

Variation géographique de *Commelina benghalensis* L. au Bénin

A. Ahanchédé* & J. Gasquez**

Keywords : *Commelina benghalensis* — Weed - Morphological difference — Benin.

Résumé

Commelina benghalensis L. est une des adventices les plus répandues au Bénin. Elle est plus abondante au nord qu'au sud. A cette différence, s'ajoute une variation géographique de cette espèce basée sur des caractères morphologiques et qui répond aux contrastes écologiques entre le nord et le sud. En effet, des plantes représentatives des populations du nord et du sud ont été cultivées en conditions contrôlées et onze caractères morphologiques ont été mesurés. Les comparaisons de moyennes ont permis d'identifier au moins six caractères qui différencient les plantes du nord de celles du sud. L'analyse en composantes principales réalisées sur l'ensemble des paramètres étudiés confirme l'hypothèse de la différenciation.

Summary

Commelina benghalensis L. is one of the major weeds of Benin, it is more abundant in the north than in the south. There is also variation of this weed for morphological characters which is related to the ecological contrast between the north and the south. In this study, we compared with eleven morphological characters the north and the south plants cultivated in a green house. Six out of those eleven characters differentiate the north plants from the south plants when we use the statistical means of comparison. Principal components analysis confirms this differentiation.

1. Introduction

Commelina benghalensis L. est l'une des mauvaises herbes les plus répandues au Bénin. Elle est présente sur tout le territoire malgré les contrastes écologiques entre le nord et le sud. Mais elle est prépondérante au nord avec une fréquence moyenne de 70 % et une abondance de 14 plantes au m²; sa fréquence d'apparition au sud ne dépasse guère 30 % et l'abondance avoisine au maximum 5 plantes au m² (2). En terme de fréquence et d'abondance, *Commelina benghalensis* L. est la première espèce d'importance agronomique au nord.

En plus de cette différence liée aux données de fréquence et d'abondance, il existe une variation géographique de cette espèce basée sur des caractères génétiques et morphologiques. Dans une étude du polymorphisme enzymatique (2, 3), nous avons montré que les plantes du nord sont marquées par des allèles différents de ceux marquant les plantes du sud, en utilisant les isozymes que sont la superoxyde dismutase et les estérases.

Le présent travail s'inscrit dans un cadre global de recherche sur le fonctionnement biologique des espèces adventices majeures de l'agriculture béninoise. Il a pour objectif d'identifier des caractères morpho-physiologiques stables qui déterminent la variation géographique nord-sud de *C. benghalensis*.

2. Brève description du milieu physique béninois

Le Bénin est un pays de l'Afrique de l'Ouest situé entre 6°20' et 12°10' de latitude Nord et entre 1° et 3°50' de longitude Est. Sa forme allongée nord-sud lui confère des qualités variées du milieu physique (climats, sols, reliefs).

La frange côtière du sud est une plaine sableuse; au-delà c'est un ensemble de plateaux de terre de barre coupé par des dépressions qui s'étend sur environ 150 km. Cette région connaît un climat subéquatorial à 2 saisons pluvieuses alternant avec 2 saisons sèches d'inégale durée. Les moyennes pluviométriques annuelles dépassent 1200 mm, sauf dans la partie sud-ouest avec 900 mm. Les sols agricoles sont de type faiblement ferrallitique. Leur pH voisin de la neutralité en surface, diminue en profondeur où il se stabilise entre 5 et 5.5 (6). Les taux de sable, d'argile et de limon sont respectivement de 60 à 80 %, de 15 à 20 % et de 0 à 7 % (4).

Cet espace anciennement dominé par des forêts, est aujourd'hui remplacé par la palmeraie, le caféier, le cacaoyer, le manioc et le maïs, d'où le terme de végétation dégradée utilisé par Adam et Boko (1).

Le nord, entre les latitudes 8° et 12°, est surtout caractérisé par des plateaux à sols ferrugineux tropicaux sur formations meubles, un climat soudanien avec 2 saisons

*Département de Production Végétale, Faculté des Sciences Agronomiques, BP 526, Cotonou, Bénin.

