

LE SEMEUR DU KASAÏ
Revue pluridisciplinaire
Numéro 1, premier semestre 2017

Le Semeur du Kasai (LSK) est une revue scientifique pluridisciplinaire. C'est un des résultats durables du projet « Leadership en développement coopératif ». Ce dernier a été financé, de 2003 à 2008, par l'Agence canadienne de développement international, dans le cadre du programme de partenariat des Collèges canadiens (PPCC). Le Collège Boréal en était le maître d'œuvre.

Les textes publiés dans cette revue expriment librement les opinions de leurs auteurs. Ils n'engagent pas la responsabilité des éditeurs institutionnels que sont l'Institut supérieur de développement rural (ISDR-Tshibashi) et l'Institut supérieur de développement intégral (ISDI). Un comité d'appui scientifique constitué de Kasaiens de la Diaspora collabore à la réalisation de la revue.

Pour toute correspondance concernant les droits d'auteur et le contenu de la revue (articles, comptes rendus, notes et remarques) et toute demande concernant la rédaction, prière de s'adresser à : Le Semeur du Kasai, ISDR-TSHIBASHI, B. P. 70 Kananga, Kasai -Occidental, République démocratique du Congo. isdr_tshibashi@yahoo.ca ou Comité scientifique appui akbululu@hotmail.com.

© 2012 Le Semeur du Kasai et les auteurs

Dépôt légal – Deuxième semestre 2012

Bibliothèque nationale de la RD Congo

KK 3.0704 – 57 057

ISSN 1913-9608 (en ligne : www.kuetu.com)

ISSN 1913-9594 (imprimé)

Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur au Canada. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

Rédacteur en chef

Jean Pierre Kapongo, Professeur à l'ISDR-Tshibashi

Comité de rédaction

Pour l'ISDR : Professeur Bwabwa Bakalowa, Secrétaire général académique

Pour l'ISSR : Jacques Kanku, Secrétaire académique

Comité scientifique de sélection

Tshilumbaye Musau, Modeste Bukasa Tubadikukub, Gustave Tshilumba Washala, Nyoka Mupangila, Bien-Aimé Kabemba, Gegoire Ngalamulume, Philippe Kanku Tubenzele, Lambert Museka, Beya Ngindu, Antoine Bushabu, Joseph Kabamba, Évariste Lufuta Mujangi, Paul Mukenge Bantu, André Kabasele, François Kabasele, Joseph Mulumba Musumbu, Etienne Mutshipayi, Pierre Mvita, Albert Ndomba, Alphonse Ngindu Mushete, Ntumba Mwena Mwanza, Lushiku Nkombua, Paulin Ntumba Ngandu, René Okitundu, Albertine Tshibiondi, Jean-Pierre Tshikuna Matamba, Pierre Tshimbombo, Sylvain Kalamba.

Comité scientifique de la diaspora

Bululu Kabatakaka, Eddie Kabasele, André Kazadi, Martin Kalulambi, Stéphane Tubene, Thomas Bakajika Banjikila.

Études et essais

Fernand Ilunga M. Matunga, Crispin Tshibangu Bampidie, Eddie Kabasele Munyoka, Jean Musangilayi Tshiela et André Biakane Kabasele. Potentialités aphrodisiaques de quelques plantes utilisées à Dimbelenge. P. 4-14

Bululu Kabatakaka, Kangandu Kamutu, Ndaya Wa Buandi Tshiaka. L'Institut Supérieur de Développement Rural de Tshibashi (ISDR-T) : Essai de bilan : 1982 à 2017. P.15-29

Jean Claude Pani Usandili et Jean Pierre Kapongo/Professeur-ISDR-Tshibashi. Essai d'Evaluation préliminaire de maïs bio-fortifié dans les conditions agro-Écologiques de Kananga (Cas des hybrides jaunes à cycle long). P.30-46

Faustin Kutupu la délibération des étudiants à distance par SMS mobile en utilisant le serveur vocal interactif (cas de l'Université de Kananga). P. 47-55

Potentialités aphrodisiaques de quelques plantes utilisées à Dimbelenge

Fernand Ilunga M. Matunga (Assistant/Université de Kananga), Crispin Tshibangu Bampidie (Assistant/ISDR-Tshibashi), Eddie Kabasele Munyoka (Professeur/ISDR-Tshibashi), Jean Musangilayi Tshiela (Assistant/ ISDR-Tshibashi) et André Biakane Kabasele (Assistant/ISP-Kananga)

Résumé

Cette étude vise à identifier quelques plantes aphrodisiaques récoltées et utilisées à Dimbelenge ; à libeller les pathologies qu'elles peuvent traiter et à lister les organes des plantes qui sont utiles à ce traitement. Dimbelenge est l'un des plus larges territoires du Kasai Central en RD Congo. Au total 56 espèces des plantes aphrodisiaques y ont été identifiées parmi lesquelles les plus populaires appartiennent à la famille des zingibéracées (11%), fabacées (11%), et solanacées (7%). La fréquence des pathologies sexuelles qui peuvent être traitées où corrigées se résume ainsi: la libido (30%), l'infertilité (20%), la dysfonction érectile (18%), les vulves (14%) et les clitoris (7%). La racine (29%), la feuille (27%) et la graine (23%), la fleur (10%) et l'écorce (8%) sont les organes les plus utiles de la plante pour traiter les pathologies ci-dessus. Cette étude ouvre la porte à la recherche pharmacologique pour déterminer le mode d'administration des produits « tradimédicaux » et surtout les doses spécifiques devant traiter les pathologies sexuelles.

Mots clés : plantes, aphrodisiaques, Dimbelenge, phytomédicaments, pathologies, sanitaire.

INTRODUCTION

Une bonne proportion de la population des pays en développement comme celle de la Rd Congo s'adresse encore à la médecine traditionnelle pour bien des raisons (OMS, 2002) parmi lesquelles il y a la forte croissance démographique et la dégradation des infrastructures médicales. Le Kasai Central n'échappe pas à cette évidence et encore moins Dimbelenge qui est le plus large de ses territoires.

