

***POIRETIA*, la revue naturaliste du Maghreb**

Biologie et écologie d'une nouvelle plante parasite en Algérie : *Cuscuta campestris* Yunck. (*Convolvulaceae*)

Choukry KAZI-TANI (1)

1) Département de Pharmacie, Faculté de Médecine, Université Abou Bekr Belkaïd, B.P. 123, Tlemcen 13000, Algérie. Courriel : kazi_tc@yahoo.com

Résumé

L'auteur signale la découverte récente dans les cultures irriguées et fourragères ainsi que les berges des oueds du Nord-Ouest algérien d'une nouvelle *Convolvulaceae* parasite, *Cuscuta campestris* Yunck. de provenance nord-américaine. Le cycle biologique de l'espèce s'étale sur presque toute l'année. La capacité de germination des semences a été estimée à 82%. La chorologie de l'espèce est précisée. La dizaine d'espèces cultivées et la douzaine d'espèces adventices constituant en Algérie les plantes-hôtes de cet holoparasite caulinare sont énumérées.

Abstract : *Biology and ecology of a new parasitic species in Algeria : Cuscuta campestris Yunck. (Convolvulaceae).*

The author notes the recent discovery in the irrigated fields of fodder plants and on river banks of the Northwestern Algeria of a new parasitic Convolvulaceae, Cuscuta campestris Yunck. of North American origin. The biological cycle of the species spreads over almost the whole year. The seeds germination capacity has been estimated to 82%. The chorology of the species is determined. The ten of cultivated species and the dozen of weedy species that constitute in Algeria the host-plants of this stem holoparasite are listed.

Manuscrit soumis le 31 décembre 2013, accepté le 25 juillet 2014, mis en ligne le 6 août 2014

1. Introduction

Les Phanérogames renferment quelques espèces parasites (4 700 espèces), relativement peu nombreuses eu égard à l'importance numérique de la classe (2%) (SALLE et al. 1998). Appartenant presque toutes à des Angiospermes Eu-Dicotylédones évoluées, leur parasitisme semble être relativement récent. Elles se répartissent dans 19 familles et 7 ordres différents (ROGER 1954, SALLE et al. 1998).

Selon l'organe sur lequel elles se fixent et puisent leur nourriture, on peut diviser les Angiospermes parasites en deux catégories : les épirhizes, parasites des racines (principalement le cas des *Orobanchaceae*, *Santalaceae*, *Balanophoraceae* et *Rafflesiaceae*) et les épiphytes proprement dits, parasites des tiges et des organes aériens en général, parfois appelés aérophytes (principalement le cas des *Loranthaceae*, *Convolvulaceae* et *Lauraceae*). Toutes ces plantes peuvent se classer en une série progressive, depuis des espèces partiellement et parfois transitoirement parasites (les hémiparasites : les quatre cinquième des espèces), peu spécialisées dans leur structures, jusqu'à d'autres, strictement et totalement parasites (les holoparasites : un cinquième des espèces), profondément modifiées par l'adaptation au parasitisme (PLITMANN 1996).

L'Algérie compte 55 espèces parasites réparties sur 6 familles botaniques, la principale étant celle des *Orobanchaceae* (Tableau 1). Les Angiospermes parasites en Algérie sont beaucoup plus des épirhizes (47 espèces, principalement des *Orobanche*) que des épiphytes (8 espèces, principalement des *Cuscuta*). Ceci

pose un véritable problème de détection tant que l'individu parasite n'a pas encore émergé au-dessus du sol ; il en va tout autrement pour les épiphytes qui mènent une vie totalement aérienne et dont le cycle de développement est entièrement observable. Par ailleurs, les très agressives holoparasites sont numériquement plus importantes (38 espèces) que les hémiparasites (17 espèces) moins dangereuses. Existe-t-il une incidence plus élevée des holoparasites en climat méditerranéen, parce qu'elles ont moins besoin d'apports extérieurs d'eau ? Il est pour le moment difficile de répondre à une telle question puisque l'écophysiologie de ces espèces n'a pas toujours pas été étudiée comme l'affirmait déjà GIBSON (1996 : 156) : "(...) *ecophysiology of these species have never been studied. Likewise, plant/water relations of achlorophyllous desert Orobanchaceae are unknown*".

Tableau 1. Liste des familles et genres d'Angiospermes parasites en Algérie à partir de QUEZEL & SANTA (1963, modif.).

Table 1. Families and genera of parasitic flowering plants listed in Algeria from QUÉZEL & SANTA (1963, modif.).

Familles	Genres	Nombre d'espèces	Type d'implantation	Type de parasitisme
<i>Santalaceae</i> R. Brown	<i>Osyris</i> L.	2	ER	Hémiparasite
	<i>Thesium</i> L.	3	ER	Hémiparasite
	<i>Viscum</i> L.	1	EP	Hémiparasite*
<i>Loranthaceae</i> A.L. de Jussieu	<i>Arceuthobium</i> M.Bieb.	1	EP	Hémiparasite*
<i>Cynomoriaceae</i> Lindley	<i>Cynomorium</i> L.	1	ER	Holoparasite
<i>Rafflesiaceae</i> Dumortier	<i>Cytinus</i> L.	1	ER	Holoparasite
<i>Convolvulaceae</i> A.L. de Jussieu	<i>Cuscuta</i> L.	6	EP	Holoparasite
<i>Orobanchaceae</i> Ventenat	<i>Cistanche</i> Hoffmanns. & Link	3	ER	Holoparasite
	<i>Odontites</i> Spreng.	7	ER	Hémiparasite
	<i>Orobanche</i> L.	27	ER	Holoparasite
	<i>Parentucellia</i> Viv. (= <i>Eufragia</i> Griseb.)	2	ER	Hémiparasite
	<i>Pedicularis</i> L.	1	ER	Hémiparasite

EP : épiphyte, ER : épirhize, * : hémiparasitisme pouvant aller jusqu'à l'holoparasitisme.

EP: stem and leaf parasite, ER: root parasite, *: semiparasitism able to go up to holoparasitism.

Bien que beaucoup d'Angiospermes parasites soient des espèces à large répartition mondiale (cosmo-, subcosmopolite), en Algérie, un grand nombre d'espèces sont endémiques à subendémiques (12 espèces principalement chez le genre *Orobanche*) représentant 21% de l'ensemble des effectifs.

2. Dégradation morpho-physiologique induite par le parasitisme des *Convolvulaceae*

La famille des *Convolvulaceae* A.L. de Jussieu [incl. *Cuscutaceae* Bercht. & J. Presl.] regroupe mondialement 55 genres et 1 900 espèces d'assez large répartition, mais surtout tropicales et subtropicales (BOTINEAU 2010). Les principaux genres sont *Ipomea* avec 600 espèces, *Convolvulus* avec 250 espèces et *Cuscuta* avec 160 espèces. Ce sont rarement des arbres ou des arbustes mais surtout des herbes volubiles, s'enroulant alternativement à gauche puis à droite. La flore algérienne possède 5 genres et 28 espèces répartis en deux sous-familles celle des *Convolvuloideae* et celle des *Cuscutoideae*.

