

EVALUATION DE L'ETAT DE LA COLONISATION DE LA FLORE ADVENTICE DANS LE CHAMPS DE MAÏS (*Zea mays*) A LWIRO, SUD-KIVU, REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO

[WEEDS SPECIES IN THE FIELDS OF MAYS (*Zea mays*) AND HIS COLONIZATION ASTIMATE IN LWIRO AREA, SUD-KIVU, REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO]

Alain BUHENDWA MUSHAGALUSA¹, Willy Tata HANGY², and BIRINGANINE MUGOLI Elyse¹

¹Département de Biologie
Centre de Recherche en Sciences Naturelles (CRSN/Lwiro),
DS Bukavu, R.D. Congo

²Département de Protection de culture
International Institute of Tropical Agriculture (IITA/ RDC),
Kinshasa, R.D. Congo

Copyright © 2014 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The malherbology is a science that studies the adventitious plants or weeds species. It also takes place in the mechanism of palynological studies especially in the understanding of the dissemination of pollen. The phytosociological method of data recording was been used in this study. Forty six (46) species from 15 families were recorderd. The biologic type was been established as Hémicryptophytes > Chaméphytes > Thérophytes > Géophytes > Nanophanérophytes. The statistical test indicates that there was no difference between the two sites of the study and between the individual fields and the quadra ($F=0,6473$; $df=14,73$; $p=0,5969$, $F=0,7545$; $df=5,252$; $P=0,423$).

KEYWORDS: Assement, invasion, adventitious flora, land, corn.

RESUME: La malherbologie est une science qui étudie les plantes adventices de cultures ou les mauvaises herbes, est aussi parmi celle qui prend place dans le mécanisme des études palynologique spécialement dans la compréhension de la dissémination de pollen. la méthode de relevé phytosociologique était réalisé dans cette étude. 46 espèces étaient inventoriées et réparties dans 15 familles. Le spectre biologique était de la forme Hémicryptophytes > Chaméphytes > Thérophytes > Géophytes > Nanophanérophytes. le test statistique a montré qu'il ya pas de différence entre le site et entre les champs et quadra ($F=0,6473$; $df=14,73$; $p=0,5969$, $F=0,7545$; $df=5,252$; $P=0,423$).

MOTS-CLEFS: mauvaises herbes, culture, invasion, répartition.

INTRODUCTION

Parmi les grands défis qui guettent aujourd'hui l'agriculture dans le monde, il ya la grande influence négative que présente la flore adventice. Depuis longtemps la flore adventice a existée mais une faible attention y était apportée, à part certaines tentatives (*Étude des groupements d'adventices dans le Maroc occidental, Sugar Beet Weeds in Tadla Region (Morocco): Species Encountered, Interference and Chemical Control ; note sur la présence d'une forme stérile d'Oxalis*

pescaprae L. au Maroc ; contribution a l'étude des communautés d'adventices des cultures du secteur phytogéographique oranais (nord-ouest algérien) : aspects botanique, agronomique et phyto-écologique ; Etude Phyto-Écologique des Adventices dans les Agro-Écosystèmes Élaeicoles de la Mé et de Dabou, Côte d'Ivoire). Ces diverses tentatives restent toujours de moindre importance car il n'y a que quelques sociétés étatiques ou non étatiques impliquées dans l'agriculture moderne qui essayent de s'y prendre mais avec beaucoup de controverse, et aussi dans le chef de la population paysanne c'est une histoire veine car il n'y a qu'une seule façon de faire, c'est le désherbage manuel à la houe.

Dans les pays développés, l'histoire est aussi hypothétique due au controverse multiple qui ne facilite pas la mise en place de méthode adéquate; mais les alternatives au "tout herbicide" existent, mais elles sont encore relativement peu utilisées car elles nécessitent une plus grande connaissance de la biologie et de l'écologie des mauvaises herbes au niveau spécifique, d'une part, et au niveau de la communauté, d'autre part ; Navas (1999), Dessaint et al. (2001).

Ceci serait peut être du à des méthodes culturales appliquées au champ.

L'agriculture biologique, la pollution de l'eau sont parmi les facteurs favorisant les phénomènes de résistance et de la prolifération des mauvaises herbes. De ce fait, il ya nécessité de connaître d'abord cette flore avant d'envisager quoi que ce soit ;Heap (1999),Dessaint et al. (2001).