**Laboratoire de Malherbologie, Institut National de la Recherche Agronomique, BV 1540, 21034 Dijon, France.

Ces travaux ont été menés en partie au Bénin et en partie au laboratoire de malherbologie en France, sous financement des gouvernements béninois et français.

Reçu le 07.06.94 et accepté pour publication le 29.09.94.

dans l'année (1 sèche et 1 pluvieuse), une moyenne pluviométrique de 1100 mm. Le pH des sols est généralement supérieur à 6 dans les 40 premiers centimètres. Les taux de sable sont compris entre 40 et 65 %, les taux d'argile et de limon sont sensiblement identiques entre 17 et 30 %. A cet ensemble écologique correspondent une agriculture de vivriers: manioc, maïs, igname, sorgho, et une agriculture de rente dominée par le coton.

3. Matériel et méthodes

Les graines de diverses plantes récoltées dans différentes localités du sud et du nord Bénin ont été semées en serre à Dijon (France) dans des pots en argile de volume moyen égal à 942 cm³ (5² x 3,14 x 12). Nous avons sélectionné 28 plantes du nord et 28 plantes du sud pour un suivi des paramètres ci-après:

Hauteur en cm des plants 60 jours après semis (HAU)

Nombre de feuilles étalées 60 j.a.s. (NBF)

Date de début de floraison en nombre de jours après semis (DFL)

Date d'initiation du premier rameau en nombre de jours après semis (DIR)

Nombre de rameaux primaires et secondaires 68 jours après semis (RPS)

Surface foliaire en cm² 60 j.a.s. (SFO)

Nombre de spathes aériennes 96 j.a.s. (SPA)

Nombre de spathes souterraines 96 j.a.s. (SPS)

Poids frais en g de la biomasse aérienne (PFA)

Poids sec en g de la biomasse aérienne (PSA)

Poids sec en g de la biomasse souterraine (PSS)

La serre reste éclairée pendant 16 heures dans une journée, à une intensité de 6000 lux. Les données de température sont 15°C la nuit et 22°C le jour. Une fois par semaine les plantes sont arrosées avec une solution nutritive composée de (en meq/l):

$K^+NO_3^-$: 6,18

$Ca^{2+}(NO_3)_2$: 3,11

$Mg^{2+}SO_4^{2-}$: 1,19

$(NH_4^+)_2HPO_4^{2-}$: 2,20

$H_3O^+NO_3^-$: 3,00

La mesure de la surface foliaire est faite à l'aide d'un dispositif dénommé DELTA-T AREA METER comprenant: un plateau de verre illuminé sur lequel la feuille bien déroulée est déposée, une caméra placée au-dessus capte l'image de la feuille et l'envoie à la mémoire centrale qui procède au calcul, l'image est ensuite projetée sur l'écran et à côté on peut lire la surface. La mesure est faite sur les feuilles de rang identique chez toutes les plantes.

La date de floraison est marquée sur une plante par l'apparition de la première fleur.

Pour la mesure du poids frais, la partie végétative aérienne est coupée à ras de terre et la pesée est faite immédiatement. Après cela, elle est introduite dans une grande enveloppe et passée à l'étuve à 90°C pendant 72 heures, puis le poids sec est mesuré.

Mesure du poids sec de la biomasse souterraine: après élimination de la partie végétative aérienne, le contenu de chaque pot est renversé dans un seau d'eau pour une séparation de la motte de terre et de la biomasse souterraine. Les spathes sont comptées, l'ensemble (racines, stolons et spathes souterraines) est ensuite introduit dans l'enveloppe et passé à l'étuve à 90°C pendant 72 heures. Puis intervient le pesage.

Les variables ont été étudiées statistiquement par la méthode de comparaison de moyennes de 2 échantillons indépendants utilisant le test de Student d'une part, et d'autre part par l'analyse en composantes principales (ACP) avec le logiciel STATITCF.