Les espèces parasites de la famille des *Convolvulaceae* possèdent une organisation morphologique simplifiée et offrent une anatomie plus ou moins dégradée comparativement aux autres représentants de cette même famille restés autotrophes (Tableau 2).

Tableau 2. Recherche de la part du parasitisme dans la réduction des organes assimilateurs et reproducteurs chez les sous-familles *Convolvuloideae* et *Cuscutoideae*.

Table 2. Seeking for the part of parasitism in the reduction of photosynthetic and reproductive organs in both *Convolvuloideae* and *Cuscutoideae* subfamilies.

	<i>Convolvuloideae</i>	<i>Cuscutoideae</i>
Racine	Présente	Pas de racine mais des haustoriums ("suçoirs" : organes fixateurs et absorbants qui s'insèrent dans le tissu de la plante-hôte pour y puiser l'eau et les nutriments)
Tige	Herbacée ou ligneuse, volubile ou non	Grêle, volubile
Feuilles	Simple, lobées ou composées	Squamiformes
Inflorescence	Uniflores ou cymeuses pauciflores	Glomérulées, denses
Fleurs	En entonnoir ou en cloche, 5-mères, 1 style, 2 stigmates non capités, ovaire à 2 loges, 5 étamines, capsule à déhiscence loculicide	Tubulaire ou en grelot, (3)4-5-mères, (1)-2 styles, 1 stigmate capité ou filiforme, ovaire à 2 loges, (3)5 étamines, capsule à déhiscence souvent pyxidaire

Les phénomènes de simplification portent sur le système végétatif par la disparition des racines et la réduction des feuilles en écailles, et sur les organes reproducteurs par la réduction des annexes de la fleur. Signalons que les cuscutes, qui sont des holoparasites obligatoires, ne sont pas totalement dépourvues de chlorophylle ; elles en contiennent de petites quantités particulièrement au début de leur développement

et on peut les considérer sous ce rapport, comme intermédiaires entre les héli- et les holo-parasites stricts (ROGER 1954, DINELLI et al. 1993). Tandis que la simplification des organes reproducteurs affecte presque tout l'ensemble des Angiospermes phytopathogènes, celle du système végétatif se rencontre principalement chez les parasites obligatoires véritables, dont les parties foliacées se réduisent en écailles sans chlorophylle (ROGER 1954, KUIJT 1969, TCHERKEZ 2002). Chez les plus simplifiés de ces végétaux, l'organisme ne comprend plus que des suçoirs et des fleurs (les *Rafflesiaceae* tropicales par exemple).

Le nombre de styles (1 ou 2) combiné avec la forme du stigmate (11 formes recensées : globuleux, allongé, rectangulaire, conique, cylindrique, ovoïde, plat, etc.) sont les seuls caractères qui permettent la séparation du genre *Cuscuta* en trois sous-genres traditionnellement reconnus (WRIGHT et al. 2011). Les formes à un seul style ou monogynes (sous-genre *Monogynella*) semblent être ancestrales, alors que les formes à deux styles ou digynes en dérivent (Figure 1). Il en a été parfois avancé pour preuve que les gynécées tératologiques avec un seul style peuvent se rencontrer chez les *Grammica*, tandis que des gynécées anormaux avec deux styles sont inconnus chez les *Monogynella* (WRIGHT et al. 2011).

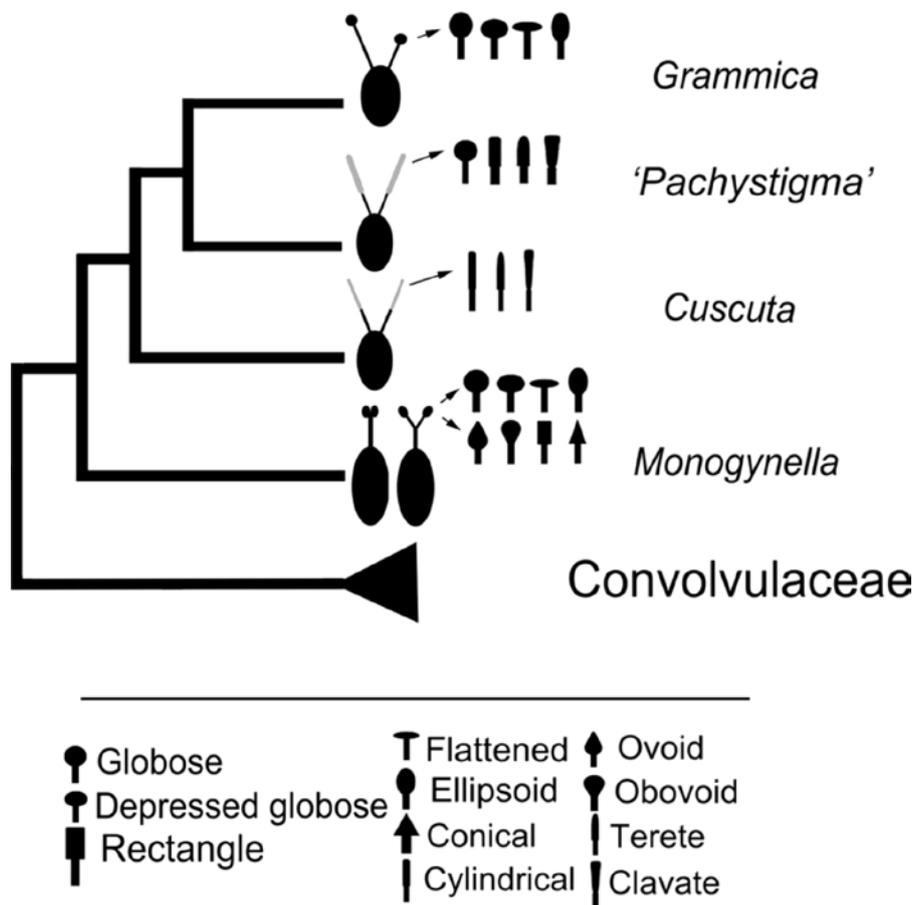


Figure 1. Évolution du nombre de styles et de la forme des stigmates chez *Cuscuta*. La monogynie (sous-genre *Monogynella*) est ancestrale et la digynie, égale (sous-genre *Cuscuta*) ou inégale (sous-genre *Grammica*), est dérivée (d'après WRIGHT et al. 2011).

Figure 1. Evolution of styles number and stigmas shapes in *Cuscuta*. One style is ancestral (subgenus *Monogynella*) and two styles, equal (subgenus *Cuscuta*) or unequal (subgenus *Grammica*), are derived (from WRIGHT et al. 2011).

