

MAUVAISES HERBES DES SOLS TIRS EN CHAOUIA

TANJI A.*et TALEB A.**

ملخص

تم مسح ميداني لـ 158 حقل من تربة الترس في منطقة الشاوية (وهي منطقة شبه جافة تقع بغرب المغرب) بين 1980 و 1987، وذلك في حقول الشعير، القمح الصلب، القمح الطري، الذرة، العدس، الفول والحمص. كل هذه الحقول كانت غير مسقية وغير مرشوشة بمبيدات الكيماوية. وقد سمحت هذه الدراسة بجرد 305 نوعا من الأعشاب تنتمي إلى 46 عائلة نباتية، 88% منها تنتمي إلى ذوات الفلقتين، وقد شكلت الأعشاب الحولية 78% من مجموع الأنواع. العشرة أنواع ذوات الفلقتين المنتشرة بكثرة هي :

<i>Convolvulus arvensis</i> L. 80%	اللبلاب البري :
<i>Anagallis foemina</i> Miller 79%	حشيشة الحلما :
<i>Convolvulus althaeoides</i> L. 79%	العليق :
<i>Vaccaria hispanica</i> (Miller) Rauschert 75%	الصابونية :
<i>Cichorium endivia</i> L. 73%	الهندب :
<i>Scorpiurus muricatus</i> L. 67%	ذيل العقرب المشقوق :
<i>Misopates orontium</i> (L.) Rafin 67%	أنف العجل :
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke 65%	النومة المتفخخة :
<i>Sinapis arvensis</i> L. 62%	خردل الحقول :
<i>Anchusa azurea</i> Miller 61%	لسان الثور :

أما الأربع نجليات المنتشرة بكثرة فهي :

<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Peres 32%	النجيل :
<i>Lolium rigidum</i> Gaudin 26%	الهيان المتصلب :
<i>Phalaris brachystachys</i> Link 24%	البشته ذات السنبلت القصيرة :
<i>Avena sterilis</i> L. 20%	الخرطال العقيم :

* Institut National de la Recherche Agronomique, BP 589, Settat, et

** Département d'Ecologie Végétale, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, BP 6202, Rabat, Maroc.

RESUME

Cent cinquante huit (158) relevés floristiques ont été réalisés sur les sols tirs en Chaouia (région semi-aride du Maroc occidental) entre 1980 et 1987 dans les cultures non irriguées et non désherbées chimiquement d'orge, de blé tendre, maïs, lentille, fève et pois chiche. Cette étude a permis d'inventorier 305 espèces de mauvaises herbes appartenant à 46 familles botaniques dont 88% des espèces sont des dicotylédones. Les annuelles ont représenté 78% du nombre total des espèces. Les 10 espèces dicotylédones les plus fréquentes sont: le liseron des champs (*Convolvulus arvensis* L., 80%), le mouron bleu (*Anagallis foemina* Miller, 79%) le liseron fausse guimauve (*Convolvulus althaeoides* L., 79%), la vaccaie (*Vaccaria hispanica* (Miller) Rauschert, 75%), la chicorée frisée (*Cichorium endivia* L., 73%), la chenillette muriquée (*Scorpiurus muricatus* L., 67%), le mufler des champs (*Misopates orontium* (L.) Rafin, 67%), la silène enflée (*Silene vulgaris* (Moench) Garcke, 65%), la moutarde des champs (*Sinapis arvensis* L., 62%) et la buglosse d'Italie (*Anchusa azurea* Miller, 61%). Les quatre Poaceae les plus fréquentes sont: le chiendent pied de poule (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), 32%, l'ivraie raide (*Lolium rigidum* Caudin, 26%), l'alpiste à épi court (*Phalaris brachystachys* Link, 24%) et l'avoine stérile (*Avena sterilis* L., 20%).

Mots clés : Sols tirs, mauvaises herbes, Maroc.

