

Évaluation de l'activité antibactérienne du *Cyperus conglomeratus* (Cyperaceae)

Evaluation of Antibacterial Activity of *Cyperus conglomeratus* (Cyperaceae)

B. Guessoum · A. Hadj Seyd · A. Kemassi · O. Rahim

© Lavoisier SAS 2019

Résumé Cette étude consiste à évaluer l'activité antibactérienne de la plante médicinale *Cyperus conglomeratus*, très répandue dans la vallée d'Oued Righ (sud-est de l'Algérie). Les résultats de l'enquête ethnobotanique montrent que cette plante est utilisée dans plusieurs applications phytothérapeutiques et possède des propriétés thérapeutiques diversifiées. L'évaluation de l'effet antimicrobien des extraits phénoliques de la plante sur des souches bactériennes à Gram positif et à Gram négatif, telles que *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa*, montre que les extraits butanoliques et acétate d'éthyle se sont manifestés par une activité modérée contre les cinq souches susmentionnées. En revanche, l'extrait chloroformique montre que les activités antibactériennes sont assez appréciables. Le criblage phytochimique confirme que les familles responsables de la bonne activité antibactérienne décelée sont principalement les phénols, flavonoïdes, tanins, stérols et glycosides mis en évidence en quantités variables dans les parties aériennes de la plante.

Mots clés Activité antibactérienne · *Cyperus conglomeratus* · Enquête ethnobotanique · Extraits phénoliques · Screening phytochimique

Abstract This study consists in evaluating the antibacterial activity of the medicinal plant *Cyperus conglomeratus*, very widespread in the valley of Oued Righ (south-east of Algeria). The results of the ethnobotanical survey show that this plant has diversified therapeutic properties and is used in several phytotherapeutic applications. The evaluation of the antimicrobial effect of phenolic extracts of the plant on Gram-positive and Gram-negative bacterial strains, such as: *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, and *Pseudomonas aeruginosa* shows that butanol and ethyl acetate extracts have shown moderate activity against these five strains. On the other hand, the chloroformic extract showed an appreciable activity. Phytochemical screening confirms that the families responsible for the good antibacterial activity detected, are mainly responsible for phenols, flavonoids, tannins, sterols, and glycosides, which are found in variable amounts in the aerial parts of the plant.

B. Guessoum
Faculté des sciences appliquées,
université Kasdi-Merbah, Ouargla 30000, Algérie

Laboratoire de dynamique,
interaction et réactivité des systèmes,
université Kasdi-Merbah, Ouargla 30000, Algérie

A. Hadj Seyd (✉)
Faculté des hydrocarbures, des énergies renouvelables,
des sciences de la terre et de l'univers,
université Kasdi-Merbah, Ouargla 30000, Algérie
e-mail : seydte@gmail.com

A. Hadj Seyd · A. Kemassi
Laboratoire de mathématiques et sciences appliquées,
université de Ghardaïa, 47000 Ghardaïa, Algérie

O. Rahim
Faculté des mathématiques et sciences de la matière,
université Kasdi-Merbah, Ouargla 30000, Algérie

Keywords Antibacterial activity · *Cyperus conglomeratus* · Ethnobotanical survey · Phenolic extracts · Phytochemical screening

Introduction

Depuis les premières ères de l'humanité, l'homme a utilisé les plantes médicinales pour leurs caractéristiques et propriétés thérapeutiques, cosmétiques, chimiques, diététiques, pharmaceutiques, agroalimentaires et industrielles. Actuellement, la médecine traditionnelle est omniprésente dans nombre de pays, notamment dans les pays en voie de développement, malgré les progrès pharmacologiques [1–4].

L'usage thérapeutique des plantes dépend donc de la diversité des espèces végétales et des connaissances associées à

leur utilisation en phytothérapie traditionnelle. Les chercheurs et les scientifiques dans ce domaine sont censés traduire ce savoir-faire populaire, cumulé pendant des siècles, en savoir scientifique, par le biais d'enquêtes ethnobotaniques dans leurs sociétés, notamment pour les plantes médicinales qui ont montré leur efficacité et leur large utilisation pour leurs vertus médicamenteuses [1,5,6]. Le but de ce travail consiste à évaluer l'activité antibactérienne de la plante médicinale *Cyperus conglomeratus* appartenant à la famille des Cyperaceae, très utilisée en phytothérapie traditionnelle par les autochtones de la vallée d'Oued Righ (sud-est de l'Algérie). L'étude a été appuyée par une enquête ethnobotanique approfondie, concernant ses différents usages thérapeutiques dans cette région, dans le but de collecter le maximum d'informations relatives à la phytothérapie de cette plante. L'étude a été complétée par un criblage phytochimique sur les extraits phénoliques afin de cerner les principales familles de composés chimiques actifs qu'elle contient.