Les études montrent que, l'effet de prendre en compte de manière plus importante la diversité et la structure de communauté des espèces végétales est déjà un atout (Dessaint et al. 2001).

Or, selon l'utilisation de toute communauté biologique dans les systèmes de conservation et/ou de surveillance des eaux ou autre chose nécessite la caractérisation de sa diversité et de sa structure (Mushayuma et al. 2012).

Dans cette partie de la sous région de l'Est de la RDC les études de ce genre sont rare pourtant point sensible face aux aléas pertinents défavorisant la production agricole. En Afrique, il n'y a que la partie nord et la petite partie occidentale qui a déjà un peu des travaux sur les mauvaises herbes (Maroc, Algérie, Burkina-Faso,...),Tani et al. 2010.

La présente étude vise à introduire une recherche sur la lutte contre les mauvaises herbes qui restent une inertie dans cette partie de la République Démocratique du Congo RDC .Elle va tenter d'élucider d'abord leur diversité mais aussi leur structure malherbologique sur le plan biologique, leur composition du point de vue spécifique dans les champs et sites ainsi que connaître la composition floristique de chacune d'elles en fin de les comparer et d'en dégager des différences s'il y en a ou s'il n'y en a pas. Ainsi, une question se pose s'il ya diversité, a-t-elle d'impact sur les cultures?

MATERIELS & METHODES

Milieu d'étude

Cette étude a été effectuée à Lwiro dans le groupement d'Irambi-Katana situé entre 28°48' longitude Est et 2°15' latitude sud Est sur le flanc du massif de Kahuzi-Biega compris entre 1470 m et 2200 m d'altitude et bénéficiant d'un climat tropical humide comprenant une longue saison de pluie de 9 mois (septembre à mai) et une courte saison sèche de 3 mois (de Juin à Aout).La température moyenne annuelle varie entre 18 et 20 °c et l'humidité de l'air entre 68 et 75 % (Station climatologie du CRSN-LWIRO). Cette région à sol volcanique est formée par l'alternance des collines et des larges vallées qui renferment des marais irrigués par des cours d'eau et affluents du lac-Kivu qui prennent sources dans le Parc National de Kahuzi-Biega (PNKB) et même dans les vallées, Tete et al.(2006), Mushayuma et al. (2012). La végétation est constituée d'une savane herbeuse de montagne dominée par les graminées fortement diversifiées et quelques arbustes. Cette végétation a remplacé une autre très primitive qui était constituée de forêt primaire à *Albizia grandibracteata* original (Bagalwa et Baluku, 1997).

Collecte et traitement des données

La réalisation de ce travail menée sur deux sites dans Lwiro consisté au prélèvement et dépouillement des échantillons, suivi du traitement des données.

La collecte des échantillons avait nécessité les matériels spéciaux pour le prélèvement mais aussi pour la caractérisation de chaque site selon les champs. La caractérisation des sites et des champs est présentée dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 : Caractéristiques de site et des champs étudiés

Caractéristiques	SITE 1				SITE 2			
	1	2	3	4	5	6	7	8
Nature du champ	+++	0	+	0	++	0	++	+
Type de culture	Sm	Mc	sm	Mc	M	M	Mc	Mc
Etat de la colonisation	Ms	ms	Ss	Ms	ms	Ms	Ms	Ms
Stade de développement de culture	Fl	Pc	Fr	Pc	Fl	Aa	Fr	Ph
Nombre de sarclage	-	-	--	-	--	---	--	-

Légende : 1 : champs 1, 2 : champs 2, 3 : champs 3, 4 : champs 4, 5 : champs 5, 6 :champs 6, 7 :champs 7, 8 :champs 8, + : moins engorgé(l'eau n'est pas visible dans le champs), ++ : moyennement engorgé(l'eau est moyennement visible dans le champs), +++ : engorgé(l'eau est visible dans le champs), 0 : terre ferme, M : Mixte, Sm : Semi-mixte, Mc : Mono culture, Ms : moins saturé(le sol est visible ;les plantes laissent les espaces entre elles), ms : moyennement saturé(sol moyennement visible ;les plantes laissent moyennement des espaces entre elles), Ss : sursaturé(sol pas visible ; c.à.d. les plantes sont enfermées entre elles), Fr : fructification, Fl :floraison, Pc : Phase de croissance, Age adulte :Aa, - :une fois, -- : 2 fois, --- :3 fois.