SUMMARY

A weed survey was made on tirs soils (deep black soils with 30 to 60% clay) from 1980 to 1987 in the Chaouia (semi-arid région of Morocco). One hundred fifty eight (158) fields of barley, durum wheat, bread wheat, maize, lentil, broad bean, and chickpea. Surveyed fields were not irrigated nor sprayed for weed control. A total of 305 weed species of 46 families were recorded; 88% were broadleaf species. Annual weeds represented 78% of the total number of species. The 10 most frequent broadleaf weeds were: field bindweed (*Convolvulus arvensis* L., 80%), blue pimpernel (*Anagallis foemina* Miller, 79%), mallow-leaved bindweed (*Convolvulus althaeoides* L., 79%), Cowcockle (*Vaccaria hispanica* (Miller) Rauschert, 75%) chicory (*Cichorium endivia* L., 73%), furrowed caterpillar (*Scorpiurus muricatus* L., 67%), snapdragon (Miench) Garcke, 65%), wild mustard (*Sinapis arvensis* L., 62%) and Italian bugloss (Angloss (*Anchusa azurea* Miller, 61%). The four most frequent grass weeds were bermudagrass (*Cynodon dactylon* (L.) Pers., 32%), rigid ryegrass (*Lolium rigidum* Gaudin, 26%) canary grass (*Phalaris brachystachys* Link, 24%), and sterile oat (*Avena sterilis* L., 20%).

Key words : Tirs soil, weeds, Morocco.

INTRODUCTION

Les tirs (appelés encore vertisols, sols tirsifiés ou vertiques) existent dans plusieurs pays méditerranéens, en particulier au Sud de l'Espagne, en Algérie, Tunisie et au Maroc (Montégut, 1978)). Ce sont des sols lourds à base de montmorillonite ; leur teinte noire à grise ou brune est liée à la forte fixation des acides humiques par la montmorillonite (Del Villar, 1943 et 1944 ; Hess et al., 1964 ; Icole, 1964 ; Ghanem, 1981). La teneur en argile est toujours élevée, de 30 à 60% ou davantage (Wilbert, 1965a et 1965b). Ces sols, de texture argileuse à argilo-limoneuse, ont une profondeur qui peut atteindre un à deux mètres. Ils sont caractérisés par une forte activité structurale. En hiver, ils sont peu perméables et l'eau y stagne sous forme de nappes perchées en fond de travail du sol ou en surface selon que le sol a été travaillé ou non. En été, des fentes verticales de 1 à 3 cm de large se forment sur une grande profondeur (Ghanem, 1981). Ces sols sont très cohérents à l'état sec et leur adhésivité à l'état humide exige pour les travailler une plus grande puissance de traction que des sols moins argileux (Pay et al., 1981).

En Chaouia (région semi-aride du Maroc occidental), les tirs ont une teneur en matière organique variant de 1 à 2,5%, avec un maximum de 3,4 à 4% (Ghnem, 1981). Leur pH varie en général entre 7,5 et 8,6 (Wilbert, 1965a et 1965b). Les capacités de rétention d'eau sont trop élevées (35 à 40% en poids) par rapport à la capacité au champ (25 à 28%) (Wilbert, 1965b). La réserve utile est relativement élevée : 55 à 140 mm (Pays et al., 1981 ; Jouve et Papy, 1983). Le climat en Chaouia est caractérisé par une saison sèche et chaude (de mai à octobre) (Tableau 1). Les températures minimales du mois le plus froid (janvier) varient entre 2° et 8°C tandis que les maximales du mois le plus chaud (août) se situent entre 35° et 40°C. Les températures sont très douces en hiver et très élevées en été ; elles augmentent à partir de mai où les coups de vents chauds sont fréquents (Dufresse, 1949 ; Ionesco, 1965).

Certaines mauvaises herbes liées aux sols tirs de l'Espagne, du Maroc, de l'Algérie et de la Tunisie ont été identifiées par Montégut (1978). Par ailleurs, Loudyi (1986) a trouvé que le type de sol et la texture sont les variables édaphiques les plus discriminantes sur la distribution des mauvaises herbes des cultures dans la région de Meknès (Maroc central).

L'objectif de cette étude est de donner un aperçu sur les aspects systématique et biologique des mauvaises herbes rencontrées sur les sols tirs dans la région de Chaouia.

MATERIEL ET METHODES

Entre 1981 et 1987, nous avons réalisé 158 relevés floristiques sur les sols tirs de la Chaouia. Les champs prospectés ne sont pas irrigués et n'ont subi aucun désherbage chimique. La répartition des relevés est la suivante :

- Orge (*Hordeum vulgare* L.), blé dur (*Triticum durum* Desf.) et blé tendre (*T. aestivum* L.) : 74 relevés ;
- maïs (*Zea mays* L.) : 58 relevés ;
- lentille (*Lens culinaris* Medic. 1) pois chiche (*Cicer arietinum* L.) et fève (*Vicia faba* L. var. *major* Harz.) : 26 relevés.