À Dimbelenge, les prescriptions de médicaments modernes coûtent chers (Min. Santé, 2015). La pénurie de médecins des familles est préoccupante (Min. Santé, 2014). Les 6 hôpitaux et 46 centres de santé ne suffisent pas pour une population d'environ 1 945 020 habitants (Ciad, 2017).

En 2004, l'OMS dans ses recommandations pour les plantes médicinales affirme que « les phytomédicaments pourraient constituer un remède naturel contre certaines affections et ils sont souvent facilement accessibles. Leur popularité augmente dans les pays riches et leur utilisation reste généralisée dans les pays en développement » (OMS, 2017). D'où notre intérêt pour les plantes aphrodisiaques utilisées à Dimbelenge.

Une plante aphrodisiaque est celle dont les organes sont utilisés comme agents alimentaires ou pharmaceutiques pour susciter le désir sexuel (Ang et al, 1997). Bon nombre de substances

naturelles sont historiquement connues comme « aphrodisiaques » dans notre culture luba (Mabika, 1983). Depuis toujours, nous n’avons cessé de voir les épouses offrir à leurs maris une recette d’arachides au manioc sous prétexte qu’elle est sexuellement bénéfique pour eux. Les sages-femmes, quant à elles proposent aux jeunes dames les poudres issues des organes des plantes afin de développer ou soigner les organes génitaux. Souvent, les éléments aphrodisiaques naturels sont ainsi vantés pour leurs vertus. Cependant, il y a peu de preuves scientifiques appuyant de telles affirmations surtout au Kasai.

Nous pensons que la santé sexuelle est un état physique complet c’est-à-dire allant du mental au bien-être socio-physique de l’individu ; donc elle concerne tous les aspects incluant ceux liés à son appareil reproducteur. Quelle que soit la compromission des capacités sexuelles de l’être humain, l’infertilité peut en résulter. Dans une étude récente, Porst (2013) affirme que le dysfonctionnement sexuel est une condition médicale sérieuse qui affecte 10 à 52 % d’hommes et 25 à 63% de femmes.

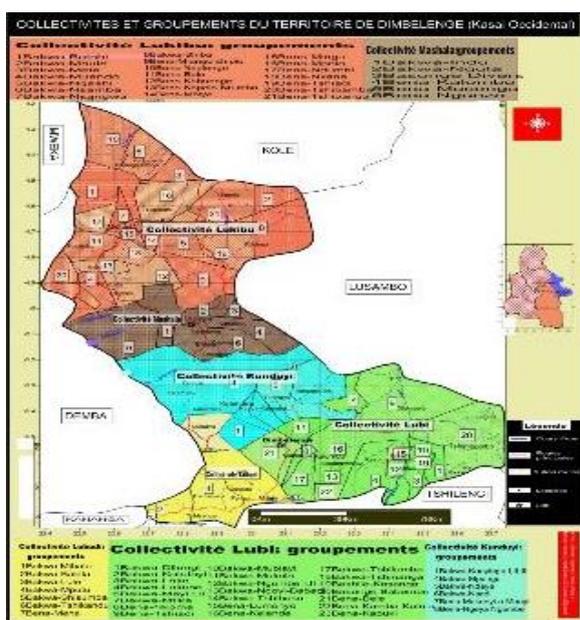
À Dimbelenge, comme partout dans la RDC, tout sujet qui touche à la vie sexuelle relève encore du tabou. La société à Dimbelenge comme celle kasaienne n’est pas assez ouverte pour en parler. La communication s’y fait entre les intimes et exige plus de confiance et confidentialité. C’est ainsi que les statistiques y sont rarement compilées. Néanmoins, améliorer la santé sexuelle fournit la satisfaction accrue des relations et l’estime de soi des personnes affectées (Montorsi et al, 1995). Par conséquent, cette recherche sur les plantes aphrodisiaques s’avère très importante parce qu’elle offre un moyen de traiter la composante psychologique de la dysfonction sexuelle, contrairement aux traitements en médecine moderne tels que les implants chirurgicaux et la thérapie par injection, qui ne traitent que la composante mécanique (Rosen et Ashton, 1993). En outre, tels traitements ne sont pas à la portée de toutes les bourses. Qui plus est, les hommes kasaiens sont les plus cachotiers quant au dysfonctionnement sexuel qui les amène à calomnier leurs épouses d’infertiles quand la procréation dans les couples est compromise.

Trois objectifs sont assignés à cette étude. Le premier est d’identifier quelques plantes aphrodisiaques récoltées et utilisées à Dimbelenge. Le deuxième est de libeller les pathologies qu’elles sont censées traiter et le troisième est de lister les organes utiles de ces plantes qui assurent le traitement de ces pathologies.

MILIEU, MATERIEL ET METHODE :
Source : Ciad, 2017

MILIEU : *Dimbelenge*

Le territoire de Dimbelenge a été créé en 1926. Il a comme territoires voisins au nord : Nkole, au sud : Kabeya Kamuanga, Lupatapata, et Dibaya ; à l’Est Lusambo ; et à l’Ouest : Demba, Mweka et la ville de Kananga. Il porte les coordonnées géographiques suivantes : 23^o de longitude 5^o de latitude et est situé à 900 m d’altitude. Dimbelenge a un climat chaud et humide dont la température varie entre 21 et 38^o C. Il a deux saisons : la saison des pluies allant du 20



