

État d'infestation de la plaine des Triffa (Maroc oriental) par le souchet à tubercules (*Cyperus rotundus* L.)

Abdelbasset BERRICHI¹, Mohamed BOUHACHE² & Mohamed REDA TAZI¹

(Reçu le 13/11/2002; Accepté le 18/02/2003)

إصابة هل رفة (المغرب اشري) لعشة اضارة "*Cyperus rotundus*"

و د اعشة اضارة *Cyperus rotundus* بي يرين المزروعات و ددن المدان. رقة اعدوى الموممية ير
عروية في المغرب، هذا مناو في ددن المزروعات ليلة انة هل رفة صد تحدد اوضعية
الحاية لاشارة ذه اعشة اضارة ودر اة يها الخاصة و ذلك لعمال رق المظار الجاية ايية.
و د اعشة بي ميع زرو مات اهل اقوي رفة و اة اعدوى لفة، تمل الحواض و زرو مات
ايوت المايكية و اعنب اة اعدوى المر فعة ينما اقمح و زر اة اكلا يملون اة أل، و ددين أن
اعدوى رفة في صل اصيف والخرف.

الكلمات المفاية: *Cyperus rotundus* - عشة ضارة - دوى - و ام - زر اة

État d'infestation de la plaine des Triffa (Maroc oriental) par le souchet à tubercules (*Cyperus rotundus* L.)

The souchet à tubercules (*Cyperus rotundus* L.) est une adventice redoutable de plusieurs cultures et dans plusieurs pays. Son infestation saisonnière des cultures n'est pas suffisamment connue au Maroc. Une prospection dans plusieurs cultures et durant toute l'année a été conduite dans la plaine des Triffa (Maroc oriental). Sur la base de la méthode de profils écologiques, l'adventice est présente dans toutes les cultures avec des degrés d'infestation différents. Les agrumes, les cultures sous serre, la menthe et la vigne ont été les plus infestés, alors que les céréales et les cultures fourragères ont été les moins infestées. L'infestation des cultures a été plus importante en été et au printemps.

Mots clés: *Cyperus rotundus* - Adventice - Souchets à tubercules - Infestation - Saisons - Cultures

Present state of infestation of the plaine the Triffa (Eastern Morocco) by *Cyperus rotundus* L.

Purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) is a serious weed in some crops in different counties. Its seasonal infestation within different crops in Morocco is not sufficiently known. A survey in different crops was conducted, during one year, in Triffa plain (western Morocco). Based on ecological profiles, the weed was present in all crops but with variable infestation degrees. Citrus orchards, crops grown under plastic tunnels, mint, and vigne orchards were considered to be the most infested crops. However, small grain cereals and forage crops were the less infested. The weed infestation was more important during summer and spring seasons.

Key words: *Cyperus rotundus* - Weed - Purple nutsedge - Infestation seasons - Crops

¹ Laboratoire d'Écologie végétale et d'Aridoculture, Faculté des Sciences, Université Mohamed 1^{er}, B.P. 524, Oujda, Maroc

¹ Département d'Écologie végétale, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, B.P. 6202-Madinate Al Irfane, 10101 Rabat, Maroc

² Auteur correspondant; e-mail: aberrichi@sciences.univ-oujda.ac.ma

INTRODUCTION

Les mauvaises herbes constituent, dans les zones arides et semi-arides, un des freins majeurs à l'amélioration de la productivité des cultures (Tanji *et al.*, 1988). Elles contribuent d'une façon importante à l'abaissement de la production et de la qualité des produits agricoles. D'une manière générale, la réduction des rendements dépend, entre autres, de la nature et de la compétitivité des adventices et de la plante cultivée.