Tableau I : Précipitations mensuelles dans quatre localités en Chaouia (moyennes 1980-81 à 1986-87).

Mois	localités			
	Berrechid	Oulad Saïd	Ben Ahmed	Settat
	mm			
Septembre	0,6	3,5	1,1	1,0
Octobre	7,9	6,9	10,6	8,4
Novembre	66,9	58,5	53,4	45,9
Décembre	41,2	29,8	28,9	25,5
Janvier	60,9	56,1	47,1	45,8
Février	58,4	55,3	54,3	33,8
Mars	39,8	33,1	33,8	34,5
Avril	32,3	41,0	32,9	28,6
Mai	16,5	14,0	16,8	13,5
Juin	4,2	0,9	1,6	3,4
Juillet	2,8	0,1	0	0,1
Août	0,4	0	0	3,5
Total	331,9	299,2	280,5	244,0

Les relevés sont effectués au stade floraison de la plupart des mauvaises herbes en vue de reconnaître le maximum d'espèces. Ils se sont déroulés sur une aire d'environ 50 m sur 50 m (soit 2500 mètres carrés) plus un tour de champ pour compléter l'inventaire des espèces de mauvaises herbes. La liste exhaustive des espèces de chaque site est dressée, et des échantillons de plantes sont éventuellement, collectés pour confirmer leur détermination au laboratoire. La nomenclature adoptée est celle utilisée dans Flora Europaea (Tutin et al., 1964-80). Pour les espèces endémiques, la nomenclature du Catalogue des plantes du Maroc (Jahandiez et Maire, 1931-34) a été utilisée. Les types biologiques considérés ont été ceux observés directement sur le terrain, la classification suivie est celle de RAUNKIAER (1934) des bourgeons de rénovation pendant la ou les périodes critiques (Montégut, 1984).

RESULTATS ET DISCUSSION

Nombre de genres et d'espèces

Sur la base de 158 relevés réalisés, nous avons pu identifier 305 espèces de mauvaises herbes appartenant à 193 genres. Les 6 genres comportant plus de 4 espèces chacun sont les luzenes (*Medicago* spp., 8 espèces), les silènes (*Silene* spp., 8 espèces), les amaranthes (*Amaranthus* spp., 6 espèces), les enphorbes (*Euphorbia* spp., 6 espèces), les vesces (*Vicia* spp., 6 espèces) et les centaurees (*Centaurea* spp., 5 espèces).

Le nombre d'espèces recensées met en évidence d'une part l'adaptation d'une flore adventice importante aux techniques culturales employées sur les sols tirs, et d'autre part la diversification et l'abondance de cette flore en absence de désherbage chimique, étant donné que le non désherbage et l'arrachage manuel sont des situations courantes en Chaouia (Tanji et Regehr, 1988).

La plus grande partie des espèces (soit 256) a une fréquence inférieure ou égale à 20% (Figure 1). Seulement 27, 12 et 10 espèces ont été présentes respectivement dans les classes B, C et D. Cette courbe de type unimodal suit la loi de distribution des fréquences de Raunkiaer (Kenoyer, 1927 ; Raunkiaer, 1934 ; Gounot, 1969).

Nombre de familles botaniques

Les 305 espèces de mauvaises herbes inventoriées appartiennent à 46 familles botaniques (Tableau 2). Les 6 familles les plus riches en espèces ont été les Asteraceae (57 espèces), Fabaceae (38 espèces), Apiaceae (21 espèces), Poaceae (20 espèces), Brassicaceae (19 espèces), Caryophyllaceae (18 espèces) et Liliaceae (11 espèces). Quinze familles ont eu entre 3 et 9 espèces, alors que 24 familles n'en ont eu qu'une ou deux.

Les six familles les plus importantes ont fourni 56,7% des espèces identifiées. Cette prédominance s'explique par : i) la productivité élevée de semences ; ii) la grande longévité des semences ; iii) la dissémination des semences facilitée par les divers travaux aratoires ; et iv) la phénologie parfaitement adaptée aux cultures (Loudyi, 1982 et 1984 ; Tanji et al., 1984 ; Taleb et al., 1989).

Tableau II: Nombre des espèces et contribution des familles botaniques des mauvaises herbes des sols tirs en Chaouia.