août à 15 mai et celle de la sécheresse débutant du 15 mai au 20 août. Les pluies y sont régulières avec une fréquence estimée d'un jour sur deux. Dimbelenge est muni de deux lacs touristiques : Munkamba et Fwa. Ses cours plus importantes cours d'eau sont : les rivières Lubi, Mwanza Ngoma, Lubudi et Lubilanje. La végétation de Dimbelenge est constituée de la forêt qui couvre les secteurs de Lukibu, Mashala, Kunduyi et une partie de Lubi. Cette forêt est une émanation de la grande forêt équatoriale. Elle est aussi constituée de la savane qui abrite une partie de l'étendue du secteur de Lubudi et celui de Lubi. Le sol de Dimbelenge est généralement sablo-argileux et son relief est dominé par les plaines et quelques montagnes surtout dans les secteurs de Lubi et Lukibu.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les espèces des plantes récoltées pendant nos enquêtes constituent le matériel biologique dont l'herbier de référence a été constitué. Il est conservé pour les recherches futures. La méthode utilisée pour récolter les données était une enquête ethnobotanique qui consistait à administrer un questionnaire devant permettre l'obtention des quelques plantes aphrodisiaques traitant les problèmes sexuels à Dimbelenge. Nous avons interrogé les résidents selon qu'ils ont été patients ou qu'ils connaissent les guérisseurs ou les tradipraticiens. Au final, nous avons retenus 75 personnes soit 15 par collectivité de ce territoire. L'identification des plantes recueillies était faite sur base du manuel des plantes utiles de bas Congo de Paul Latham (2007) et les services provinciaux de la conservation de la nature. Voici les questions dans leur version française, une version réadaptée à partir de l'étude menée à Kisangani pour l'asthme (Mangambu et al, 2008) :

- 1) Connaissez – vous une maladie sexuelle ? Si oui, comment se manifeste-t-elle ?
- 2) Connaissez – vous quelques plantes utilisées dans le traitement de cette maladie ?
- 3) Pouvez – vous les amener et les montrer ?
- 4) Quels sont les noms vernaculaires de ces plantes si possible ?
- 5) Quel est la partie ou l'organe utilisé pour obtenir le remède à partir de ces plantes ?
- 6) Comment présente – t –on les remèdes obtenus à partir de ces plantes ?
- 7) Quelle est la quantité précise qu'on utilise pour préparer le remède ?

La septième question a enregistré plus de données manquantes. Les répondants n'ayant pas les outils pour quantifier les doses administrées, ils parlaient en termes de tasses pour le liquide, d'une cuillère pour les poudres sauf que ce ne sont pas les tasses ou les cuillères de grandeur égale pour tous. Nous avons laissé tomber ces données car elles peuvent faire l'objet d'une autre étude. Qui plus est, elle amène aux questions de la préparation de produit issue des feuilles, racines, écorces, tiges, fruits et graines.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les plantes aphrodisiaques récoltées sont présentées dans l'ordre alphabétique de leurs noms scientifiques. Pour chaque plante recensée, nous avons déterminé le nom de sa famille, son genre et espèce, le nom commun ou vernaculaire (NC) en ciluba si c'est possible, l'organe utilisé ainsi que son usage médicinal insinuant la pathologie. Cette information est résumée dans le tableau 1.

Tableau1. La liste de quelques plantes aphrodisiaque récoltées et utilisées à Dimbelenge

Nº.	Nom scientifique	Nom commun	Famille	Organe utile	Usage Médical
1.	<i>Aframomum alboviolaceum</i>	Masusu	Zingiberaceae	Graines, fruits, racines	<i>Améliore la libido + fertilité de la femme</i>
2.	<i>Aframomum Angustifolium</i>	Masusu	Zingiberaceae	Graines, fruits, racines	<i>Améliore la libido + fertilité de la femme</i>
3.	<i>Aframomum melegueta</i>	Masusu	Zingiberaceae	Graines, fruits, racines	<i>Améliore la libido + fertilité de la femme</i>
4.	<i>Allium tuberosum</i> Rottl	Matungulu	Liliaceae	Graines	<i>Améliore la libido</i>
5.	<i>Allium sativum</i> L.	Matungulu	Liliaceae	Bulbes	<i>Améliore la libido</i>
6.	<i>Anacardium occidentale</i> L.	---	Anacardiaceae	Feuilles	<i>Améliore la fertilité</i>
7.	<i>Averrhoa Carambola</i>	Mutoto	Oxalidaceae	Feuilles	<i>Améliore l'érection</i>
8.	<i>Basella alba</i> L.	Epinare	Basellaceae	Feuilles	<i>Améliore la testostérone</i>
9.	<i>Bauhinia tomentosa</i> Linn.	Bilongo	Caesalpiniaceae	Graines	<i>Améliore la libido</i>
10.	<i>Capsicum annuum</i> L.	Bidungu	Solanaceae	Graines	<i>Améliore l'érection</i>
11.	<i>Cassia occidentalis</i> Linn.	Ndungu	Fabaceae	Feuilles	<i>Améliore la fertilité</i>
12.	<i>Cardiospermum grandflorium</i>	Bilongo	Sapindaceae	Feuilles	<i>Contre menstruations douloureuses</i>
13.	<i>Citrullus lanatus</i>	Bilowa	Cucurbitaceae	Fleurs, Feuilles	<i>Améliore la libido</i>
14.	<i>Chenopodium album</i> L.	Lusanga	Chenopodiaceae	Graines	<i>Améliore la fertilité</i>
15.	<i>Curcuma amada</i> Roxb.	Manga	Zingiberaceae	Rhizome	<i>Améliore la libido</i>
16.	<i>Cucurbita pepo</i> L.	Mudibu	Cucurbitaceae	Graines	<i>Améliore l'érection, prostate</i>
17.	<i>Cymbopogon citrates</i> S	Disela	Poaceae	La plante	<i>Améliore les vulves</i>