Au Maroc, malgré l'utilisation effective des mauvaises herbes comme aliment du bétail, les pertes qu'elles occasionnent et les accidents (toxicité pour l'homme et/ou les animaux) qu'elles provoquent sont réels et justifient pleinement la nécessité de leur contrôle (Boulet *et al.*, 1991). Le souchet à tubercule (*Cyperus rotundus* L.) est une adventice considérée comme l'une des plus redoutables du monde (Holm *et al.*, 1977). Elle a été signalée dans 91 pays où elle se développe dans 52 cultures différentes avec un degré d'importance qualifié de variable (Léo *et al.*, 1987). Cette plante est répandue dans toutes les régions du globe comme adventice des cultures irriguées (Merllier & Montégut, 1982). C'est une espèce hydrophile et thermophile (Montégut, 1983).

Au Maroc, elle est appelée localement "Tamoussait". Elle est considérée comme l'une des principales mauvaises herbes des périmètres irrigués (Léo *et al.*, 1987). La présence de cette espèce affecte sérieusement la production des cultures infestées. Les pertes de rendement oscillent entre 6 et 87% pour les grandes cultures et entre 12 et 89% pour les cultures maraîchères (Keeley, 1987). L'agressivité de cette *Cyperaceae* est due, entre autres, à sa capacité élevée de croissance et de développement (Bouache *et al.*, 1989).

Le souchet à tubercules a été dénombré dans l'inventaire des adventices des régions agricoles de la Chaouia, des Doukkala, des Abda, du Haouz, d'El Klaa des Sraghna et du plateau des phosphates (Tanji *et al.*, 1988). Elle a été aussi rencontrée dans la plaine du Souss (Boulet *et al.*, 1991), le périmètre irrigué du Haouz (Hilali, 1995) et la plaine irriguée des Triffa (Berrichi, 1995).

Le but de ce travail est de déterminer l'état actuel de l'infestation par *C. rotundus* L. dans les différentes cultures du périmètre irrigué de Triffa.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Méthode d'échantillonnage

Dans le but d'avoir des résultats précis correspondant à la distribution spatiale du *C. rotundus* L., on a effectué durant une année des sorties saisonnières: printemps, été et hiver dans le périmètre irrigué de la plaine des Triffa.

Pour une raison de commodité, les prospections ont été faites suivant les Centres de mise en valeur (CMV) qui sont au nombre de 9 numérotés de 101 à 109 respectant l'ordre chronologique de leur aménagement hydroagricole. Ainsi, 1484 parcelles ont été prospectées à raison de 450 en avril-mai, 517 en juillet-août et 517 en décembre-janvier des années 1992 et 1993. Le nombre de parcelles pour chaque culture est proportionnel à son importance du point de vue superficie dans chaque CMV. Neuf types de cultures irriguées ont été rencontrées dans la plaine des Triffa: CERE: céréales, FOUR: fourrages, MENT: Menthe, CU.SS: culture sous serres, CU.MAR: cultures maraîchères, BET.S: betterave sucrière, VIGN: vigne, AGRU: agrumes et ARB.D: arboriculture diverse.

2. Détermination de l'aire de répartition de l'adventice

La méthode des profils écologiques (Gounot, 1969; Guillerm, 1969; 1971) a été utilisée pour déterminer l'aire de répartition du *C. rotundus* L. dans la plaine irriguée des Triffa. Cette méthode nous a permis de constituer deux types de profils: les profils bruts et les profils élaborés.

2.1. Profils bruts

Le profil d'ensemble pour un facteur est le nombre de relevés effectués dans chaque classe du facteur étudié (CMV ou biotope). Le profil des fréquences absolues (Fa) pour l'espèce est le nombre de relevés où l'espèce est présente dans chaque classe du facteur étudié.