Pour le prélèvement des échantillons, nous avons utilisé la méthode classique de relevé phytosociologique où on procède à la mise en place de 4 petits carrés de 1m² pris aléatoirement dans chaque champs mais souvent dans les coins des champs . Chaque carré est balayé systématiquement en dénombrant les nombres des pieds par espèces mais en identifiant ces espèces et enfin la description de leur type biologique de chaque espèce végétale rencontrée. Quelques échantillons étaient récoltés en cas de doute de son identité pour une identification appropriée à l'Herbarium de LWI soit en confrontant les échantillons avec ceux conservés ou en utilisant certains ouvrages [AGNEW et al. (1996), FISCHER (2008), TROUPIN (1985, 1988)]. , Un sac avait servi au transport des échantillons, un sécateur avait servi à la récolte, une presse en vu de les presser et sécher. Un GPS a aidé à prendre les coordonnées géographiques de chaque parcelle et un appareil photo numérique pour la prise des photos.

Les données étaient saisies en utilisant le logiciel EXEL pour les analyses avec PAST. L'identification de types biologiques était aussi nécessaire, pour ce faire, la classification de Raunkier (1934), adoptée aux régions tropicales par Lebrun (1966) et NYAKABWA (1982) a été utilisée. Ceci pour pouvoir évaluer le pouvoir de colonisation des espèces

Suivant cette classification, nous avons retenu les types biologiques suivants :

- les nanophanérophytes (NPh) : plantes dont l'appareil caulinair porte à plus de 2-8m du sol les bourgeons ;
- les chaméphytes (Ch) : plantes ayant l'appareil végétatif d'une hauteur inférieure à 40 cm, avec les bourgeons protégés par le débris végétaux.
- les hémicryptophytes (H) : plantes dont les bourgeons persistant sont enfouis dans le sol.
- les thérophytes (T) : Plantes qui persistent sous formes de graines
- les géophytes : dont les bourgeons de génération sont enfuies dans le sol

RESULTATS

Aspect Floristique

Au total, 8 champs échantillonnés à Lwiro, dans lesquels 46 espèces des mauvaises herbes étaient répertoriées, réparties dans 32 carrés relevés sur l'ensemble de nos sites. Ces espèces sont regroupées dans 15 familles et 36 genres. Trois familles ont dominé nettement la flore adventice de Lwiro, à savoir :

- ✓ La famille des *Poaceae* avec 14 espèces soit 30,43 % de l'ensemble de la flore
- ✓ La famille des *Asteraceae* avec aussi 10 espèces (21,73%) et,
- ✓ La famille des *Amaranthaceae* avec 4(8,69%) espèces seulement.

Caractérisation biologique des espèces

Le spectre brut du recouvrement des parcelles de cultures de maïs inspectées dans la partie de Lwiro ont mis en évidence 5 types biologiques, Thérophytes, Chaméphytes, Hémicryptophytes, Géophytes, Nanophanérophytes qui dont voici leur représentation dans le tableau 2 ci-dessous

Tableau 2. : Spectre de présentation des types biologiques des espèces

Types biologiques	Nombre	Pourcentage
Thérophytes	9	19,56%
Chaméphytes	13	28,26%
Hémicryptophytes	16	34,78%
Géophytes	7	15,21%
Nanophanérophytes	1	2,7%

Le tableau ci-dessus montre une hétérogénéité spécifique du milieu sur son aspect biologique du faite des taux de représentation un peu serré. Une prédominance des Hémicryptophytes était observée (34,78%) sur l'ensemble des échantillons, suivis de Chaméphytes (28,26%), Thérophytes (19,56%), puis géophytes et enfin des Nanophanérophytes. Tenant compte de la capacité de nuisance selon les types rencontré, il faut dire que les hémicryptophytes forment un groupe qui est en transition entre Thérophytes et géophytes capable de mettre en danger les cultures de part leur taux de représentation du faite que les géophytes ont une capacité de résistance élevée suite à leur adaptation face au menace et les thérophytes dont leur capacité de multiplication est réputé de surélevée (www.Tela-botanica.org). Les hémicryptophytes et les géophytes sont des espèces résistant à l'aridité, donc leur présence est fatale aux cultures alors que les thérophytes sont bien adaptés à des répétitions culturales (www.Tela-botanica.org). Les géophytes étant un groupe aussi important qui s'adapte facilement aux perturbations culturales (www.Tela-botanica.org) n'étaient pas si important, mais un peu représentés.