Nº.	Nom scientifique	Nom commun	Famille	Organe utile	Usage Médical
18.	<i>Cyperus articulatus</i>	Bilongo	Cyperaceae	Fleurs, Feuilles	Améliore la libido
19.	<i>Dactylorhiza hatagirea</i> (D Don) S	Bilongo	Orchidaceae	Racines	Améliore l'érection
20.	<i>Dalbergia sissoo</i> Roxb.	Tshikunda kunda	Fabaceae	Tiges	Améliore la libido
21.	<i>Daucus carota</i> L.	Karote	Umbelliferae	Racines	Améliore l'érection
22.	<i>Desmodium gangeticum</i>	Lukundak unda	Fabaceae	Racines	Améliore les vulves
23.	<i>Dioscorea bulbifera</i> Linn.	Bipaku	Dioscoreaceae	Tubercules	Améliore l'incontinence
24.	<i>Dioscorea prachenoilis</i>	Bipaku	Dioscoreaceae	Feuilles	Améliore l'incontinence
25.	<i>Diospyros melanoxylon</i> Roxb.	Tshilongo	Ebenaceae	Fleurs	Améliore la libido + fertilité de la femme
26.	<i>Echinacea purpurea</i> L.	Tshilongo	Compositae	Feuilles	Améliore l'érection
27.	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Kalongo ka budimbu	Euphorbiaceae	Feuilles	Améliore la libido + fertilité de la femme
28.	<i>Garcinia kola</i> Heckel	Kola	Guttiferae	Feuilles, graines	Améliore la libido
29.	<i>Harissonia abyssinica</i> Oliv	Bitua	Simaroubaceae	Ecorce	Améliore la fertilité
30.	<i>Hibiscus rosa-sinesis</i>	Mulembue wa bilongo	Malvaceae	Feuilles	Améliore l'érection
31.	<i>Hibiscus sabdariffa</i> Linn.	Buse bua batoke	Malvaceae	Graines, Feuilles	Améliore les vulves
32.	<i>Ipomoea mauritiana</i> Jacq.	Tshilungacya bilongo	Convolvulaceae	Racines	Améliore la libido
33.	<i>Lagenaria vulgaris</i> Ser.	Kalamba	Cucurbitaceae	Fruits	Améliore les vulves

N ^o .	Nom scientifique	Nom commun	Famille	Organe utile	Usage Médical
34.	<i>Landolphia dulcis</i> (Sabine) Pichon	Bulu ya bululu	Apocynaceae	Racines, Ecorce	Développe clitoris
35.	<i>Mangifera indica</i> L.	Dingaya	Anacardiaceae	Ecorce	Améliore les vulves
36.	<i>Maranta arundinacea</i> Linn.	Mansebe a mabiabia	Zingiberaceae	Rhizome	Améliore la fertilité
37.	<i>Mimosa pudica</i> L.	Kalume dibumba	Mimosoideae	Feuilles, tiges	Améliore la libido
38.	<i>Mondia whitei</i> Linn.	Lukunda bwanga	Periplocaceae	Racines	Améliore la fertilité
39.	<i>Montanoa tomentosa</i> Cerv.	Zolapate	Asteraceae	Plante	Améliore la fertilité
40.	<i>Mucuna pruriens</i> Linn. DC.	Ponayii	Fabaceae	Graines, pod	Développe clitoris
41.	<i>Piper guineense</i> Schumach. & Thonn.	Nketu mufike	Piperaceae	Racines	Améliore la libido
42.	<i>Piper officinarum</i> DC	Nketu mukuze	Piperaceae	Fruits	Améliore l'érection
43.	<i>Piper betle</i> Linn.	Monji	Piperaceae	Feuilles	Améliore l'érection
44.	<i>Rauwolfia vomitoria</i> Afzel.	Kampandampanda	Apocynaceae	Racines	Améliore la libido
45.	<i>Rhododendron anthopogon</i> D. Don	Tshilongo Mbalu	Ericaceae	Feuilles, fleurs	Améliore les vulves
46.	<i>Rhododendron lepidotum</i> Wall. ex D. Don	Tshilongo	Ericaceae	Feuilles, fleurs	Améliore la libido + fertilité de la femme
47.	<i>Ricinus communis</i> L.	Kakula kula	Euphorbiaceae	Graines	Améliore l'érection
48.	<i>Sesamum indicum</i> Linn.	Tshidibua	Pedaliaceae	Graines	Développe clitoris
49.	<i>Sida cordifolia</i> Linn.	Kadiakadia	Malvaceae	Racines, graines	Améliore les vulves
50.	<i>Solanum indicum</i> Linn.	Binjilunjilu	Solanaceae	Racines	Améliore l'érection
51.	<i>Solanum melongena</i> Linn.	Njilu ya bukuku	Solanaceae	Fruits	Améliore la libido + fertilité de la femme

N°.	Nom scientifique	Nom commun	Famille	Organe utile	Usage Médical
52.	<i>Solanum nigrum</i> L.	Njilu ya bululu	Solanaceae	Fruits	<i>Améliore la libido</i>
53.	<i>Syzygium aromaticum</i> L.	Nkole	Myrtaceae	Fleurs Bud	<i>Développe clitoris</i>
54.	<i>Tamarindus indica</i> L.	Ndunga	Fabaceae	Ecorces	<i>Améliore les vulves</i>
55.	<i>Terminalia arjuna</i> Roxb. ex	Mutoto	Combretaceae	Ecorces	<i>Améliore la libido</i>
56.	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Gingembre /Tanga wisi	Zingiberaceae	Rhizome s	<i>Testicules et sérum</i>

L'examen de ce tableau indique que les familles des plantes les plus utilisées sont les zingibéracées (11%), fabacées (11%) et les solanacées (7%). Elles sont suivies par les pipéracées, malvacées, cucurbitacées. On peut ajouter à celles-ci les liliacées, euphorbiacées, éricacées, et dioscoréacées. La famille des zingibéracées en médecine traditionnelle est plus connue. Elle ne fait pas l'ombre d'aucun doute si elle domine à Dimbelenge. Elle l'a été déjà à Brazzaville (Kimpouni et al, 2013), au Togo (Abjanohoun et al, 1986) et aussi à l'île de la Réunion en France (Laverge et Vera, 1986). Les liliacées, et surtout l'ail par son principe actif : allicine s'avèrent bénéfiques pour la santé non seulement sexuelle mais générale pour les humains. L'ail est cité dans la plupart des études en médecine traditionnelle (Mabika, 1983 ; Polygenis, 1990, Tabuti et al, 2003) ci-dessous, la figure 1 résumant mieux l'information sur ce qui précède.

