UNIVERSITÉ DU BURUNDI
GRENIER DU SAVOIR DU BURUNDI
Dépôt institutionnel officiel
https://repository.ub.edu.bi

Etude de la distribution des marais à cyperus latifolius (Urukanganga) ,espèce ménacée d'éxtinction au Burundi

Ndikubwayo, Sosthène; Sous la direction de : Mr. Benoit Nzigidahera , Msc.; Prof Bernadette Habonimana

2018-05
UB, FABI
https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/2242

Document téléchargé depuis le **Grenier du Savoir du Burundi** — https://repository.ub.edu.bi

UNIVERSITE DU BURUNDI

FACULTE DES SCIENCES AGRONOMIQUES
DEPARTEMENT D'AMENAGEMENT DU MILIEU ET ECOLOGIE



ETUDE DE LA DISTRIBUTION DES MARAIS A CYPERUS LATIFOLIUS (Urukangaga), ESPECE MENACEE D'EXTINCTION AU BURUNDI

Par
Sosthène NDIHOKUBWAYO

Sous la direction de:
Mr. Benoit NZIGIDAHERA, Msc.
Pr. Bernadette HABONIMANA

Mémoire présenté et défendu publiquement en vue d'obtention du grade **d'Ingénieur Agronome**

Bujumbura, Mai, 2018

DEDICACE

A mon regretté père,
A ma mère,
A ma femme;
A mes enfants,
A mon regretté frère;
A mes frères et sœurs;
A toute ma famille;
A tous ceux qui ont contribué à l'aboutissement de ce travail;

Je dédie ce mémoire

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à tous ceux qui ont apporté leur soutien, leur aide et leur encouragement dans la réalisation de ce travail.

Nous remercions d'une manière toute particulière Monsieur NZIGIDAHERA Benoît et Prof. HABONIMANA Bernadette, respectivement Directeur et Codirecteur de ce mémoire qui, malgré leurs multiples responsabilités, ont accepté de suivre de près toutes les étapes de notre recherche. Leur rigueur scientifique, leurs sages conseils, leur disponibilité et leurs suggestions ont été utiles à la réalisation de ce travail.

A tous ceux qui nous ont enseignés depuis l'école primaire jusqu'à l'Université, particulièrement ceux de la FACAGRO pour avoir fait de nous ce que nous sommes aujourd'hui, qu'ils soient remerciés.

Mes sentiments de reconnaissance vont particulièrement aux agents de la DPAE chargés de l'aménagement des marais et les agronomes communaux qui nous ont guidés dans l'identification des marais où se trouve *Cyperus latifolius* et sans oublier Ir Ernest NDIHOKUBWAYO qui nous a aidé à confectionner les cartes.

Nous tenons enfin à remercier toute personne qui, de près ou de loin, a contribué à la réalisation de ce travail. Qu'elle trouve ici le couronnement de son effort.

NDIHOKUBWAYO Sosthène

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

CTB	: Coopération Technique Belge
DPAE	: Direction Provinciale de l'Agriculture et de l'Elevage
FACAGRO	: Faculté des Sciences Agronomiques
FAO	: Food and Agriculture Organization
GPS	: Global Positioning System
M.O	: Matière Organique
MINAGRIE	: Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage
MINATE	: Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement
MINEEATU	: Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme
OBPE	: Office Burundais pour la Protection de l'Environnement
PAIOSA	: Programme d'Appui Institutionnel et Opérationnel au Secteur Agricole
PNIA	: Plan National d'Investissement Agricole
PNUD	: Programme des Nations Unies pour le Développement
QGIS 2.18	: Quantum Geographic Information System (Logiciel Open Source de cartographie) version 2.18
UICN	: Union Internationale pour la conservation de la nature

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Plaines irrigables et zones valorisables du Burundi (CTB-PAIOSA, 2017) 4
Figure 2: Photo de *Cyperus latifolius* 13
Figure 3: Délimitation de la parcelle 19
Figure 4: Coupe de l'espèce 19
Figure 5: Cyperus latifolius coupée 19
Figure 6: Cyperus latifolius transportée 19
Figure 7: Superficie en hectares de *Cyperus latifolius* par province 26
Figure 8: Situation actuelle des marais à *Cyperus latifolius* au Burundi 28
Figure 9: Marais à *Cyperus latifolius* suivant les zones éco-climatiques 30
Figure 10: Répartition des marais à *Cyperus latifolius* suivant les zones protégées 31
Figure 11: Répartition des marais à *Cyperus latifolius* par province, par zone éco-climatique et par zone protégée 32

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Marais du Burundi (Tarek, 1999) 5
Tableau 2: Rôle écologique des marais, adapté de LEVEQUE et al. (2001) 10
Tableau 3: Différentes espèces des marais et leurs usages courants 12
Tableau 4: Sites prospectés 15
Tableau 5: Caractéristiques climatiques selon la zone éco-climatique 16
Tableau 6: Les marais abritant encore Cyperus latifolius avec plus de 600 m² de superficie 20
Tableau 7: Marais occupés par Cyperus latifolius et leurs superficies dans la province de Muyinga 21
Tableau 8: Marais occupés par Cyperus latifolius et leurs superficies dans la province de Ngozi 22
Tableau 9: Marais occupés par Cyperus latifolius et leurs superficies dans la province de Cankuzo 23
Tableau 10: Marais occupés par Cyperus latifolius et leur superficie dans la province de Karusi 24
Tableau 11: Marais occupés par Cyperus latifolius et leurs superficies dans la province de Muramvya 24
Tableau 12: Marais occupés par Cyperus latifolius et leurs superficies dans la province de Mwaro 25
Tableau 13: Marais occupés par Cyperus latifolius et leurs superficies dans la province de Bururi 25
Tableau 14: Marais occupés par Cyperus latifolius et leurs superficies dans la province de Bujumbura (rural) 26
Tableau 15: Coefficient d'abondance-dominance de Cyperus latifolius 33
Tableau 16: Surface, quantité, dimension, nombre de touffes coupées pour une natte et la durée de fabrication d'une natte 35

RESUME

Au Burundi, les terres cultivables sont de plus en plus rares et donc moins productives. Les marais sont devenus par conséquent les seuls endroits encore fertiles où l'extension des terres cultivables reste encore possible. Les marais qui gardent encore les caractéristiques originelles sont très rares. Leur réduction s'accompagne de la disparition de certaines espèces comme *Cyperus papyrus* et *Cyperus latifolius*. Dans le but de renverser cette tendance de disparition de ces espèces, l'OBPE voudrait mettre en place son plan d'exploitation socio-économique durable. Pour y arriver, il est d'abord nécessaire de disposer des données de base sur la localisation de *Cyperus latifolius* au Burundi. C'est pour cette raison que la présente étude a pour objectif de localiser les zones de prédilection de *Cyperus latifolius* dans les marais du Burundi.

La méthodologie de travail a consistée à : (i) identifier les sites où subsiste encore cette espèce sur base des informations des DPAEs et des agronomes communaux ;(ii) déterminer les superficies des marais à *Cyperus latifolius* et la superficie enregistrée était d'au moins 600m^2. Pour chaque site exploré, des coordonnées GPS ont été prises. L'enquête sur les usages de *Cyperus latifolius* a été menée.

Les données collectées ont permis de dresser une carte de distribution de cette espèce. Les sites explorés se trouvent dans les provinces de Muyinga, Ngozi, Cankuzo, Ruyigi, Karusi, Gitega, Muramvya, Mwaro, Bururi et Bujumbura Rural.
Les résultats montrent que la province de Muyinga vient en premier lieu avec 2,01 ha, suivie de Cankuzo avec 1,70 ha, Bururi (1,13 ha), Karusi (0,88 ha), Ngozi et Bujumbura (0,87 ha), Mwaro (0,30 ha), Muramvya (0,25 ha) et en dernier lieu Ruyigi et Gitega avec 0,07 ha. Cette espèce occupe actuellement une superficie de 8,15 ha au Burundi. Les résultats montrent aussi que cette espèce est très localisée dans les régions des plateaux centraux et dans les régions de la Crête Congo-Nil.
Les usages de *Cyperus latifolius* sont multiples dans le monde rural. Elle sert notamment de litière pour le bétail, à la fabrication des nattes et au paillage des cultures. Pour les produits tirés de l'espèce, les nattes viennent en première position au Burundi et jouent un rôle important pour la population burundaise tant au niveau économique que social. Les nattes sont utilisées comme matelas, tapis et matériel pour secher les produits agricoles .

TABLES DE MATIERES

DEDICACE i
REMERCIEMENTS ii
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS iii
LISTE DES FIGURES iv
LISTE DES TABLEAUX v
RESUME vi
TABLES DE MATIERES vii
INTRODUCTION 1
CHAPITRE.I. REVUE BIBLIOGRAPHIQUE 3
I.1. CONSIDERATIONS GENERALES SUR LES MARAIS DU BURUNDI 3
I.1.1. Définition 3
I.1.2. Inventaire des marais du Burundi et localisation 3
I.1.3. Classification des marais du Burundi 5
I.1.4. Végétation des marais du Burundi 7
I.1.5. Importance de la végétation aquatique 9
I.1.6. Exploitation des marais et ses conséquences 10
I.2. GENERALITES SUR CYPERUS LATIFOLIUS 12
I.2.1. Caractéristiques morphologiques *de Cyperus latifolius* 12
I.2.2. Systématique et écologie de *Cyperus latifolius* 13
I.2.3. Exploitation de *Cyperus latifolius* 13
I.2.4. Menaces de *Cyperus latifolius* 14
CHAPITRE.II. MATÉRIEL ET MÉTHODES 15
II.1. PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE 15
II.1.1. Sites de travail 15
II.1.2. Caractéristiques climatiques de la zone de travail 15
II.2. MATERIEL 17
II.3. METHODES 17
II.3.1. Analyse de la distribution de *Cyperus latifolius* 17
II.3.1.1. Identification des marais 17
II.3.1.2. Détermination des superficies des marais à *Cyperus latifolius* 17
II.3.1.3. Prise des coordonnées géographiques 17
II.3.1.4. Abondance-dominance de *Cyperus latifolius* 18
II.3.2. Enquête pour documenter les usages de *Cyperus latifolius* 18
II.3.3. Période de collecte des données 18
II.3.4. Traitement des données 18
CHAPITRE.III. PRÉSENTATION ET DISCUSSION DES RÉSULTATS 20
III.1. PRESENTATION DES RESULTATS 20
III.1.1. Distribution des Marais à *Cyperus latifolius* au Burundi 20
III.1.2. Marais occupés par *Cyperus latifolius* à Muyinga 21
III.1.3. Marais occupés par *Cyperus latifolius* à Ngozi 22
III.1.4. Marais occupés par *Cyperus latifolius* à Cankuzo 22
III.1.5. Marais occupés par *Cyperus latifolius* à Ruyigi 23
III.1.6. Marais occupés par *Cyperus latifolius* à Karusi 23
III.1.7. Marais occupés par *Cyperus latifolius* à Gitega 24

III.1.8. Marais occupés par *Cyperus latifolius* à Muramvya 24
III.1.9. Marais occupés par *Cyperus latifolius* à Mwaro 24
III.1.10. Marais occupés par *Cyperus latifolius* à Bururi 25
III.1.11. Marais occupés par *Cyperus latifolius* à Bujumbura (Rural) 25
III.1.12. Comparaison des différentes provinces 26
III.1.13. Cartographie des zones de prédilection de *Cyperus latifolius* au Burundi 27
III.1.13.1. Répartition actuelle des marais à *Cyperus latifolius* avec une superficie supérieure ou égale à 600 m^2 au Burundi 27
III.1.13.2. Répartition des marais à *Cyperus latifolius* suivant les zones éco-climatiques 29
III.1.13.3. Répartition des marais à *Cyperus latifolius* dans les zones protégées 31
III.1.13.4. Répartition des marais à *Cyperus latifolius* par provinces, par les zones éco-climatiques et par zones protégées 32
III.1.14. Abondane-dominance de *Cyperus latifolius* 33
III.1.15. Usages de *Cyperus latifolius* 34
III.2. DISCUSSION 36
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS 39
BIBLIOGRAPHIE 41
ANNEXE 43

INTRODUCTION

Le Burundi couvre une superficie de 27.834 km^2 constituée de 2.500 km^2 de lacs et 23.500 km^2 de terres potentiellement agricoles, y compris 166.662,85 ha des réserves naturelles (UWIZEYIMANA, 2013 cité par KABURA, 2017). Sa population était estimée à 10 millions d'habitants en 2014 (République du Burundi et PNUD (2014) cité par KABURA (2017).

Du point de vue morphologique, le pays regroupe la plupart des reliefs de l'Afrique Orientale. L'Imbo, plaine d'effondrement comblée de sédiments, s'étale au nord du lac Tanganyika. Les montagnes de la crête Congo-Nil bordent le fossé du Tanganyika à l'est de celui-ci, tandis qu'une multitude de collines dissèquent le versant ouest de la crête. Quant aux hautes terres du centre et de l'est du pays, coupées de larges vallées, elles s'abaissent par paliers de l'ouest vers l'est.
Le paysage du Burundi est varié, avec des altitudes comprises entre 772 m (lac Tanganyika) et 2.670 m (mont Heha sur la Crête Congo-Nil). Les altitudes diminuent progressivement jusqu'à 1200 m à l'est du pays (PAIOSA, 2017).

Ce relief accidenté s'accompagne d'une variation du climat en fonction de l'altitude. Ainsi, les zones de faible altitude sont marquées par un climat tropical, humide et chaud alors qu'on trouve un climat tempéré et humide dans les montagnes. En termes de précipitations, les minima sont de l'ordre de 500 mm et s'observent dans la plaine de la Rusizi, alors que les maxima atteignent 2200 mm dans les régions de hautes altitudes. Le climat est caractérisé par l'alternance entre la saison des pluies qui s'étend de septembre à mai, avec une intensité des pluies variable, et la saison sèche de juin à septembre. L'activité agricole est conditionnée par ces saisons et trois campagnes agricoles sont possibles: les saisons A (petite saison des pluies: septembre/janvier) et B (grande saison des pluies: février-juin) et une saison C (juin-septembre). Ces caractéristiques, climat tempéré et précipitations constantes, font de l'agriculture burundaise un secteur à fort potentiel (PAIOSA, 2017).

Ces conditions agro-climatologiques ont permis de découper le territoire en onze régions naturelles aux caractéristiques climatiques, pédologiques et hydrographiques différentes. Ces régions naturelles sont regroupées en six zones agro-écologiques: les basses terres de la plaine de l'Imbo, le versant Ouest de la crête Congo-Nil, les hautes terres de la crête Congo-Nil, les plateaux centraux, le Moso et le Bugesera. (PAIOSA, 2017).