Les phanérophytes (nanophanérophytes) étaient les moins représentés (2,7%). Cela pourra se justifier par la présence des cultures car leur présence caractérise le non culture. ; Ce groupe de mauvaises herbes ne présente aucun danger pour les cultures. Les chaméphytes (28,26%) étaient le deuxième groupe ayant eu beaucoup d'espèce, ceci signifie que leur menace aux cultures n'est pas à négliger sur le plan agronomique du fait qu'ils ont un grand pouvoir colonisateur et disséminateur dans le champ.

En fin, le spectre biologique pour les cultures de cette partie de Lwiro étudiée est de la forme : Hémicryptophytes > Chaméphytes > Thérophytes > Géophytes > Nanophanérophytes. A titre comparatif, les communautés d'adventices observées dans des jachères, green (prairies) ouest africain (Dahmani, 1984), on avait un schéma du genre thérophytes > hémicryptophytes > géophytes > chaméphytes > nanophanérophytes qui était un peu contraire au notre.

Spectre biologique tenant compte du biotope

La répartition des espèces selon leur biotope donne, 5 types biologiques pour les marais et 4 types pour les espèces de la terre ferme (Tableau 3).

Tableau 3. : Spectre biologique selon les biotopes

Biotope de cultures	Types biologiques (%)				
	Ch	G	H	T	Nph
Marais	31,42	14,28	28,57	22,85	2,85
Terre ferme	28,57	17,85	35,71	17,85	0,00

Légende : cfr. Matériels et méthodes

Le tableau indique que dans les marais ce sont les chaméphytes qui avaient pris le dessus sur les autres contrairement à ceux de la terre ferme où la répartition avait gardé la logique de l'ensemble de deux biotopes où les hémicryptophytes dominaient.

Variabilité dans les sites (individu et présence des espèces)

La variabilité des espèces selon les individus dans les sites est présentée dans tableau 4.

Le tableau 4. ci-dessous montre que l'espèce *Galinsoga ciliata* L. a la plus grande fréquence (11.90%) que les autres dont le nombre d'individu est de 173 suivie de *Bidens pilosa* L. (11.42%) avec le plus grand nombre d'individu (206 individus) puis *Commelina diffusa* BOURM (10.42%) avec 200 individus ensuite viennent les autres. Les espèces les moins fréquentes sont celles dont le nombre d'individu est 1 (0.476%).

Tableau 4. : Variabilité des espèces du point de vue de leur présence et quantité