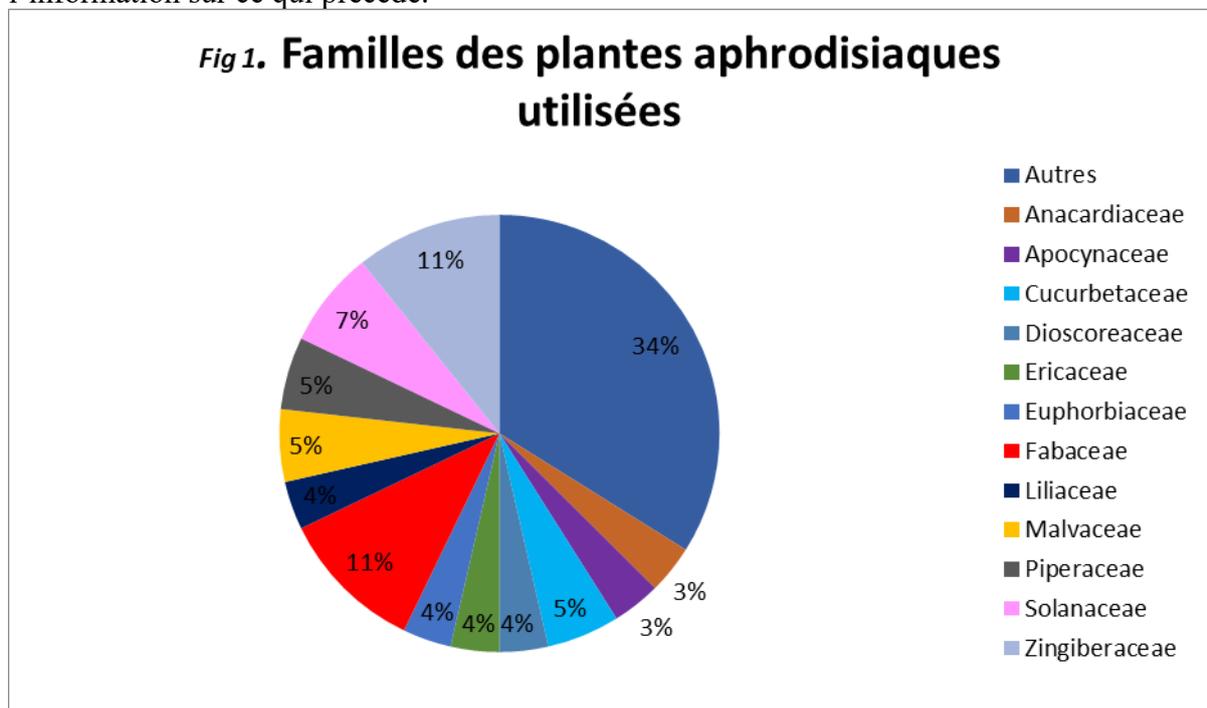
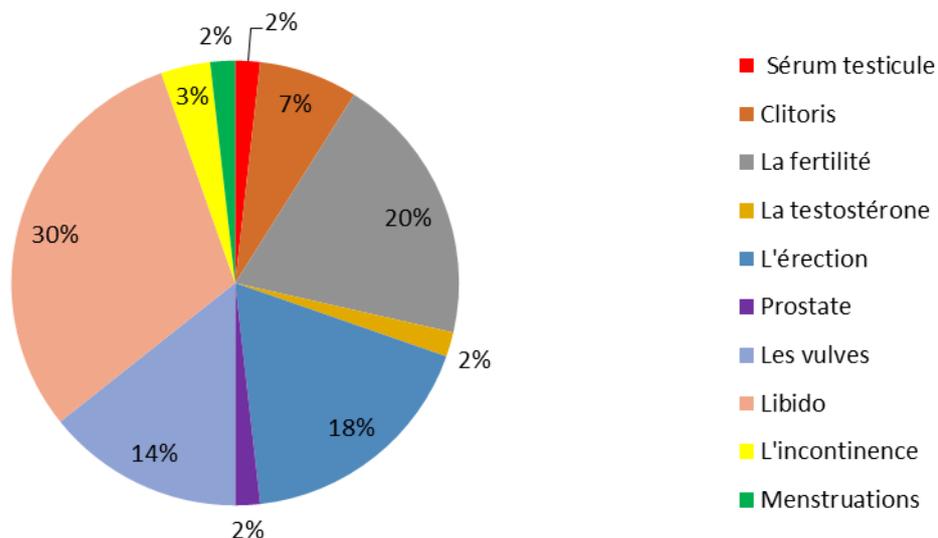
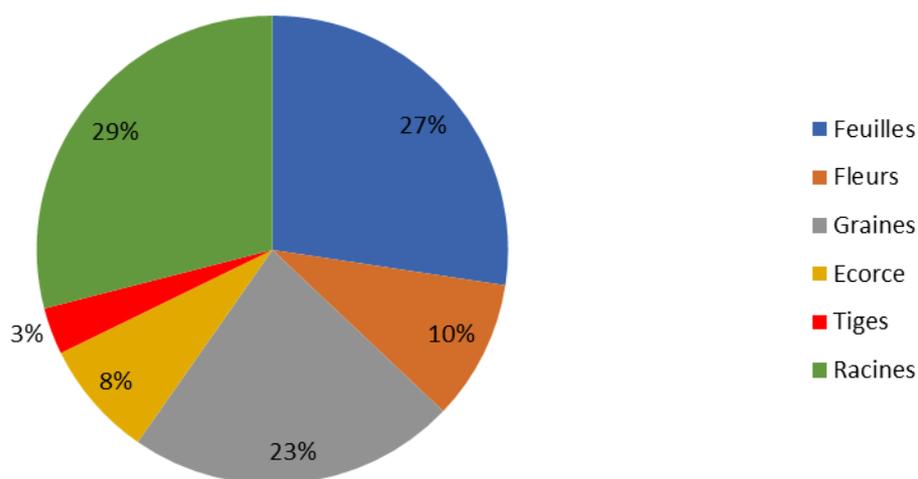