4. Résultats et discussion

Les résultats d'analyse sont consignés dans le tableau 1.

Tableau 1
Moyennes et valeurs du test t pour différents caractères chez les types nord et sud de *C. benghalensis*

Paramètres	Types		t	Significations
	nord	sud		
HAU (cm)	11.80	07.94	4.72	**
DIR (jours)	56.35	58.53	1.92	ns
DFL (jours)	81.64	78.12	1.65	ns
SFO (cm ²)	23.28	15.27	5.53	**
NBF	08.32	08.10	0.90	ns
RPS	04.96	04.17	1.36	ns
SPA	06.00	09.60	2.10	*
SPS	08.75	11.53	2.50	*
PFA (g)	46.49	33.82	3.04	**
PSA (g)	03.64	02.54	3.16	**
PSS (g)	00.67	00.68	0.11	ns

** significatif à 1 %

* significatif à 5 %

ns: non significatif

Les paramètres de croissance:

HAU: la valeur de t calculé (4,72) est supérieure à la valeur théorique lue sur la table pour ddl=54 au risque alfa = 0,01. La hauteur des plants du type nord diffère de façon hautement significative de celle des plants du type sud.

DIR: $t_c (1,92) < t_{0,05} (2,006)$, les dates d'initiation des rameaux des 2 types ne diffèrent pas significativement entre elles.

DFL: Dans les conditions de serre, les plantes du nord débutent leur floraison à 81 jours après semis, tandis que celles du sud fleurissent à partir du 78^e jour. Mais ces différences ne sont pas statistiquement significatives.

SFO: la surface foliaire moyenne des plantes du nord égale à 23,28 cm² diffère de celle des plantes du sud égale à 15,27 cm². Le risque d'erreur d'une telle affirmation est inférieur à 1 %.

Les paramètres de développement:

Deux paramètres de développement, nombre de feuilles et nombre de rameaux primaires et secondaires/plante (**NBF** et **RPS**) ne permettent pas de différencier les 2 types. En revanche, ceux ayant rapport au nombre de spathes aériennes et souterraines (**SPA** et **SPS**), donc

indicateurs de la production de semences, montrent que les types du sud sont plus performants que les types du nord.

Les paramètres, poids frais et sec des biomasses aérienne et souterraine de chaque plante (**PFA**, **PSA** et **PSS**) sont la résultante à la fois des processus de développement et de croissance. Les données du test de Student indiquent que le couvert végétatif aérien du type nord diffère en poids de celui du type sud. Aucune différence significative n'est observée pour la variable PSS.

Nous avons vu que les nombres de feuilles élaborées par les types nord, après 2 mois, ne sont pas différents de ceux des types sud, alors que les différences au niveau du paramètre hauteur sont significatives. Il apparaît ainsi que les types nord croissent plus vite en hauteur que les types sud. Cependant, leur floraison a lieu presque à la même période.

Les plantes du sud, dans les conditions de serre et à la période où les mesures sont faites, sont plus petites avec des feuilles plus petites; elles produisent plus de spathes (souterraines et aériennes) que celles du nord. Dans la nature, c'est par contre l'inverse qui se produit. Ce résultat appuie l'hypothèse que les sols ferrallitiques argileux du sud, empêchent la pénétration des stolons florifères et limitent ainsi la production de graines souterraines.

L'inverse de ce qui est observé dans la nature est aussi constaté avec les résultats sur la biomasse aérienne. En effet, les plantes du sud, bénéficiant d'un régime d'humidité plus long, ont un couvert végétatif plus dense que celui des plantes évoluant dans le climat sec du nord-Bénin, alors qu'en serre, les plantes du nord sont apparues plus denses.