2.2. Profils élaborés

Les fréquences relatives (Fr) de l'espèce sont calculées en divisant la fréquence absolue par le nombre de relevés effectués dans chaque classe.

$$Fr = \frac{Fa}{\text{profil d'ensemble}}$$

Les fréquences corrigées (Fc) sont le résultat de la division de la fréquence relative par la fréquence moyenne (Fm) de l'espèce pour l'ensemble des relevés et en multipliant par 100.

$$F_c = \frac{F_r}{F_m} \times 100$$

où Fm = somme des fréquences absolues/ somme des pt fils d'ensemble.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

1. Degré d'infestation par CMV

1.1. Degrés d'infestation saisonniers

Les prospections effectuées au printemps ont montré que tous les CMV sont infestés par *C. rotundus* L. (Figure 1). Les CMV 101, 102, 103, 105 et 106 sont considérés comme les sites les plus infestés avec une fréquence corrigée (Fc) supérieure à 100. Les CMV 108 et 109 sont moyennement infestés: la Fc est comprise entre 50 et 100. Les CMV les moins infestés sont les 104 et 107, car les Fc sont inférieures à 50.

En été, *C. rotundus* L. est aussi présent dans tous les CMV, mais avec des valeurs des fréquences corrigées soit supérieures à celles qui sont obtenues au printemps (cas des CMV 101, 102, 104 et 108), soit inférieures pour le reste des CMV. Toutefois, l'état d'infestation estivale reste proche de celui du printemps (Figure 1).

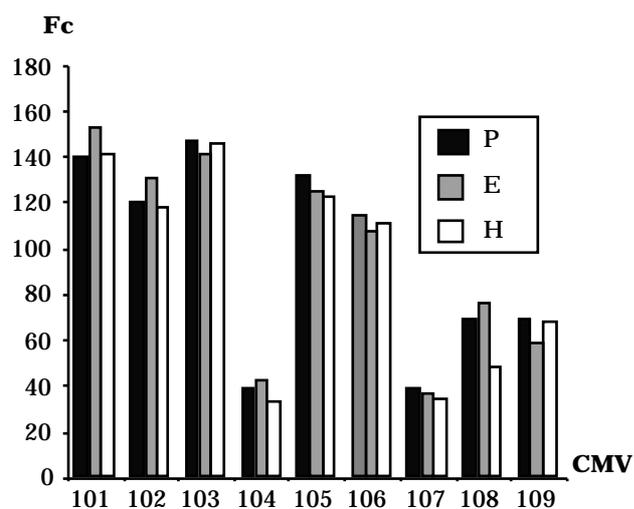


Figure 1. Profils écologiques saisonniers du degré d'infestation par *C. rotundus* L. pour les différents Centres de Mise en Valeur Agricole (CMV) de la plaine de Triffa

Les sorties hivernales montrent que les fréquences corrigées sont tantôt supérieures et tantôt inférieures à celles qui sont obtenues pendant les deux premières sorties (Figure 1). Le CMV moyennement infesté est le 109 alors que les CMV104, 107 et 108 sont considérés comme étant les moins infestés.

Il est à noter que pendant cette période, les plantes ont atteint leur dernier stade phénologique, c'est-à-dire la fin de la phase reproductrice caractérisée par des hampes florales portant des caryopses avec un état végétatif chétif, alors que durant les deux premières périodes on a constaté la prédominance de la phase végétative au printemps (régénération et développement de l'appareil végétatif) et les stades floraison et fructification pendant la saison estivale. En fait, les photopériodes dépassant les 12 heures activent et favorisent le développement de rhizomes et la formation de la partie aérienne (Bell *et al.*, 1962; Garg *et al.*, 1967; Jansen, 1971; Stoller & Sweet, 1987).

1.2. Degré d'infestation globale

Concernant l'infestation globale de la plaine des Triffa, on peut dire que *C. rotundus* L. est présent dans tous les CMV sans exception, mais avec des fréquences différentes (Figure 2).