Mais dans toutes ces régions, les terres cultivables sont devenues de plus en plus rares et donc moins productives. Les marais sont devenus par conséquent les seuls endroits encore fertiles où l'extension des terres cultivables reste encore possible (YOYA, 2006).
Actuellement, les marais du Burundi qui gardent encore les caractéristiques originelles sont très rares. C'est surtout dans les aires protégées que l'on rencontre ces écosystèmes. Leur réduction s'accompagne de la disparition de certaines espèces comme *Polygonum strigosum, Spermacoce princeae, Cyperus distans, Dryopteris gongyloides, Cyperus papyrus* et *Cyperus latifolius* (YOYA, 2006).

Ces espèces en voie de disparition ont un rôle socio-économique important pour la population Burundaise. Ainsi par exemple, *Cyperus latifolius* est utilisé comme paillis et dans la fabrication des nattes.

Dans le but de renverser cette tendance de disparition de ces espèces, l'OBPE voudrait mettre en place son plan d'exploitation socio-économique durable.
Pour y arriver, il est d'abord nécessaire de disposer des données de base sur la localisation de *Cyperus latifolius* au Burundi.

C'est dans ce cadre qu'une étude intitulée: "**ETUDE DE LA DISTRIBUTION DE *CYPERUS LATIFOLIUS* (Urukangaga), ESPECE MENACEE D'EXTINCTION AU BURUNDI**", a été menée.

L'objectif global de cette étude est de localiser les zones de prédilection de *Cyperus latifolius* dans les marais du Burundi.

De façon spécifique, il s'agit:
- d'identifier et localiser tous les marais à *Cyperus latifolius* qui ont actuellement une superficie d'au moins 600 m^2 car c'est une superficie considérée pour avoir une bonne natte;
- de mettre en évidence l'importance de *Cyperus latifolius* tant au niveau économique que social.

La présente étude s'articule sur 3 chapitres. Le premier est consacré à une revue bibliographique sur *Cyperus latifolius*, le second parle du matériel et de la méthodologie utilisés. Le troisième chapitre est consacré à la présentation, analyse et discussion des résultats. Notre étude est clôturée par une conclusion générale et quelques recommandations.

CHAPITRE.I. REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

I.1. CONSIDERATIONS GENERALES SUR LES MARAIS DU BURUNDI

I.1.1. Définition

Les marais sont des fonds de vallées humides situés entre deux rangées de collines, traversés par des cours d'eau à faible vitesse. Ils diffèrent les uns des autres du point de vue composition floristique selon les conditions hydriques et/ou altitudinales.

Il y a parfois confusion entre marais et bas-fonds mais la différence communément admise est que les marais se prêtent au drainage, les bas-fonds à l'irrigation. La nature des sols et la couverture végétale permettent aussi de les différencier. D'une manière générale, les marais sont des terrains en dépression habituellement inondés ou gorgés d'eau, de façon permanente ou temporaire. Lorsqu'ils sont secs, les marais se distinguent des bas-fonds secs par l'existence, sur la totalité ou une petite partie de leur superficie, d'un réseau d'émissaires naturels ou artificiels. Les bas-fonds quant à eux sont considérés comme étant le prolongement des terres en amont et possèdent un même statut que les marais.

I.1.2. Inventaire des marais du Burundi et localisation

- **1978/79**: premier inventaire des marais fait par le Département du Génie Rural du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage (photos aériennes disponibles)
- **1984**: second inventaire des marais, fait par le Département du Génie Rural du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage:
  - Simple recensement des marais
  - (superficie et % en exploitation)
- **2000**: Schéma directeur de mise en valeur des marais (FAO)

117.993 ha de marais recensés dont 81403 ha sont cultivés et représentant 68,99% de la superficie totale des marais comme le montre le tableau1 (Tarek, 1999).

- **2013-2014**: Atlas provinciaux des réalisations, aménagement hydro-agricole et intervenants du secteur agricole au Burundi, CTB-PAIOSA/MINAGRIE

Sur base de toutes ces données de 1978 à 2014, CTB et PAIOSA (2017) en collaboration avec la MINAGRIE mettent en place actuellement l'Atlas interactif des marais, plaines irrigables et zones valorisables du Burundi (Figure 1).
Les marais protégés aux parcs nationaux de la RUVUBU et de la RUSIZI occupent 3799 ha, soit 3,22% de la surface totale des marais.
Les marais entourent les lacs ou se localisent tout au long des cours d'eaux. Il y a lieu de distinguer les marais de hautes altitudes et les marais de basses et moyennes altitudes.
Les marais de haute altitude se rencontrent au-delà de 1700 m d'altitude dans la zone de forêt de montagne où ils évoluent en tourbières dans les hautes vallées.
Bikwemu, (1991) cité par NZIGIDAHERA et HABONIMANA (2016) décrit les milieux tourbeux de haute altitude. Ils sont dominés par *Lobelia mildbraedii* et *Miscanthus violaceus*. La disparition de cette végétation fait souvent place aux formations végétales à *Cyperus latifolius*.

Les marais de basse et moyenne altitude sont localisés à des altitudes de 775 à 1700 m d'altitude. Les marais à *Cyperus papyrus* dominent les autres types de marais dans ces zones. Ils se trouvent dans l'Imbo, dans les plateaux centraux, dans la dépression de Kumoso et au niveau des lacs du Nord.
Partout, cette espèce préfère un milieu constamment gorgé d'eau et forme une couche monospécifique continue.

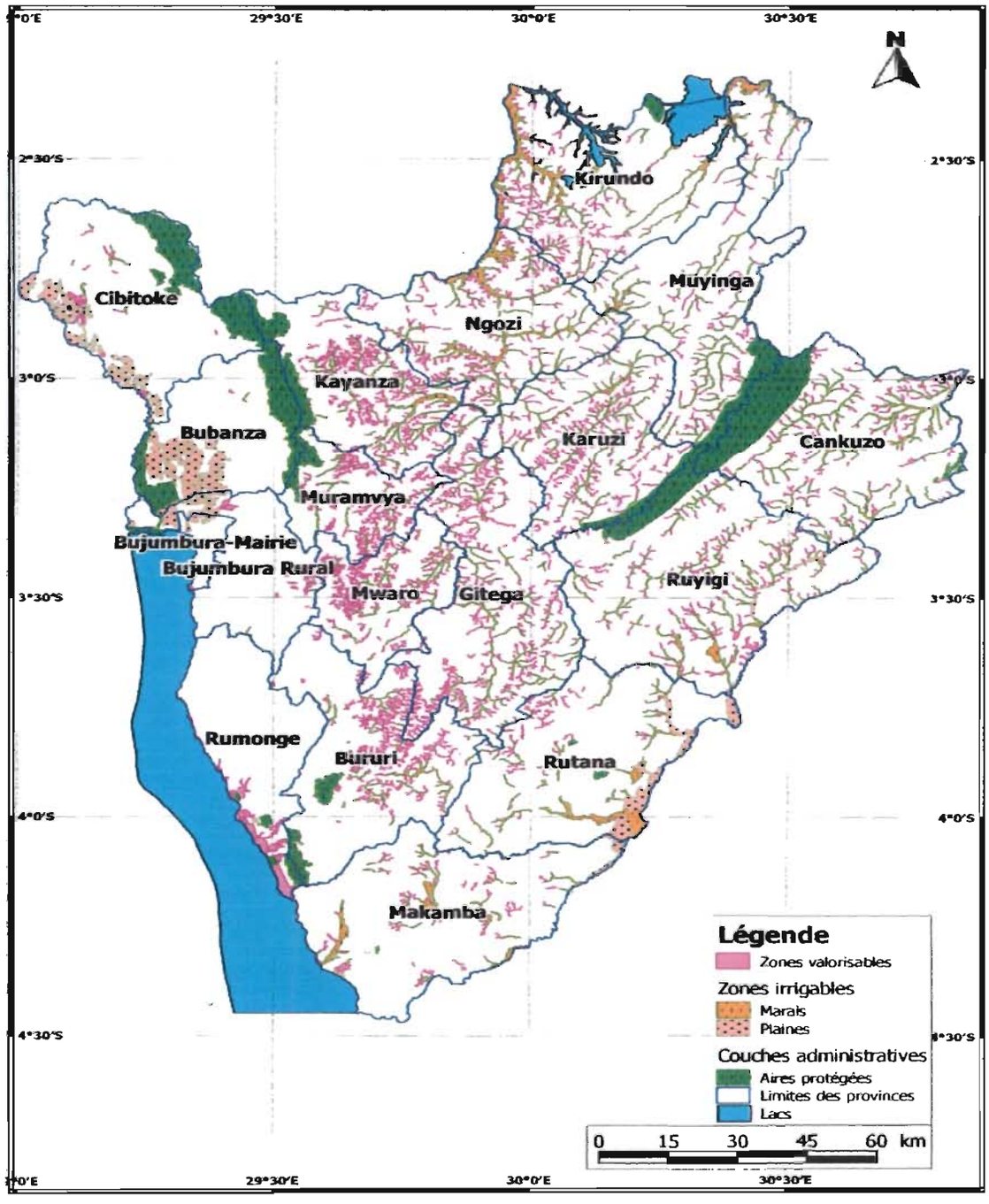


Figure 1: Plaines irrigables et zones valorisables du Burundi (CTB-PAIOSA, 2017)

Tableau 1: Marais du Burundi (Tarek, 1999)

Rivières	Superficie de marais en ha	Superficies non exploitées (en ha)	% des superficies de marais exploités(en ha)
Haute Rusizi	1 280	443,65	65,34
Basse Rusizi	3 346	1 317,32	60,63
Nord lac Tanganyika	1 522	0	100
Dama	507	37,01	92,7
Murembwe	3 470	2168,05	62,48
Sud Lac Tanganyika	2 052	1241,46	60,50
Malagarazi	4 793	3254,4	67,9
Mutsindozi	1 696	363,79	78,55
Muyovozi	2 490	0	100
Malagarazi Nord	8 601	6155,74	28,43
Rumpungwe	6 543,5	4072,02	37,77
Rugusye	1 522	1290,35	15,22
Mwiruzi	4 025	2387,23	40,69
Kanyaru	1 338	18,73	98,6
Kanyaru	16 384	3440,64	79
Kagera	6 840	2674,24	60,9
Ruvubu	8 818	96,12	98,91
Kinyankuru	9 530	1772,58	81,4
Mubarazi	3 597,7	486,78	86,47
Ndurumu	3 062	517,48	83,1
Ruvyironza	8 479	975,09	88,5
Nyabaha (Sanzu)	2 887	512,44	82,25
Kayongozi	3 386	1419,75	58,07
Ruvubu centre	6 153	2 277,84	62,98
Ruvubu aval	3 939	702,72	82,16
Total	**117 993**	**36 589,6**	**68,99**

I.1.3. Classification des marais du Burundi

Sheta (1999), Gerard (1983) et MINATE (2000) ont classé les marais du Burundi suivant différents critères comme suit:

SHETA (1999) regroupe les marais en 3 classes suivant les caractères pédologiques:

- Les marais minéraux (M) avec moins de 20% de matière organique (M.O) sans tenir compte de la granulométrie et du degré de décomposition de la M.O;
- Les marais organiques (O) avec 20 à 40% de M.O sans tenir compte de la granulométrie et du degré de décomposition de la M.O.

- Les marais tourbeux (T): le pourcentage de la matière organique dépasse 40%.

GERARD (1983) classe les marais du Burundi suivant la situation géographique, le niveau d'eau, les espèces végétales et le matériel sous-jacent (M.O et sol).
Au Burundi, l'altitude varie de 775 m (niveau du lac Tanganyika) à 2670 m (Crête Congo-Nil) et selon l'écologie, on distingue les formations d'altitude:

- basse inferieure à 1000 m;
- Intermédiaire: entre 1000 et 1400 m;
- moyenne: entre 1400 et 1900 m;
- Haute: entre 1900 et 2670 m.

En fonction de la hauteur de l'eau libre ou celle de la nappe phréatique, on distingue quatre formations marécageuses dont chacune peut être rattachée également à certaines végétations ou associations végétales d'une part et à certains principaux types de sols marécageux d'autre part:

- L'eau est libre à faible écoulement, sans végétation, grande profondeur;
- L'eau est stagnante sur toutes la surface, mais elle est recouverte par une prairie flottante parfois de grande profondeur;
- L'eau émerge périodiquement et noie sur quelques centimètre le marais en saison de pluies surtout;
- L'eau se maintient en dessous de quelques centimètres de la surface du sol et fluctue suivant les saisons.

MINATE (2000) classe les marais suivant les caractères hydrologiques:

1. Inondations permanentes **(P):** qui durent toute l'année avec une présence de flaques d'eau par endroits.
2. Inondations de longue durée **(L):** qui durent plus de neuf mois par an et empêchent l'exploitation pendant la saison sèche.
3. Inondations temporaires **(S):** qui permettent l'exploitation pendant la saison sèche.

Suivant les espèces végétales, on distingue:

- Les papyraies où *Cyperus papyrus* atteint parfois 4 à 5 m de haut;
- Le marais à *Cyperus latifolius*: la totalité de sa surface est recouverte de *Cyperus latifolius* qui est une plante de jachère se développant sur les champs abandonnés de façon permanente ou non;
- La vallée spongieuse (*Phragmites mauritianus, Vossia cuspidata):* elle sert de pâturage en saison sèche.

Selon MINATE (2000), les marais sont subdivisés en 10 classes sur base des critères pédologiques et hydrologiques et groupées en catégories: minéral (M), organique (0), tourbeuse (T) avec tourbe flottante (TF).

M
- S — MS: Marais minéral inondé pendant moins de neuf mois par an et exploité pendant la saison sèche avec la possibilité de pratique de riziculture pendant la saison pluviale.
- L — ML: Marais minéral inondé pendant plus de neuf mois par an et dont l'exploitation actuelle est limitée au pâturage et/ou à la culture du riz.
- P — MP: Marais minéral inondé pendant toute l'année avec l'existence éventuelle de flaques d'eau par endroits

O
- S — OS: Marais organique inondé pendant moins de neuf mois par an et exploité pendant la saison sèche avec la possibilité de la présence de riziculture pendant la saison pluviale.
- L — OL: Marais organique inondé pendant plus de neuf mois par an et dont l'exploitation actuelle est limitée au pâturage et/ou à la culture du riz.
- P — OP: Marais organique inondé pendant toute l'année avec l'existence de flaques d'eau par endroits.

T
- S — TS: Marais tourbeux inondé pendant moins de neuf mois par an et exploité pendant la saison sèche avec la possibilité de pratiquer la riziculture pendant la saison pluviale.
- L — TL: Marais tourbeux inondé pendant plus de neuf mois par an et dont l'exploitation actuelle est limitée au pâturage et/ou à la culture du riz.
- P — TP: Marais tourbeux inondé pendant toute l'année avec la présence éventuelle de flaques d'eau.

TF — TF: Marais tourbeux avec la tourbe flottante.