Nom d'espèce	Nbre d'individu	Nbre de présence	Nom d'espèce	Nbre d'individu	Nbre de présence
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	39	7	<i>Galinsoga ciliata</i>	173	25
<i>Achyranthes aspera</i> L.	18	4	<i>Ipomoea batata</i>	1	1
<i>Amaranthus hybridus</i>	11	4	<i>Justicia strica</i>	1	1
<i>Amaranthus viridus</i>	18	2	<i>Lactuca kenyaensis</i>	6	4
<i>Bidens pilosa</i> L.	206	24	<i>Manihot glaziovii</i>	1	1
<i>Biophytum sensitivum</i> L. DC.	1	1	<i>Melanthera scandens</i> (SCHUM. ET THONNE) Rorberty	2	1
<i>Celosia trigina</i>	4	2	<i>Mentha aquatica</i> L.	3	3
<i>Cloris gayana</i> KUNTH.	1	1	<i>Oxalis corymbosa</i> D.C	201	10
<i>Colocasia esculenta</i>	9	5	<i>Panicum brevifolium</i> L.	2	1
<i>Commelina bengelensis</i>	47	2	<i>Pennisetum purpureum</i>	1	1
<i>Commelina diffusa</i> BOURM.	200	22	<i>Panicum caugoense</i> Franch.	1	1
<i>Conyza sumrentensis</i>	1	1	<i>Penicum massaiense</i> MEZ.	1	1
<i>Crassocephalum bumbens</i> S.Moore	1	1	<i>Polygonum salicifolium</i> WILD.	10	5
<i>Crassocephalum mannii</i> (Hook) Milne redh.	10	4	<i>Rumex bequaertii</i>	1	1
<i>Cynodon dactylon</i>	7	3	<i>Sanicula elata</i> BUCHMAN ex DON	10	3
<i>Cyperus distans</i> L.	13	4	<i>Setaria homonyma</i> (Steud)Chiov.	5	1
<i>Cyperus latifolia</i> Poiret	82	11	<i>Setaria pallidifusca</i> STAFP.	12	3
<i>Digetaria vestida</i>	85	8	<i>Setaria qngustifolia</i> STAFP	12	3
<i>Digistaria velutina</i> (FORSK) BEAUV.	1	1	<i>Sida acuta</i>	1	1
<i>Digistaria scalarum</i> (SCHW.)Chiov.	32	6	<i>Spermacoce princae</i> (K.shun.) verb	1	1
<i>Digitaria yakoensis</i> VDR.	11	2	<i>Spilantes</i>	13	7
<i>Digitaria acuminata</i> SPAPF.	2	1	<i>Tagetes minita</i> L.	14	5
<i>Drynaria cordata</i>	136	13	<i>Hibiscus calyphyllus</i> CAV.	1	1
				1408	210

La capacité de nuisance des espèces est bien perceptible dans ce tableau. Il est à indiquer que la nuisance varie de façon qu'on retrouve des espèces densément représentées en rapport avec celles en faibles présence telle que *Commelina bengelensis*, *Digitaria vestida*, ... Ces espèces sont dangereuses car ayant une forte capacité colonisatrice. Il est donc clair qu'il faudrait bien surveiller ces genres d'espèces. Ce sont surtout les hémicryptophytes et les géophytes dont la prolifération est remarquable.

D'autres espèces qui sont densément visibles avec de forte présence sont *Galinsoga ciliata* L. (11.90%), *Commelina diffusa* (11.42%), *Bidens pilosa* L. (10.42 %) ont aussi une capacité de nuisance non négligeable. Ce groupe des plantes sont celles dont la résistance est adaptée aux perturbations culturales et d'autre dont la prolifération est considérable.

Répartition des individus dans les différents champs et selon le quadra

La répartition des individus dans les champs est présentée à la figure 1. Cette répartition semble être inadéquate par rapport au test statistique qui montre certaine différence indiquant une montée graduelle dans le champ 6 du site2, 1^{er} quadra où on a observé 90 individus (fig. 1). La figure montre qu'il y a une variation des individus dans différents champs et quadras mais au niveau de la composition il s'avère qu'au niveau structurelle cela soit différent, c'est ainsi que nous verrons que d'autre part statistiquement il n'y a pas de différence significative entre les champs mais aussi entre quadras (tableau 4.) du fait que p est supérieur à 0,05.

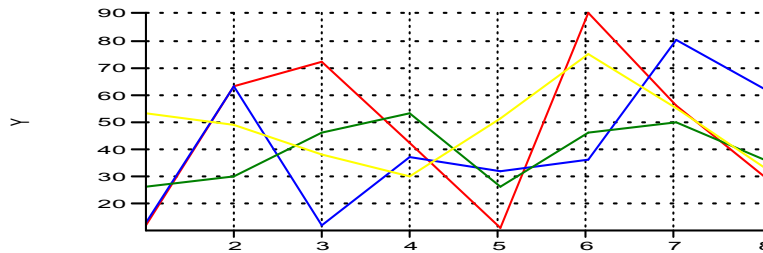


fig.1 : représentation graduelle de variation de nombre d'individus dans les champs et quadras

Légende : 1 : champ 1, 2 : champ 2, 3 : champ 3, 4 : champ 4, 5 : champ 5, 6 : champ 6, 7 : champ 7, 8 : champ 8, rouge : 1^{er} quadra, bleu : 2^{ème} quadra, verte : 3^{ème} quadra, jaune : 4^{ème} quadra, x : les champs, les proportions des individus dans les quadras

Tableau 4. : Résultats des tests des variabilités des individus entre les 2 sites et entre champs et les quadras.