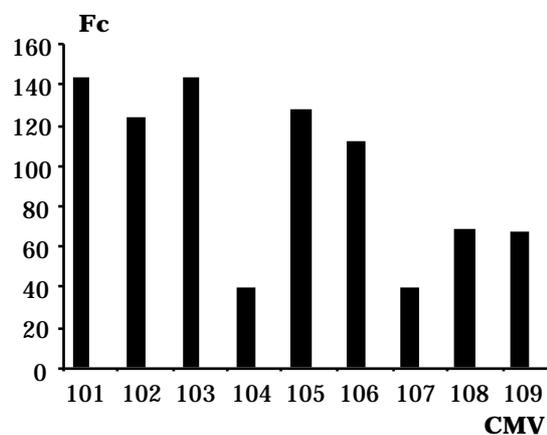


Figure 2. Profil écologique global du degré d'infestation par *C. rotundus* L. pour les différents Centres de Mise en Valeur Agricole (CMV) de la plaine de Triffa

Trois niveaux d'infestation ont été distingués:

- une forte infestation dans les CMV 101, 102, 103, 105 et 106,
- une infestation moyenne dans les CMV 108 et 109,
- une infestation faible dans les CMV 104 et 107.

Les centres de mise en valeur qui ont bénéficié les premiers de l'équipement hydroagricole sont les plus infestés, c'est-à-dire les CMV 101, 102, 103, 105 et 106. Les agriculteurs de la région ont remarqué que le problème de *C. rotundus* L. est apparu avec l'installation de l'équipement hydroagricole dans la région. Les mêmes agriculteurs prétendent que les eaux d'irrigation et les travaux du sol ont joué un rôle primordial dans la dissémination de l'espèce dans la plaine des Triffa. En fait, selon Leo *et al.* (1987), les tubercules de l'adventice peuvent être transportés par l'eau d'irrigation, les outils et les machines des différents travaux du sol et de récolte.

Le CMV 104, même s'il était irrigué bien avant les CMV 105 et 106, est considéré comme étant le site le moins infesté. Ceci est dû à son assolement, puisque les parcelles sont principalement occupées par les arbres fruitiers tels que l'abricotier et l'olivier et qui sont conduites en extensif, ce qui entrave la croissance et le développement de l'espèce qui est considérée comme hygrophile et thermophile (Montegut, 1983). On constate aussi que les CMV les plus infestés présentent, en général, des superficies élevées d'agrumes qui sont des espèces consommatrices d'eaux (1200 mm/an en moyenne). Ce biotope constitue donc un milieu favorable au développement de *C. rotundus* L. Selon Leo *et al.*, (1987), la distribution géographique de *C. rotundus* L. peut être liée, entre autres, aux variations climatiques. L'humidité du sol semble être parmi les facteurs environnementaux dominants.

2. Degré d'infestation par culture

2.1. Degré d'infestation saisonnier

Durant le printemps, *C. rotundus* L. est présent dans toutes les cultures à l'exception des céréales avec une certaine variabilité du degré d'infestation (Figure 3).

Cinq niveaux d'infestation ont été distingués:

- une très forte infestation dans les vergers d'agrumes,
- une forte infestation dans la culture de la menthe, les cultures sous serre et la vigne,
- une infestation moyenne dans les cultures fourragères, les cultures maraîchères et l'arboriculture,
- une faible infestation dans les cultures industrielles,
- une absence totale de l'espèce dans les céréales.

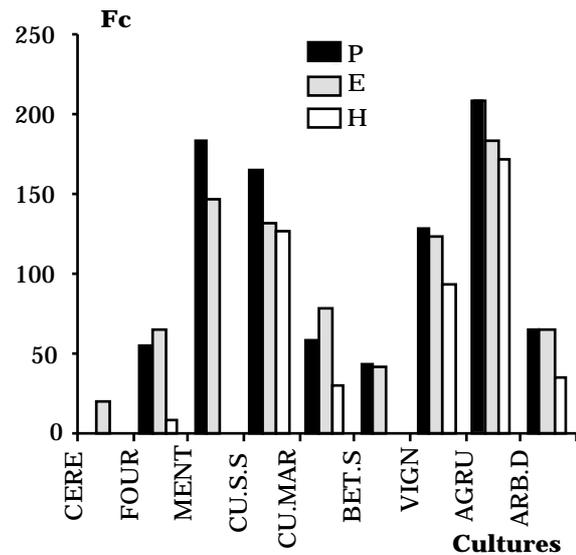


Figure 3. Profils écologiques saisonniers du degré d'infestation par *C. rotundus* L. pour les différentes cultures de la plaine des Triffa