Avec : P: inondation permanente
L: inondation de longue durée (plus de neuf mois)
S: inondations temporaires

I.1.4. Végétation des marais du Burundi

Il n'existe pas de carte de végétation des marais du Burundi. Les quelques données existantes sont d'ordre général. Il s'agit de celles de DEUSE (1996) dans son article sur les marais du Rwanda et du Burundi et BIKWEMU (1991) dans son étude sur les paléo environnements et paléo climats du Burundi occidental au cours des quarante derniers millénaires par l'analyse palynographique des dépôts tourbeux.

Ainsi, selon DEUSE (1966), dans les marais non tourbeux de basse et moyenne altitude, la végétation a été, selon le type de milieu, décrite comme suit:

- Sur eau libre: le regroupement premier colonisateur est caractérisé par *Azolla, Potamogeton, Nymphaea, Utricularia et Jussieua repens* qui sont toutes des plantes flottantes;
- Sur prairie flottante: le groupement qu'on y rencontre est constitué par *Jussieua, Anhydra, Eleocharis et Leersia hexandra ;*

Dans les endroits exondés en permanence ou périodiquement inondés: association à *Phragmites mauritianus*, association à *Typha australis*, groupement *Sphoenix, Syzygium*, groupement à *Cyperus latifolius*. Les marais à *Cyperus papyrus* dominent les autres types de marais dans ces zones.
Ils se trouvent dans l'Imbo, dans les plateaux centraux, *dans* la dépression de KUMOSO et au niveau des lacs du nord. Partout, cette espèce préfère un milieu constamment gorgé d'eau et forme une couche mono spécifique continue de temps en temps. Certaines espèces arbustives et suffrutescentes sont éparpillés dans de vastes prairies flottantes de *Cyperus papyrus* telles que: *Dissotis throthae, Rubus apetalus, Aeschynomene schimperi*, etc. La même strate peut abriter également *Phoenix reclinata*, caractéristiques des forêts marécageux parfois contigües avec les marais à *Cyperus*, où le plan d'eau varie suivant les saisons (NZIGIDAHERA, 2000). La strate herbacée comporte des espèces comme *Cyperus latifolius, Polygonum strigosum, P. pulchrum, Spermacoce princeae, Cyperus distans, Dryopteris gongyloides*, etc. Les marais à *Cyperus papyrus* drainés et mis en culture, puis finalement abandonnés, sont envahis d'abord par des jachères composées presque exclusivement de plantes rudérales et post culturales, et de *Cyperus latifolius* qui s'y installe ensuite.

Au delta de la RUSIZI, on distingue un marais de 500 ha comprenant:

- Une végétation à *Typha domingensis*, nettement dominante à Gatumba. A part cette espèce, cette végétation comprend en outre *Cyperus divsp.*, *Sesbania sesban*, *Phragmites mauritianus* et *Cyperus papyrus.*
- Une végétation à *Phragmites* et *Vossia cuspidata* des sols temporairement mouillés à la limite nord du lac Tanganyika.
- Une végétation à *Panicum repens* et à *Cyperus laevigatus* où chaque espèce forme un peuplement mono spécifique (NZIGIDAHERA, 2000).

Dans les tourbières des moyennes altitudes, les syntaxons rencontrés sont les suivants :

- Sur eau libre: groupement à *Nymphaea, Potamogeton, Utricularia et Jussieua* qui sont des plantes flottantes bordées par l'association à *Pycreus munditii* et *Cyperus nudicaulis, Mariscus sp, Mauritianus* et association à *Miscanthus violaceus.*
- Sur endroits exondés et périodiquement inondés: groupement à *Syzygium cordatum, Myrica kanatiana* et *Ficus verriculasa* (DEUSE, 1966).

Dans les tourbières de haute altitude se rencontrent des jonçaies à *Sphagmum*, les associations à *Cyperus denudatus*, des associations à *Lobelia mildbraedii*, des associations *à Xyris* et *Sphagmum*, des arbustives à *Erica rugengensis* et *Sphagmum mildbradii*, des groupements forestiers à *Syzigium cordatum* et *Erica rugengensis* et des associations de *Miscanthus violaceus.*
On rencontre en haute altitude la dominance de l'association à *Lobelia mildbraedii* et *Miscanthus violaceus*, de formations à *Cyperus latifolius*, *Cyperus atroviridis, Laumbergia tetrandra, Cyperus distans* etc. On y rencontre également des associations à *Miscanthus violaceus* et *Xyris valida* (YOYA, 2006).
Dans les tourbières de moyenne altitude, on y rencontre l'association à *Miscanthus violaceus* qui est dominante. On y rencontre également l'association à *Cyperus papyrus* et *Dryopteris gongylodes* (BIKWEMU, 1991).
Les sphaignes témoignent des conditions thermiques relativement basses caractéristiques de la région de la crête. La disparition de cette végétation fait souvent place aux formations végétales à *Cyperus latifolius*. On y trouve encore *Cyperus atroviridis, Laurembergia tetrandra, Cyperus*

distans, Centella asiatica, Hypericum humbertii, Spermacoe princeae, Cyperus laevigatus, etc. (YOYA, 2006).
Dans la formation à *Cyperus latifolius*, la strate suffrutescente est très réduite et pauvre en espèces mais on peut quand même noter que vers la périphérie, la présence d'espèces comme *Dissotis throthae, Phyllanthus amarus, Dissotis brazzae, Dissotis canescens*, etc.. Les lieux très inondés développent une flore composée des genres *Nymphaea, Potamogeton, Utricularia*, etc. (YOYA, 2006).

I.1.5. Importance de la végétation aquatique

L'examen de la végétation vivant dans l'eau, phanérogames, mousses ou algues, permet d'apprécier les qualités physico-chimiques de l'eau. La végétation est présente partout dans les catégories d'eau stagnante, courante ou semi-courante. Cependant, dans une eau très profonde (2 à 15 m selon la transparence) les plantes ne peuvent recevoir suffisamment de lumière pour s'y développer. Les rôles que jouent la végétation aquatique sont: rôle physico-chimique, biologique, mécanique, esthétique et éducatif (MONTEGUT, 1987).

Sans plantes, il n'y a pas de vie dans le milieu aquatique. Que ces plantes soient largement feuillues, qu'elles soient microscopiques, elles sont indispensables car elles ont une propriété essentielle: la fonction chlorophyllienne. Dans la biocénose aquatique, le rôle des organismes chlorophylliens est primordial: algues et végétation supérieure sont les producteurs de la matière vivante; grâce à leur pigment chlorophyllien, ils fixent l'énergie lumineuse et transforment le carbone du gaz carbonique en matière vivante que les organismes animaux consomment. Ce même phénomène de photosynthèse libère l'oxygène qui reste dissous dans l'eau. L'oxygène fourni par les plantes est utilisé par tous les êtres aquatiques. Les plantes sont les meilleurs agents d'épuration de l'eau par la production d'oxygène qu'elles fournissent au processus d'oxydation suite à l'utilisation des sels dissous qu'elles alimentent (Nitrate par exemple).
L'autoépuration des rivières permet à celles-ci de retrouver leur pureté quelques kilomètres après la réception d'un affluent polluant. Les algues et les plantes donnent toute leur efficacité aux lagunes d'oxydation usées riches en Azote.

La végétation aquatique facilite la nidification des oiseaux. Les berges sont consolidées par les appareils souterrains de nombreuses espèces: joncs, roseaux, carex, iris et de ce fait peuvent résister à l'action érosive des courants des vagues. A l'opposé, dans les zones calmes, la végétation aquatique est responsable de la retenue, la fixation et consolidation des éléments sableux, limoneux ou argileux charriés par le courant ou apportés par colluvionnement.
Les bords des cours d'eau et des étangs constituent des paysages dont la beauté n'a d'égale que l'harmonie qui s'en dégage. Le milieu aquatique représente un écosystème dont les composantes vivent en étroite dépendance à travers les liens tissés par la chaine alimentaire. Une simple mare est toujours riche d'enseignements. Le tableau 2 montre le rôle joué par la végétation des marais au niveau écologique (YOYA, 2006).

Tableau 2: Rôle écologique des marais, adapté de LEVEQUE et MOUNOLOU (2001)

Biens et services	Fonctions	Exemples
Régulation des gaz	Régulation de la composition chimique de l'atmosphère	Equilibre CO_2/O_2
Régulation du climat	Régulation de la température globale, des précipitations et autres phénomènes climatiques	Régulation des gaz à effet de serre
Régulations des perturbations	Réponses des écosystèmes aux fluctuations de l'environnement	Contrôle des inondations, résistance à la sécheresse, protection contre les tempêtes
Contrôle de l'érosion	Rétention des sols dans l'écosystème	Prévention de l'érosion par le vent, le ruissellement
Traitement des déchets	Récupération des nutriments mobiles, dégradation des composés en excès.	Contrôle des pollutions, traitement des déchets, désintoxication
Refuge	Habitats pour les populations résidentes ou de passage	Nidification des oiseaux

I.1.6. Exploitation des marais et ses conséquences

Terres alluviales souvent fertiles après aménagement et potentiellement irrigables, les zones humides sont de plus en plus convoitées car elles se prêtent à la plupart des formes d'occupation des sols et des activités anthropiques. Dans les pays très peuplés comme le Burundi, elles constituent les dernières extensions possibles, encore peu ou pas occupées, de l'espace cultivable (YOYA, 2006).

Au Burundi, les marais et les galeries forestières sont parmi les écosystèmes les plus productifs et assurent directement la satisfaction de besoins inestimables tout en fournissant des services primordiaux à la population. En effet, les milieux collinaires ayant perdu en grande partie la fertilité ou étant simplement impropres à l'agriculture, les marais constituent des terres où l'agriculture peut s'étendre. Les herbes des marais, *Cyperus articulatus, Cyperus laevigatus, Typha domingensis* dans le delta de la RUSIZI, *Phragmites mauritianus*, le long de la RUSIZI, de certains lacs du Nord et certains cours d'eau, *Cyperus latifolius et Cyperus pseudocladus* à la crête et dans les plateaux centraux sont exploitées surtout par les femmes. L'exploitation de ces plantes pour divers usages: vannerie, construction des clôtures etc., est une source de revenu pour un très grand nombre de ménages au niveau national. Il convient de signaler ici que plus de 5 millions de la population Burundaise utilisent des nattes de *Cyperus latifolius* et *Typha domingensis* comme matelas traditionnel ou comme tapis (NZIGIDAHERA, 2000).

Les marais à *Cyperaceae* offrent aussi des zones de pâturage fort appréciées au Burundi. Certains marais de haute altitude et des plateaux centraux ont développé des tourbières intensivement exploitées. Ces dernières ont des réserves de 42 714 000 tonnes de tourbe. En 1992, elles occupaient 3337 ha considérés comme exploitables (MPAWENAYO, 1992).

Le tableau 3 (Nzigidahera, 2000) montre différentes espèces des marais et leurs usages courants au Burundi.

Le drainage des zones humides génère hormis les effets positifs qui, justement, motivent sa mise en place, des impacts négatifs forts à très forts:

- Modification importante de la faune et de la flore;
- Suppression de la végétation, généralement abondante des zones humides;
- Modification des horizons de surface des sols, minéralisation d'une partie de l'humus, accroissement de la sensibilité à l'assèchement et à l'érosion éolienne, diminution de l'activité microbienne;
- Si l'application des intrants (engrais) est associée à une irrigation mal maîtrisée, lessivage excessif des éléments fertilisants et pollution des nappes;
- En zone aride et semis aride, dès que l'eau d'irrigation est tant soit peu chargée en sels, graves risques de salinisation et/ou d'alcalinisation des sols associés le plus souvent à une remontée de la nappe phréatique, même s'il existe un réseau du drainage, soit que celui-ci ait été mal conçu, soit plus fréquemment, qu'il soit peu ou pas entretenu;
- En zone tourbeuse, un drainage mal conduit peut provoquer la stérilisation des sols par dessiccation irréversible;
- Envasement, végétation aquatique, pullulation d'insectes lorsque les réseaux sont mal entretenus, ce qui est malheureusement fréquent, pour diverses raisons:
  - Implication insuffisante des agriculteurs;
  - Difficultés physiques (grands fossés, sols instables);
  - Disposition inappropriée en matière d'organisation de la maintenance, des responsabilités institutionnelles.

Faute de pouvoir être chiffrées en termes monétaires, certaines fonctions essentielles des zones humides telles que l'épuration biologique, la régulation des débits, le maintien d'une biodiversité particulière etc. ne sont pas prises en compte par le monolithisme des aménagements, ce n'est qu'à posteriori que l'on se rend compte des pertes. Les fonctions écologiques essentielles prennent toute leur importance lorsque les lacs de retenues s'envasent, les rendements agricoles ou halieutiques baissent, les pollutions s'intensifient ou lorsque les populations entières sont contraintes de quitter leur terroir par exemple, la fonction d'épuration biologique d'un marais n'est souvent pleinement connue qu'après son assèchement. Les milieux humides présentent des écosystèmes très limités dans l'espace; et leur isolement fréquent fait qu'ils recèlent souvent de nombreuses espèces végétales endémiques. La mise en valeur de ces milieux, leur défrichement et assèchement, entraînent la disparition totale de certaines espèces, puis la diminution de la productivité (PIERRE et *al.* 1992).

Le tableau 3 (Nzigidahera, 2000) renseigne sur les principales espèces des marais du Burundi, leurs usages ainsi que le statut quant à la commercialisation.

Tableau 3: Différentes espèces des marais et leurs usages courants

Espèces	Nom vernaculaire	Observation	Marché
Phoenix reclinata	Igisanda	Sacs, paniers, clôture	C
Cyperus latifolius	Urukangaga	Nattes, corbeilles	C+++
Cyperus papyrus	urupfunzo	cordage	C+++
Cyperus pseudocladus	urukama	Nattes, corbeilles	C
Cyperus articulatus	urumburi	Nattes	
Cyperus laevigatus	urukama	Nattes, corbeilles	
Phragmites mauritianus	amarenga	Clôture, toit	C+++
Typha domingensis	urubere	Nattes	C+++

C: commerce observé
C+++: très commercialisé

I.2. GENERALITES SUR CYPERUS LATIFOLIUS

I.2.1. Caractéristiques morphologiques *de Cyperus latifolius*

Cyperus latifolius (urukangaga) est une plante vivace herbacée (Figure2). La tige est pleine, triangulaire en coupe transversale. Elle est dépourvue des feuilles au dessus de la base. Les feuilles alternes sont glabres, composées d'une gaine et d'un limbe. Leurs extrémités sont effilées. Le limbe est finement denté-serré. La nervation de ces feuilles est parallèle, linéaire. Les stipules sont absentes, de même que les ligules.

L'inflorescence est complexe. Elle est composée d'épis réduits, souvent sous-tendues par des bractées. Le fruit est un akène. La partie souterraine comprend un rhizome au sommet duquel naissent les feuilles et aussi les racines partent des rhizomes. Les rhizomes émettent des stolons qui se renflent à quelques centimètres du rhizome-mère pour donner naissance à un nouveau rhizome en prenant une croissance verticale. Le stolon est caractérisé par l'absence de feuilles dans le soi par manque de photosynthèse. Ce n'est qu'après renflement en rhizomes et croissance verticale que les feuilles se forment et sortent en dehors de l'eau (sol) (JUDD et *al* (2000).