Fig 2. Fréquences des Pathologies à Traiter



La figure 2 indique la fréquence des troubles sexuels les plus énumérés dans cette étude et qui peuvent être améliorés ou corrigés. Il s'agit de la libido (30%), la fertilité (20%), la dysfonction érectile (18%), les vulves (14%) et les clitoris (7%). C'est ici que l'étude apporte sa modeste contribution pour les futures recherches. En effet toute proportion gardée, à Dimbelenge si la médecine traditionnelle peut corriger ou traiter ou assurer les soins avec 30% des « tradimédicaments » contre la libido et à moindre coût, cela améliorerait de beaucoup la qualité de vie non seulement sexuelle mais aussi générale de ses habitants.

Fig 3. Organes Utiles pour le Traitement

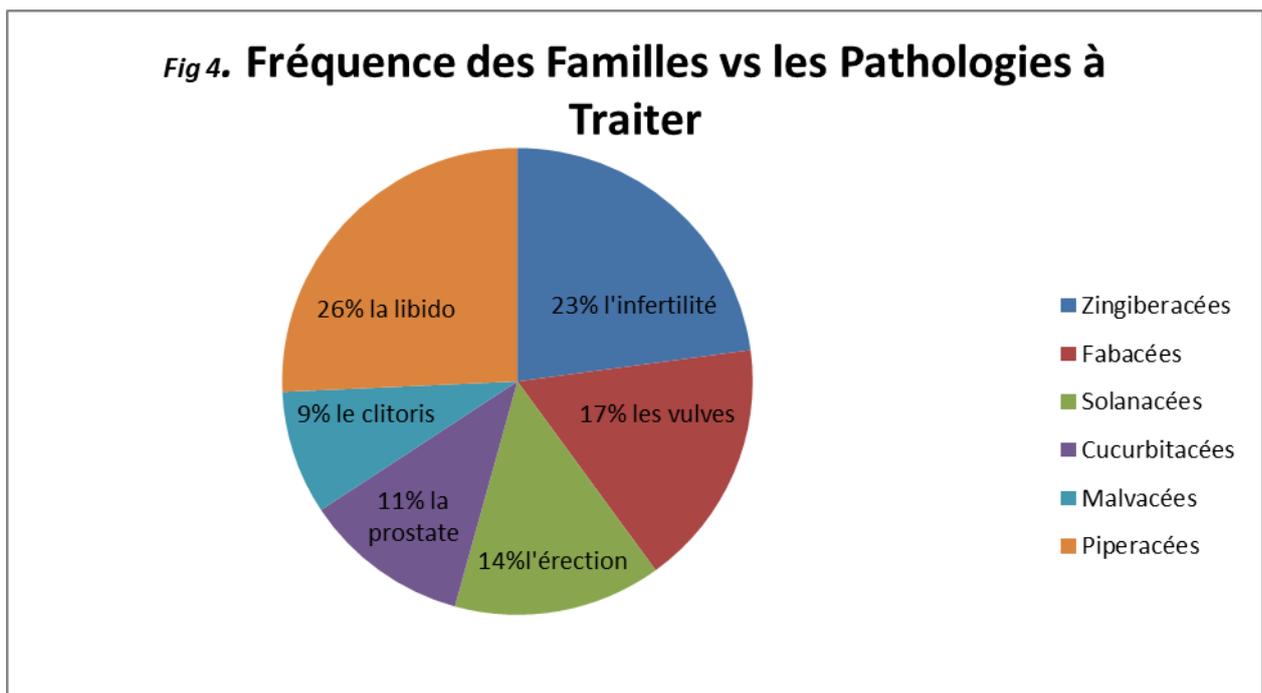


Les parties de la plante qui sont plus fréquemment utilisées sont résumées dans la figure 3. L'examen de cette dernière révèle que la racine (29%), la feuille (27%) et la graine (23%) viennent en tête. Elles sont secondées par la fleur (10%) et l'écorce (8%). Dans une étude

ethnobotanique menée à Kisangani (Mangambu, 2008) et une autre conduite à l'île de la Réunion (Laverge et Vera, 1986), la feuille reste la principale partie des plantes médicinales la plus utilisée sous forme de la décoction suivie de la voie buccale.

Les familles des plantes les plus utilisées ont été évaluées selon qu'elles étaient citées pour corriger une ou plusieurs pathologies sexuelles. Cette information est décrite dans la figure 4. Elle est le résumé de la fréquence des familles des plantes récoltées et utilisées à Dimbelenge contre les différents troubles sexuels les plus populaires. C'est ainsi que les zingibéracées se sont le plus distinguées pour traiter l'infertilité avec 23% ; les solanacées et les pipéracées pour leurs actions sur la libido avec 26% et sur l'érection (14%) respectivement alors que les cucurbitacées (11%) agiraient sur la prostate. Enfin les malvacées (9%) et les fabacées (17%) étaient les plus mentionnées successivement pour leurs effets sur le clitoris et les vulves.

Dans la littérature, l'effet aphrodisiaque des fabacées ont été déjà signalés par Pallavi et al, (2011). Les zingibéracées, les liliacées, pipéracées sont également citées dans la revue de la littérature sur la pharmacologie des plantes aphrodisiaques par Patel et al, 2011. Au total, l'étude a identifié 56 espèces de plantes aphrodisiaques à Dimbelenge.



Les résultats similaires ayant la racine et la feuille comme les plus fréquentes parties utilisées des plantes médicinales ont été enregistrés dans les récentes études (Mabika, 1983 ; FABIATON, 1995 ; Boukef, 1986 ; Pallavi et al, 2011).