Matériels et méthodes

Présentation de la région d'étude

L'Oued Righ est une région essentiellement agricole située dans le désert du nord-est du Sahara algérien, d'une superficie d'environ 600 000 km². Cette région est une cuvette allongée avec des dénivellations pouvant aller jusqu'à 41 m au-dessous du niveau de la mer. Climatiquement, cette zone est caractérisée par un climat sec et aride, accusant un écart de températures important, diurne et nocturne, et entre saisons. La vallée d'Oued Righ est constituée d'un grand nombre d'oasis, situées dans des dépressions, où des eaux souterraines s'approchant de la surface permettent ainsi l'augmentation de l'humidité et la croissance de plusieurs types de végétation [7]. Le tissu végétal est très diversifié, et le tapis végétal est discontinu et très irrégulier dans cette région. Les plantes utilisent surtout les emplacements où le ravitaillement en eau est un peu moins défavorable qu'ailleurs [8].

Plante

Cyperus conglomeratus est une plante médicinale spontanée de la famille des Cyperaceae qui est l'une des plus grandes familles des monocotylédones, poussant dans les alentours des oasis de la vallée d'Oued Righ. Le genre *Cyperus* dérivé de la famille des Cyperaceae comprend environ 950 espèces qui sont largement répandues dans les régions tropicales, subtropicales et tempérées. *Cyperus conglomeratus* est une plante capable de résister aux conditions climatiques extrêmes [9–11]. Cette espèce *Conglomeratus* présente des racines marron, munies de longs poils, amères et de bonne

odeur ; ses feuilles sont dures et glauques ; ses tiges sont raides, terminées par trois feuilles inégales émettant une inflorescence en forme d'épillet de couleur jaunâtre.

Enquête ethnobotanique

L'étude ethnobotanique sur l'utilisation phytothérapeutique de la plante *Cyperus conglomeratus* a été réalisée durant la période allant du mois d'octobre 2018 jusqu'à janvier 2019, appliquée dans différents sites de la région d'Oued Righ. La localisation des différents milieux d'enquêtes ethnobotaniques dans la zone étudiée a été repérée auprès de la population locale ; les botanistes, tradithérapeutes et herboristes d'Oued Righ, en particulier dans les villes d'El-Oued, de Djamaa et de Touggourt, ont également été consultés. L'enquête a été fondée sur des questions directes portant sur les usages de cette plante dans la pharmacopée traditionnelle. Une fiche questionnaire a été soigneusement remplie pour chaque intervenant, les principales questions ont porté sur le mode d'utilisation de la plante, ses parties utilisées, les personnes concernées (sexe, âge) ainsi que le mode de préparation et d'adoption de la plante comme remède.

Récolte de la plante et préparation des extraits

La plante *Cyperus conglomeratus* a été récoltée en avril 2018, dans la région d'Oued Righ. Elle a été identifiée au laboratoire de valorisation et de promotion des ressources sahariennes (VPRS) de l'université Kasdi-Merbah de Ouargla (Algérie). La plante a été bien nettoyée, séparée et séchée dans un endroit ombragé, bien ventilé, à température ambiante, pendant deux semaines ; ses différentes parties ont été broyées et transvasées dans des récipients en verre pour analyses.

Les fractions organiques de la partie aérienne de la plante sont préparées par macération de 100 g de la poudre de la plante dans un système méthanol-eau (70:30, v:v) pendant 48 heures, répétée à trois reprises. Après avoir subi une opération de filtration et de récupération, le filtrat a été transvasé dans un évaporateur rotatif afin d'effectuer l'évaporation du méthanol utilisé initialement comme solvant. Après évaporation, l'extrait est fractionné par des solvants appropriés avec des polarités croissantes, le chloroforme, l'acétate d'éthyle et le n-butanol. Des fractions organiques issues des solvants susmentionnés ont été obtenues après évaporation à l'évaporateur rotatif, ces fractions seront par la suite étudiées.

Criblage phytochimique

Le criblage phytochimique est une analyse qualitative qui permet de déceler les principales familles de produits naturels existant dans une espèce végétale. Cette caractérisation consiste à faire une série de tests fondés principalement sur

les phénomènes de précipitation, de formation de complexes ou de changement de couleur après utilisation de réactifs appropriés.

Ces différents groupes de familles de métabolites secondaires concernés tels que : terpénoïdes, polyphénols, flavonoïdes et tanins, alcaloïdes, saponosides, stéroïdes et glycosides ont été recherchés selon des méthodes décrites par Archana et al. et par Khan et al. [12,13].

Activité antibactérienne

L'activité antibactérienne des extraits de la plante *Cyperus conglomeratus* a été évaluée sur des bactéries de type Gram positif (*Staphylococcus aureus* ATCC 43300, *Enterococcus aureus* ATCC 3315 et *Bacillus subtilis* ATCC 6633) et sur des bactéries à Gram négatif (*Escherichia coli* ATCC 25922 et *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 7320) en utilisant la technique de diffusion sur disques [14,15].

