24	33,3
<i>Vaccaria hispanica</i>	24	59	16	51	23	**	3	29,3
<i>Beta macrocarpa</i>	22	12	27	11	55	**	5	22,0
<i>Astragalus boeticus</i>	11	46	2	43	14	**	4	13,5
<i>Convolvulus althaeoides</i>	58	13	39	65	35	**	14	37,3
<i>Lathyrus articulatus</i>	1	29	2	26	38	49	**	24,1
<i>Galium tricornutum</i>	14	69	6	8	47	23	**	27,8
<i>Rhagadiolus stellatus</i>	8	48	3	35	38	2	**	22,2
<i>Plantago afra</i>	28	**	33	32	41	15	26	29,1
<i>Silybum marianum</i>	1	36	1	23	5	11	29	15,1
<i>Vicia benghalensis</i>	3	1	10	**	61	9	2	14,3
<i>Scolymus maculatus</i>	4	17	1	34	26	33	3	19,1

Tableau 7. Fréquence relative (en %) des espèces les plus préoccupantes des céréales (suite)

Espèces	Abda	Saïss	Rhamna	Chaouia	Haouz	Loukkos	Doukkala	Moy.
<i>Silene gallica</i>	14	14	**	16	29	20	27	20,0
<i>Ridolfia segetum</i>	10	40	**	13	11	40	10	20,6
GROUPE II								
<i>Muscari comosum</i>	16	49	11	15	17	**	**	21,6
<i>Hirschfeldia adpressa</i>	4	46	19	**	38	**	14	24,2
<i>Ziziphus lotus</i>	30	3	14	8	32	**	**	17,3
<i>Launaea nudicaulis</i>	30	**	28	9	58	**	**	31,2
<i>Glaucium corniculatum</i>	25	14	6	25	5	**	**	15,0
<i>Buglossoides arvensis</i>	36	36	**	18	38	**	2	26,0
<i>Bupleurum lancifolium</i>	7	50	**	35	**	10	2	20,8
GROUPE III								
<i>Bifora testiculata</i>	**	53	**	**	26	**	**	39,5
<i>Gladiolus italicus</i>	**	14	**	**	50	11	**	25,0
<i>Psychine stylosa</i>	**	**	**	32	**	**	**	32,0
<i>Aizoon hispanicum</i>	**	**	10	**	20	**	**	15,0
<i>Thesium humile</i>	17	**	**	**	**	**	**	17,0

CONCLUSION

Cette étude fait apparaître une très grande diversité des mauvaises herbes des céréales puisque, du point de vue systématique, 374 espèces ont été dénombrées appartenant à 48 familles botaniques parmi lesquelles six prédominent et occupent le même rang que celui relaté pour la flore adventice nationale. 18% des espèces recensées ont une fréquence relative supérieure à 20%. Cependant, à côté de ces espèces majeures existent beaucoup d'espèces mineures, peu fréquentes mais qui contribuent à la richesse floristique et exercent une nuisibilité par effet de cumul.

Sur la base de la fréquence relative, trois groupes d'espèces ont été mis en évidence et peuvent servir de base pour des études plus approfondies sur la nuisibilité et aider à des solutions de désherbage.

Dans le souci d'éviter les problèmes d'inversion de flore dues à des futures intensifications des itinéraires techniques, il serait judicieux de surveiller de près un certain nombre d'espèces redoutables et connues des autres régions à savoir: *Solanum eleagnifolium* Cav. qui a infesté tout le périmètre irrigué du Tadla et qui est signalée partout dans le Maroc (Haouz, El Kelâa des Sraghna, Chaouia, Souss, Moulouya, Gharb) en

foyers sporadiques le long des routes ou sous forme de taches dans les cultures (Taleb & Bouhache, 1994), *Thesium humile* Vahl dans les Abda, *Gladiolus italicus* dans le Haouz, etc.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Ait Hmida Z. (1993) Désherbage chimique du blé dur dans le Gharb. Mémoire de 3^{ème} cycle Agronomie, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, 106 p
- Anonyme (1996) Commercialisation de la récolte céréalière *Le monde Agricole et la Pêche Maritime* 10: 107
- Benhania Kh. (1985) Influence de différents types de travail du sol combinés avec les herbicides sur le contrôle des adventices du blé tendre en irrigué au Tadla. Mémoire de 3^{ème} cycle Agronomie, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat
- Boudhar H. & Taleb A. (1995) Flore adventice des céréales dans le périmètre irrigué des doukkala: aspects botanique, agronomique et écologique. *Proceedings 2ème congrès de l'AMPP*, Rabat, 103-112
- Bouhache M., Boulet C. & Chougrani A. (1994) Aspects floristico-agronomiques des mauvaises herbes de la région du Loukkos (Maroc) *Weed Research* 34:119-126