Familles	Nombre d'espèces	Contribution (%)
1. Asteraceae	57	18,69
2. Fabaceae	38	12,46
3. Apiaceae	21	6,89
4. Poaceae	20	6,56
5. Brassicaceae	19	6,23
6. Caryophyllaceae	18	5,90
7. Liliaceae	11	3,61
8. Euphorbiaceae	9	2,95
9. Lamiaceae	9	2,95
10. Papaveraceae	9	2,95
11. Ranunculaceae	9	2,95
12. Scrophulariaceae	9	2,95
34 autres familles	76	24,91
Total	305	100,00

Nombre de dicotylédones et monocotylédones

Les dicotylédones sont largement dominantes, puisqu'elles forment 87,9% de l'effectif total des espèces (Tableau 3). Ce nombre est voisin de celui obtenu dans d'autres régions marocaines, particulièrement la Chaouia (Taleb et al., 1989) et les régions limitrophes non irriguées (Tanji et al., 1988 et 1988).

Aspect biologique

La spectre éthologique pour l'ensemble des espèces est consigné dans le Tableau 4. Les annuelles ont constitué 78,4% de l'effectif total. Nombreuses de ces annuelles germent et lèvent en automne dès les premières pluies (Tableau 1), fleurissent au printemps et disparaissent en été. Les bisannuelles, les vivaces et les parasites ont constitué 21,6%, les géophytes étant le groupe prépondérant (45 espèces). Un caractère agronomique fondamental des sols argileux en général et des tirs en particulier est la formation après le labour de mottes importantes dans lesquelles les organes de survie des géophytes (rhizomes, racines tubérisés, bulbes, bulbilles, tubercules) se conservent aisément. Ceci explique la présence de 45 espèces géophytes dans notre dition.

Une seule parasite a été identifiée, il s'agit de l'orobanche rameuse (*Orobanche ramosa* L. ssp. *mutelii* (F. W. Schultz) Coutinho) trouvée dans 4 relevés et parasitant d'autres mauvaises herbes. L'orobanche chevelue (*Orobanche crenata* Forsk.) n'a pas été rencontrée lors de cette étude, bien qu'elle constitue un problème majeur dans certains champs de fève, fèverole, petit pois, lentille et pois chiche en Chaouia (Tanji et al., 1988).

Dicotylédones annuelles

Les dicotylédones annuelles ont représenté 72,8% de l'effectif global (Tableau 3). Parmi les dicotylédones annuelles les plus fréquentes sur les sols tirs (Tableau 5), seulement quatre n'ont pas été signalées par Montégut (1978) dans ses relevés sur les tirs en Afrique du Nord et en Espagne ; il s'agit de la chicorée frisée (*Cichorium endivia* L. ssp. *divaricatum* (Schousb.) P. D. Sell.), la diplotaxe (*Diplotaxis catholica* (L.) DC.), l'émex épineux (*Emex spinosa* (L.) Campd.) et la silène attrape-mouches (*Silene muscipula* L.) Parmi les dicotylédones annuelles citées dans le Tableau V, vingt sept (27) espèces ont été également rencontrées sur les sols tirs du Maroc par Deil est Sundermeier (1992). Par ailleurs, Montégut (1974) classe l'émex épineux dans le groupe écologique des sols riches en argile. D'autres auteurs ont trouvé que la plupart des espèces citées dans le tableau 5 sont qualifiées d'indicatrices des sols argileux (Ionesco, 1955a et 1956b ; Barralis et al. 1971 ; Loudyi, 1982 et 1984 ; Tanji et al., 1984 ; Taleb et al., 1989 ; Saavedra et al., 1990).

Dicotylédones bisannuelles ou vivaces

Les six vivaces les plus fréquentes sur les sols tirs sont :

le liseron des champs (*Convolvulus arvensis* L.) : 80,4%

le liseron fausse guimauve (*Convolvulus althaeoides* L.) : 78,5%

la silène enflée (*Silene vulgaris* (Moench) Garcke) : 64,6%

Tableau III : Contribution des classes des mauvaises herbes des sols tirs en Chaouia.

Classes	Nombre d'espèces	Contribution en %
Dicotylédones		
annuelles	222	72,79
bisannuelles et vivaces	45	14,75
parasite	1	0,33
Monocotylédones		
annuelles	17	5,57
vivaces	20	6,56
Total	305	100,00

Tableau IV: Spectre éthologique global des mauvaises herbes des sols tirs en Chaouia.