Les différentes souches bactériennes testées ont été repiquées dans des boîtes de Petri contenant de la gélose nutritive, puis incubées à l'étuve à 37 °C entre 18 et 24 heures, afin d'obtenir une culture jeune de colonies isolées qui ont servi à préparer la suspension bactérienne dans des tubes de 10 ml d'eau stérile. Les différentes fractions de la plante *Cyperus conglomeratus* ont été solubilisées dans le DMSO afin de préparer la solution mère de chaque extrait, à partir de laquelle on a préparé une série de dilutions (200, 100, 50, 25 et 12,5 mg/ml).

La préparation de l'inoculum est faite à partir de jeunes colonies et d'un milieu de culture BHM ; ce dernier est coulé dans des boîtes de Petri de 90 mm de diamètre, puis inoculé avec une suspension bactérienne pure. Le disque de papier Whatman stérile de 6 mm de diamètre a été imbibé par 10 µl d'extrait pour chaque concentration puis déposé à la surface de la gélose, ensemencée dans les boîtes de Petri, le disque imbibé par le DMSO a été employé comme un contrôle négatif. L'ensemble est incubé pendant 24 heures à 37 °C.

L'activité antibactérienne est déterminée par la mesure du diamètre de la zone d'inhibition autour de chaque disque. L'existence d'une zone d'inhibition circulaire autour des disques, après 24 heures d'incubation, signifie qu'il n'y a pas de croissance de micro-organismes. Plus la zone d'inhibition est grande plus le germe est sensible [16]. Tous les essais pour les différentes souches de bactéries ont été réalisés de la même façon et à deux reprises.

Résultats et discussion

Résultats de l'enquête ethnobotanique

L'enquête ethnobotanique fait ressortir que la plante *Cyperus conglomeratus* entre dans la composition de plus de

19 applications phytothérapeutiques (Tableau 1) ayant des vertus très diversifiées, telles que calmante (9 % parmi la totalité des recettes), laxative (9 %), stomachique (9 %), vermifuge (9 %), etc. Ces vertus sont représentées sur la figure 1.

Dans les 19 remèdes, la plante *Cyperus conglomeratus* est fortement consommée par rapport à d'autres plantes médicinales, avec un taux de 58 %, ainsi qu'avec d'autres plantes telles que : *Rosmarinus officinalis* (11 %), *Dianthus caryophyllus* (11 %) et *Olea europaea* avec un pourcentage de 8 %, cela montre la prédominance et l'efficacité de la plante étudiée, dans les différents remèdes préparés (Fig. 2).

Afin de faciliter l'administration du principe actif des ingrédients des remèdes à base de *Cyperus conglomeratus*, plusieurs modes de préparation sont employés. Les remèdes sont ainsi administrés sous forme de tisane, de cataplasme, de décoction ou d'infusion. La tisane et la décoction sont les modes de préparation les plus utilisés avec des taux respectifs de 58 et 26 %, la figure 3 montre et récapitule les statistiques des différents modes d'application des remèdes.

Les résultats montrent que les parties aériennes de la plante, feuilles et tiges, accaparent la plus grande partie dans la préparation des remèdes, avec un taux de 78 % du total des parties aériennes contre 22 % d'utilisation des racines (Fig. 4). Par ailleurs, l'utilisation de la plante médicinale *Cyperus conglomeratus* est orientée vers toutes les tranches d'âge, avec une prédominance chez les personnes adultes (28 %) de la population ainsi que les personnes âgées (28 %) et les jeunes adolescents (27 %). Cependant, pour les enfants et les bébés, on note des taux plus faibles respectivement de 11 et 6 % (Fig. 5).

Concernant l'utilisation de la plante selon le sexe, on remarque que 55 % des remèdes contenant la plante *Cyperus conglomeratus* sont utilisés par les femmes (Fig. 6). Il est à noter que, d'après les statistiques de plusieurs enquêtes, un plus grand nombre de femmes que d'hommes maîtrisent le corpus de phytothérapie traditionnelle [3].

Criblage phytochimique

L'enquête ethnobotanique nous a permis de déduire que la partie aérienne de la plante étudiée est la partie la plus utilisée, dans la préparation des différents remèdes thérapeutiques à base de cette plante, ce qui est dû probablement aux principes actifs présents dans ses différents constituants phytochimiques [17].

Afin de déceler les principales familles de produits naturels existant dans la partie aérienne de la plante, nous avons réalisé un criblage phytochimique sur les différents extraits organiques issus de ses parties aériennes (Tableau 2).