La section *Pachystigma* comprend quelques espèces sud-africaines qui furent incluses par YUNCKER (1932) dans le sous-genre *Cuscuta* sur la base de leurs stigmates allongés. Par ailleurs, les pistils à deux styles, particulièrement ceux inégaux, permettent une plus grande flexibilité morphologique pour différentes stratégies reproductives et une plus grande richesse spécifique (WRIGHT et al. 2011). Dans le sous-genre *Cuscuta* (incl. *Pachystigma*), les styles et stigmates égaux continuent de s'allonger et de modifier leur position bien après anthèse, jusqu'à ce que la pollinisation s'effectue (par géitonogamie – fertilisation entre fleurs d'une même plante, ou par autogamie stricte – quand le stigmate est fertilisé par du pollen provenant de la même fleur). Près de 95% des espèces de cuscutes possèdent deux styles, ce qui leur apporte une biologie florale beaucoup plus performante que chez celles à un seul style, favorisant notamment l'allofécondation, avec des modalités différentes pour les sous-genres *Cuscuta* et *Grammica* (WRIGHT et al. 2011).

La classification infragénérique des différentes espèces de *Cuscuta* présentes en Algérie est la suivante (d'après ENGELMANN 1859, YUNCKER 1932, QUEZEL & SANTA 1963) :

I. Sous-genre *Monogyna* (Engelm.) Yunck. [« *Monogynella* »] : 1 style. Environ 10 espèces dans le monde.

1. *Cuscuta monogyna* Vahl (méditerranéenne et irano-touranienne)

II. Sous-genre *Cuscuta* sensu ENGELMANN (1859) : 2 styles égaux, stigmates allongés. Environ 35 espèces dans le monde

1. *Cuscuta epilinum* Weihe (euro-sibérienne, méditerranéenne et irano-touranienne)
2. *Cuscuta epithymum* L. (méditerranéenne)
3. *Cuscuta europaea* L. (eurasiatique)

III. Sous-genre *Grammica* (Lour.) Yunck. : 2 styles inégaux, stigmates capités. Environ 150 espèces dans le monde

1. *Cuscuta campestris* Yunck. (Amérique du Nord) récemment naturalisée
2. *Cuscuta australis* R.Br. (Chine-Océanie)
3. *Cuscuta suaveolens* Seringe (Amérique du Sud)

Les taxons des sous-genres *Monogynella* et *Cuscuta* semblent tous être de répartition subméditerranéenne, alors que ceux du sous-genre *Grammica* semblent majoritairement être originaires des Amériques et d'Océanie.

Cependant, DOBIGNARD & CHATELAIN (2011) acceptent 23 taxons (espèces, sous-espèces et variétés) pour l'ensemble de l'Afrique du Nord (des îles Canaries à l'Égypte) dont 18 pour le Maroc, 16 pour l'Algérie, 8 pour l'Égypte, et 6 pour la Tunisie.

3. Parasites des milieux naturels vs parasites des habitats secondaires

Les Angiospermes parasites des habitats primaires (écosystèmes naturels) sont vues comme des "parasites prudents" faisant partie intégrale des écosystèmes naturels (PLITMANN 1996). La sélection naturelle agissant sur cette catégorie de parasites à haute spécificité (taxonomiquement souvent désignés par leur plante-hôte ; exemple : *Cuscuta epithymum* var. *withaniae* Maire) a favorisé les génotypes à infestation réduite ("nice parasite" sensu MICHALAKIS et al. 1992). Les mutants agressifs peuvent être non viables. Ainsi, chez les cuscutes existent certaines adaptations qui limitent la distribution et les préjudices causés par le parasite : floraison et fructification retardées, dispersion in-situ, taux de germination très faibles (moins de 10%) (PLITMANN 1996). Quant aux parasites des habitats secondaires (agro-écosystèmes) comme l'est *Cuscuta campestris*, ils ont une très faible spécificité vis-à-vis des plantes-hôtes, acceptant

presque tout ce qui passe à portée de leurs filaments chercheurs, une grande fécondité, un taux de germination très important (plus de 23%), et une large plasticité phénotypique et phénologique (PLITMANN 1996). Chez les *Cuscuta*, la plupart des espèces (91% soit 146 espèces) sont des parasites des habitats primaires, certaines sont aujourd'hui éteintes (*Cuscuta gennesaretana* Sroelov ex Feinbrun & S.Taub, endémique syro-palestinienne) dans certains pays méditerranéens à cause de la disparition ou la raréfaction de leurs plantes-hôtes (PLITMANN 1996).

Les cuscutes parasites des habitats secondaires sont capables d'attaquer aussi bien les grandes cultures (luzernes, trèfles, betterave, lin, vigne,...) que les cultures maraîchères ou horticoles (LEPOIVRE 2003). Chez les plantes infestées, on remarque toujours une réduction significative du nombre de feuilles, de fleurs et de fruits ainsi que de l'allongement des tiges ; des maladies virales et des mycoplasmoses peuvent aussi être transmises (DAWSON et al. 1994). En Inde, les pertes de rendement occasionnées par *C. campestris* sur tomates, pois chiches, lentilles et luzernes sont souvent supérieures à 70% (MISHRA 2009).

4. Description de *Cuscuta campestris* Yunck. en Algérie

Synonymie (FEINBRUN-DOTHAN 1978) : *Cuscuta campestris* Yunck. = *C. arvensis* auct. non Beyr. ex Hook.

Date et lieu de la première observation : La cuscute des champs, *C. campestris*, appelée par les paysans locaux "kachout", fut observée et récoltée par nous pour la première fois le 22 juillet 2012, le long des berges d'oued Amieur (wilaya de Tlemcen, nord-ouest Algérie), affluent d'oued Isser, lui-même affluent d'oued Tafna, enserrant dans le lacs de ses filaments volubiles un peuplement de *Xanthium italicum* Moretti (Figure 2).

Des agriculteurs de la région de Ben Sekrane (sur les berges d'oued Isser, à environ 32 km au nord de Tlemcen), nous ont informé de l'apparition de cette espèce de cuscute au niveau de leurs cultures irriguées (maraîchage, agrumeraies) (Figure 3), fourragères, et légumes secs beaucoup plus tôt, en 2008. Ils ont tous utilisé des semences d'origine américaine de la marque PETOSEED®.

Il est par conséquent fort probable que c'est à partir des semences des légumineuses fourragères importées des États-Unis et non soigneusement triées (faible pureté spécifique), que la cuscute des champs, dont les graines sont mimétiques de celles des légumineuses (phénologie, forme, couleur, taille et texture semblables) dans le but de maintenir l'association parasite/ plante cultivée, fut introduite pour la première fois dans les champs d'Algérie. Ce mode de dissémination des adventices par mélange avec les semences agricoles est appelé speirochorie (du grec σπειρί = semence, et Χώρος = aire).