Figure 2: Photo de *Cyperus latifolius* à Bururi

I.2.2. Systématique et écologie de *Cyperus latifolius*

Cyperus latifolius (urukangaga) appartient au règne végétal, à l'embranchement des phanérogames, au sous embranchement des angiospermes, à la classe des monocotylédones, ordre des Juncales, familles des *Cyperaceae*, genre *Cyperus* (JUDD et *al*, 2000).
L'espèce est cosmopolite dans les endroits humides. C'est une espèce caractéristique des marais d'altitude (TROUPIN, 1991).
Au Burundi, l'espèce se rencontre au bord des cours d'eau libre et tourbes noyées en haute altitude. En basse et moyenne altitude, elle se trouve sur les bordures d'eau libre, alluvions, gleys et tourbes noyées. Dans les tourbières, l'espèce se rencontre sur la tourbe à nappe aquifère superficielle (DEUSE, 1968).

I.2.3. Exploitation de *Cyperus latifolius*

L'exploitation de *Cyperus latifolius* se fait par coupe ou arrachage. Cette espèce est exploitée pour servir de paillis dans les étables de vaches, pour le paillage des cultures telles que le caféier et pour la fabrication des nattes. Pour les deux premiers usages, l'espèce est appréciée pour sa bonne vitesse de décomposition. La récolte étant sélective, il faut exploiter un grand espace pour avoir une quantité suffisante. En plus de la grande quantité de matière nécessaire pour produire une natte, la fréquence de coupe est élevée étant donné que *Cyperus latifolius* figure parmi les espèces de marais très commercialisées au Burundi.

I.2.4. Menaces de *Cyperus latifolius*

L'homme apparait le plus redoutable des espèces, qui agit avec le plus de continuité et avec des moyens de plus en plus puissants. Depuis qu'il a acquis l'outil ou l'arme, il crée, certes, mais il transforme et détruit inéluctablement, à un rythme accéléré par la civilisation. L'anéantissement d'un ensemble biologique ou disparition provoquée d'une espèce quelque en soient les motifs, constitue une manière d'expérience pleine d'enseignements pour le naturaliste et le protecteur de la nature par les conséquences d'ordre écologique qui peuvent en découler mais qui n'ont point été prévues (UICN, 1956).

NZIGIDAHERA (2000) explique la dégradation des marais du Burundi. Les marais du Burundi constituent d'importantes réserves d'eau et de terres agricoles, de litière, de fourrage et de matières premières pour les constructions (bois, argile, herbe) et pour des produits artisanaux (nattes, paniers pots).
Dans toutes ces conditions, les marais sont soumis à des exploitations anarchiques. Souvent, certaines exploitations n'étant pas maîtrisées comme le drainage agricole, il en découle des pertes énormes et irréversibles des terres de la nappe phréatique et finalement la sécheresse prolongée.
En haute altitude, certains marais à *Cyperus latifolius* et *Cyperus pseudocladus* cèdent la place aux cultures de choux, pomme de terre et petit pois, etc.
Au niveau des plateaux centraux, *Cyperus papyrus* est en grande partie remplacé par les patates douces et le haricot.
Le développement actuel des cultures très récentes de riz et de tabac, ainsi que la pratique de la pisciculture sont venus aggraver une situation floristique des marais déjà précaire. A cela s'ajoute aussi l'extraction d'argile des marais pour la fabrication des pots, des tuiles et des briques très intense au niveau du plateau central, ainsi que pour la fabrication des objets artistiques, notamment pour les marais de la Ruvubu (Kirehe).

La coupe d'herbe des marais concerne les espèces telles que *Cyperus papyrus, Cyperus latifolius, Cyperus pseudocladus, Cyperus laevigatus, Typha domingensis et Phragmites mauritianus*. Or, si une coupe annuelle favorise la conservation des marais en plus ou moins bon état, il n'est pas sûr que deux coupes annuelles permettent aux herbes de se régénérer normalement à moyen terme. Il est en effet très évident qu'il peut y avoir épuisement des réserves situées dans les rhizomes lors de coupes fréquentes (ARBONIER, 1996).
Bien que l'exploitation agricole des marais garde un pourcentage élevé, d'autres subissent un pâturage intensif. Cela est observable partout au Burundi. A la longue, les espèces caractéristiques des marais disparaissent et il y a apparition d'une dominance d'herbes non appétées par le bétail.

CHAPITRE.II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

II.1. PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE

II.1.1. Sites de travail

Selon les informations recueillies auprès des directions provinciales de l'Agriculture et de l'élevage (DPAE), *Cyperus latifolius* subsistent encore dans 10 provinces du pays (Tableau 4): Muyinga, Ngozi, Cankuzo, Ruyigi, Karusi, Gitega, Muramvya, Mwaro, Bururi et Bujumbura. Ce sont ces provinces qui ont été prospectées pour la présente étude.

Tableau 4: Sites prospectés

Province	Commune
RUYIGI	BWERU
CANKUZO	Cankuzo
KARUSI	Buhiga
GITEGA	Buraza
MURAMVYA	Muramvya
MWARO	Gisozi
	Kayokwe
	Bisoro
BURURI	Bururi
	Songa
	Matana
BUJUMBURA	Mugongomanga
	Mukike
	Nyabiraba
MUYINGA	Giteranyi
	Buhinyuza
Ngozi	Ngozi
	Nyamurenza

II.1.2. Caractéristiques climatiques de la zone de travail

Pour caractériser notre zone d'étude, nous avons regroupé les provinces suivant les régions éco-climatiques ou zones agro-écologiques ci-après: les plateaux centraux, la Crête Congo-Nil, la dépression du Kumoso et celle du Bugesera. Les plateaux centraux comprennent les provinces de Ngozi, Karusi, Gitega et une partie de Muyinga. La Crête Congo-Nil comprend la province Bururi, une partie de Muramvya, Bujumbura Rural et une partie de Mwaro. Les provinces de Cankuzo et Ruyigi se trouvent dans la dépression de Kumoso.; Une partie de la province Muyinga se trouve dans le Bugesera.

Le climat du Burundi est tropical humide influencé par l'altitude qui varie entre 773 m et 2670 m. Il est caractérisé par une alternance de la saison pluvieuse qui s'étend généralement du mois d'Octobre à Mai et de la saison sèche qui va de Juin à Septembre. D'une manière générale, les précipitations augmentent avec l'altitude. Les minima sont de l'ordre de 500 mm et s'observent dans la plaine de la Rusizi, alors que les maximas atteignent 2200 mm dans les régions de hautes altitudes. La pluviométrie moyenne pour le Burundi est de 1274 mm de pluie. C'est au cours du mois d'avril qu'on observe le plus grand nombre de jours de pluie (16 à 26) (SINARINZI, 2005 cité par NZIGIDAHERA, 2012).
La température moyenne annuelle de l'air diminue au fur et à mesure que l'altitude augmente.
La moyenne annuelle la plus élevée est de 24,1°C (plaine de l'Imbo) tandis que la plus faible est de 15,6°C (Rwegura). Les moyennes mensuelles des températures maximales sont les plus élevées en fin de saison sèche (Septembre-Octobre) alors que les moyennes mensuelles des températures minimales sont les plus faibles pendant la saison sèche.

Selon MINEEATU (2012), ces caractéristiques climatiques varient d'une région éco-climatique à une autre (Tableau 5).

Tableau 5: Caractéristiques climatiques selon la zone éco-climatique

Régions éco-climatiques	Altitude (en mètres)	Température moyenne annuelle (en C)	Précipitation moyenne annuelle (en mm)
Plaine de l'Imbo	800-1100	23-24,5	800-1100
Escarpement occidental de Mumirwa	1000-1700	18-28	1100-1900
Crête Congo-Nil	1700-2500	14-15	1300-2000
Plateaux centraux	1350-2000	17-20	1200-1500
Dépressions de Kumoso et de Bugesera	1100-1400	20-23	1100-1550

II.2. MATERIEL

Le matériel utilisé po ır récolter les données est le suivant:

- Un GPS pour prendre les coordonnées géographiques et calculer la superficie de chaque site,
- Un appareil photo pour prendre des images intéressantes;
- Un registre pour noter les données;

- Une balance et un mètre ruban pour effectuer certaines mesures;
- Une fiche d'enquête (en annexe) a servi dans la collecte des données sur terrain. La fiche d'enquête comprenait les questions relatives aux usages de *Cyperus latifolius ainsi que* les conséquences liées à la disparition complète de cette espèce.

II.3. METHODES

II.3.1. Analyse de la distribution de *Cyperus latifolius*

II.3.1.1. Identification des marais

Dans notre étude, nous avons pu prospecter 41 marais sur base des informations des DPAEs et des agronomes communaux. Nous avons trouvé 4 marais à MUYINGA, 4 marais à NGOZI, 7 marais à CANKUZO, 1 marais à RUYIGI, 8 marais à KARUSI, 1 marais à GITEGA, 2 marais à MURAMYA, 3 marais à MWARO, 6 marais à BURURI, 5 marais à BUJUMBURA.

II.3.1.2. Détermination des superficies des marais à *Cyperus latifolius*

Sur chaque marais, nous avons d'abord vérifié si la superficie occupée par *Cyperus latifolius* était d'au moins de 600 m² ou plus. Lorsque ce n'était pas le cas, le marais ne faisait pas objet de notre étude. Par contre, lorsque la condition de 600 m² ou plus était remplie, la superficie du marais était enregistrée et les autres aspects du travail poursuivis sur le marais en question. La mesure des superficies a été faite au GPS (figure 3) en faisant le tour de la parcelle contenant *Cyperus latifolius.*

II.3.1.3. Prise des coordonnées géographiques

Dans le but de dresser une carte de distribution des marais à *Cyperus latifolius,* les coordonnées géographiques des angles tout au long de la parcelle ont été prises et enregistrées à l'aide d'un GPS. Après avoir pris le premier point, il fallait contourner toute la parcelle en marquant et en enregistrant les coordonnées des différents angles chaque fois qu'on changeait de direction.

II.3.1.4. Abondance-dominance de *Cyperus latifolius*

Nous avons analysé l'abondance-dominance (estimation globale du nombre d'individus ou densité et surface de recouvrement) de *Cyperus latifolius* en suivant l'échelle d'abondance-dominance de Braun blanquet (1964) cité par Meddour (2011) ci-après:
r : individu très rares et recouvrement est négligeable
+ : individus rares et recouvrement très faible
1 : individus peu ou assez abondants, mais de recouvrement faible inférieur à 1/20 de la surface
2 : individus abondants ou très abondants, recouvrant de 1/20 à 1/4 de la surface
3 : nombre d'individus quelconque, recouvrant de 1/4 à 1/2 de la surface
4 : nombre d'individus quelconque, recouvrant de 1/2 à 3/4 de la surface
5 : nombre d'individus quelconque, recouvrant plus de 3/4 de la surface

II.3.2. Enquête pour documenter les usages de *Cyperus latifolius*

L'enquête sur les usages a été menée en commune Buhiga de la province Karuzi, où les marais abritant l'espèce étudiée sont proches les unes des autres et où les populations ont accès libre à la coupe de *Cyperus latifolius*. Trente personnes ont fait objet de l'enquête. Dans le choix des personnes à enquêter, les fabricants et utilisateurs de nattes ont été privilégiés car elles sont les premières à être concernées par la disparition de *Cyperus latifolius* étant donné que la natte est le principal produit tiré de cette espèce. Pour trouver ces enquêtés, nous avons été guidés par le personnel des DPAEs. Ces personnes connaissent tous les endroits où les fabricants des nattes se trouvent.
A l'aide d'un questionnaire préalablement élaboré (en annexe), les fabricants de nattes ont répondu aux questions concernant les usages, les quantités récoltées, la superficie coupée selon les dimensions de natte voulues. Ces personnes nous ont ensuite accompagnés dans les marais proches où nous avons pu faire les mesures et comptage nécessaires pour vérifier les informations verbales (Figure 4, 5 et 6).

II.3.3. Période de collecte des données

La collecte des données sur la localisation des marais à *Cyperus latifolius* a été effectuée de Mai à Septembre 2016, tandis que l'enquête sur les usages de cette espèce a été réalisée en Août 2017.

II.3.4. Traitement des données

La cartographie des marais à *Cyperus latifolius* a été traitée à l'aide du logiciel Quantum Geographic Information System version 2.18 (**QGIS 2.18).**

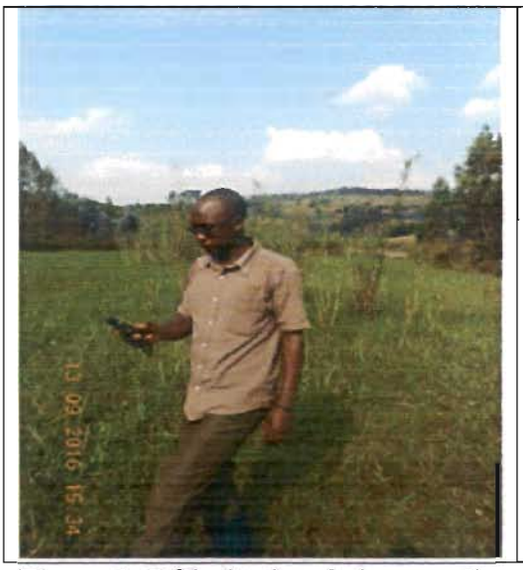


Figure 3: Délimitation de la parcelle

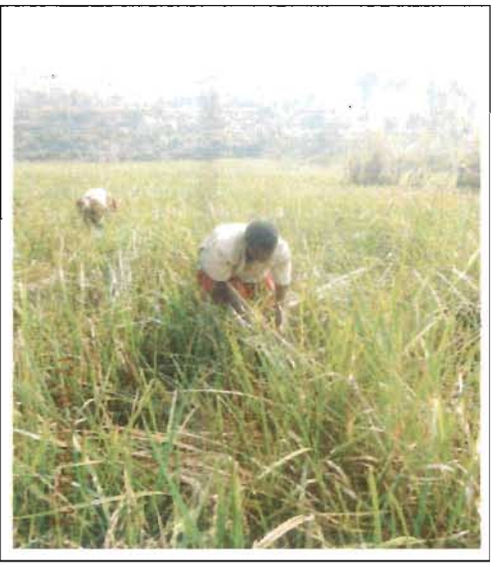


Figure 4: Coupe de l'espèce



Figure 5: Cyperus latifolius coupée



Figure 6: Cyperus latifolius transportée

CHAPITRE.III. PRÉSENTATION ET DISCUSSION DES RÉSULTATS

III.1. PRESENTATION DES RESULTATS

III.1.1. Distribution des Marais à *Cyperus latifolius* au Burundi

Au Burundi, *Cyperus latifolius* se trouve dans les 10 provinces (Tableau 6): Muyinga, Ngozi, Cankuzo, Ruyigi, Karusi, Gitega, Muramvya, Mwaro, Bururi et Bujumbura. Lors de cette étude, 4 marais ont été inventoriés en province de Muyinga, 4 marais à Ngozi, 7 marais à Cankuzo, 1 marais à Ruyigi, 8 marais à Karusi, 1 marais à Gitega, 2 marais à Muramvya, 3 marais à Mwaro, 6 marais à Bururi et 5 marais à Bujumbura.