Le criblage phytochimique primaire de *Cyperus conglomeratus*, dans les trois fractions phénoliques, vérifie l'absence des alcaloïdes et la présence des phénols, flavonoïdes et tanins en quantités appréciables, tandis que les stéroïdes et

Tableau 1 Utilisation phytothérapique de la plante <i>Cyperus conglomeratus</i>							
N° recette	Composition du remède	Mode d'application	Mode de préparation	Caractéristiques du remède	Sexe concerné	Tranche d'âge	Partie utilisée
1	<i>Cyperus conglomeratus</i>	Oral	Tisane	Stomachique Vermifuge	♂ + ♀	B + A	F + T
2	<i>Cyperus conglomeratus</i>	Oral	Tisane	Antiémétique	♂ + ♀	B + E + Ad + A + V	F + T
3	<i>Cyperus conglomeratus</i>	Oral	Tisane	Excitant Stimulant	♂ + ♀	Ad + A + V	F + T
4	<i>Cyperus conglomeratus</i>	Oral	Tisane	Diurétique Diurèse	♂	A + V	F + T
5	<i>Cyperus conglomeratus</i>	Oral	Tisane	Fondant	♂ + ♀	A + V	F + T
6	<i>Cyperus conglomeratus</i>	Oral	Décoction	Galactagogue	♀	A	F + T
7	<i>Cyperus conglomeratus</i>	Affusion	Décoction	Calmant Laxatif	♂ + ♀	A + V	PE
8	<i>Cyperus conglomeratus</i>	Oral	Tisane	Antipyrétique Réfrigérant	♂ + ♀	B + E + Ad + A + V	R
9	<i>Cyperus conglomeratus</i>	Oral	Tisane	Améliorant	♀	Ad + A	F + T
10	<i>Cyperus conglomeratus</i>	Oral	Décoction	Laxatif Calmant	♂ + ♀	A + V	PE
11	<i>Cyperus conglomeratus</i> + <i>Rosmarinus officinalis</i>	Oral	Tisane	Anti-névralgique Diurétique Diurèse	♂	A + V	PE
12	<i>Cyperus conglomeratus</i> + <i>Rosmarinus officinalis</i>	Oral	Tisane	Fondant	♂ + ♀	A + V	F + T
13	<i>Cyperus conglomeratus</i> + <i>Rosmarinus officinalis</i>	Oral	Décoction	Stomachique Vermifuge	♂ + ♀	E + Ad + A + V	F + T
14	<i>Cyperus conglomeratus</i> + <i>Dianthus caryophyllus</i>	Oral	Tisane	Laxatif Calmant	♂ + ♀	E + Ad + A + V	PE
15	<i>Cyperus conglomeratus</i> + <i>Dianthus caryophyllus</i>	Oral	Poudre	Anti-névralgique Stomachique Vermifuge	♂ + ♀	E + Ad + A + V	F + T
16	<i>Cyperus conglomeratus</i> + <i>Dianthus caryophyllus</i>	Oral	Bouillie	Améliorant	♀	Ad + A	PE
17	<i>Cyperus conglomeratus</i> + <i>Olea europaea</i> + <i>Ricinus communis</i> + <i>Sesamum indicum</i>	Dermique	Infusion	Balsamique Émollient	♀	E + Ad + A + V	PE
18	<i>Cyperus conglomeratus</i> + <i>Phoenix dactylifera</i> L.	Pommade Onction	Cataplasme	Balsamique Clarifiant	♀	Ad + A	R
19	<i>Cyperus conglomeratus</i> + <i>Crataegus laevigata</i> + <i>Olea europaea</i>	Oral	Tisane	Hypotension	♂ + ♀	A + V	R

A : adultes ; Ad : adolescents ; V : personnes âgées ; E : enfants ; B : bébés ; F : feuille ; T : tige ; R : racine ; PE : plante entière ; mâle : ♂ ; femelle : ♀

les glycosides sont en moyennes quantités. Concernant les saponines, ces principes actifs ont été détectés en quantités variables dans la fraction chloroformique et la fraction acé-

tate d'éthyle, mais pour les terpénoïdes et les coumarines, leurs essais ont donné des résultats négatifs et sont pratiquement absents dans les fractions acétate d'éthyle et butanol.