CONCLUSION

Les objectifs de cette étude étaient (1) d'identifier quelques plantes aphrodisiaques récoltées et utilisées à Dimbelenge ; (2) de libeller les pathologies qu'elles peuvent traiter et (3) de lister les organes des plantes qui servent de traitements.

À Dimbelenge, nous avons identifié 56 espèces des plantes aphrodisiaques parmi lesquelles la plupart appartiennent respectivement à la famille des zingibéracées (11%), fabacées (11%) et solanacées (7%). Les familles des cucurbitacées, pipéracées, malvacées ont enregistré chacune (5%) de plantes aphrodisiaques alors que les familles des dioscoracées, euphorbiacées, et éricacées en ont eu 4% chacune.

Sur le totale des 56 espèces récoltées, les pathologies qu'elles traitent ou améliorent sont libellées ainsi 30% pour la libido, 20% pour la fertilité, 18% pour l'érection, 14% pour les vulves et 7 % pour les clitoris. Cependant la vulve et le clitoris pour certains répondants signifient la même chose. Nous avons maintenu les deux termes car le clitoris est la partie de la vulve.

Quant à la liste des organes de la plante les plus utilisés pour traiter les pathologies sexuelles, l'étude révèle que la racine (29%), la feuille (27%) et la graine (23%) sont les parties des espèces les plus fréquemment employées à Dimbelenge. Elles sont secondées par la fleur (10%) et l'écorce (8%). Les familles des plantes les plus utilisées ont été évaluées selon qu'elles étaient citées pour corriger une ou plusieurs pathologies sexuelles. Les zingibéracées sont le plus généralement cité pour traiter l'infertilité (23%); les solanacées (14%) mentionnées dans le traitement de l'érection et les pipéracées (26%) indiquées pour corriger la libido. Les cucurbitacées (11%) ont été annoncées pour leur action sur la prostate. Enfin, les malvacées (9%) et les fabacées (17%) étaient énumérées pour leurs effets sur les vulves.

Une étude plus approfondie mérite encore d'être menée à Dimbelenge pour identifier plus des plantes aphrodisiaques. Qui plus est, elle se doit être assurée d'une recherche pharmacologique pour déterminer le mode d'administration des produits « tradimedicaux » et surtout les doses spécifiques devant traiter les pathologies sexuelles. En outre, il serait souhaitable d'investiguer aussi les effets secondaires de tous ces produits. Les lecteurs ont aussi envisagé les études d'impacts socio-environnementaux de l'installation d'exploitation industrielle de ces produits dans le territoire de Dimbelenge.

BIBLIOGRAPHIE

Abjanohoun, E.J, Ahyi N.R.A., Akeassi, L., Akpagana, K., Chibon, P., EL – Hadji,A., Eyme, J., Gassita, J.N.,

Gbeassor, M., Goudote, E., Siamer, K. M., Taffamer., K. 1986. Médecine traditionnelle et pharmacopée. Contribution aux études Ethnobotanique et floristique au Togo. A.C.C.T. éd. Bruxelles, 627p.

Ang HH, Chan K.L, Gan E.K, Yuen K.H. 1997. Enhancement of sexual motivation in sexually naive male mice by *Eurycoma Longifolia*. *International Journal of Pharmacology* 35:144-146.

Bernard, D. et Pierre, G. 1989. Médecine tropicale « Diagnostic et traitement ». Ed. Saint Paul Afrique, Kinshasa, 133p.

Boukef, M.K, 1986. Les plantes dans la médecine traditionnelle Tunisienne. Ed. Paris, 350p.

Declerck, M., 1996. Urgences médicales « Diagnostic et traitement ». Ed. Saint Paul Afrique, Kinshasa, 133p.

Fabiaton, A. 1995. Précis de médecine. Ed. Paris, 496p.

Guineviene, P.1996. Brochure médicale pour les régions tropicales d'Afrique, Ed. Saint Paul Afrique, Kinshasa, 426p.

Gustavu, M. 1986. La santé grâce aux plantes. C.R.P. Kinshasa, 130p.

- Kambangu, K.** 1988. La médecine traditionnelle Africaine. Kinshasa, 105p.
- Kambale, M.** 1994. Contribution à l'inventaire des plantes médicinales cultivées à Butembo, Monographie inédite. Fasc. Sci. UNIKIS, 153p.
- Kimpouni V, Mbou P, Gakosso G, Motom M.** 2013. Biodiversité floristique du sous-bois et régénération naturelle de la forêt de la Patte d'Oie de Brazzaville, Congo. International Journal of Biological and Chemical Sciences. N° 7(3) : 1255-1270 pp
- Latham, Paul et A Konda ku Mbuta** 2014. Plantes utiles du Bas-Congo, République Démocratique du Congo
3eme édition 344p.
- Laverge, R et R. Vera.** 1986. Etude ethnobotanique des plantes dans la pharmacopée traditionnelle à la Réunion
France, 236p.
- Mabika, K.** 1983. Plante médicinale et médecine traditionnelle au Kasai Occidentale Zaïre. Thèse de doctorat inédite Fac. Science, UNIKIS, 426p.
- Mangambu M J, Kamabu V et M. L.F. Bola.** 2008. Les plantes médicinales utilisées dans le traitement de l'asthme à Kisangani et ses environs (Province Orientale, R.D. Congo), Annales de l'Université Officielle de Bukavu. Vol 1(1) pp 63-68
- Ministère Provincial de la Santé,** 2015. Rapport annuel 2014/2015 (inédit)
- Ministère Provincial de la Santé,** 2014 Rapport annuel 2013/2014 (inédit)
- Mehdioui, R. et Kahouadji, A.** 2007 - Etude ethnobotanique auprès de la population riveraine de la forêt d'Amsittène: cas de la Commune d'Imi n'Tlit (Province d'Essaouira). Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie 29 : 11-20.
- Montorsi F, Guazzoni, G Rigatti, P et G. Pozza.** 2013. **Pharmacological Management of Erectile Dysfunction.**
- Patel D.K, Kumar R, Prasad, S.K, Hemalatha S.** 2011. Pharmacologically screened aphrodisiac plant: A review of current scientific literature. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 1:131-138
- Pallavi, K.J. Ramandeep, S, Sarabjeet S, Karam, S, Mamta, F., Vinod S,** 2011. Aphrodisiac agents from medicinal plants: A review. Journal Chem. Pharm. Resources 3:911-21.
- Polygenis, B. M. J.** 1990 Recherches ethnopharmacognosiques sur les plantes utilisées en médecine traditionnelle au Burundi Occidentale. Thèse de doctorat inédite. Fac. Science, ULB, 352p.
- Porst, H. Matthias O, Goldfischer, E.R, Cox D, Watts S, Debashish D, et L. Viktrup.** 2013. Efficacy and safety of tadalafil 5 mg once daily for lower urinary tract symptoms suggestive of benign prostatic hyperplasia: subgroup analyses of pooled data from 4 multinational, randomized, placebo-controlled clinical studies.
Urology 2013 Sep 19;82(3):667-73.
- Tabuti, J.R.S., Lye K.A. et Dhillion, S.S.** 2003. Traditional herbal drugs of Bulamogi, Uganda: plants, use and administration. J. Ethnopharmacology 88 : 19-44
- Ciad, 2017. www.ciad.cd consulter Sept, 14, 2017