Tableau 6: Les marais abritant encore *Cyperus latifolius avec plus de 600 m² de superficie*

Province	Marais
RUYIGI	Mukarunga
CANKUZO	Rushishi
	Nyamugari
	Rugasari
	Rugasari
	Rugasari
	Gateke
	Save
KARUSI	Karuyenzi
	Karambi
	Gatare
	Gatare
	Mwiteka
	Gwinzobe
	Nabamba
	Gisuma
GITEGA	Gatoke
MURAMVYA	Nyabukongoro
	Nyarutindutsi
MWARO	Mushikanwa
	Kaniga
	Waga
BURURI	Mutandu1
	Mutandu2
	Jiji
	Jiji
	Kibarazi

	Rugo nero
BUJUMBURA	Rugobe
	Nyabuyumpu
	Kuwinzira
	Mukuruganda
	Mwumba
MUYINGA	Rusave
	kavuruga
	gicaki
	gicaki
Ngozi	nkaka
	buyongwe
	nyakijima
	nyamyano
	Nyamyano

Source: Auteur

III.1.2. Marais occupés par *Cyperus latifolius* à Muyinga

Dans la province Muyinga,*Cyperus latifolius* occupe une superficie totale de 20071,58 m² (Tableau 7). Il est localisé dans les marais de Rusave, Kavuruga, Gicaki 1 et Gicaki 2. Le marais de Kavuruga vient en première position avec une superficie de 16962 m^2, soit 84,51% de la superficie totale occupée par cette espèce dans ces 4 marais. En deuxième position vient le marais de Gicaki 2 avec une superficie de 1720,2 m^2 soit 8,57%. En troisième position vient le marais de Gicaki 1 avec une superficie de 622,97 m^2, soit 3,10%. En dernier lieu le marais de Rusave avec une superficie de 766,41 m^2, soit 3,82%.

Tableau 7: Marais occupés par *Cyperus latifolius* et leurs superficies dans la province de Muyinga

Province	Commune	Marais	Superficie en m^2	Pourcentage
Muyinga	Giteranyi	Rusave	766,41	3,82
	Buhinyuza	Kavuruga	16962	84,51
		Gicaki 1	622,97	3,10
		Gicaki 2	1720,2	8,57
	Total		**20071,58**	100,00

III.1.3. Marais occupés par *Cyperus latifolius* à Ngozi

Dans la province de Ngozi, nous avons trouvé *Cyperus latifolius* sur une superficie de 8735,39 m² (Tableau 8). Elle est localisée dans les marais de Nkaka, Nyakijima, Nyamyano et Buyongwe. Le marais de Buyongwe vient en première position avec une superficie de 4131,1 m^2, soit 47,29% de la superficie totale occupée par cette espèce dans ces 4 marais. En deuxième position vient le marais de Nkaka avec une superficie de 2998,7 m^2 soit 34,33%. En troisième position vient le marais de Nyakijima avec une superficie de 937,6 m^2, soit 10,73. Le marais de Nyamyano occupe la dernière place avec une superficie de 667,99 m^2, soit 7,65%.

Tableau 8: Marais occupés par *Cyperus latifolius* et leurs superficies dans la province de Ngozi

Province	Commune	Marais	Superficie en m^2	Pourcentage
Ngozi	Ngozi	Nkaka	2998,7	34,33
	Ngozi	Nyakijima	937,6	10,73
	Ngozi	Nyamyano	667,99	7,65
	Nyamurenza	Buyongwe	4131,1	47,29
		Total	**8735,39**	100,00

III.1.4. Marais occupés par *Cyperus latifolius* à Cankuzo

A Cankuzo, sept marais renferment encore *Cyperus latifolius*. La superficie totale est de 16950,2 m² (Tableau 9). *Cyperus latifolius* est localisée dans les marais de Rushishi, Nyamugari, Rugasari 1, Rugasari 2, Rugasari 3, Gateke et Save. Le marais de Nyamugari vient en première position avec une superficie de 7975,8 m^2, soit 47,05 % de la superficie totale occupée par cette espèce dans ces 7 marais. En deuxième position vient le marais de Save avec une superficie de 2526,8 m² (14,91%). En troisième position vient le marais de Rugasari 1 avec une superficie de 1728,5 m^2, soit 10,20%. En quatrième position vient le marais de Rugasari 2 avec une superficie de 1395,9 m^2, soit 8,24%. En cinquième position vient le marais de Gateke avec une superficie de 1185,5 m^2, soit 6,99%. En sixième position vient le marais de Rushishi avec une superficie de 1117,2 m^2, soit 6,59% et enfin Rugasari 3 qui vient en septième position avec une superficie de 1020,5 m^2, soit 6,02%.

Tableau 9: Marais occupés par *Cyperus latifolius* et leurs superficies dans la province de Cankuzo

Province	Commune	Marais	Superficie en m^2	Pourcentage
Cankuzo	Cankuzo	Rushishi	1117,2	6,59
		Nyamugari	7975,8	47,05
		Rugasari 1	1728,5	10,20
		Rugasari 2	1395,9	8,24
		Rugasari 3	1020,5	6,02
		Gateke	1185,5	6,99
		Save	2526,8	14,91
		Total	**16950,2**	100,00

III.1.5. Marais occupés par *Cyperus latifolius* à Ruyigi

Dans la province Ruyigi, *Cyperus latifolius* est localisée dans le marais de Mukarunga seulement avec une superficie de 673,56 m^2.

III.1.6. Marais occupés par *Cyperus latifolius* à Karusi

En province Karusi, *Cyperus latifolius* est localisée dans huit (Tableau 10) marais: Karuyenzi, Karambi, Gatare 1, Gatare 2, Mwiteka, Rwinzobe, Nabamba et Gisuma.
La superficie totale occupée est de 8789,5 m^2. Le marais de Karuyenzi vient en première position avec une superficie de 1607,8 m^2, soit 18,29% de la superficie totale occupée par cette espèce dans ces 8 marais. En deuxième position vient le marais de Karambi avec une superficie de 1412 m^2, soit 16,06%. En troisième position vient le marais de Rwinzobe avec une superficie de 1236,4 m^2, soit 14,07%. En quatrième position vient le marais de Mwiteka avec une superficie de 1124,1 m^2, soit 12,79%. En cinquième position vient le marais de Nabamba avec une superficie de 1062,4 m^2, soit 12,09%. En sixième position vient le marais de Gatare 1 avec une superficie de 869,55 m^2, soit 9,89%. Gatare 2 est septième avec une superficie de 774,78 m^2, soit 8,81% tandis que Gisuma est dernière avec 702,87 m^2, soit 8%.

Tableau 10: Marais occupés par *Cyperus latifolius* et leur superficie dans la province de Karusi

Province	Commune	Marais	Superficie en m^2	Pourcentage
Karusi	Buhiga	Karuyenzi	1607,8	18,29
		Karambi	1412	16,06
		Gatare 1	869,55	9,89
		Gatare 2	774,78	8,81
		Mwiteka	1124,1	12,79
		Rwinzobe	1236,4	14,07
		Nabamba	1062,4	12,09
		Gisuma	702,87	8,00
		Total	**8789,9**	100,00

III.1.7. Marais occupés par *Cyperus latifolius* à Gitega

Dans la province de Gitega, *Cyperus latifolius* est localisée dans le marais de Gatoke seulement avec une superficie de 655,47 m^2.

III.1.8. Marais occupés par *Cyperus latifolius* à Muramvya

Dans la province Muramvya, nous avons trouvé 2548,78 m^2 de marais à *Cyperus latifolius* dépassant 600 m^2. Il s'agit de Nyabukongoro et Nyarutindutsi. Le marais de Nyarutindutsi vient en première position avec une superficie de 1624,1 m^2, soit 63,72% et le marais de Nyabukongoro vient en deuxième position avec une superficie de 924,68 m^2 soit 36,28% (Tableau 11).

Tableau 11: Marais occupés par *Cyperus latifolius* et leurs superficies dans la province de Muramvya

Province	Commune	Marais	Superficie en m^2	Pourcentage
Muramvya	Muramvya	Nyabukongoro	924,68	36,28
		Nyarutindutsi	1624,1	63,72
		Total	2548,78	100,00

III.1.9. Marais occupés par *Cyperus latifolius* à Mwaro

Dans la province Mwaro, *Cyperus latifolius* est localisée dans les marais de Mushikanwa, Kaniga et Waga. Leur surperficie totale est de 2955,45 m^2. Le marais de Mushikanwa vient en première position avec une superficie de 1550,1 m^2, soit 52,45% de la superficie totale occupée par cette espèce dans ces 3 marais. En deuxième position vient le marais de Kaniga avec une superficie de 798,25 m^2, soit 27,01% et en troisième position vient le marais de Waga avec une superficie de 607,1 m^2, soit 20,54%.

Tableau 12: Marais occupés par *Cyperus latifolius* et leurs superficies dans la province de Mwaro

Province	Commune	Marais	Superficie en m^2	Pourcentage
Mwaro	Gisozi	Mushikanwa	1550,1	52,45
	Kayokwe	Kaniga	798,25	27,01
	Bisoro	Waga	607,1	20,54
		Total	**2955,45**	100,00

III.1.10. Marais occupés par *Cyperus latifolius* à Bururi

Dans la province de Bururi, six marais contiennent encore *Cyperus latifolius* (Tableau 13). Il s'agit de Mutandu 1, Mutandu 2, Jiji 1, Jiji 2, Kibarazi et Rugomero. Le marais de Mutandu 1 se classe premier avec 2768,5 m^2, soit 24,54% de la superficie totale occupée par cette espèce dans ces 6 marais. En deuxième position vient le marais de Kibarazi (2531,7 m^2), soit 22,44%. En troisième position vient le marais de Jiji 1 avec une superficie de 2326,7 m^2, soit 20,63%. En quatrième position vient le marais de Mutandu 2 avec une superficie de 1692,1 m^2, soit 15%. En cinquième position vient le marais de Jiji 2 avec une superficie de 1205,2 m^2, soit 10,68%. Le marais de Rugomero est dernier avec 755,69 m^2, soit 6,70%.

Tableau 13: Marais occupés par *Cyperus latifolius* et leurs superficies dans la province de Bururi

Province	Commune	Marais	Superficie en m^2	Pourcentage
Bururi	Bururi	Mutandu 1	2768, 5	24,54
	Bururi	Mutandu 2	1692,1	15,00
	Bururi	Jiji 1	2326,7	20,63
	Songa	Jiji 2	1205,2	10,68
	Matana	Kibarazi	2531,7	22,44
	Matana	Rugomero	755,69	6,70
		Total	**11279,89**	100,00

III.1.11. Marais occupés par *Cyperus latifolius* à Bujumbura (Rural)

Dans la province de Bujumbura (Rural), *Cyperus latifolius* se trouve dans les marais de Rugobe, Nyabuyumpu, Kuwinzira, Mukuruganda et Mwumba (Tableau 14). La superficie totale est de 8703,1 m^2. Le marais de Mwumba vient en première position avec une superficie de 2448,2 m^2, soit 28,13% de la superficie totale occupée par cette espèce dans ces 5 marais. En deuxième position vient le marais de Rugobe avec une superficie de 2005,2 m^2 soit 23,04%. En troisième position vient le marais de Nyabuyumpu avec une superficie de 1616,2 m^2, soit 18,57%. En quatrième position vient le marais de Kuwinzira avec une superficie de 1595,4 m^2, soit 18,33%. Le marais de Mukuruganda est dernier (1038,1 m^2), soit 11,93%.

Tableau 14: Marais occupés par *Cyperus latifolius* et leurs superficies dans la province de Bujumbura (rural)

Province	Commune	Marais	Superficie en m^2	Pourcentage
Bujumbura	Mugongomanga	Rugobe	2005,2	23,04
	Mugongomanga	Nyabuyumpu	1616,2	18,57
	Mukike	Kuwinzira	1595,4	18,33
	Mukike	Mukuruganda	1038,1	11,93
	Nyabiraba	Mwumba	2448,2	28,13
		Total	**8703,1**	100,00

III.1.12. Comparaison des différentes provinces

La superficie occupée par des marais à Cyperus latifolius dépassant 600 m² est au total de 8,15 ha. La province Muyinga est la plus riche en cette espèce avec 2,01 ha, soit 24,66 % de la superficie totale de tous les marais occupés par Cyperus latifolus; suivie de Cankuzo avec 1,70 ha, soit 20,85%; Bururi 1,13 ha, soit 13,86%; Karusi 0,88 ha, soit 10,79%; Ngozi et Bujumbura avec la même superficie de 0,87 ha, soit 10,67%; Mwaro avec 0,30 ha, soit 3,68%; Muramvya 0,25 ha, soit 3,06% et en dernier lieu Ruyigi et Gitega avec seulement 0,07 ha, soit 0,85% (Figure 7).

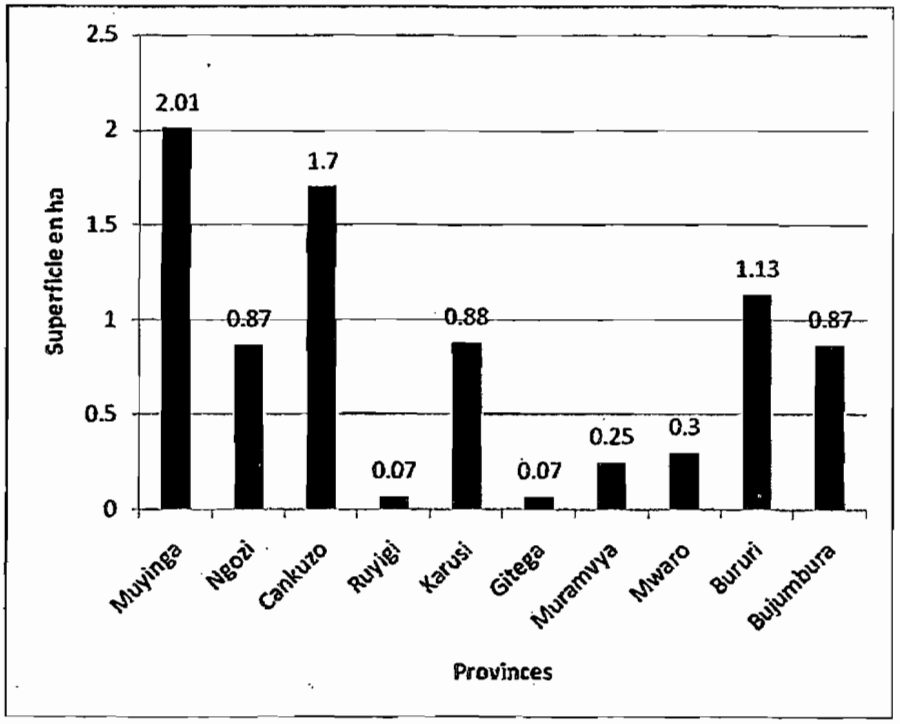


Figure 7: Superficie en hectares de *Cyperus latifolius* par province

III.1.13. Cartographie des zones de prédilection de *Cyperus latifolius* au Burundi

III.1.13.1. Répartition actuelle des marais à *Cyperus latifolius* avec une superficie supérieure ou égale à 600 m^2 au Burundi

La figure 8 montre la localisation des marais occupés par *Cyperus latifolius* avec une superficie supérieure à 600 m^2 au Burundi.