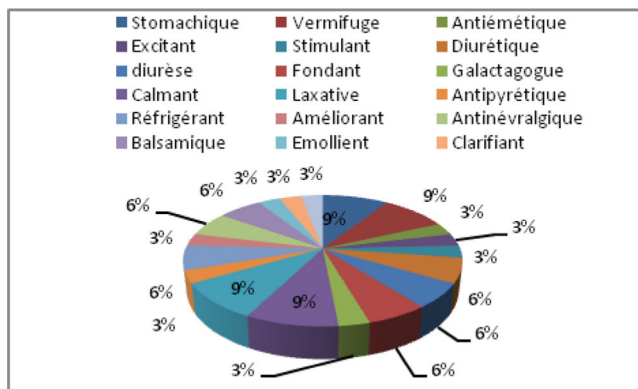


Fig. 1 Propriétés thérapeutiques de la plante *Cyperus conglomeratus*

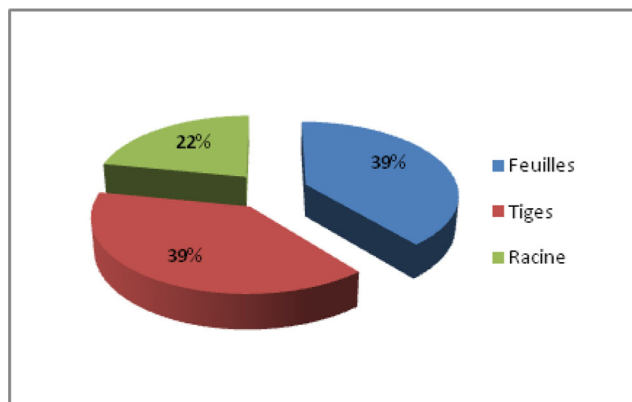


Fig. 4 Parties utilisées de la plante *Cyperus conglomeratus* dans les remèdes

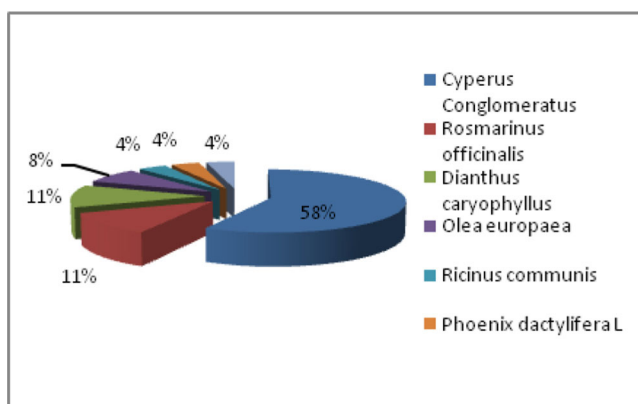


Fig. 2 Pourcentage d'utilisation des plantes dans les remèdes à base de *Cyperus conglomeratus*

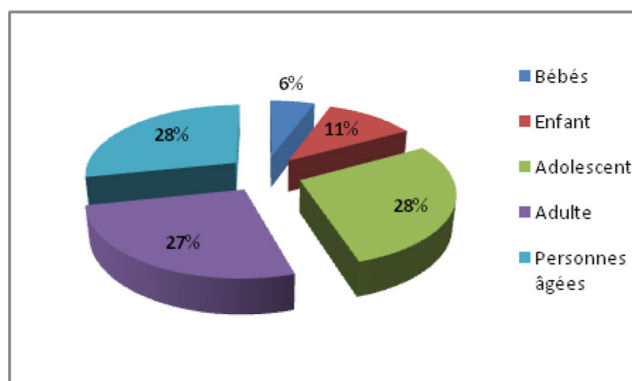


Fig. 5 L'utilisation selon l'âge des remèdes de *Cyperus conglomeratus*

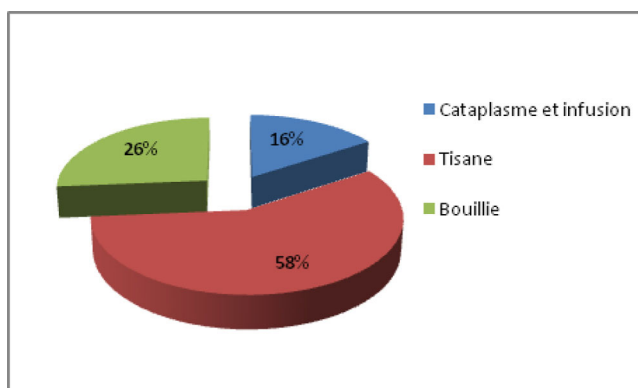


Fig. 3 Modes de préparation des remèdes à base de *Cyperus conglomeratus*

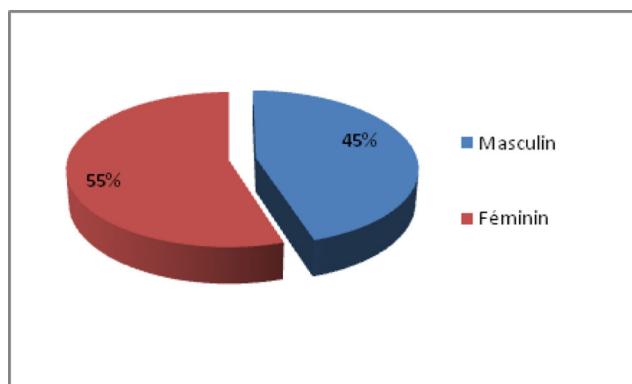


Fig. 6 L'utilisation des remèdes à base de *Cyperus conglomeratus*, selon le sexe