Types biologiques	Symboles	Nombre d'espèces	Contribution (%)
Thérophytes (= annuelles)	A	239	78,36
Hémicryptophytes	H	13	4,26
Géophytes			
à racine tubérisée	Grt	25	8,20
à bulbe ou bulbille	Gb	9	2,95
à rhizome	Gr	7	2,30
à tubercule	Gt	4	1,31
Chaméphytes	C	4	1,31
Nanophanérophytes	Nph	3	0,98
Parasites	Per	1	0,33
Total		305	100,00

le concombre d'âne (*Ecballium elaterium* (L.) A. Rich.) : 27,2%

la patience violon (*Rumex pulcher* L.) : 21,5%

la mandragore (*Mandragora autumnalis* Bertol.) : 20,3%

La buglosse d'Italie (*Anchusa azurea* Miller) est l'espèce bisannuelle la plus fréquente (61,4%) sur les sols tirs en Chaouïa (Tableau 5). Dans la région de Meknès, Loudyi (1982) a noté la fréquence sur les sols argileux de cette espèce ainsi que du liseron des champs et de la silène enflée. Deil et Sundermeier (1992) ont indiqué que le liseron des champs, le liseron fausse-guimauve, la patience-violon et la mandragore sont fréquentes sur les sols tirs au Maroc.

Monocotylédones annuelles

Les monocotylédones annuelles sont représentées essentiellement par les Poaceae (Tableau 3). Les trois Poaceae annuelles les plus fréquentes sur les sols tirs sont :

L'ivraie raide (*Lolium rigidum* Gaud.) : 25,9%

L'alpiste à épi court (*Phalaris brachystachys* Link) : 24,1%

L'avoine stérile (*Avena sterilis* L.) : 20,3%

Toutes ces espèces ont été rencontrées sur les sols tirs du Maroc par Montégut (1978). L'avoine stérile a été fréquemment trouvée sur les sols argileux dans la région de Meknès où elle est considérée comme mauvaise herbe nuisible dans les blés et les orges (Loudyi, 1982 et 1984). L'alpiste à épi court a été trouvé sur les sols argileux au Sud de l'Espagne (Saavedra et al., 1990).

Monocotylédones vivaces

Les 20 monocotylédones vivaces rencontrées sont réparties en 7 familles : Liliaceae (10 espèces), Poaceae (4), Araceae (2), Amaryllidaceae (1), Cyperaceae (1), Palmae (1) et Iridaceae (1). Le chiendent pied de poule [*Cynodon dactylon* (L.) Pers] a été la Poaceae vivace la plus fréquente (32,3% des relevés). Cette espèce a été citée comme espèce des sols tirs (Montégut, 1978, Deil et Sundermeier, 1992) et des sols argileux (Loudyi, 1982).

Les cinq autres monocotylédones géophytes les plus fréquentes sur les sols tirs sont :

le gouet à capuchon (*Arisarum vulgare* Trag-Tozz) : 43,1%

l'ornithogale (*Ornithogalum narbonense* L.) : 26,6%

le muscari à toupet (*Muscari comosum* (L.) Miller) : 13,9%

le gouet (*Biarum carratracense* (Haenseker ex Wellk.) Font-Quer) : 8,9%

le narcisse à bouquet (*Narcissus papyraceus* Ker-Gawler ssp. *polyanthus* (Loisel.) Asch. et Graebner) : 8,9%

Les trois premières ont été signalées sur ce même type de substrat par Montégut (1978) et sur les sols argileux par Loudyi (1982). Par contre, le gouet à capuchon et le narcisse à bouquet n'ont été présentes que dans 8,9% des relevés ne peuvent être considérées caractéristiques des sols tirs.

Tableau V: Liste des mauvaises herbes à fréquence supérieure à 20 % sur les sols tirs en Chaouia (1)