En été, et contrairement à la saison printanière, toutes les cultures irriguées sans exception sont infestées par *C. rotundus* L., vu les conditions favorables de croissance et de développement de l'espèce régnant durant cette saison (Figure 3). Ainsi, trois niveaux d'infestation sont distingués:

- une infestation forte dans les vergers d'agrumes, la vigne, les cultures sous serre et la culture de la menthe,
- une infestation moyenne dans les cultures maraîchères et fourragères,
- une infestation faible dans les céréales (maïs d'été) et la culture de la betterave sucrière.

En hiver, une grande variabilité du degré d'infestation avec des fréquences corrigées généralement inférieures à celles qui sont obtenues au printemps et en été a été notée (Figure 3).

Quatre niveaux d'infestation peuvent être distingués:

- Une forte infestation dans les vergers d'agrumes et les cultures sous serre. Il est à signaler qu'une différence de l'état phénologique des plantes a été constatée dans les deux biotopes: les individus du verger d'agrumes et les autres biotopes de plein champ se trouvent à l'état sénescents. Par contre, ceux des cultures sous serre poussent normalement avec l'apparition de plusieurs stades phénologiques vu les conditions de température et d'humidité du sol favorables à

leur croissance et à leur développement (Leo *et al.*, 1987; Montegu, 1983).

- Une infestation moyenne dans les vignobles due à l'arrêt des irrigations durant cette saison.
- Une infestation faible des cultures fourragères, maraîchères et de l'arboriculture.
- Une absence totale de l'adventice dans les céréales, la menthe et la culture de la betterave sucrière.

2.2. Degré d'infestation globale

Globalement, la méthode des profils écologiques a permis de détecter une certaine variabilité du degré d'infestation entre les différentes cultures prospectées (Figure 4).

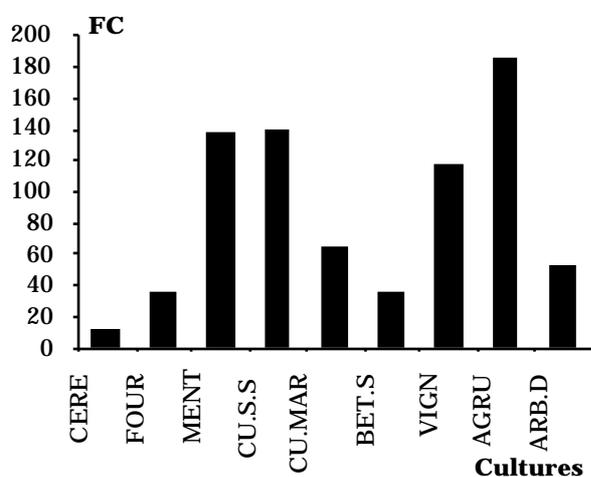


Figure 4. Profil écologique global du degré d'infestation par *C. rotundus* L. pour les différentes cultures de la plaine de Triffa

Ainsi, *C. rotundus* L. est présent dans toutes les cultures durant, au moins, une saison par an. Toutefois, il est à noter que trois niveaux d'infestation sont distingués:

- une forte infestation dans les biotopes: agrumes, vigne, cultures sous serre et la culture de la menthe,
- une infestation moyenne des cultures maraîchères et de l'arboriculture,
- une faible infestation des céréales, des cultures fourragères et de la betterave sucrière.

Il ressort de ces résultats que la plus forte infestation touche les agrumes et ceci le long de l'année avec des fréquences corrigées élevées montrant que ce biotope est le foyer principal et préféré du *C. rotundus* L.