Test de la variation des individus dans les champs et selon le quadra	Test de la variation des individus entre les deux sites
F=0,6473 ; df=14,73 ; p=0,5969	F=0,7545 ; df=5,252 ; p=0,423

Ceci montre en quelque sorte que sur le plan colonisation de champs dans les deux sites il y a pas des différences.

CONCLUSION ET DISCUSSION

Il vient d'être observé que la flore adventice des cultures dans la contrée dLwiro est importante vue le nombre d'espèces(46) inventoriées.

Les types biologiques dominants sont les hémicryptophytes qui sont très caractérisés par le camouflage étant en transition entre thérophytes et géophytes.

Dans son travail sur aspects floristiques de la flore des champs du domaine phytogéographique oranais (Nord-Ouest algérien) et persistance d'espèces rares et endémiques en Algérie, Tani et al. (2010) avait trouvé une prédominance des thérophytes et les hémicryptophytes qui dans notre étude occupaient respectivement la première et la troisième place. Ceci veut montrer un rapprochement du point de vue biologique des espèces entre les deux études.

Notre étude a laissé encore observé que La diversité des espèces était autant dans le marais que sur les terres fermes mais avait divergé au niveau des individus. Ceci montre que les deux biotopes divergent seulement écologiquement.

Galinsoga ciliata était l'espèce la plus fréquente avec 25 présences dans les quadras, soit 0,1190 et 136 individus. Il a été remarqué que l'espèce *Bidens pilosa* avait aussi 22 présences et un nombre élevé d'individus(206) dans tous les quadras et une fréquence de 0,1047. Les espèces comme *Commelina bengelensis* et *Digitaria vestida* (47individus, 2 présences soit 0,0095 ; 82 individus, 8 présences soit 0,0380 respectivement) étaient moins fréquentes mais densément représentées. Cette

situation présente un risque de nuisance sur les cultures. D'autres espèces avaient affiché une forte densité et une forte présence mais elles avaient semblé ne pas mettre en cause les cultures étant donné que leur taux de croissance (évolution en taille) est le même ou inférieur à celle de la culture appliquée. L'on a constaté que l'espèce *oxalis corymbosa* une fois englouti dans les cultures ne serait qu'une accompagnatrice de culture dans les champs.

Les accidentelles qui ne sont que des espèces qui n'avaient qu'un individu mais aussi une présence amoindrie, étaient aussi enrôlées dans ce groupes. Les deux sites de notre étude n'ont pas montré une différence statistique sur le plan spécifique mais une différence au niveau du nombre d'individus dans les champs et dans les quadrats. Ceci dit qu'il y a pas de différence sur le plan structurelle mais diffère au niveau de la composition. Vu cette situation, nous sommes arrivés à dire qu'il existe encore une flore adventice des cultures originales et qu'on a intérêt de concentrer notre attention sur cette matière. C.à.d. qu'un effort doit être fait avant qu'on arrive à leur extinction. L'abandon des pratiques agricoles traditionnelles (labours annuels superficiels, rotation diversifiant les cultures, peu d'intrants, semences non triées et récoltées dans l'exploitation, semis clair...) pour des modes de production plus intensive (labours profonds, mécanisation lourde, monoculture, intrants chimiques, semences triées et sélectionnées, semis denses ...) entraîne la régression de la diversité des adventices (Maillet et al.1997; Jauzein 2001) et dans ce contexte, il est très important de signaler que le déclin des adventices n'est pas restreint aux espèces endémiques ou rares mais affecte semblablement les espèces habituellement communes dans les champs (Fried et al. , 2009).

En fin, il a été très bien constaté par les prédécesseurs ailleurs que la flore adventice est un peu négligé au profit des inventaires forestiers et qu'il est grand temps d'arrêter la discrimination dans la science. Que les botanistes ne visent plus à travailler seulement sur les plantes sauvages mais avoir aussi un regard sur celles-là dites d'origine humaines. Ce travail ajoute donc un plus tant soit peu à la connaissance malherbologie du Congo où ces travaux sont encore rares.