Description (Figure 4) : La description de la cuscute des champs ainsi que les photographies et illustrations à l'échelle que nous présentons ici sont basées sur les observations que nous avons fait sur des échantillons frais récoltés par nos propres soins et confrontés avec la bibliographie disponible (Feinbrun-DOTHAN 1978, JAUZEIN 1995, FENNANE et al. 2007, COSTEA & TARDIF 2006, WRIGHT et al. 2011).

Holoparasite caulinaire annuel. Tige de (0,4-) 0,5 mm (-1,6) de diamètre en moyenne, de couleur jaunâtre à orange. Inflorescences denses, corymbiformes ou glomérulées. Fleurs 2-3 mm, pentamères, courtement pédicellées, blanches, membraneuses. Calice campanulé à lobes ovales ou orbiculaires, obtuses, se chevauchant légèrement à la base. Corolle à tube campanulé, à lobes triangulaires, acuminés, infléchis au sommet, presque aussi longs que le tube. Étamines exsertes. Écailles dépassant du tube de la corolle, profondément frangées. 2 styles inégaux, élancés, le plus grand presque aussi long que l'ovaire globuleux, 0,8-1,6 mm. Stigmates capités, globuleux. Capsule subglobuleuse à sommet pourvu d'une large dépression interstylière, 2-3,5 mm de diamètre, avec la corolle persistante à sa base. Graines ovoïdes à paroi alvéolée, hile souligné par une fossette circulaire aplanissant la forme générale globuleuse, 4 par capsule, 1-1,2 mm de diamètre, de couleur brunâtre.

Possibilités de confusion : La confusion est possible avec *Cuscuta scandens* Brot. incl. *C. australis* R. Bl. (sous-genre *Grammica*) signalée au nord-est du pays (QUEZEL & SANTA 1963). Mais celle-ci présente une

capsule globuleuse de plus de 3,5 mm de diamètre à maturité avec 2 styles de moins de 0,7 mm de long ainsi qu'un calice et une corolle à lobes obtus (JAUZEIN 1995, FENNANE et al. 2007).



Figure 2. Filaments volubiles de *Cuscuta campestris* Yunck. enlaçant une plante des bords des oueds, *Xanthium italicum* Moretti à oued Amieur (320 m), Tlemcen (Photos : C. Kazi Tani, 22/07/2012).

Figure 2. Twining stems of *Cuscuta campestris* Yunck. adhering to plant in a wadi bank, *Xanthium italicum* Moretti at Amieur wadi (320 m), Tlemcen (Photos: C. Kazi Tani, 22th/07/2012).



Figure 3. *Cuscuta campestris* Yunck. parasitant des plants de pomme de terre à Ben Sekrane (280 m), Tlemcen. (Photo : C. Kazi Tani, 23/10/2013).

Figure 3. *Cuscuta campestris* Yunck. parasitizing potato plants in Ben Sekrane (280 m), Tlemcen. (Photo: C. Kazi Tani, 23th/10/2013).

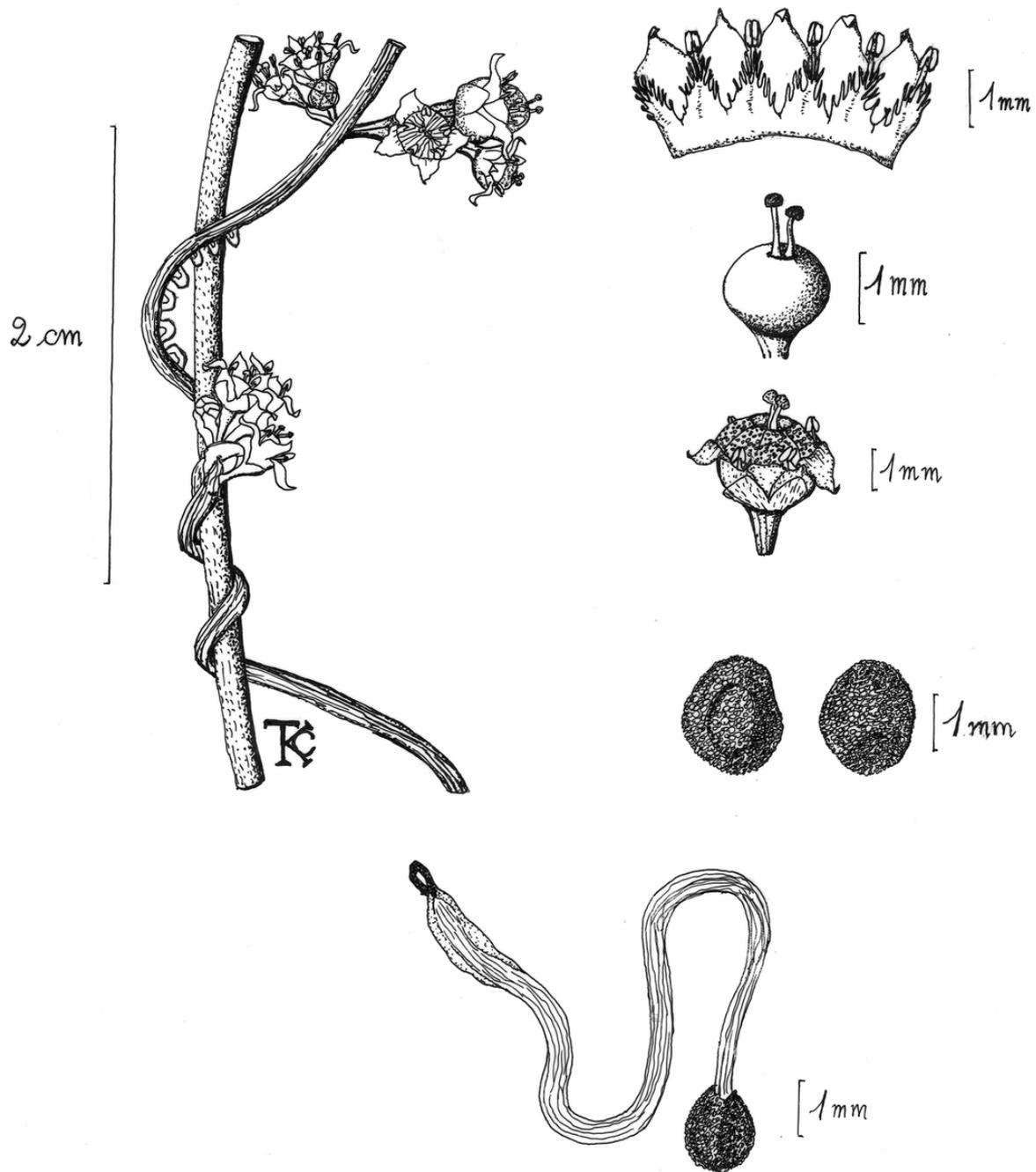


Figure 4. *Cuscuta campestris* Yunck. : a, tige fleurie à sens d'enroulement inverse des aiguilles d'une montre ; b, corolle ouverte ; c, pistil ; d, capsule ; e, semence (vue ventrale et vue dorsale) ; f, jeune plantule avec nécrose acropète de l'extrémité du corps basal (Dessin original de C. Kazi Tani).