Espèces	biologie	Fréquence (%)
1. <i>Convolvulus arvensis</i> L.	Gr	80,4
2. <i>Convolvulus althaeoides</i> L.	Gr	78,5
3. <i>Anagallis foemina</i> Miller	A	79,1
4. <i>Vaccaria hispanica</i> (Miller) Rauschert	A	74,7
5. <i>Cichorium endivia</i> L.	A	73,4
6. <i>Scorpiurus muricatus</i> L.	A	67,1
7. <i>Misopates orontium</i> (L.) Rafin	A	66,5
8. <i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	Grt	64,6
9. <i>Sinapis arvensis</i> L.	A	62,0
10. <i>Anchusa azurea</i> Miller	H	61,4
11. <i>Calendula arvensis</i> L.	A	58,9
12. <i>Bupleurum lancifolium</i> Hornem	A	58,2
13. <i>Scolymus maculatus</i> L.	A	58,2
14. <i>Papaver rhoeas</i> L.	A	57,0
15. <i>Polygonum aviculare</i> L.	A	55,1
16. <i>Chenopodium murale</i> L.	A	50,6
17. <i>Teucrium spinosum</i> L.	A	47,5
18. <i>Arisarum vulgare</i> Targ-Tozz.	Gt	43,7
19. <i>Emex spinosa</i> (L.) Campd.	A	43,0
20. <i>Glaucium corniculatum</i> (L.) J. H. Rudolph	A	43,0
21. <i>Tragopogon hybridus</i> L.	A	41,8
22. <i>Rhagadiolus stellatus</i> (L.) Gaertner	A	41,1
23. <i>Plantago afra</i> L.	A	39,9
24. <i>Chenopodium vulvaria</i> L.	A	39,2
25. <i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertner	A	39,2
26. <i>Astragalus boeticus</i> L.	A	38,6
27. <i>Medicago polymorpha</i> L.	A	38,0
28. <i>Melilotus sulcata</i> Desf.	A	38,0
29. <i>Silene muscipula</i> L.	A	37,3
30. <i>Ridolfia segetum</i> Moris.	A	36,1

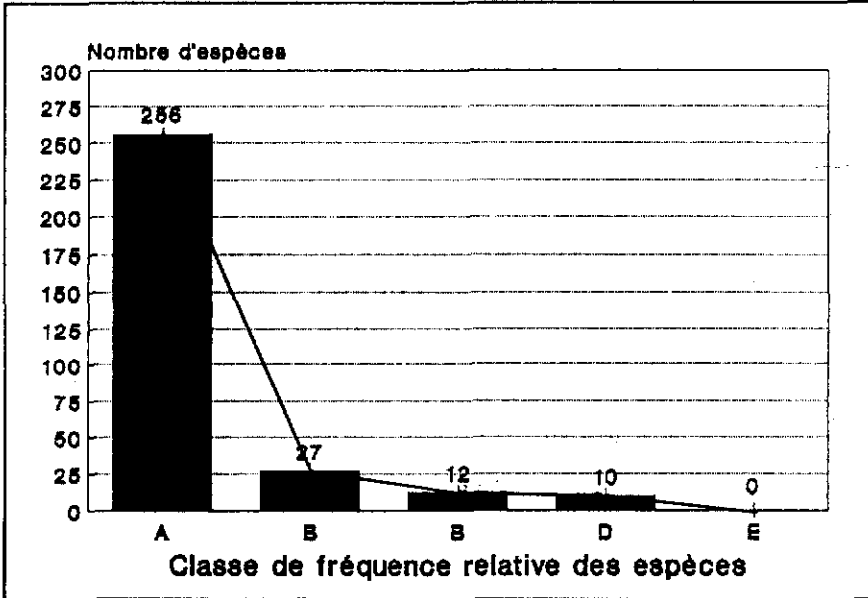
(1) voir tableau 4 pour la légende.

Tableau V : (suite)

Espèces	biologie	Fréquence (%)
31. <i>Centaurea eriophora</i> L.	A	35,4
32. <i>Scandix pecten-veneris</i> L.	A	35,4
33. <i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	A	34,2
34. <i>Galium verrucosum</i> Hudson	A	33,5
35. <i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) A. Juss.	A	32,9
36. <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Gr	32,3
37. <i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	A	31,6
38. <i>Fumaria parviflora</i> Lam.	A	29,1
39. <i>Vicia sativa</i> L.	A	27,8
40. <i>Ecballium elaterium</i> (L.) A. Richard	Grt	27,2
41. <i>Vicia monantha</i> Retz.	A	27,2
42. <i>Ornithogalum narbonense</i> L.	Gb	26,6
43. <i>Picris echioides</i> L.	A	26,6
44. <i>Euphorbia exigua</i> L.	A	25,9
45. <i>Lolium rigidum</i> Gaudin	A	25,9
46. <i>Diplotaxis catholica</i> (L.) DC.	A	24,1
47. <i>Phalaris brachystachys</i> Link	A	24,1
48. <i>Galium tricornutum</i> Dandy	A	22,8
49. <i>Malva parviflora</i> L.	A	21,5
50. <i>Rumex pulcher</i> L.	H	21,5
51. <i>Scolymus hispanicus</i> L.	A	0,21,5
52. <i>Mandragora autumnalis</i> Bertol.	Grt	20,3
53. <i>Avena sterilis</i> L.	A	20,3

(1) voir tableau 4 pour la légende.