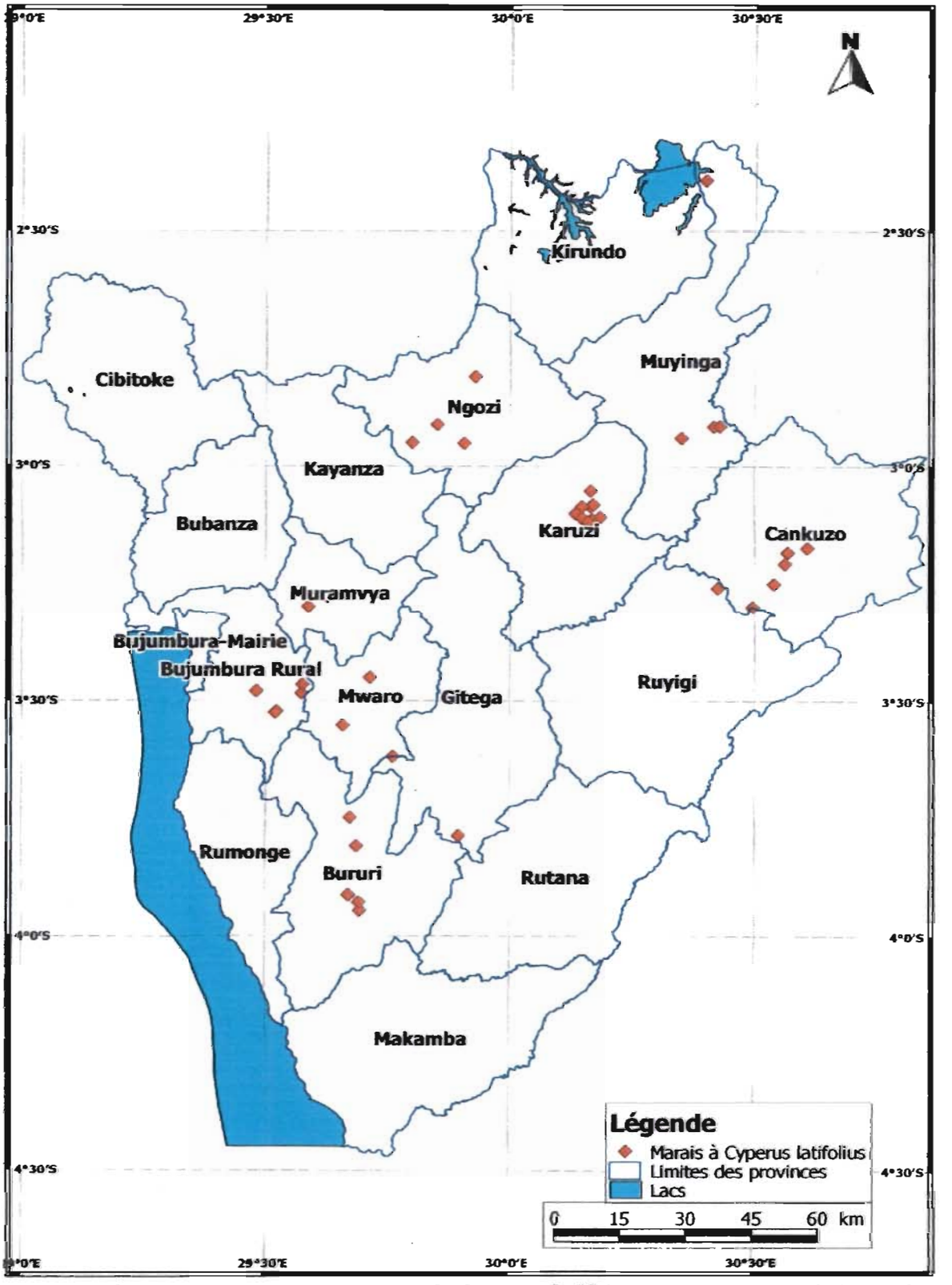


Figure 8: Situation actuelle des marais à *Cyperus latifolius* avec une superficie supérieure ou égale à 600 m^2 au Burundi

Dans cette figure, on voit que *Cyperus latifolius* ne se trouve pas dans toutes les provinces. Dans les provinces de Kirundo et Kayanza, l'espèce est présente mais sous forme de traces, c'est-à-dire que la superficie est inférieure à la superficie minimale de 600 m² considérée dans cette étude. Mais par contre dans les provinces de Rutana, Makamba, Rumonge, Bujumbura-Marie, Bubanza et Cibitoke cette espèce est absente.

III.1.13.2. Répartition des marais à *Cyperus latifolius* suivant les zones éco-climatiques

La figure 9 montre la répartition des marais à *Cyperus latifolius* suivant les zones éco-climatiques. Selon cette figure, la plupart des marais à *Cyperus latifolius* se trouve dans les zones éco-climatiques des plateaux centraux et de la crête Congo-Nil. Dans les plateaux centraux, on trouve 24 marais parmi les 41 occupés par *Cyperus latifolius* et dans la crête Congo-Nil 15 marais. Les deux marais qui restent se trouvent dans la dépression de Bugesera et Versant Ouest de la Crête Congo-Nil.

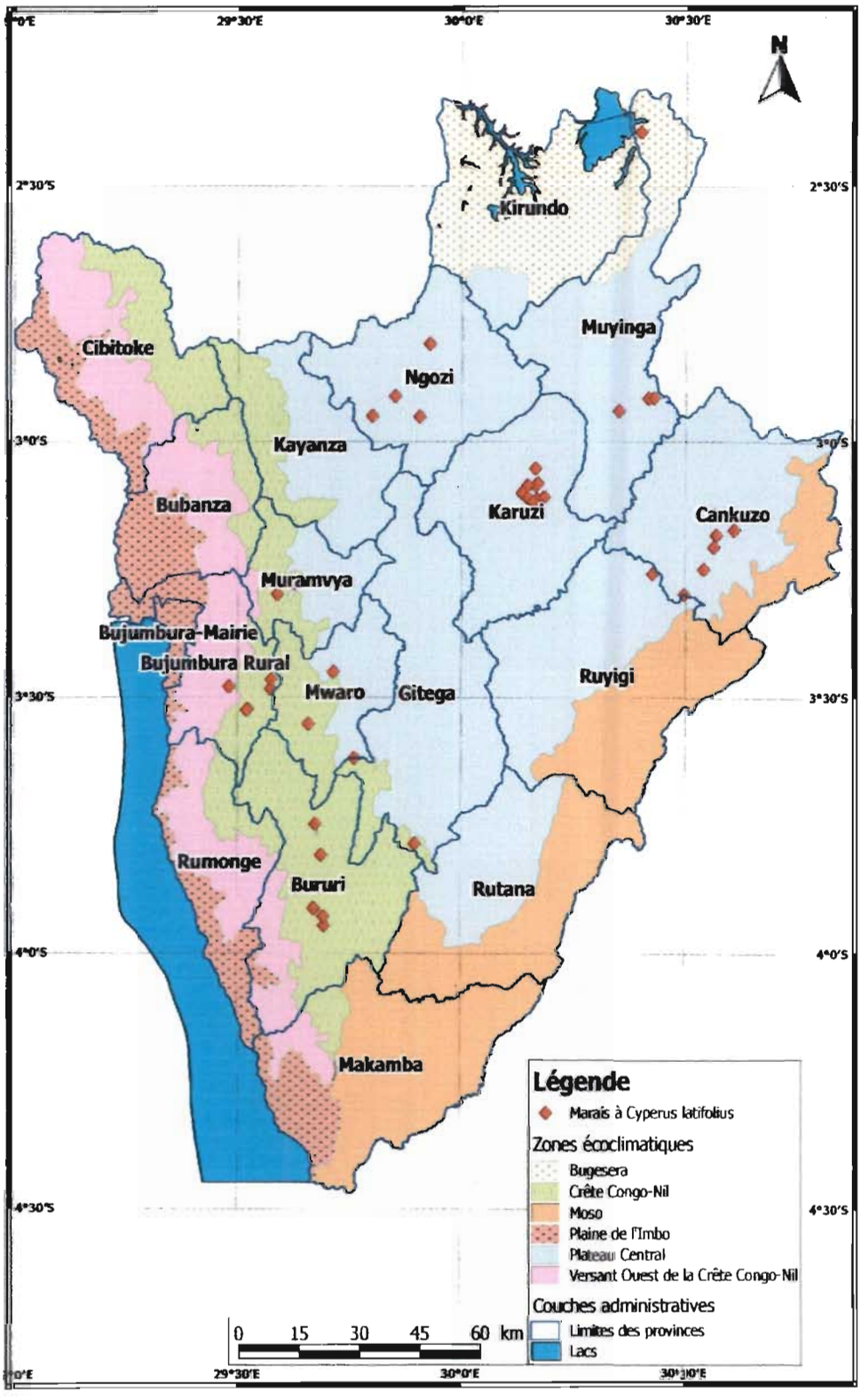


Figure 9: Marais à *Cyperus latifolius* suivant les zones éco-climatiques

III.1.13.3. Répartition des marais à *Cyperus latifolius* dans les zones protégées

La figure 10 montre les marais à *Cyperus latifolius* se trouvant dans les zones protégées du Burundi. Comme cette figure nous le montre, on n'observe que seulement deux marais à savoir Gicaki 1 et Gicaki 2 touchent la zone protégée du Parc National de la Ruvubu, partie de la province de Muyinga. Dans les autres zones protégées, on ne trouve pas cette espèce sur une superficie d'au moins 600 m^2.

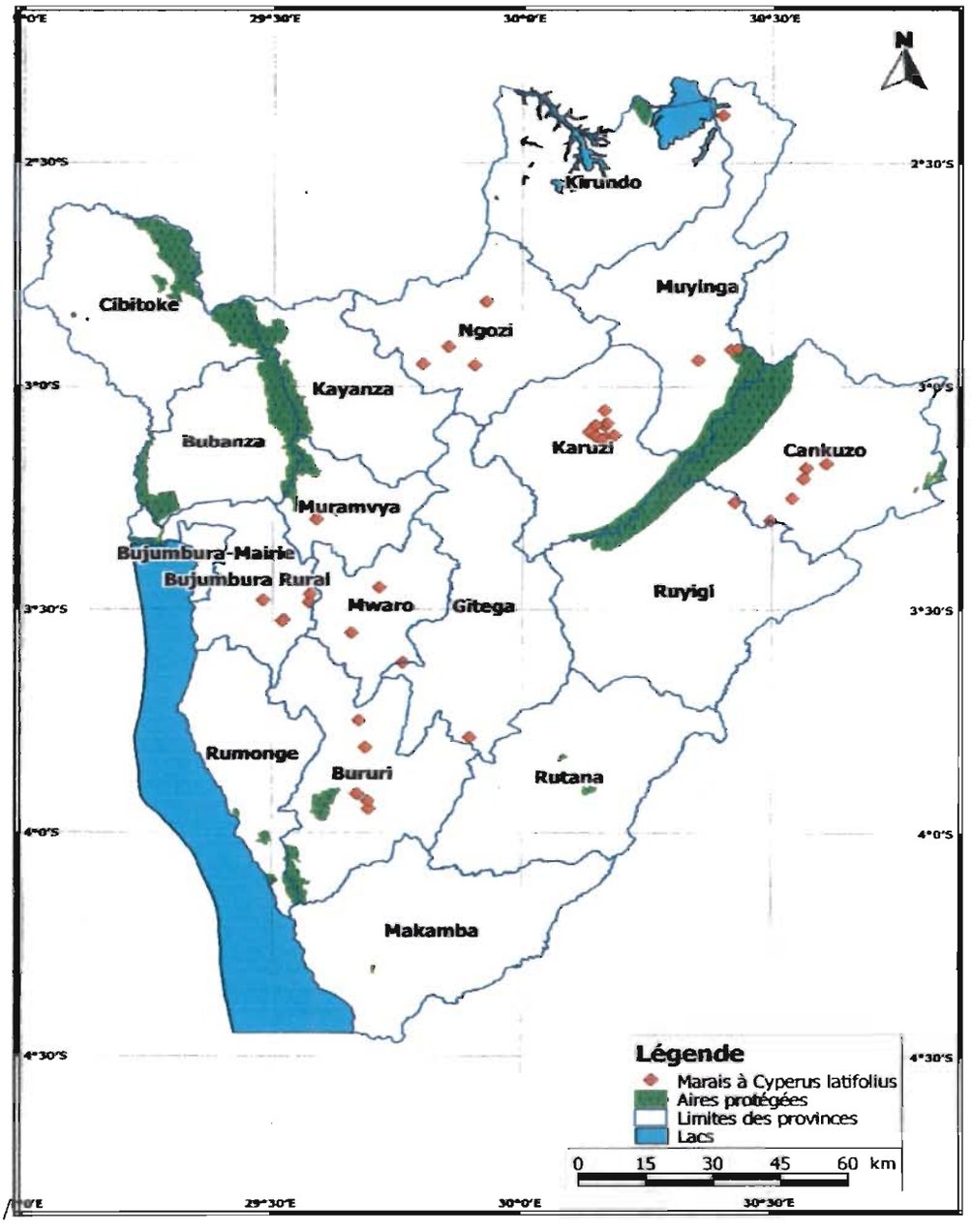


Figure 10: Répartition des marais à *Cyperus latifolius* suivant les zones protégées

III.1.13.4. Répartition des marais à *Cyperus latifolius* par provinces, par les zones éco-climatiques et par zones protégées

D'une manière globale la répartition des marais à *Cyperus latifolius* par province, par zone éco-climatique et par zone protégée peut se présenter comme suit (Figure 11) :