Figure 4. *Cuscuta campestris* Yunck.: a, flowering branch with counterclockwise twining; b, opened corolla; c, pistil; d, capsule; e, seed (dorsal and ventral views); f, young seedling with acropete necrosis at the extremity of basal body (Original drawing of C. Kazi Tani).

5. Biologie de *Cuscuta campestris* Yunck. en Algérie

Le cycle biologique

Nous avons passé près d'un an et demi (de juillet 2012 à octobre 2013) à suivre le développement des populations de cuscute des champs introduites dans les parcelles cultivées du bassin agricole de Tlemcen et à réaliser des tests de germination.

Les populations de *C. campestris* introduites en Europe (orientale et méridionale principalement) qui connaissent actuellement un rythme d'expansion rapide, ont un cycle biologique estival (WEBER & GUT 2005). En Algérie, le cycle de la cuscute des champs est beaucoup plus important et s'étend sur environ 8 mois, d'avril à novembre (Figure 5). Ce cycle est caractérisé par 4 phases qui se chevauchent au cours de la saison :

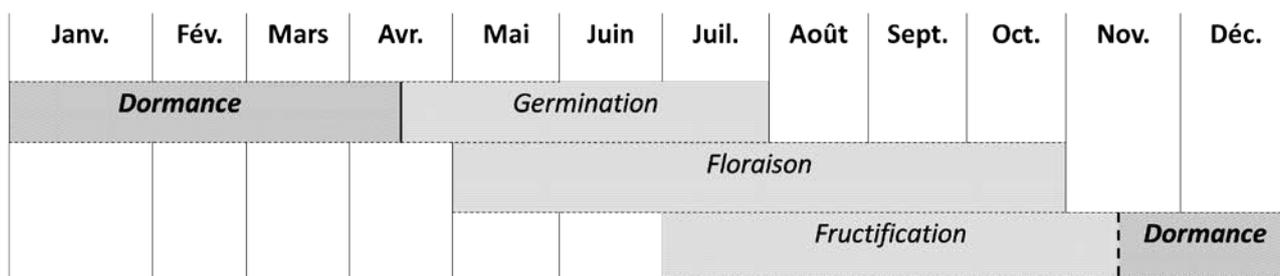


Figure 5. Cycle biologique de *Cuscuta campestris* Yunck. en Algérie.

Figure 5. Biological cycle of Cuscuta campestris Yunck. in Algeria.

1) Germination : mi-avril – juillet, plus précoce (mi-mai) et plus tardive (mi-juin) qu'elle n'est au Canada méridional, son pays d'origine (COSTEA & TARDIF 2006). La dormance des graines à embryon indifférencié de la cuscute des champs est interrompue lorsque la température du sol atteint les 10°C (ALLRED & TINGEY 1964). La température optimale pour la germination de *C. campestris* se situe entre 30 et 33°C, le maximum est entre 36 et 39°C et le minimum entre 10 et 16°C (HUTCHINSON & ASHTON 1980). Ces températures élevées placent cette espèce dans la catégorie des macrothermiques selon la classification de LAUER (1953) et assurent l'émergence du parasite quand des hôtes potentiels se sont déjà établis.

2) Floraison : juin – octobre. La floraison de ce parasite est plus ample en Algérie qu'elle ne l'est au Canada méridional (mi-juillet) (COSTEA & TARDIF 2006). FEINBRUN-DOTHAN (1978) a reporté pour cette même espèce une période de floraison en Israël/Palestine allant d'avril à décembre. Il a été observé (FRATIANNE 1965) que la floraison de *C. campestris* est synchronisée avec celle de sa plante-hôte et il est probable que ce synchronisme soit déterminé par une hormone de la floraison produite par l'hôte puis transférée vers le parasite, sans que l'existence de cette hormone soit pour autant prouvée.

3) Fructification : juillet – mi-novembre. STEVENS (1932) a pu dénombrer chez la cuscute des champs jusqu'à 16 000 graines par plant. Les graines stockées dans des conditions sèches peuvent survivre de 10 à 20 ans (GAERTNER 1950). Nous avons pu faire germer des graines ayant 16 mois d'âge que nous avons fait sécher puis simplement stockées dans un récipient plastique percé de quelques trous d'aiguilles. Rappelons aussi que les cuscutes sont capables de se multiplier végétativement à partir de fragments de filaments (COSTEA & TARDIF 2006).

4) Maturation : Les tests de germination que nous avons pu réaliser sur la cuscute des champs nous ont montré que les graines fraîchement récoltées ne sont pas dormantes et qu'elles peuvent germer alors qu'elles sont encore dans leurs capsules. Cependant, au bout de quelques jours, les graines se durcissent, s'imperméabilisent et deviennent dormantes.

Le développement de *C. campestris* n'est arrêté en plein automne que par la brusque arrivée des basses températures nocturnes (<10°C), phénomène météorologique qui peut se dérouler dans la région variablement entre la fin octobre et la fin novembre. Cependant, au cours de nos tournées d'inspection des champs que nous avons fait en hiver 2014, quelques ronds de *C. campestris* se sont maintenus sur les bords des parcelles infestées à Ben Sekrane et n'ont pas été décimées par le froid ; elles ont même continué à prospérer, à fleurir et se reproduire ! Ainsi donc, parmi toutes les espèces de cuscutes d'Algérie, *C. campestris* est celle qui présente le cycle biologique le plus long, s'étalant sur au moins trois saisons (printemps, été et automne) voire sur toute l'année (quand l'hiver n'est pas très rigoureux). Elle présente en outre en Algérie une phénologie beaucoup plus étalée que dans son pays d'origine.

Test de germination

Un test de germination des semences fraîchement récoltées de *C. campestris* et n'ayant subi aucun prétraitement, a été effectué dans des boîtes de Pétri non couvertes, de 9 cm de diamètre, sur du papier-filtre humidifié/réhumidifié chaque fois que nécessaire avec de l'eau de ville, à température ambiante variant de 23 à 30°C, et non éclairées la nuit – les graines des cuscutes étant non photosensibles (COSTEA & TARDIF 2006). L'essai a été réalisé sur quatre échantillons de 50 semences et a duré 14 jours. Une graine est considérée comme germée dès qu'elle émet, au pôle micropylaire, un corps basal renflé (Figure 4, f).

Les toutes premières semences ont germé dès le troisième jour du test et près de 50% des germinations furent obtenues au septième jour (Figure 6).