Ces résultats sont en accord avec ceux trouvés par Ghaferah et al. [11], dans leurs études faites sur la même espèce de plante, récoltée en Arabie Saoudite ; leurs résultats montrent la présence en quantités considérables de flavonoïdes, de tanins, de stérols et de glucides, et une absence totale d'alca-

loïdes, de cardénolides, de saponines et d'antraquinones. Leur analyse chromatographique a montré que la matière saponifiable de la plante fait apparaître la présence de 14 acides gras en proportions variables, dont le composé majoritaire est l'acide stéarique [11]. Par ailleurs, Feizbakhsh et Naeemy [18] ont pu identifier dans les huiles essentielles extraites de la

Famille chimique	Fraction chloroformique	Fraction d'acétate d'éthyle	Fraction butanolique
Phénols	+++	+	+
Flavonoïdes	+++	+	+
Tanins	++	+	+
Glycosides	++	+	+
Stérols	+	+	+
Saponines	++	-	-
Coumarines	+	+	-
Terpénoïdes	+	-	-
Alcaloïdes :	-	-	-
Mayer			
Wanger			
FeCl ₃			

+++ : présence en forte quantité ; ++ : présence en quantité moyenne ; + : présence en faible quantité ; - : absence

plante *Cyperus conglomeratus*, récoltée en Iran, plus de 27 composés, en particulier des sesquiterpènes et des monoterpènes dont le cyperène est le composé majoritaire.

Activité antibactérienne

Les résultats de l'étude de l'activité antibactérienne montrent que les extraits de la plante *Cyperus conglomeratus* possèdent une activité antibactérienne assez considérable contre les bactéries à Gram positif et à Gram négatif. L'augmentation du diamètre de la zone d'inhibition est corrélée directement avec l'augmentation de la concentration de l'extrait. On remarque que la zone d'inhibition, pour les souches testées, varie entre 7 à 16 mm. La valeur la plus remarquable a été relevée pour l'extrait au chloroforme à la concentration 200 mg/ml (16,6 ± 0,5 mm). Par contre, l'extrait d'acétate

d'éthyle s'avère inactif contre la souche *Enterococcus aureus* (ATCC 3315).

D'après le tableau 3, on constate que, indépendamment de la nature de l'extrait et de sa concentration, la souche de *Staphylococcus aureus* (ATCC 43300) à Gram positif est plus sensible que les autres souches bactériennes testées.

Les souches à Gram négatif, *Escherichia coli* (ATCC 25922) et *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 7320), sont les plus résistantes ; cela est lié à la nature de leurs membranes externes qui forment une barrière imperméable à la plupart des agents biocides [19–21]. La figure 7ABC ci-après montre l'activité antibactérienne des extraits phénoliques de la plante *Cyperus conglomeratus* contre la souche *Escherichia coli* (ATCC 25922).

Il est à noter que l'activité antimicrobienne est un peu différente de l'un à l'autre des extraits, cela est dû à leur

Bactérie	Extrait au chloroforme (mg/ml)					Extrait à l'acétate d'éthyle (mg/ml)					Extrait au butanol (mg/ml)				
	200	100	50	25	12,5	200	100	50	25	12,5	200	100	50	25	12,5
<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633	12,4 ± 0,3	10,9 ± 0,4	8 ± 0,7	7,4 ± 0,4	-	11 ± 0,12	9 ± 0,04	7 ± 0,5	-	-	11 ± 1,3	8 ± 0,73	7 ± 0,9	-	-
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	11,8 ± 0,1	9,2 ± 0,2	7 ± 0,6	-	-	11 ± 0,73	9 ± 0,61	8 ± 0,5	-	-	10 ± 0,08	8 ± 0,11	7 ± 0,3	-	-
<i>Enterococcus aureus</i> ATCC 3315	9 ± 0,1	8 ± 0,02	7,5 ± 0,02	-	-	-	-	-	-	-	9,6 ± 0,1	8 ± 0,01	7,1 ± 0,02	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 7320	10 ± 0,2	8,3 ± 0,15	7 ± 0,5	-	-	11 ± 0,2	8 ± 0,13	7 ± 0,23	-	-	9 ± 0,1	8 ± 0,7	7 ± 0,4	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 43300	16,6 ± 0,5	13,3 ± 0,7	10,9 ± 0,8	8 ± 0,2	-	15 ± 0,9	9 ± 0,4	8 ± 0,7	-	-	16 ± 0,6	12,5 ± 0,3	11 ± 0,7	9 ± 0,8	-