- Boukhadda M. (1989) Contribution à la lutte chimique contre les graminées adventices du blé d'hiver. Mémoire de fin d'études, Ecole Nationale d'Agriculture, Meknès
- Boulet C., Tanji A. & Taleb A. (1989) Index synonymique des taxons présents dans les milieux cultivés ou artificialisés du Maroc. *Actes Inst. Agron. Vét. (Maroc)*, 9(3 & 4)
- Braun-Blanquet J. & Maire R. (1924) Étude sur la végétation et la flore marocaine. Comptes Rendus des Herborisations de la Société Botanique de France, session du Maroc. *Mém. Soc. Nat. Maroc*. 8(1): 1-124.
- El Hamri D. (1988) État actuel de l'infestation par *Thesium humile* et impact agronomique dans les cultures des Abda. Mémoire d'Ingénieur d'Application, Option Phytiairie, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Complexe Horticole d'Agadir, 72 p. + Annexes
- Hamal A., Rzozi S.B. & Bouhache M. (1994) Critical period of competition between weeds and durum wheat in Saïss région (Morocco). Fifth Arab Congress of Plant Protection, Fez, Morocco, 27th November-2nd December
- Hasnaoui A. (1994) Stratégies de lutte chimique contre le brome rigide (*Bromus rigidus* Roth.) dans le blé dur (*Triticum durum* Desf.) et dans la févrole (*Vicia faba* L.) dans le Saïss. Mémoire de 3^{ème} cycle Protection des végétaux, IAV Hassan II, Rabat.
- Jahandiez & Maire R. (1931-1934) Catalogue des Plantes du Maroc. 3 tomes, Lechevallier, Paris
- Loudiyi M.C., 1985) Étude botanique et écologique de la végétation du plateau de Meknès (Maroc). Thèse docteur-Ingénieur, U.S.T.L., Montpellier, France
- Mechbal S. (1992) Contribution à la recherche d'une stratégie de désherbage chimique du blé dur dans le Gharb. Mémoire de 3^{ème} cycle Agronomie, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, 120 p.
- Nègre R. (1961-62) Petite Flore des Régions Arides et Semi-Aides du Maroc Occidental. CNRS, Paris, France, 2 tomes, 297 p
- Quezel P & Santa S. (1962-63) Nouvelle flore de l'Algérie et des Régions Désertiques Méridionales. 2 tomes, CNRS, Paris, France
- Rafrafi M. (1988) Contrôle des mauvaises herbes: 1. Désherbage chimique du blé tendre au Tadla. 2. Aspects agronomiques et lutte contre le chiendent (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) dans la canne à sucre. Mémoire de 3^{ème} cycle Agronomie, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat.
- Rahani A. (1986) Étude floristico-agronomique des adventices de la région d'El Kelaâ des Sraghna. Mémoire de fin d'études, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Complexe Horticole d'Agadir
- Raunkiaer C. (1905) Types biologiques pour la géographie botanique. Kgl. Danskevidenskaberne selskals Forhandling, 5: 347-437
- Rsaïssi N. & Bouhache M. (1994) Chemical control of buttercup (*Oxalis pes-caprae* L.) in durum wheat (*Triticum durum* Desf.). Fifth Arab Congress of Plant Protection, Fez, Morocco, 27th November-2nd December
- Saffour K. (1992) Concurrence entre le blé dur et les mauvaises herbes dans le Saïss. Mémoire de 3^{ème} cycle Agronomie, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat
- Sakhi M., Rzozi S.B. & Bouhache M. (1994) Weed control in durum wheat (*Triticum durum* Desf.) in the Gharb region (Morocco). Fifth Arab Congress of Plant Protection, Fez, Morocco, 27th November-2nd December
- Tahri M., Benchaaban A. & Ouattmane A. (1994) Diversité systématique des adventices messicoles du haouz Central de Marrakech. *Rev. Rés. Amélio. Agr. Milieu Aride*, 6: 83-97
- Taleb A. & Bouhache M. (1994) La situation actuelle de l'infestation par la morelle jaune (*Solanum elaeagnifolium* Cav.) des autres périmètres irrigués du Maroc. Projet morelle jaune, rapport annuel, I.A.V. Hassan II, Rabat/DERD, p. 71-73
- Taleb A. & Maïllet J. (1994) Mauvaises herbes des céréales de la Chaouïa (Maroc). I. Aspect floristique. *Weed Research*, 34, 345-352
- Tanji A., El Brahli A. & Regher D. L. (1986) Effects of weeds and seeding dates on wheat production in semi-arides zones of Morocco. *Conférence Internationale sur le blé*, Rabat.
- Touri A. (1983) Coportement de nouvelles matières actives herbicides utilisées pour le désherbage des céréales dans le Gharb. Mémoire de fin d'études, Ecole Nationale d'Agriculture, Meknès.
- Tutin T.G., Heywood V.H., Burgues N.A., More D.M., Valentine D.H. & Webb D.A. (1964-1984) Flora Europaea. Cambridge University Press, 15 volumes.
- Wahbi M., Taleb A. & Boulet C., 1986) Inventaire et caractéristiques botaniques et phyto-sociologiques des espèces adventices des céréales dans la plaine des Abda (Maroc). *Projet de développement intégré ABDA-AHMAR*, Vol. 8, M.A.R.A., D.P.V., Rabat, Maroc.
- Zimdahl R. L. & El Brahli A. (1992) Pertes occasionnées par les mauvaises herbes dans les céréales en zones semi-arides du Maroc occidental *AlAwamia* 75:53-61