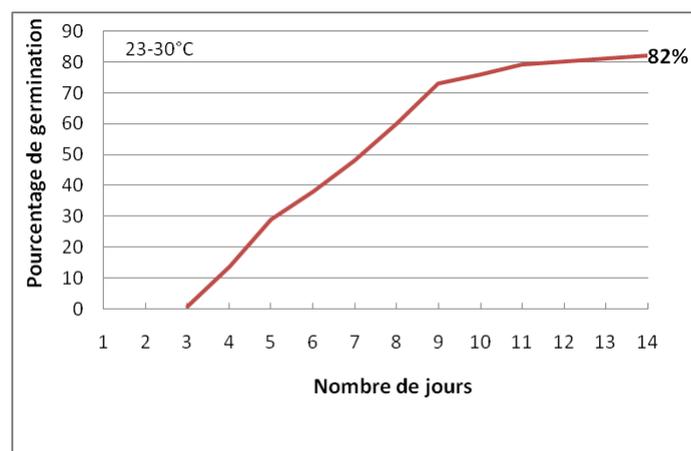


Figure 6. Courbe de germination des semences de *Cuscuta campestris* Yunck..

Figure 6. Germination curve of Cuscuta campestris Yunck. seeds.

La pente de la courbe étant assez faible, l'évolution de la germination se fait donc assez lentement. Aux conditions de notre test, la capacité de germination de *C. campestris* a été estimée à 82% ; le taux de semences vides ou mortes étant de 18% seulement. Ces chiffres sont très élevés comparativement à d'autres espèces de cuscutes comme *C. reflexa* Roxb. (sous-genre *Monogynella*), par exemple, dont le taux de semences viables n'est que de 2 à 3% (COME & CORBINEAU 2006). Ceci est dû au fait que cette espèce de cuscute appartient à la catégorie des parasites des habitats secondaires (PLITMANN 1996), mais devrait avoir aussi pour explication la différence de stratégie florale adoptée d'une part par *C. campestris*, représentante des *Grammica* digynes évitant l'autofécondation stricte ou géitonogamie, conduisant à un brassage des allèles et finalement à une plus grande fertilité des semences, et d'autre part par *C. reflexa*, représentante des *Monogynella* monogynes favorisant l'autofécondation stricte à l'origine de la dépression de consanguinité.

Mode de dissémination

La paroi alvéolée/chagrinée des différentes espèces de cuscutes semble être beaucoup plus une adaptation en relation avec le processus de germination qu'à un mode de dissémination particulier (anémochorie notamment). Il a été reporté (KUIJT 1969) aussi que les graines à téguments coriaces des cuscutes restent viables après leur passage à travers le système digestif des ovins (endozoochorie possible). La dissémination étant ici essentiellement assurée, volontairement ou non, par l'Homme à travers la speirochorie, tous les efforts de l'espèce sont focalisés dans l'établissement des individus.

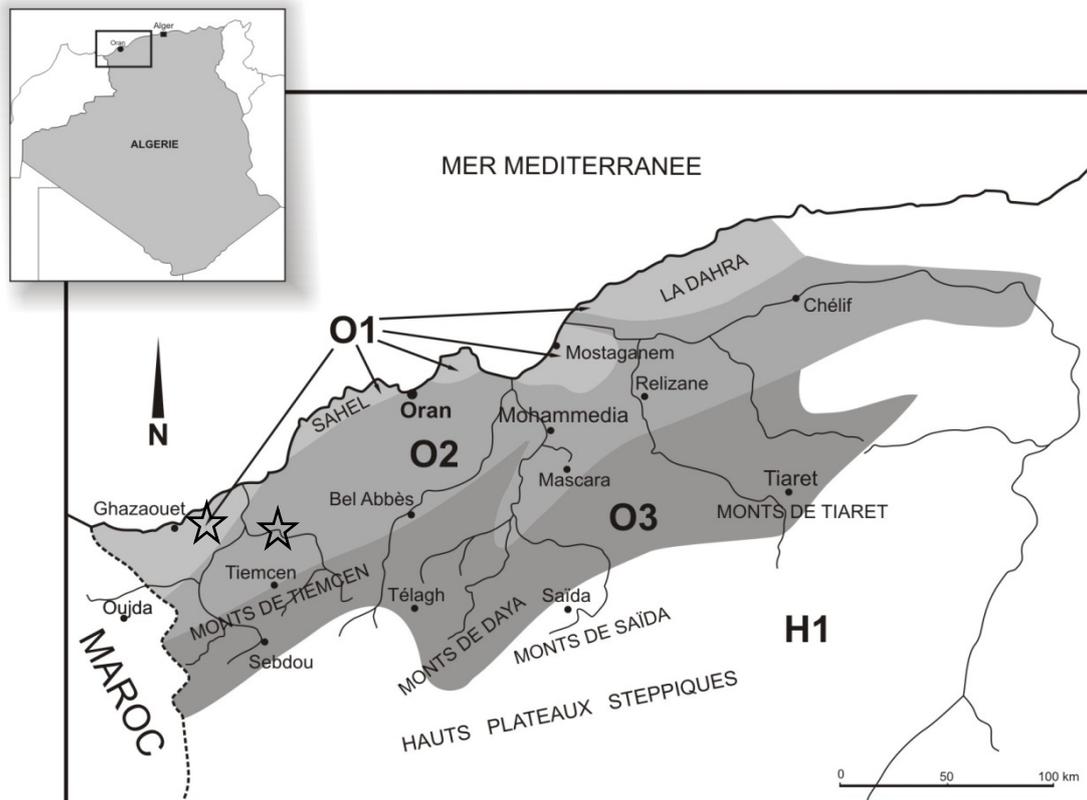


Figure 7. Distribution actuelle (étoiles) de *Cuscuta campestris* Yunck. en Algérie.

Sous-secteurs phytogéographiques : O1, Sahels littoraux ; O2, Plaines littorales ; O3, Atlas Tellien ; H1, Hauts Plateaux oranais et algérois.

Figure 7. Current distribution (stars) of *Cuscuta campestris* Yunck. in Algeria.

Phytogeographic subdivisions: O1, Littoral Sahels; O2, Littoral Plains; O3, Tellian Atlas; H1, Oranian and Algerian Highlands.

6. Écologie de *Cuscuta campestris* Yunck. en Algérie

Chorologie

Originnaire des États-Unis et du Canada (où elle a le statut de mauvaise herbe), *C. campestris* fut introduite en Europe en 1883 et dans certains pays méditerranéens au début du XX^e siècle (COSTEA & TARDIF 2006). La cuscute des champs fut introduite par exemple en Palestine immédiatement après la première guerre mondiale mais ne fut signalée qu'en 1951 ; elle ne commença à devenir de plus en plus commune que vers la fin des années 1960 avec l'extension des cultures irriguées, particulièrement fourragères : vers

1978 elle est arrivée à la latitude d'Ashkelon, vers 1998 elle est signalée dans la Vallée d'Arava à 30° de latitude Nord, au milieu d'une végétation sahélo-soudanienne (FEINBRUN-DOTHAN 1978, FEINBRUN-DOTHAN & DANIN 1998). En Égypte, l'espèce est signalée par BOULOS (2000) comme naturalisée. Par contre, en Tunisie sur les cinq *Cuscuta* signalées aucune n'est *C. campestris* (LE FLOC'H et al. 2010). Au Maroc, elle figure pour la première fois dans l'« Index synonymique des taxons présents dans les milieux cultivés ... » dressé par BOULET et al. (1989). En Catalogne (Espagne), elle commença à se faire remarquer au niveau des cultures légumières d'été durant la période 1950-1980 (RECASENS & CONESA 1998).