En effet, les agrumes sont considérés comme étant le biotope le mieux entretenu dans la région du point de vue hydrique et nutritif, grâce à sa rentabilité. Les techniques culturales telles que les travaux du sol et le système d'irrigation gravitaire favorisent davantage la propagation de l'espèce dans les vergers et même sa dissémination dans les parcelles avoisinantes (Leo *et al.*, 1987). Ceci reste partiellement valable pour la vigne, puisqu'en été on a remarqué une légère régression de l'adventice due à la diminution des fréquences d'irrigation pour cette culture.

Concernant les cultures sous serre, elles sont considérées ainsi comme étant le biotope le plus infesté après les agrumes. En fait, ces cultures sont conduites en intensif vue leur rentabilité ce qui contribue d'une façon large à la propagation de l'espèce.

La culture de la menthe a un cycle qui coïncide avec celui de l'adventice (printemps-été) ce qui favorise davantage l'infestation.

Le maraîchage est moyennement infesté. Ceci est dû au fait que les parcelles réservées à ces cultures sont de petites superficies, utilisées en dérobées (rotation avec les céréales) ce qui entrave l'amplification de l'infestation. Dans les parcelles de pommes de terre fortement infestées, on a trouvé des tubercules entièrement traversés par les rhizomes de *C. rotundus* L., entraînant ainsi des pourritures et diminuant la qualité commerciale du produit. Par conséquent, les parcelles fortement infestées ne peuvent plus servir aux cultures maraîchères.

L'arboriculture est aussi un biotope moyennement infesté par *C. rotundus* L. Ceci est dû au fait que les espèces fruitières dans la région telles que l'olivier et l'abricotier ne bénéficient pas du même entretien que celui des agrumes. En effet, pour l'abricotier, les irrigations estivales sont arrêtées en mai, alors que l'olivier est presque conduit en bour.

Les céréales (blé, orge et maïs) présentent une faible infestation, car leur cycle (culture d'automne sauf pour le maïs) ne coïncide pas avec celui de l'adventice, en plus de leur fort taux de recouvrement du sol qui handicapent la régénération et la croissance de l'adventice même en présence des conditions favorables (printemps-été). Ceci a été également vérifié dans le cas des cultures fourragères.

La culture de la betterave sucrière présente aussi une infestation faible. Ceci est dû au fait qu'il s'agit d'une culture sarclée d'automne-hiver, période défavorable au *C. rotundus* L. Pendant le printemps, ces cultures présentent déjà un taux de recouvrement du sol important le long des billons irrigués, ce qui défavorise le développement et la croissance de l'adventice.

À la lumière des résultats obtenus, il s'avère que *C. rotundus* L. est présent dans toutes les cultures irriguées de la plaine. D'ailleurs, Holm (1969), Holm *et al.* (1977) et Leo *et al.* (1987) ont tous rapporté qu'il s'agit d'une adventice sérieuse des cultures irriguées et des endroits humides, bien drainés et chauds à cause de son statut de plante de type C₄.

En outre, les plants issus de tubercules (originaires de la région) présentent une capacité très élevée de croissance et de développement durant le premier mois après plantation des tubercules. En un mois, *C. rotundus* L. a déjà commencé à se produire sexuellement et végétativement.

Ainsi, de l'ordre de dix tubercules sont déjà formés et pourraient jouer un rôle très important dans la dissémination et l'extension de l'espèce (Bouache *et al.*, 1998). Par conséquent, toute introduction d'un tubercule et/ou toute présence de cette espèce doit être surveillée et éradiquée le plus tôt possible.

Toutefois, la mise en œuvre d'une stratégie de lutte doit être basée sur la connaissance précise des stades phénologiques de cette espèce en relation, d'une part, avec ceux de la culture infestée et, d'autre part, avec l'évolution des hydrates de carbone non-structuraux (TNC) des tubercules de l'espèce.