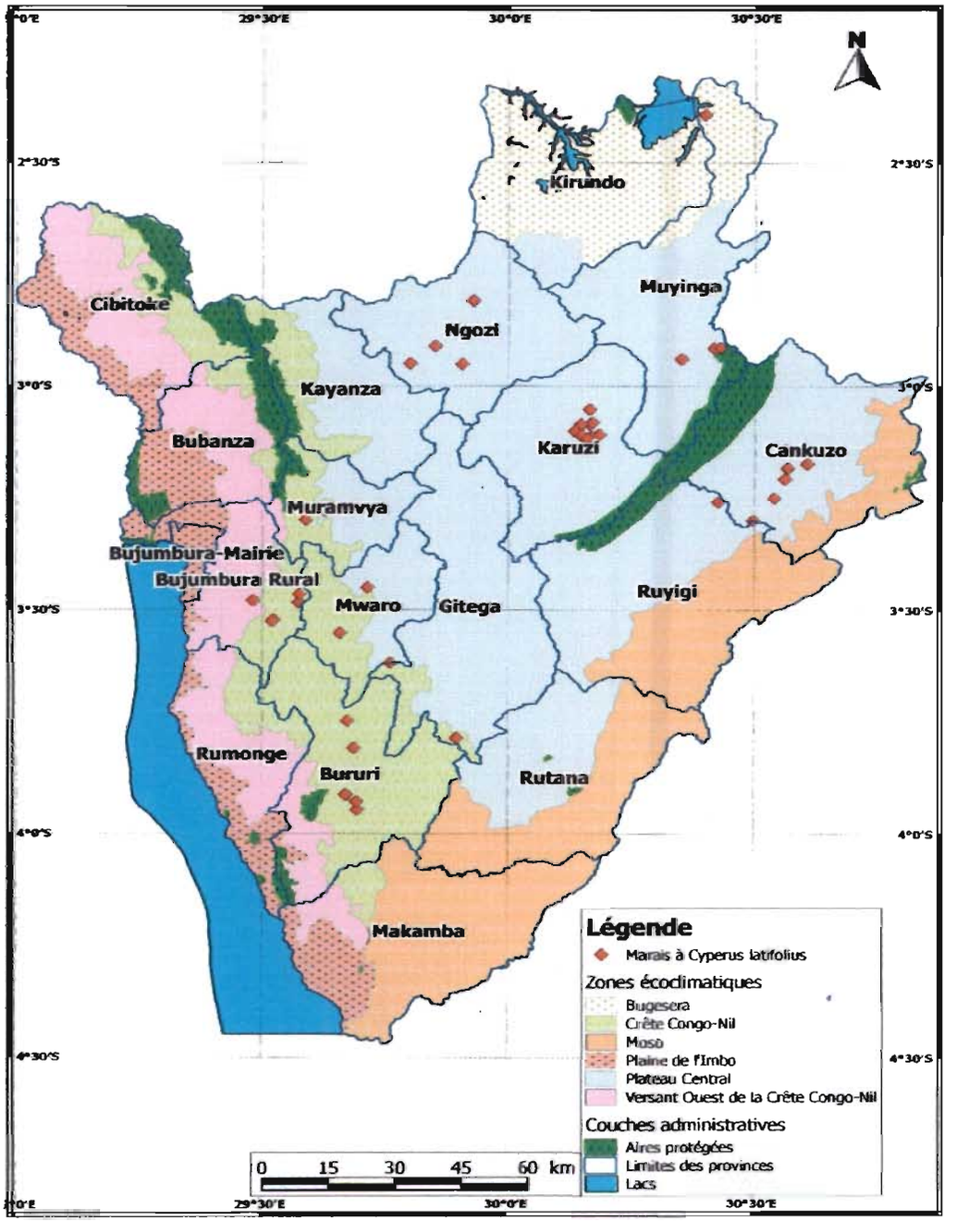


Figure 11: Répartition des marais à *Cyperus latifolius* par province, par zone éco-climatique et par zone protégée

III.1.14. Abondane-dominance de *Cyperus latifolius*

Dans tous les marais trouvés, nous avons analysé le coefficient d'abondance-dominance de *Cyperus latifolius* (Tableau 15). Par abondance-dominance, il faut entendre l'estimation globale du nombre d'individus ou densité et surface de recouvrement tel que défini par Braun-Blanquet.

Tableau 15: Coefficient d'abondance-dominance de *Cyperus latifolius*

Province	Commune	Marais	Coefficient d'abondance-dominance
RUYIGI	BWERU	Mukarunga	3
CANKUZO	Cankuzo	Rushishi	3
	Cankuzo	Nyamugari	4
	Cankuzo	Rugasari1	5
	Cankuzo	Rugasari2	5
	Cankuzo	Rugasari3	5
	Cankuzo	Gateke	4
	Cankuzo	Save	4
KARUSI	Buhiga	Karuyenzi	5
	Buhiga	Karambi	5
	Buhiga	Gatare	3
	Buhiga	Gatare	5
	Buhiga	Mwiteka	4
	Buhiga	Gwinzobe	4
	Buhiga	Nabamba	3
	Buhiga	Gisuma	3
GITEGA	Buraza	Gatoke	5
MURAMVYA	Muramvya	Nyabukongoro	5
	Muramvya	Nyarutindutsi	4
MWARO	Gisozi	Mushikanwa	3
	Kayokwe	Kaniga	5
	Bisoro	Waga	3
BURURI	Bururi	Mutandu1	5
	Bururi	Mutandu2	5
	Bururi	Jiji	2
	Songa	Jiji	2
	Matana	Kibarazi	5
	Matana	Rugomero	3
	Mugongomanga	Rugobe	5
	Mugongomanga	Nyabuyumpu	3
	Mukike	Kuwinzira	4
	Mukike	Mukuruganda	4

BUJUMBURA	Nyabiraba	Mwumba	5
MUYINGA	Giteranyi	Rusave	5
	Buhinyuza	kavuruga	3
	Buhinyuza	gicaki	3
	Buhinyuza	gicaki	5
Ngozi	ngozi	nkaka	5
	nyamurenza	buyongwe	4
	ngozi	nyakijima	4
	ngozi	nyamyano	5

D'une manière générale, ce tableau nous montre que l'espèce est abondante dans le milieu où elle se trouve. Cela s'explique par le fait que les coefficients 5,4 et 3 sont les plus fréquents dans les marais où nous avons travaillé. Parmi les 41 marais trouvés, le coefficient 5 revient 18 fois sur 41 marais, coefficient 4 revient 10 fois et le coefficient 3 revient 11 fois sur 41marais, ce qui montre encore que l'espèce est abondante dans presque tous les marais trouvés.

III.1.15. Usages de *Cyperus latifolius*

Lors de notre prospection des marais à *Cyperus latifolius*, nous avons également documenté l'usage de *Cyperus latifolius* dans la zone d'étude ainsi que les quantités coupées pour la fabrication d'une natte principal produit fabriqué à partir de cette espèce.

L'espèce est utilisée aux fins suivantes:

- Litière pour les vaches;
- Fabrication des nattes;
- Paillage pour les cultures.

Si la coupe se fait pour la litière des vaches, elle est systématique. L'espèce est coupée avec les autres espèces caractéristiques des marais. Mais pour la fabrication des nattes, la coupe est sélective. La coupe s'intéresse aux touffes qui remplissent les qualités recherchées par les récolteurs.

Pour la fabrication des nattes, ce sont en grande partie les femmes qui s'en occupent. Pour le paillage des cultures et la litière, l'utilisation de l'espèce n'est pas très fréquente car elle n'est parfois pas disponible en quantité suffisante.

a. Utilisation de *Cyperus latifolius* dans la fabrication des nattes

La récolte se fait le matin de manière sélective. Ce sont les touffes qui ont une grande taille qui sont coupées. Généralement, ce sont celles qui n'ont pas encore développé leur tige en dehors des niveaux d'eaux. Ainsi, après la coupe, la touffe reprend la croissance. La récolte étant sélective, les récolteurs doivent exploiter un grand espace pour avoir une quantité suffisante (Tableau 16). Par quantité suffisante, il faut entendre la quantité que le récolteur peut transporter jusqu'à la maison. Ce tableau nous montre la superficie coupée pour confectionner une natte; la quantité coupée; le nombre de touffes récolté pour une natte et la durée de fabrication d'une natte. Toutes

ces mesures sont prises selon les dimensions d'une natte. La quantité transportée est variable selon les personnes.

Tableau 16: Surface, quantité, dimension, nombre de touffes coupées pour une natte et la durée de fabrication d'une natte

	superficie pour avoir une natte (m2)	Quantité(kg)	dimensions d'une natte (m^2)	Nombre de touffes coupées	Nombre de nattes	Durée de fabrication en jours
	743	20	2,60x1,20	923	1	2
	493	15	1,80x1	592	1	2
	491	18	2x1	661	1	1
	561	20	2x1	624	1	2
	832	19	2x1	763	1	4
	763	20	2x1	904	1	3
	543	17	1,5x1	621	1	1
	631	15	1,5x1	524	1	3
	532	16	1,50x1	521	1	1
	574	17,5	1,60x1	632	1	2
	623	16	1,50x1	581	1	2
	721	15	1,80x1	661	1	3
	824	30	2,50x1,50	854	1	2
	782	23	2,50x1,50	893	1	2
	632	18	2,50x1,50	973	1	2
	677	20	2x1,60	794	1	7
	834	20	2x1,50	1004	1	7
	497	17	2x1,10	652	1	2
	561	15	2x1,50	750	1	2
	632	18	2x1,20	691	1	2
	534	19	2x1,50	721	1	3
	428	21	2x1,10	610	1	1
	634	20	2x1,20	732	1	2
	847	30	2,50x2	903	1	2
	731	30	2,80x1,80	952	1	4
	762	20	2,70x1,50	1158	1	2
	820	30	2,70x1,60	1614	1	2
	473	20	2,70x1,60	851	1	2
	723	25	2,70x1,50	1321	1	4
	741	25	2,80x1,80	964	1	4
Total	19639	592	62,2X39,2	24444	30	78
Moyenne	655	20	2X1,3	815	1	2,6

Source: Auteur

Pour avoir une natte, il faut en moyenne 20 kg de *Cyperus latifolius* récoltée sur une surface de 655m^2, soit 0,0655 ha.

b. Usages des nattes

Les trois usages cités par tous les enquêtés sont: tapis pour les maisons rurales non cimentées, matériel de couchage, séchage des récoltes dans les zones rurales. Notons aussi qu'autrefois, les nattes étaient utilisées comme couverture et comme sous-matelas pour protéger les matelas contre les déchirures sur des lits en bois peu travaillé ou simplement contre l'humidité lorsque le matelas était posé directemnt sur un pavement en ciment.
Dans certaines régions du pays, il est aussi fréquent de voir les gens étaler les nattes dehors pour prendre le repas du soir quand il y a la lumière lunaire.

A part les trois usages courants, d'autres usages ont été signalés:

- Enterrement des morts: les burundais comme les autres peuples du monde doivent grand respect aux personnes mortes. Ils doivent les enterrer dans la dignité. La plus grande partie de la population n'a pas de moyens pour s'acheter des cercueils en bois car ces derniers coûtent cher. Ainsi, les morts sont enterrés emballés dans une natte.

- Transport des malades à l'hôpital: En milieu rural, pour amener les personnes gravement malades à l'hôpital, la population rurale utilise une civière (INDERUZO) sur laquelle on étale une natte et le malade se met au-dessus. La civière constitue en quelque sorte une ambulance traditionnelle. Les nattes utilisées pour l'enterrement des morts et le transport des malades à l'hôpital sont des nattes de reserve, utilisées occasionnellement.

III.2. DISCUSSION

Durant toute la periode de l'identification des marais à *Cyperus latifolius* au Burundi, 41 marais ont été identifiés. Ces marais sont répartis dans les 10 provinces à savoir Muyinga, Ngozi, Cankuzo, Ruyigi, Karusi,Gitega, Muramvya, Mwaro, Bururi et Bujumbura (Rural). La province de Muyinga vient en première position avec une superficie de 2,01 ha occupée par *Cyperus latifolius*, en séconde positon vient la province de Cankuzo avec 1,70 ha et les autres provinces se suivent comme suit: Bururi, Karusi, Ngozi, Bujumbura, Mwaro, Muramvya, Ruyigi et Gitega.

Selon son étude sur l'Etude de l'exploitation et aspects socioculturels de *Cyperus latifolius*, espèce menacée d'extinction au Burundi,YOYA (2006) a trouvé que Cyperus latifolius existe dans le marais de Gitenge en province de Kayanza. Dans notre étude, *Cyperus latfolius* se trouve sous forme de trace dans ce marais. Cela est expliqué par l'exploitation intense de ce marais aujourd'hui par rapport aux années anterieures.

Nous avons également constaté que cette espèce se rencontre principalement dans les marais qui contiennent beaucoup d'eau, à la peripherie des marais et aussi dans les marais riches en argiles. La plupart de ces marais se trouve dans les régions de hautes et moyennes altitudes. Ces resultats concordent à ceux de NZIGIDAHERA (2017) qui stipule que *Cyperus latifolius* se rencontre à differents niveaux d'altitude: en haute altitude au bord des cours d'eau, en basse et moyenne altitude sur les bordures d'eau libre, alluvions, gleys et tourbes noyées.

MASHARABU et *al.* (2016) avait identifié l'association à *Cyperus latifolius* et *Dissotis ruandensis* dans les stations situées à la périphérie des marais à *Cyperus papyrus,* au contact des collines avoisinantes. Il se développe dans des milieux vaseux et inondés, bénéficiant des apports de matériaux organiques charriés par les eaux de ruissellement des piémonts.
D'après BRINK (2012), *Cyperus latifolius* se rencontre du niveau de la mer jusqu'à 2100 m d'altitude dans les stations marécageuses, souvent sur les bords relativement secs des marais à *Cyperus papyrus*, dans les fossés le long des routes, et en bordure de cours d'eau.

Au niveau de la cartographie, nous avons trouvé que la plupart des marais à *Cyperus latifolius* se trouve beaucoup dans les régions du Nord-Est; Ouest et Sud-Ouest parce que dans ces régions la plupart des marais ne sont pas aménagés. Dans son étude sur l'identification des marais irrigables, plaines et zones valorisables du Burundi, PAIOSA (2017), en collaboration avec la MINAGRIE, a signalé que sur 799 marais aménagables, plaines et zones valorisables identifiés, 678 se trouvent dans les provinces abritant encore *Cyperus latifolius.* Par ailleurs, le Programme National d'Investissement Agricole avait un programme d'amenagements et réhabilitations de marais de moyenne et haute altitude sur 8000 ha par an sur 6ans soit 48000 ha, au cours de la période 2012-2017. Si tous ces marais, plaines et zones valorisables sont aménagés, cette espèce risque de disparaître complètement alors qu'elle est très utile à la population.