La cuscute des champs, très dommageable pour les cultures fourragères et maraîchères, est actuellement cosmopolite car signalée dans 55 pays d'Amérique du Sud, d'Europe, d'Asie, d'Afrique et d'Australie (HOLM et al. 1997, COSTEA & TARDIF 2006). En Algérie, son aire actuelle (figure 7) couvre dans le secteur phytogéographique oranais, les sous-secteurs O1 et O2 où elle est commune ; mais son aire potentielle correspond à toute l'Algérie puisqu'elle peut s'installer dans les oasis du Sahara.

Les habitats

Cuscuta campestris présente une très large adaptation climatique depuis le tempéré jusqu'au subtropical (COSTEA & TARDIF 2006). Sa préférence pour les régions tempérées est probablement due au cycle de dormance/non-dormance subi par les graines dans le sol (COSTEA & TARDIF 2006).

La cuscute des champs préfère les habitats à humidité abondante. En Algérie, on l'a retrouvée aussi bien dans les champs irrigués (cultures maraîchères et orangeraias) que sur les berges des oueds et les lieux humides. Par leur caractère hygrophile, leur eutrophie et leurs perturbations fréquentes, les biotopes représentés par les cultures irriguées s'apparentent aux biotopes riverains. D'ailleurs, les deux tiers des espèces exotiques recensées au niveau des cultures irriguées du secteur phytogéographique oranais ont aussi été relevées au niveau des oueds de la région (KAZI TANI et al. 2012). La cuscute des champs peut donc facilement et sans aucune intervention humaine emprunter les corridors hydrographiques des oueds algériens (système de type azonal où les stress environnementaux dus à la méditerranéité sont très atténués) aussi bien d'orientation nord-sud (la Tafna notamment) à l'assaut du secteur des Hauts Plateaux, qu'est-ouest (le Chélif notamment) à l'assaut du secteur algérois, pour étendre son territoire. En effet, les structures linéaires sont bien connues pour faciliter la dissémination et le flux des espèces à l'échelle du paysage ou de la région (PUTH & WILSON 2001).

Les plantes-hôtes

De toutes les espèces connues de cuscutes, *Cuscuta campestris* est l'une des plus polyphages puisqu'elle est le parasite d'environ 116 espèces majoritairement des Eu-Dicotylédones dont 25 espèces cultivées principalement des légumineuses fourragères mais aussi betterave, carotte, tomate, pomme de terre, aubergine, oignon et vigne (GAERTNER 1950). En Algérie où son introduction est très récente (sept ans environ), nous avons relevé ses filaments (appelés « filets de Dieu », « ronds de cuscute » ou encore « plaques de cuscute ») sur les espèces végétales ci-après :

- Parmi la végétation ripicole des bords des oueds : *Xanthium italicum* Moretti (Figure 2).
- Parmi les plantes cultivées : maraîchage estival (pomme de terre et courgette notamment), légumes secs (lentille et pois chiche, notamment), cultures fourragères (trèfles et luzernes) et agrumeraies (Figure 3).
- Parmi les mauvaises herbes : *Amaranthus retroflexus* L., *Beta vulgaris* L., *Calendula arvensis* L., *Chenopodium album* L., *Convolvulus arvensis* L., *Cyperus rotundus* L., *Malva parviflora* L., *Polygonum patulum* M.Bieb., *Portulaca oleracea* L., *Sinapis alba* L., *Sonchus oleraceus* L., et *Urtica urens* L.

7. Conclusion

La cuscute des champs, *Cuscuta campestris*, a été introduite en Algérie fort probablement à partir des semences de légumineuses fourragères non convenablement décuscutées importées des États-Unis, il y a environ sept ans. Elle est parmi les espèces de cuscutes algériennes la plus évoluée (sous-genre *Grammica*), la plus polyphage, celle qui a le cycle biologique le plus prolongé (printemps-été-automne), dont la capacité de germination est la plus forte (82%) et dont l'aire de répartition secondaire est la plus étendue (cosmopolite). Son comportement (phénologie, habitat, plantes-hôtes) en Algérie est similaire à celui reporté par FEINBRUN-DOTHAN (1978) et PLITMANN (1996) en Israël/Palestine. C'est un holoparasite caulinaire dont les capacités d'expansion territoriale dépendent surtout de la présence de corridors biologiques (les corridors fluviaux notamment) ou de certains vecteurs essentiellement anthropiques : les semences contaminées (speirochorie), le bétail ayant consommé des fourrages infestés, le matériel agricole et, en horticulture, les terreaux contaminés (LEPOIVRE 2003). Nous assistons depuis ces six dernières années à son extension progressive et sa banalisation dans les cultures irriguées, annuelles ou pérennes, et fourragères d'Algérie.

Elle pose pour les agronomes algériens un double défi, aussi bien malherbologique (mauvaise herbe difficile à contrôler : semences considérables et longévives, la nature du lien entre le parasite et la plante-hôte est telle qu'elle oblige l'emploi d'un herbicide hautement sélectif ne produisant pas des dommages collatéraux) que toxicologique puisque l'espèce a été rapportée toxique (MOVSESYAN & AZARAYAN 1974) pour les bovins, chevaux et lapins, au-delà de 5% du fourrage (anorexie, atonie, diarrhées, vomissements, pouls rapides, tachypnée).

Remerciements

Nos chaleureux remerciements vont à la famille Kaddouri, agriculteurs à Ben Sekrane (Tlemcen), pour nous avoir accueilli avec affabilité et facilité nos recherches au sein de l'exploitation familiale.