Fig. 1 : Courbe de distribution des fréquences relatives des espèces de mauvaises herbes rencontrées sur les sols tirs en Chaouia.



CONCLUSION

L'identification des mauvaises herbes est une étape préliminaire indispensable pour l'élaboration de stratégies de désherbage. Cette prospection de 158 champs cultivés sur sols tirs en Chaouia a permis de recenser 305 espèces mauvaises herbes. Ce nombre d'espèces met en évidence la richesse floristique de la région de Chaouia en absence d'intensification et de modernisation de la production agricole, étant donné que tous les champs prospectés ne sont ni irrigués, ni désherbés avec les herbicides. Cette liste demeure loin d'être complète, et il est nécessaire d'effectuer plus de relevés échelonnés dans le temps afin de compléter la liste proposée. Il faut noter que certaines espèces à fréquence faible ou très faible sur tirs comme le brome raide (*Bromus rigidus* Roth), le brome rougeâtre (*B. rubens* L.), la centauree (*Centaurea diluta* Aiton), le souchet rond (*Cyperus rotundus* L.), le glaieul des moissons (*Gladiolus italicus* Miller), l'oxalis pied de chèvre (*Oxalis pes-caprae* L.) et le jujubier sauvage (*Ziziphus lotus* (L.) Lam.) provoquent un fort degré d'infestation dans certains champs. L'orobanche chevelue (*Orobanche crenata* Forsk) n'a pas été retrouvée dans cette étude, mais elle est abondante dans certains champs de légumineuses alimentaires cultivées en Chaouia, et particulièrement au Domaine expérimental de l'INRA à Sidi El Aidi et dans certains champs à sols tirs entre Ben Ahmed et El Gara. Certains agriculteurs ne cultivent plus de légumineuses alimentaires (notamment fève, féverole et petit pois) à cause de l'orobanche chevelue.

Certes, l'agriculture en Chaouia évolue vers l'irrigation de petits périmètres par pivot ou goutte à goutte, ce qui engendrera une modification de la flore adventice. Une connaissance précise de cette flore, sa distribution selon les sols et les cultures, son évolution en fonction des changements de techniques culturales, pourra aider à prévoir les phénomènes de modification et d'infestation floristiques.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Drs. Lhaloui S., El Gharous M., El Bouhssini M. et Bouhache M. qui ont bien voulu lire et corriger le manuscrit.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BARRAJIS G., J. MONNERON (de) et C. CHRETIEN. 1971. Recherche d'une relation entre la flore adventice des cultures et le sol en Côte-d'Or. *Compte Rendu de l'Académie d'Agriculture de France* 1335-1344.
- DEIL U. et A. SUNDERMEIER. 1992. L'influence du système agraire sur les groupements messicoles des deux rives du détroit de Gibraltar. IXème Colloque International sur la Biologie des Mauvaises Herbes. Dijon, pp.207-218.
- DEL VILAR E. II. 1943. Quelques types de sol du Maroc : hamri dunaire, dess ; tirs. *La Terre Marocaine* 168- : 13-37.
- DEL VILAR E. II. 1944. The tirs of Morocco. *Soil Science* 57 : 313-339.
- DUFRESSE M. 1949. Considérations sur l'aridoculture au Maroc. *Les Cahiers de la Recherche Agronomique* 2 : 13-126.
- GIANEM H. 1969. Contribution à la connaissance des sols du Maroc : genèse, classification et répartition des sols des régions des Zaers, de la Basse Chaouia et des Sehoulis (Méséta Atlantique Marocaine). *Les Cahiers de la Recherche Agronomique* 37 : 1-481.
- GOUNOT M. 1969. Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson éd., Paris, 314p.
- HESS C., M. Icole et U. Schoën. 1964. Aspects minéralogiques de quelques pédogénèses fossiles en Haute Chaouia. *Al Awamia* 12 : 95-119.
- JCOLE M. 1964. Pédogénèse à vertisol en Haute Chaouia. *Al Awamia* 11 : 71-87.
- IONESCO T. 1965. Considérations bioclimatiques et phyto-écologiques sur les zones arides du Maroc. *Les cahiers de la Recherche Agronomique* 19 : 1-69.
- IONESCO T. 1956a. Considérations sur la méthode floristico-écologique appliquée à l'étude des milieux dans les Doukkala. *Bull., Soc, Sci, Nat., Phys - Maroc* 36 : 1-12.
- IONESCO T. 1956b. Sur l'écologie des plantes spontanées dans les Doukkala. *Bull Soc Sci Nat Phys. Maroc* 36 : 243-255.
- JAHANDIEZ E. et R. MAIRE. 1931-34. Catalogue des plantes du Maroc. Editions Lechevalier, Paris, tomes 1 à 4, 1181p.
- JOUBE Ph. et F. PAPY - 1983. Les systèmes de culture dans les zones semi-aride et aride du Maroc Occidental. *Revue de Géographie au Maroc* 7 : 3-20.
- KENOYER L. A. 1927. A study of Raunkiaer's law of frequency. *Ecology* 8 : 341-349.
- LOUDYI M. C. 1982. Etude de la flore adventice des céréales dans la région de Meknès; *Compte Rendu de Séminaire de l'Association Marocaine de*