En résumé, 6 variables sur les 11 étudiées, montrent que les plantes du nord présentent des caractères différents de ceux des plantes du sud. Il s'agit notamment des

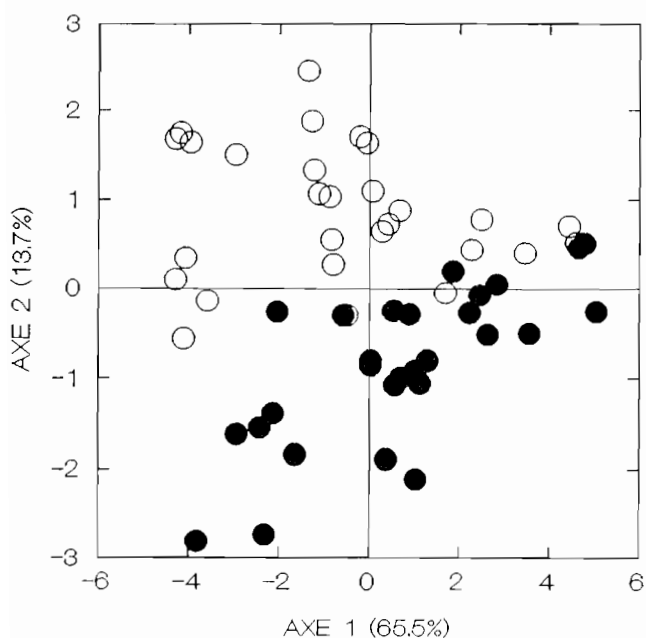


Figure 1: Plan 1-2 de l'analyse en composantes principales sur les types nord (o) et sud (•) de *C. benghalensis*

variables de croissance, de production de semences et de production de biomasse. Les plantes du sud investissent plus dans la reproduction aux dépens de la formation de la biomasse végétative.

L'ACP (figure 1) faite en utilisant la matrice des corrélations laisse entrevoir clairement les individus représentant le type nord (ronds blancs) au-dessus de l'axe horizontal, alors que ceux représentant le type sud (ronds noirs) sont situés au-dessous du même axe. La variation totale expliquée par le plan 1-2 est de 79,2 % (axe 1: 65,5 %, axe 2: 13,7 %, axe 3: 5,6 %). Mais la première composante manifeste pour l'ensemble des variables une corrélation moyenne significative (tableau 2). Elle est liée positivement à la production de biomasse caractérisée par un nombre important de feuilles, aux poids élevés de la végétation aérienne et souterraine et par une rapide croissance en hauteur des plantes. Les individus représentant le type nord sont pour la plupart de coordonnées positives sur cet axe et ceux représentant le type sud sont de coordonnées négatives. Cette analyse en intégrant toutes les variables à la fois, confirme ainsi l'hypothèse d'une différenciation entre les plantes du nord et celles du sud. Cette variation résulte certainement de l'expression de facteurs environnementaux. Les caractéristiques du sol et du climat des régions sud (6-8°N) et nord (9-12°N) sont assez contrastées pour entraîner au niveau des espèces végétales des variations phénotypiques. Mais c'est généralement en terme de qualité de végétation que cette influence du milieu est évoquée. Par exemple, *Panicum maximum* et *Chromolaena odorata* sont exclusivement rencontrées dans la zone sud à climat subéquatorial tandis que *Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus* est très liée au climat soudanien du nord.

Tableau 2
Corrélations entre les variables et les axes principaux

Variables	Composantes principales		
	Axe 1	Axe 2	Axe 3
HAU	0.9044	0.2842	-0.0702
NBF	0.8057	-0.0393	-0.4729
DIR	-0.8893	0.0220	0.2098
RPS	0.9148	-0.1230	-0.1350
SFO	0.7157	0.5479	0.3125
SPA	0.5689	-0.6703	0.0004
SPS	0.5656	-0.6268	0.2719
PFA	0.9417	0.1949	0.1096
PSA	0.9326	0.2295	0.0680
PSS	0.7347	-0.2003	0.2863