REFERENCES

- [1] AGNEW AD. J, Q. et AGNEW S.,1996 ; *Upland Kenya wild flowers*. A flora of the ferns and Herbaceous flowering plants of upland Kenya. Ed. Nairobi-Kenya, 374pp.
- [2] Baye Y., Taleb A. and Bouhache M.; *Sugar Beet Weeds in Tadla Region (Morocco): Species Encountered, Interference and Chemical Control*, ISBN 978-953-307-803-8 Hard cover, 492 pages
- [3] Dahmani, M. 1984: *Contribution à l'étude des groupements à chêne vert dans les Monts de Tlemcen (Ouest algérien). Approche phytosociologique et phytoécologique*. – Th. Doct. 3e cycle, Univ. H. Boumedienne, Alger.
- [4] Dessaint F., Chadoeuf R., Barralis G. ; Diversité des communautés de mauvaises herbes des cultures annuelles de Côte-d'Or (France), Unité de Malherbologie et Agronomie. Institut National de la Recherche Agronomique, *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2001 **5** (2), 91–98.
- [5] FISCHER, E. & DOROTHEE, K. ,2008; *Illustrated field guide to the plants of Nyungwe national park of Rwanda*, Dpt of Dpt of Biology, Institute for integrated Naturel Sciences, University of Koblenz-landay, Germany, 1st edition, 771 pp.
- [6] Fried, G., Petit, S., Dessaint, F. & Reboud, X. 2009: *Arable weed decline in Northern France: Crop edges as refugia for weed conservation?* – *Biol. Conservation* **142**: 238-243.
- [7] Choukri Kazi Tani, Thomas Le Bourgeois & François Munoz (2010) ; *Aspects floristiques de la flore des champs du domaine phytogéographique oranais (Nord-Ouest algérien) et persistance d'espèces rares et endémiques* *Fl. Medit.* 20: 5-22. 2010. — ISSN 1120-4052.
- [8] Choukri TANI, Thomas LE BOURGEOIS. François MUNOZ, (2011) ; *contribution a l'étude des communautés d'adventices des cultures du secteur phytogéographique oranais (nord-ouest Algérien) : aspects botanique, agronomique et phytoécologique*, Département des Sciences Agronomiques et des Forêts, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers, Université Abou Bekr, AFPP, 11p.
- [9] Heap IM. (1999). *International survey of herbicide-resistant weeds: lessons and limitation*. In *The 1999 Brighton Conference, Brighton, UK*, p. 769–776.
- [10] Mohammed A.; *note sur la presence d'une forme sterile d'oxalis pescaprae L. au maroc*, *Acta Botanica Malacitana* 25. 2000, p. 259-261
- [11] MUSHAYUMA N., BISUSA M., WANGA B.N., BUGOMA, 2012 ; Diversité des macroinvertébrés benthiques des rivières tributaires du Kivu, CERDAF, sciences naturelles, 31-32 p.
- [12] Navas ML. (1991). *Using plant population biology in weed research: a strategy to improve weed management*. *Weed Res.* **31** (4), p. 171–179.
- [13] NYAKABWA, M., 1982. *Phytocenose de l'écosystème urbain de Kisangani*. Thèse de doctorat Fac., Sc., université de Kisangani, inédit, 998p.

- [14] Philippe Jauzein, 2001 ; Biodiversité des champs cultivés : l'enrichissement floristique, dossier de l'environnement de l'INRA, n°21, 43-64.
- [15] Traore K., Mangara A. ; *Etude Phyto-Écologique des Adventices dans les Agro-Écosystèmes Élaeicoles de la Mé et de Dabou*, ISSN 1450-216X Vol.31, pp.519-533
- [16] TROUPIN G.,1985 ; *Flore du Rwanda. Spermatophytes*. Vol 3, Agence de Coopération culturelle et Technique. Musée Royal de l'Afrique Centrale - Tervuren, Belgique, 729pp.
- [17] TROUPIN G., 1988 ; *Flore du Rwanda. Spermatophytes*. Vol 4. Agence de Coopération culturelle et Technique. Musée Royal de l'Afrique Centrale – Tervuren, Belgique, 651p.
- [18] www.Tela-botanica.org;