La connaissance de ces relations permettent le choix judicieux de la méthode de lutte et le moment opportun d'intervention (Bouache *et al.*, 1998).

CONCLUSION

L'étude de l'état d'infestation de *C. rotundus* L., dans la plaine irriguée des Triffa, montre que:

- l'adventice est présente dans tous les centres de mise en valeur agricole et dans toutes les cultures irriguées de la région étudiée, mais avec des degrés d'infestation différents,
- le biotope agrumes est considéré comme étant la culture la plus salissante.

D'après ces résultats, on peut dire que *C. rotundus* L. pose un véritable problème dans la plaine et il devient dès lors nécessaire de mettre au point une stratégie de lutte pour éradiquer cette redoutable mauvaise herbe.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Berrichi A (1995) Contribution à l'étude de l'écologie et de la biologie de *Cyperus rotundus* L. Adventice de la plaine irriguée des Triffa "Maroc oriental". Thèse de Doctorat, Université Mohammed 1^{er} Oujda, 196 p.
- Bell RS, Lachman WH, Rahn EM & Sweet RD (1962) Life history studies as related to weed control in the northeast. I: Nutgrass. *R IsI Agric Stn Bull* 364
- Bouache M, Berrichi A, & Haloui B (1998) Croissance et développement du souchet à tubercules. Proc. 6^{ème} Symposium Méditerranéen E.W.R.S., Montpellier, France, pp. 213-217
- Boulet C, Bouhache M, Wahbi M & Taleb A (1991) Les mauvaises herbes du Souss. Actes Editions, IAV Hassan II, Rabat pp. 9-11
- Gounot M (1969) Méthode d'étude quantitative de la végétation. Masson et C^{ie}, Paris, 314 p.
- Guillerm JL (1969) Relation entre la végétation spontanée et le milieu dans les terres cultivées du bas-Languedoc. Thèse de troisième cycle, USTL Montpellier, 155 p.
- Guillerm JL (1971) Calcul de l'information fournie par un profil écologique et valeur indicatrice des espèces. *Ecol Plant* 6: 209-225
- Hilali S (1995) Etude floristico-agronomique de la flore adventice des vergers d'agrumes du périmètre irrigués du Haouz central (Marrakech-Maroc). Croissance, phénologie et réserves glucidiques. Cas de *Cyperus rotundus* L. Thèse de 3^{ème} cycle, Université Cadi Ayyad, (Marrakech), 202 p.
- Holm LG (1969) Weed problems in developing countries. *Wedds* 17: 113-118
- Holm LG, Plucknett DL, Pancho JV & Herberger JP (1977) The world's worst weeds. Distribution and biology. Univ. Press Hawaii, Honolulu
- Jansen LL (1971) Morphology and photoperiodic responses of yellow nutsedges. *Weed Sci* 19: 210-219

- Keely PE (1987) Interference and interaction of purple and yellow nutsedges (*Cyperus rotundus* and *C. esculentus*) with crops. *Weed Technology* 1: 74-81
- Leo E, Bendixen LE & Nadihalli UB (1987) Worldwide distribution of purple and yellow nutsedge (*Cyperus rotundus* and *Cyperus esculentus*). *Weed Technology* 1: 61-65
- Merlier H & Montégut J (1982) Adventices tropicales. Groupement d'études et de recherche pour le développement de l'agronomie tropicale, ORSTOM-GERDAT-ENSH, Imprimerie nationale, 490 p.
- Montégut J (1983) Pérennes et vivaces en Afrique du nord. Symposium, Alger, INPV-INA, Monsanto
- Stoller EW & Sweet RD (1987) Biology and life cycle of purple and yellow nutsedges (*Cyperus rotundus* and *C. esculentus*) with crops. *Weed Technology* 1: 66-73
- Tanji A, Boulet C & Regehr DL(1988) Mauvaises herbes des régions arides et semi- arides du Maroc Occidental. INRA I.A.V. Hassan II, MIAC, 397 p.