Dans le cas de cette adventice, il faut déjà préciser que les confusions taxonomiques sont assez limitées. Dans sa revue bibliographique, Wilson (7) lui associe *C. prostrata* REGEL comme seul synonymie alors que sept synonymes sont associés à *C. erecta* et quatre synonymes à *C. diffusa*. On peut ainsi exclure l'hypothèse d'observation de deux ou plusieurs espèces différentes du genre *Commelina*. Cependant à l'intérieur de l'espèce *C. benghalensis*, Morton (5) a mis en évidence une forte variation morphologique et génétique. Il a ainsi montré que les plantes récoltées dans les zones savanicoles en Afrique de l'Ouest présentent des feuilles moins larges (5 x 2,75 cm)

et sont diploïdes ($2n = 2x = 22$); celles récoltées dans les régions forestières très humides moins perturbées par l'homme présentent des feuilles larges à marges bordées de poils rouges et sont tétraploïdes ($2n = 4x = 44$). Dans cette étude, nous avons travaillé sur des plantes diploïdes; nous avons par ailleurs montré qu'il n'existe pas de corrélation entre la variation morphologique et la variation enzymatique (2).

Quant aux différences constatées entre les mesures en serre et les observations dans la nature, elles pourraient toujours s'expliquer au moyen des éléments environnementaux. En serre, nous avons travaillé dans des conditions de température variant entre 15°C la nuit et 22°C le jour, la durée du jour est de 16 h. Au sud-Bénin, la tem-

pérature journalière oscille entre 20° et 34°C et la durée du jour est de 13 h. Dans le nord-Bénin, l'intervalle de température journalière est de 16°-40°C pour une photopériode quasi identique qu'en région sud. Il se pourrait donc que les conditions de serre contrôlée aient favorisé les plantes d'origine nord pour la croissance et la production de biomasse.

Il faut dire pour terminer que les recherches sur le fonctionnement biologique de cette espèce restent encore à affiner. Elles permettront de mieux établir les liens qui existent entre l'origine géographique et la variation morphologique. Dans cette optique, des transplantations réciproques nord-sud et des croisements entre plantes du nord sont à envisager.

Références bibliographiques

1. Adam K.S. & Boko M., 1983. Le Bénin, EDICEF, Paris, 98 p.
2. Ahanchédé A., 1994. Etudes biologiques et variabilité génétique chez une adventice importante au Bénin: *Commelina benghalensis* L. Thèse Doctorat de l'Institut National Polytechnique de Toulouse, France, 183 p.
3. Ahanchédé & Gasquez J., 1992. Variabilité enzymatique de *Commelina benghalensis* L. au Bénin. IXème Colloque International sur la biologie des mauvaises herbes; Dijon, 16 au 18 septembre: 427-436.
4. Boko M., 1988. Climats et Communautés rurales du Bénin: rythmes climatiques et rythmes de développement; Vol. 1 Thèse de Doctorat d'Etat de l'Université de Bourgogne, 282 p.
5. Morton J.K., 1967. The Commelinaceae of West Africa: a biosystematic survey. J. Linn. Soc. London Bot., **60**: p. 382.
6. Willaime P. & Voolkoff B., 1965. Carte des sols du Dahomey au 1/1000000. Projet Agro-Pédologie (PNUD-FAO).
7. Wilson A.K., 1981. Commelinaceae: a review of the distribution, biology and control of the important weeds belonging to this family. Tropical Pest Management, **27** (3): 405-418.

A. Ahanchédé, Béninois, Docteur en Sciences Agronomiques de l'Institut National Polytechnique de Toulouse, actuellement assistant à la Faculté des Sc. Agronomiques de Cotonou au Bénin.

J. Gasquez, Français, Directeur de Recherche au Laboratoire de Malherbologie de l'Institut National de la Recherche Agronomique de Dijon.

The opinions expressed, and the form adapted are the sole responsibility of the author(s) concerned

Les opinions émises et la forme utilisée sont sous la seule responsabilité de leurs auteurs

De geformuleerde stellingen en de gebruikte vorm zijn op de verantwoordelijkheid van de betrokken auteur(s)

Las opiniones presentadas y la forma utilizada son de la única responsabilidad de los autores concernidos