Malherbologie, pp.39-68.

LOUDYI M. C. 1984. Etude de la flore adventice des céréales dans la région de Meknès. Bulletin de l'Ecole Nationale d'Agriculture 1 : 78-92.

LOUDYI M. C. 1986. Pouvoir discriminant des variables écologiques sur la distribution de la flore adventice des cultures du Plateau de Meknès. Bulletin de l'Ecole Nationale d'Agriculture 2 : 3-10.

MONTEGUT J. 1974. Mauvaises herbes des céréales méditerranéennes, aspects géographiques et écologiques en France et en Espagne/ IVèmes journées Circum-méditerranéennes 392-402.

MONTEGUT J. 1978 - Les mauvaises herbes des sols tirsifiés en Espagne du Sud et en Afrique du Nord. Symp. Médit. Herb. 2: 323-334.

Montégut. J. 1984. Causalité de la répartition des mauvaises herbes, espèces indicatrices du biotope cultural. Recherche Agronomique en Suisse 23 : 15-46.

PAPY F., M. OUSSIBLE et P. JOUVE. 1981. Les contraintes pédoclimatiques à l'exploitation agricole des zones semi-arides et arides du Maroc Occidental. Revue de Géographie au Maroc 5 : 121-132.

RAUNKIAER C. 1934. Life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon Press, Oxford, 632p.

SAAVEDRA M., L. GARCIA-TORRES, E. HERNANDEZ-BERMEJO and B. HIDALGO. 1990. Influence of environmental factors on the weed flora in crops in the Guadalquivir Valley; Weed Res. 30 : 363-374.

TALEB A., C. BOULET et A. CHETTOU. 1989. Etude phytoécologique des adventices des céréales de la Chaouia. Actes Inst. Agron. Vét. 9 : 101-109.

TANJI A. and D. L. REGEHR. 1988. Weeding and nitrogen effects on farmers wheat crops in semi-arid Morocco. Weed Research 28 : 101-109.

TANJI A. C. BOULET et M. HAMMOUMI. 1984. Inventaire phytoécologique des adventices de la betterave sucrière dans le Gharb. Weed Research 24 : 391-399.

TANJI A., C. BOULET et D.L. REGEHR. 1988. Mauvaises herbes des régions arides et semi-arides du Maroc occidental. INRA, 397p.

TANJI A., A. TALEB et C. BOULET. 1989. Diversité systématique des adventices du maïs non irrigué en zone semi-aride. Actes Inst. Agron. Vét. 9 : 29-33.

TUTIN T. G., V. II. HKYWOOD, N. A. BURGESS, D.H. MOORE, D. H. VALENTINE, S. M. WAITERS et D. A. WEBB. 1964-80. Flora Europaea. Cambridge University Press, London, Volumes I-V.

WILBERT J. 1965a. Localisation géographique de la tirsification au Maroc. Les Cahiers de la Recherche Agronomique 20 : 1-22.

WILBERT J. 1965b. Tirs et sols tirsifiés au Maroc. Les Cahiers de la Recherche Agronomique 20 : 23-85.