Elle est , en effet, utilisée à des fins multiples comme la litière pour les vaches, la fabrication des nattes et le paillage pour les cultures vivrières. Si la coupe se fait pour la litière des vaches, elle est systématique. L'espèce est coupée avec les autres espèces caractéristiques des marais. Mais pour la fabrication des nattes, la coupe est sélective. La coupe s'intéresse aux touffes qui remplissent les qualités recherchées par les récolteurs. Ces résultats concordent avec ceux de (MINEEATU 2015 et YOYA 2006) qui ont signalé que le *Cyperus latifolius* est exploité en agriculture pour ses qualités de décomposition rapide à la recherche du fumier organique ou du paillage des cultures comme le caféier et les tomates. Elle est également utilisée dans la fabrication des nattes. Ainsi, *Cyperus latifolius* entre actuellement dans le commerce et constitue une source importante de revenus pour une grande partie de la population, surtout les femmes. BRINK (2012) a signalé que les tiges sont très utilisées pour la couverture des toits, par exemple en Ethiopie, en Ouganda, en Tanzanie et à Madagascar. Au Kenya et en Tanzanie, on en fait des temples pour les esprits. En Ouganda, on tisse les feuilles pour en faire des nattes. A Madagascar, les feuilles servent à la confection de paniers, des nattes, de chapeaux et autres produits, ainsi que de cordes. En Afrique du Sud et au Swaziland, on fabrique avec les feuilles des nattes de couchage de même que toute une gamme d'autres articles tressés, comme des dessous de plat, des persiennes, des sacs de conférence et des classeurs.
La fabrication de nattes est l'une des principales raisons d'exploitation de *Cyperus latifolius* au niveau des marais. Nous avons trouvé que pour avoir une natte, il faut 20 kg de *Cyperus latifolius* récoltée sur une superficie de 655 m^2 soit 0,0655 ha. Ces résultats se rapprochent de ceux de YOYA, (2006) qui trouve que pour avoir une natte, il faut 19 kg de *Cyperus latifolius* récoltée sur une superficie de 868 m^2, soit 0,0868 ha.

Les nattes jouent un rôle considérable dans la société burundaise. Parmi les principaux usages de nattes, on remarque les nattes utilisées comme matériel de couchage et de séchage des produits vivriers et les nattes utilisées comme tapis ou plafonds dans les maisons.

Selon NZIGIDAHERA (2000) cité par YOYA (2006), plus de 5 millions de la population burundaise utilisent des nattes de *cyperus latifolius* et Typha domingensis comme matelas traditionnels ou comme tapis.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'étude intitulée "**ETUDE DE LA DISTRIBUTION DES MARAIS A *CYPERUS LATIFOLIUS* (Urukangaga), ESPECE MENACEE D'EXTINCTION AU BURUNDI**" avait pour objectif de localiser les zones de prédilection de *Cyperus latifolius* dans les marais du Burundi.
Les données collectées portaient sur les marais abritant encore *Cyperus latifolius* ainsi que les superficies occupées. Les usages de cette espèce ont été également documentés.
La distribution des marais à *Cyperus latifolius* a été analysée par province. Au total, 41 marais ont été prospectés dans tout le pays. La superficie occupée par *Cyperus latifolius* est très variable d'une province à une autre. Les résultats montrent que la province de Muyinga vient en premier lieu avec 2,01 ha, suivie de Cankuzo avec 1,70 ha, Bururi (1,13 ha), Karusi (0,88 ha), Ngozi et Bujumbura (0,87 ha), Mwaro (0,30 ha), Muramvya (0,25 ha) et en dernier lieu Ruyigi et Gitega avec 0,07 ha. Les résultats montrent aussi que cette espèce est très localisée dans les régions des plateaux centraux et dans les régions de la Crête Congo-Nil. Donc, l'existence de cette espèce est conditionnée par le nombre des marais non encore aménagés d'une province à une autre, ce qui fait que sa disparition suit l'allure de l'aménagement des marais. Dans la plupart des marais, *Cyperus latifolius* est très abondante.

Au point de vue usages, *Cyperus latifolius* est une espèce à usages multiples dans le monde rural. Il sert notamment de litière pour le bétail, à fabrication des nattes et au paillage des cultures. Pour les produits tirés de l'espèce, les nattes viennent en première position au Burundi. Les nattes jouent un rôle important pour la population burundaise tant au niveau économique que social. Les nattes sont utilisées comme matelas, tapis et matériel pour secher les produits agricoles .

Les marais, zones de prédilection de *Cyperus latifolius*, sont en destruction avec les aménagements intenses. Pourtant, la protection de cette espèce est une nécessité dans tous les marais qui en abrite encore.

Recommandations

- **A la population:**
  - De contribuer dans la conservation de *Cyperus latifolius*;
  - De ne plus faire paître le bétail dans les marais mais plutôt de pratiquer une stabulation permanente;

- **A l'office Burundais pour la protection de l'environnement:**
  - Multiplier les cadres de sensibilisation de la population en général en faveur de la protection des marais à *Cyerus latifolius* en vue de renforcer une conservation participative.
  - De créer des zones protégées de cette espèce;
  - De vulgariser la domestication de cette espèce;
  - Valoriser les résultats de cette étude en collectant les autres données nécessaires permettant d'élaborer un plan de gestion et d'exploitation rationnelle de *Cyperus latifolius*;
  - De créer des activités génératrices de revenu pour la population fabricant des nattes afin de protéger cette espèce dans les marais;

- De collaborer avec les administrations locales dans la conservation de l'espèce;
- De mettre en évidence les bonnes pratiques d'amenagement des marais pour proteger cette espece;
- De montrer aux intervenants du secteur d'amenagement des marais des impacts environnementaux sur les mauvaises pratiques d'amenagement.

BIBLIOGRAPHIE

1. ARBONIER, M, (1996): Parc National de la Kibira. Plan de gestion. INECN, CIRAD-FORET, 56 p.

2. BIKWEMU.G. (1991): Paléo environnement et paléoclimats au Burundi occidental au cours de quarante derniers millénaires par analyse palynographique des dépôts tourbeux. Thèse de Doctorat, Université de Liège, 238p.

3. Brink, M. & Achigan-Dako, E.G., 2012. Ressources végétales de l'Afrique tropicale 16. Plantes à fibres. Fondation PROTA, Wageningen, Pays-Bas / CTA, Wageningen, Pays-Bas. 659 p.

4. DEUSE. J (1963): Marais, tourbières au Rwanda et au Burundi. Extrait des publications de l'université d'Elisabethville, v.6. Université du Burundi, Faculté des sciences, 14p.

5. GERARD.T. (1983): Les marais du Burundi: état actuel des connaissances pour leur mise en valeur. MINAGRI, 25p.

6. JUDD. W.S; CAMPBELL; KELLOGG.E.A et STEVENS.P (2002): Botanique systématique, 467p.

7. LEVEQUE. C et MOUNOLOU. J. C (2001): Biodiversité, dynamique et conservation, Paris, 248p.

8. MASHARABU T., BIGENDAKO J., LEJOLY J., NKENGURUTSE J., NORET N., BIZURU E. et BOGAERT J. (2016): Etude analytique de la flore et de la végétation du parc National de la Ruvubu, Burundi, International journal of biological and chemical sciences. January 2011.,

9. Meddour, R. (2011): La méthode phytosociologique sigmatiste ou Braun Blanqueto-Tüxenienne, 40 p.

10. MEEATU, (2015): Stratégie de génération des revenus alternatifs aux ressources naturelles pour les communautés riveraines du parc national de la Kibira. Bujumbura, 49 p.

11. MINATE, (2000): Stratégie nationale et plan d'actions en matière de la diversité biologique. Bujumbura, 120 p.

12. MINEATU (2012): Description du Burundi : Aspects physiques, Bujumbura, 10 p.

13. NZIGIDAHERA.B et HABONIMANA.B (2016): Etude des tendances de la biodiversité, des espèces et des écosystèmes fournissant les services écosystemiques : Formulation des indicateurs pour mesurer, suivre et rapporter la tendance de la biodiversité au Burundi, Bujumbura, 66 p.

14. NZIGIDAHERA.B. (2000): Stratégie Nationale et plan d'action en matière de la diversité biologique, végétale nationale et identification des priorités pour la conservation, INECN. 127 p.

15. PAIOSA (2017): Atlas des marais, bas-fond et plaines irrigables du Burundi, Bujumbura, 119 p.

16. PAIOSA (2018): Présentation et promotion des produits "Atlas des marais du Burundi", Bujumbura, 7 p.

17. PIERRE.G.; WAECHTER, P. et YATHINOVSKY, A. (1992): Environnement et développement rural: guide de la gestion de ressources naturelles, 418 p.

18. SHETA, T, (1999): Schéma directeur de mise en valeur des marais, PNUD-FAO, Bujumbura, 169 p.

19. Tarek, S., (1999). Schéma directeur d'aménagement et de mise en valeur des marais. MINATE.

20. TROUPIN, (1991): Syllabus de la flore du Rwanda: spermatophyta, 340 p.

21. UICN, (1956): Derniers refuges, Atlas commenté des réserves naturelles dans le monde. Paris, 214 p.

22. YOYA, E., (2006) : Etude de l'exploitation et des aspects socioculturels de *Cyperus latifolius* (Urukangaga), espèce menacée d'extinction au Burundi. Mémoire, UB, FACAGRO, 65p.

23. LEVEQUE. C et MOUNOLOU. J. C (2001) : Biodiversité, dynamique et conservation, Paris, 248 p.

24. République du Burundi : Ministère de l'environnement, de l'Agriculture et de l'Elevage (2012-2017): Plan National d'Investissement Agricole, Bujumbura, 121p.

Sites internet

WWW.actu-environnement. Com visité le 27 Mars 2018 à 11h10min

Uses.plantnet-projet. Org (*Cyperus latifolius* (PROTA) visité le 29 Mars 2018 à 16h18min.

ANNEXE

ANNEXE A;

QUESTIONNAIRE D'ENQUETE

I. IDENTIFICATION DE L'ENQUETE

I.1 .Nom et prénom de l'enquêté:
I.2. Province: .....I.3. Commune: .....
I.4. Zone: .....I.5. Colline: .....
I.6. Sous-colline:.....I.7. Marais:.....
I.8. Age de l'exploitant:..... I.9. Sexe: F ou M
I.I0. Niveau intellectuel: code: 1: aucun 2. Yagamukama 3. Alphabétisation 4. Primaire 5. Secondaire 6. Université
I.11. Quelle est votre occupation permanente? CODE: 1. Agriculteur 2. Commerce 3. Artisanat 4.Salarié 5. Autres (à préciser)
a) Activités principales dans l'exploitation:.....
b) Activités secondaires:.....

II. CARACTERISATION DE L'ESPECE

II.1. Usages
a) Quels sont les usages de cette espèce?
Code: 1. Natte 2.litière 3. Fourrage 4. Paillage 5. Autres (à préciser)
II.2. Est-ce que vous utilisez cette espèce pour la fabrication de la natte? Oui ou non.
Si Oui,

a. – Quelle est la surface coupée pour avoir une natte?
.....
b. Quelle quantité?
.....
c. Quelle dimension de cette natte ?
.....
d. Combien de touffes coupées pour une natte ?
.....

II.3. Vous utilisez seulement de *Cyperus latifolius* pour fabriquer des nattes?
Oui ou non ? Si non, citez les autres espèces que vous utilisez
.....
.....
.....
Quelle l'espèce la plus préférée? Pourquoi?
.....
Quelle est la durée de fabrication d'une natte selon les dimensions ?
.....
II.4. Quels sont les usages de la natte? Code: 1. Matériel de couchage 2. Séchage des produits agricoles 3. Tapis 4. Autre (à préciser)

ANNEXE B.

Coordonnées géographiques des sites prospectés par province

Province	Sites	Latitude	Longitude	Altitude(m)
Muyinga	Rusave	S02°23'33.9"	E030°23'55.2"	1328
	Kavuruga	S02°56'22.6"	E030°21'02.1"	1413
	Gicaki1	S02°54'54.5"	E030°25'40.9"	1374
	Gicaki2	S02^{0}54'52.0''	E030^{0}25'44.0''	1372
Ngozi	Nkaka	S02°54'38.6"	E029°51'02.8"	1583
	Nyakijima	S02°57'03.8"	E029°54'20.5"	1543
	Nyamyano	S02°56'58.9"	E029°47'59.2"	1627
	Buyongwe	S02°48'33.0"	E029°55'42.4"	1373

Province	Sites	Latitude	Longitude	Altitude(m)
Cankuzo	Rushishi	S03°12'23.9"	E030°33'46.3"	1574
	Nyamugari	S03°10'22.2"	E030°36'29.9"	1563
	Rugasari1	S03°10'58.2"	E030°34'04.7"	1556
	Rugasar2	S03°10'56.8"	E030°34'06.2"	1551
	Rugasari3	S03°08'32.5'	E030°33'51.9"	1528
	Gateke	S03°14'58.6"	E030°32'25.3"	1571
	Save	S03°17'55.1"	E030°29'49.5"	1519

Province	Sites	Latitude	Longitude	Altitude(m)
Ruyigi	Mukarunga	S03°15'30.7"	E030°25'32.7"	1537
Karusi	Karuyenzi	S03°06'44.5"	E030°10'04.4"	1539
	Karambi	S03°06'29.9"	E030°11'02.6"	1524
	Gatare1	SO3°04'52.9"	E030°10'11.0"	1503
	Gatare2	S030°05'06.8"	E030°09'52.5"	1495
	Mwiteka	S03°05'07.0"	E030°08'48.6"	1486
	Rwinzobe	S03°05'50.8"	E030°08'03.3"	1482
	Nabamba	SO3°06'33.4"	E030°08'46.8"	1499
	Gisuma	S03°07'02.6"	E030°09'30.6"	1529

Province	Sites	Latitude	Longitude	Altitude(m)
Gitega	Gatoke	S03°47'09.8"	E029°53'42.9"	1832
Muramvya	Nyabul:ongoro	S03°16'39.8"	E029°37'39.6"	1888
	Nyarutindutsi	s03°17'54.4"	E029°35'16.2"	1908
Mwaro	Mushikanwa	S03°33'06.0"	E029°39'28.8"	2017
	Kaniga	S03°27'01.1"	E029°42'49.9"	1838
	Waga	S03°37'05.7"	E029°45'38.6"	1753
Bururi	Mutandu1	S03°56'45.1"	E029°41'36.3"	1814
	Mutandu2	S03°55'40.5"	E029°41'29.7"	1833
	Jiji	S03°54'46.8"	E029°40'13.6"	1841
	Jiji	S03°54'44.1"	E029°4O'10.2"	1838
	Kibarazi	S03°48'29.7"	E029°41'11.9"	1847
	Rugomero	S03°44'52.0"	E029°40'23.8"	1848

Province	Sites	Latitude	Longitude	Altitude(m)
Bujumbura	Rugobe	S03°29'01.5"	E029°34'25.5"	2115
	Nyabuvumpu	S03°27'55.3"	E029°34'31.0"	2114
	Kuwinzira	S03°31'20.5"	E029°31'19.1"	2242
	Mukuruganda	S03°31'30.2"	E029°31'10.3"	2239
	Mwumba	S03°28'45.0"	E029°28'51.4"	1845