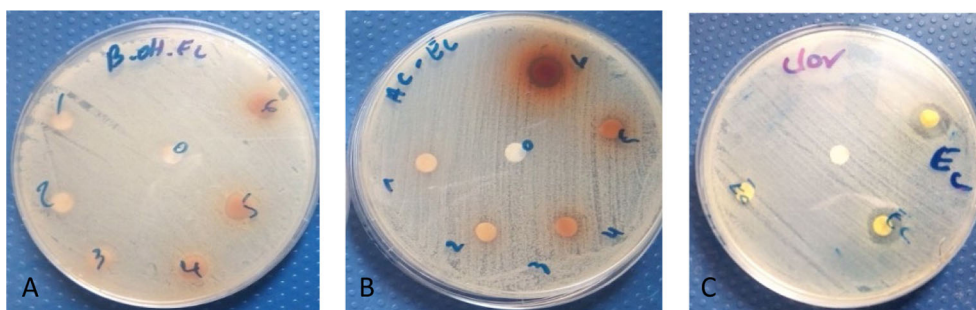


Fig. 7 Activité antibactérienne des extraits phénoliques de la plante *Cyperus conglomeratus* contre la souche *Escherichia coli* (ATCC 25922). A. Extrait butanolique. B. Extrait acétate d'éthyle. C. Extrait chloroformique

nature, du fait qu'ils contiennent des composés organiques appartenant à des familles différentes et ont été obtenus par des solvants ayant des polarités variables. D'autant plus que la mise en marche du matériel, pendant la préparation des extraits, peut jouer un rôle très important dans la libération des composés actifs dans les tissus végétaux [22–24].

En outre, il a été constaté que l'extrait chloroformique présente une activité antimicrobienne plus importante par rapport aux extraits acétate d'éthyle et butanolique. Selon Akinyeye et al. [25], cet effet est dû aux contenus phytochimiques dans l'extrait chloroformique de la plante ; il reflète l'efficacité des principes actifs présents dans cet extrait, contre les micro-organismes. La présence de différents constituants, en particulier les acides phénoliques, les flavonoïdes, les tanins et les terpènes, joue un rôle très important dans la prévention de la colonisation par les bactéries et les champignons. Ces résultats sont en accord avec ceux trouvés par Ghaferah et al. [11] et Al-Hazmi et al. [26]. D'après ces auteurs, l'extrait au chloroforme de la plante *Cyperus conglomeratus* a manifesté une activité anti-*Candida* remarquable contre plusieurs souches d'espèce du genre *Candida*.

L'activité antibactérienne est beaucoup moins importante dans les huiles essentielles de la plante par rapport à ses extraits phénoliques, selon des tests de l'activité des huiles essentielles de *Cyperus conglomeratus* effectués par Hisham et al. [27] sur cinq souches bactériennes et deux souches fongiques ; les auteurs ont révélé une activité modérée des huiles essentielles de la plante étudiée contre les souches testées.

Conclusion

Dans cette étude, nous avons mis en évidence l'activité antimicrobienne de la plante *Cyperus conglomeratus*, à l'aide de la technique de diffusion sur disques. À cet effet, des souches bactériennes à Gram positif et à Gram négatif ont été testées sur différents extraits organiques issus des parties aériennes de la plante, par des solvants de différentes pola-

rités. Il s'est avéré que la plante présente une bonne activité antibactérienne pour la plupart des cas étudiés, dont l'extrait chloroformique a montré l'efficacité antibactérienne la plus considérable.

En parallèle, une enquête ethnobotanique a été menée sur l'utilisation phytothérapeutique de la plante *Cyperus conglomeratus* par la population de la région d'Oued Righ. Il a été conclu que la plante est une source de plusieurs remèdes thérapeutiques, et elle est utilisée pour le traitement contre une multitude de maladies. L'étude est complétée par un criblage phytochimique dont le but essentiel est de cerner au mieux les principes actifs responsables de l'efficacité antimicrobienne décelée dans la plante *Cyperus conglomeratus*. Le screening phytochimique a montré la présence en quantités importantes d'acides phénoliques, de flavonoïdes, de tanins et de terpènes dans les extraits de la plante. Donc il s'avère que ces composés sont responsables de la forte activité antibactérienne de la plante étudiée.

Remerciements Nous tenons à remercier vivement le Pr Hadjaj Mohammed, directeur du laboratoire VPRS de l'université Kasdi-Merbah de Ouargla ainsi que tous nos collègues de ce laboratoire, pour leur aide et leur soutien durant toute la période de réalisation de ce travail

Liens d'intérêts : les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références

1. Tabuti JRS, Lye KA Dhillion SS (2003) Traditional herbal drugs of Bulamogi, Uganda: plants, use and administration. *J Ethnopharmacol* 88:19–44
2. Hadj Seyd A, Kemassi A, Hadj Kouider Y, et al (2016) Traitement de l'infertilité : plantes spontanées du Sahara septentrional. *Phytothérapie* 14:241–5
3. Benkhiguel O, Zidane L, Fadli M, et al (2011) Étude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région de Mechraâ Bel Ksiri (région du Gharb du Maroc). *Acta Bot Barc* 53:191–216