Bibliographie

- ALLRED K.R. & TINGEY D.C., 1964. Germination and spring emergence of dodder as influenced by temperature. *Weeds*, 12 : 45-48.
- BOTINEAU M., 2010. Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs. Lavoisier, Paris (FR) : 1335 p.
- BOULET C., TANJI A. & TALEB A., 1989. Index synonymique des taxons présents dans les milieux cultivés ou artificialisés du Maroc occidental et central. *Actes Inst. Agron. Vét. (Rabat)*, 9 (3/4) : 65-94.
- BOULOS L., 2000. Flora of Egypt, volume two (*Geraniaceae – Boraginaceae*). Al Hadara Publishing, Le Caire (EG) : 352 p.
- COME D. & CORBINEAU F., 2006. Dictionnaire de la biologie des semences et des plantules. Lavoisier, Paris (FR) : 226 p.
- COSTEA M. & TARDIF F.J., 2006. The biology of Canadian weeds – 133 – *Cuscuta campestris* Yuncker, *C. gronovii* Willd. ex Schult., *C. umbrosa* Beyr. ex Hook., *C. epithymum* (L.) L. and *C. epilinum* Weihe. *Can. J. Plant Sci.*, 86 : 293-316.
- DAWSON J.H., MUSSELMAN L.J., WOLSWINKEL P. & DORR I., 1994. Biology and control of *Cuscuta*. *Rev. Weed Sci.*, 6 : 265-317.
- DINELLI G., BONETTI A. & TIBILETTI E., 1993. Photosynthetic and accessory pigments in *Cuscuta campestris* Yuncker and some host species. *Weed Res.*, 33 : 253-260.
- DOBIGNARD A. & CHATELAIN C., 2011. Index synonymique de la flore d'Afrique du Nord, volume 3, Dicotyledonae Balsaminaceae à Euphorbiaceae. Édition des Conservatoire et Jardin Botaniques, Genève (CH) : 449 p.
- ENGELMANN G., 1859. Systematic arrangement of the species of the genus *Cuscuta* with critical remarks on old species and descriptions of new ones. *Trans. Acad. Sci. St-Louis*, 1 : 453-523.
- FEINBRUN-DOTHAN N., 1978. Flora Palaestina, Part three. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem (IL) : 481 p.
- FEINBRUN-DOTHAN N., & DANIN A., 1978. Analytical Flora of Eretz-Israel. CANA Publishing House, Jerusalem (IL) : 1008 p. [en hébreu].

- FENNANE M., IBN TATTOU M., OUYAHIA A. & EL OUALIDI J., 2007. Flore pratique du Maroc, manuel de détermination des plantes vasculaires – volume 2 : Angiospermae (Leguminosae - Lentibulariaceae). Travaux de l'Institut Scientifique, Série Botanique, n°38, Rabat (MA) : 636 p.
- FRATIANNE D.G., 1965. The interrelationship between the flowering of dodder and the flowering of some long and short day plants. *Am. J. Bot.*, 52 : 556-562.
- GAERTNER E.E., 1950. Studies of seed germination, seed identification, and host relationships in Dodders, *Cuscuta* spp. *Mem. Cornell Agric. Exp. Sta.*, 294 : 1-56.
- GIBSON A.C., 1996. Structure-function relations of warm desert plants. Springer-Verlag Berlin Heidelberg (DE) : 215 p.
- HOLM L., DOLL J., HOLM E., PANCHO J. & HERBERGER J., 1997. World weeds : Natural histories and distribution. John Wiley & Sons Inc., Toronto (CA) : 1129 p.
- HUTCHINSON J.M. & ASHTON F.M., 1980. Germination of field dodder (*Cuscuta campestris*). *Weed Sci.* 28 : 330-333.
- JAUZEIN P., 1995. Flore des champs cultivés. INRA, Paris (FR) : 898 p.
- KAZI TANI C., LE BOURGEOIS T. & MUNOZ F., 2012. Alien versus native weeds present in crops of Oranie (North West Algeria) : A comparative study of their life-history traits. *Fl. Medit.*, 22 : 5-15.
- KUIJT J., 1969. The biology of parasitic flowering plants. University of California Press, Berkley (US) : 246 p.
- LAUER E., 1953. Über die Keimtemperatur von Ackrunkraüten und deren Einfluss auf die Zusammensetzung von Unkrautgesellschaften. *Flora*, 40 : 551-595.
- LE FLOC'H E., BOULOS L. & VELA E., 2010. Catalogue synonymique commenté de la flore de Tunisie. Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, Tunis (TN) : 2500 p.
- LEPOIVRE P., 2003. Phytopathologie. De Boeck & Larcier S. A., Bruxelles (BG) : 427 p.
- LOO S.W., 1946. Cultivation of excised stems tips of dodder in vitro. *Am. J. Bot.*, 33 : 295-300.
- MICHALAKIS Y., OLIVIERI I., RENAUD F. & RAYMOND M., 1992. Pleiotropic action of parasites : how to be good for the host. *Trends Ecol. Evol.*, 7 : 59-62.
- MISHRA J.S. 2009. Biology and management of *Cuscuta* species. *Indian J. Weed Sci.*, 41 : 1-11.
- MOVSESYAN T.B. & AZARYAN K.A., 1974. Poisoning produced by feeding dodder (*Cuscuta campestris*) to animals. *Veterinarya (Moscow)*, 6 : 92 [en russe avec résumé en anglais].
- PLITMANN U., 1996. Factors affecting the extinction or survival of parasitic higher plants. *Bocconeia*, 5 : 143-149.
- PUTH L.M. & WILSON K.A., 2001. Boundaries and corridors as a continuum of ecological flow control : lessons from rivers and streams. *Conserv. Biol.*, 15 : 21-30.
- QUEZEL P. & SANTA S., 1962-1963. Nouvelle Flore de l'Algérie et des Régions Désertiques Méridionales. 2 vol., C.N.R.S., Paris (FR) : 1170 p.
- RECASENS L. & CONESA J.A., 1998. Attributs des espèces végétales exotiques présentes dans les cultures de la Catalogne (Espagne). 6ème Symposium Méditerranéen EWRS, Montpellier (FR) : 26-31.
- ROGER L., 1954. Phytopathologie des Pays Chauds, tome III. Paul Lechevalier, Paris (FR) : 3160 p.
- SALLE G., TUQUET C. & RAYNAL-ROQUES A., 1998. Biologie des Phanérogames parasites. *C.R. Séances Soc. Biol. Fil.*, 192 : 9-36.
- SCHNELL R., 1970. Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux, vol. 1. Gauthier-Villars, Paris (FR) : 499 p.
- STEVENS O.A., 1932. The number and weight of seeds produced by the weeds. *Am. J. Bot.*, 19 : 784-798.
- TCHERKEZ G., 2002. Les Fleurs. Évolution de l'architecture florale des Angiospermes. Dunod, Paris (FR) : 178 p.
- WEBER E. & GUT D., 2005. A survey of weeds that are increasingly spreading in Europe. *Agron. Sustain. Dev.*, 25 : 109-121.
- WRIGHT M.A.R., WELSH M. & COSTEA M., 2011. Diversity and evolution of the gynoecium in *Cuscuta* (dodders, *Convolvulaceae*) in relation to their reproductive biology : two styles are better than one. *Plant Syst. Evol.*, 296 : 51-76.
- YUNCKER T.G., 1932. The genus *Cuscuta*. *Mem. Torr. Bot. Club*, 18 : 113-331.