4. Ogbole OO, Segun PA, Fasinu PS (2018) Antimicrobial and anti-protozoal activities of twenty-four Nigerian medicinal plant extracts. *S Afr J Bot* 117:240–6
5. Bye RA (1986) Medicinal plant of Sierra Madre: comparative study of Tarahumara and Mexican market plants. *Econ Bot* 40:103–24
6. Halis Y, Benhaddya ML, Bensaha H, et al (2012) Diversity of halophyte desert vegetation of the different saline habitats in the valley of Oued Righ, Low Sahara Basin, Algeria. *Res J Environ Earth Sci* 4:308–15
7. Lakhdari W, Dehliz A, Acheuk F, et al (2016) Ethnobotanical study of some plants used in traditional medicine in the region of Oued Righ (Algerian Sahara). *J Med Plants Stud* 4:204–11
8. Ozenda P (2004) Flore et végétation du Sahara. Centre national de la recherche scientifique, université de Cornell, 662 p
9. Verloove F (2014) A conspectus of *Cyperus* s.l. (Cyperaceae) in Europe (incl. Azores, Madeira and Canary Islands), with emphasis on non-native naturalized species. *J Plant Taxon Geogr* 69:179–223
10. Swen F, Regina B, Christian B, et al (2016) Biological flora of Central Europe: *Cyperus esculentus* L. *Biological flora of Central Europe* 23:33–51
11. Ghaferah H, Amani S, Monerah R, et al (2018) Anticandidal activity of the extract and compounds isolated from *Cyperus conglomeratus* Rottb. *Saudi Pharm J* 26:891–5
12. Khan FA, Hussain I, Farooq S, et al (2011) Phytochemical screening of some Pakistanian medicinal plants. *Middle-East J Sci Res* 8:575–8
13. Archana P, Samatha T, Mahitha B, et al (2012) Preliminary phytochemical screening from leaf and seed extracts of *Senna alata* L. Roxb-an ethnomedicinal plant. *Int J Pharm Biol Res* 3:82–5
14. Doughari JH, Pukuma MS, De N (2007) Antibacterial effects of *Balanites aegyptiaca* L. Drel. and *Moringa oleifera* Lam. on *Salmonella typhi*. *Afr J Biotechnol* 6:2212–5
15. Hambaba L, Boudjellal K, Abdeddaim M, et al (2012) Étude in vitro des activités antimicrobienne et antioxydante des extraits du fruit d'*Elaeagnus angustifolia* L. *Phytothérapie* 10:350–6
16. Eruyugur, Koçyiğit UM, Taslimi P, et al (2019) Screening the in vitro antioxidant, antimicrobial, anticholinesterase, antidiabetic activities of endemic *Achillea cucullata* (Asteraceae) ethanol extract. *S Afr J Bot* 120:141–5
17. Parameswari P, Devika R, Vijayaraghavan P (2019) In vitro anti-inflammatory and antimicrobial potential of leaf extract from *Artemisia nilagirica* (Clarke) Pamp. *Saudi J Biol Sci* 26:460–3
18. Feizbakhsh A, Naeemy A (2011) Chemical composition of the essential oil of *Cyperus conglomeratus* Rottb. from Iran. *J Chem* 8:S293–S6
19. Faucher JL (2002) Bactériologie générale et médicale. Tome 1, Ellipses (Ed), Paris, 214 p
20. Mann CM, Cox SD, Markham JL (2002) The outer membrane of *Pseudomonas aeruginosa* contributes to the essential oil of *Melaleuca alternifolia* (tea tree oil). *Lett Appl Microbiol* 30:294–7
21. Elhidar N, Nafis A, Kasrati A, et al (2019) Chemical composition, antimicrobial activities and synergistic effects of essential oil from *Senecio anteuphorbium*, a Moroccan endemic plant. *Ind Crops Prod* 130:310–5
22. Jaziri K, Bhourri W, Skandrani I, et al (2011) Phytochemical, antimicrobial, antioxidant and antigenotoxic potentials of *Cyperus rotundus* extracts. *S Afr J Bot* 77:767–76
23. Bouzid W, Yahia M, Abdeddaim M, et al (2011) Évaluation de l'activité antioxydante et antimicrobienne des extraits de l'aubépine monogyne. *Leban Sci J* 12:59–69
24. Yakhlef G, Laroui S, Hambaba L, et al (2011) Évaluation de l'activité antimicrobienne de *Thymus vulgaris* et de *Laurus nobilis*, plantes utilisées en médecine traditionnelle. *Phytothérapie* 9:209–18
25. Akinyeye A, Solanke E, Adebisi I (2014) Phytochemical and antimicrobial valuation of leaf and seed of *Moringa olifera* extracts. *Int J Res Med Health Sci* 4:1-10
26. Al-Hazmi GH, Awaad AS, Alothman MR, et al (2018) Anticandidal activity of the extract and compounds isolated from *Cyperus conglomeratus* Rottb. *Saudi Pharm J* 26:891–5
27. Hisham A, Rameshkumar KB, Sherwani N (2012) The composition and antimicrobial activities of *Cyperus conglomeratus*, *Desmos chinensis* var. lawii and *Cyathocalyx zeylanicus* essential oils. *Nat Prod Commun* 7:663–6