**L'Institut Supérieur de Développement Rural de Tshibashi (ISDR-T)
Essai de bilan : 1982 à 2017**

Bululu Kabatakaka/Professeur-ISDR-T,
Kangandu Kamutu/Assistant-ISDR-T et Ndaya Wa Buandi Tshiaka/Assistante-ISDR-T

Résumé

L'ISDR-T a été créé en 1979, mais n'a pu ouvrir ses portes qu'en 1982. Cet essai de bilan a pour but d'alimenter la réflexion sur son avenir après trente-cinq ans d'existence (1982-2017). Il indique que l'établissement a formé 2593 diplômés (2008 diplômes de graduat et 585 diplômes de licence) dont la polyvalence est démontrée par la diversité d'emplois qu'ils occupent, et que chacun des huit comités de gestion qui l'ont dirigé a contribué, à sa manière, à son développement.

Mots clés : bilan, emploi, occupation, diplômé, graduat, licence.

INTRODUCTION

L'ISDR-T a été créé en 1979, sur l'initiative du feu Monsieur l'Archevêque Martin Léonard BAKOLE WA ILUNGA, Archevêque de Kananga. Il a ouvert ses portes trois ans plus tard, soit en septembre en 1982. L'ISDR-T fête ainsi cette année trente-cinq ans d'existence.

C'est dans ce contexte que s'inscrit cet essai de bilan. Il vise à alimenter la réflexion sur l'avenir de l'établissement après trois décennies et demie d'existence. En effet, l'ISDR-T doit jouer pleinement son rôle d'outil de développement pour une province dont plus de la moitié de la population vit en milieu rural et dans les conditions en dessous du seuil de pauvreté¹. À nos yeux, l'ISDR-T n'est pas un établissement d'enseignement supérieur comme les autres. La formation interdisciplinaire qui y est offerte doit répondre aux besoins de la province en professionnels aptes à trouver des solutions innovatrices aux problèmes complexes du monde rural. Ses installations devraient servir de lieu d'expérimentation d'outils et approches de développement rural issu d'activités des recherches locales et/ou ayant fait leur preuve ailleurs. Dans cette perspective, la réflexion à mener devrait permettre, entre autres,

- **au plan interne :** de voir si les activités de l'établissement sont en accord avec sa mission et l'expertise attendue de son personnel;

¹ Cette estimation est basée sur une étude socio-économique que nous avons réalisée en 2016, sur les conséquences du démembrement de la province du Kasai Occidental, pour le compte d'un ONG international. Elle ne devrait surprendre personne parce qu'en 2013, le rapport du PNUD indiquait que le taux de pauvreté de la province du Kasai Occidental était relativement élevé; 55,8% et que 86,9% de la population vivait en dessous du seuil de pauvreté.

- **au plan externe** : de voir si les activités de l'établissement et de ses diplômés contribuent à l'atteinte des résultats favorisant des changements sociaux et comportementaux, notamment en matière de réduction de la pauvreté, des inégalités et des injustices sociales.

Nous portons une attention particulière sur les diplômés et tentons de répondre, entre autres, aux questions suivantes :

- combien ont trouvé du travail et dans quel domaine?
- y-a-t-il une différence entre le niveau d'études (graduat et licence) et l'emploi occupé ?
- y-a-t-il une différence entre les sexes des diplômés et les emplois occupés?
- le domaine de spécialisation (option) des diplômés influence-t-il l'emploi occupé?

Une présentation succincte de l'évolution en nombre des étudiants et du personnel ainsi que les faits saillants des comités de gestion qui se sont succédé à la tête de l'ISDR-T font également partie de cette esquisse de bilan.

1. Diplômés de l'ISDR-T et le marché du travail

En 35 ans d'existence, l'ISDR-T a produit au total 2 470² diplômés dont 1604 gradués et 580 licenciés. Les proportions d'hommes et de femmes sont respectivement 83% (1604) et 17% (318) pour les gradués et de 85% (464) et 15% (84) pour les licenciés.

Échantillon

Les données recueillies auprès de 622³ diplômés (25%) proviennent de deux sources : 1) des étudiants de la deuxième licence de l'ISDR-T dans le cadre des activités d'apprentissage du cours d'entrepreneuriat et développement et 2) des membres du personnel académique et scientifique. Chacun des participants (32 étudiants et 10 employés) devait fournir une liste d'au moins 20 noms de diplômés de l'ISDR-T ainsi que leurs professions et coordonnées (téléphone et si possible le courrier électronique).

Les coordonnées ont permis non seulement de valider les informations sur la profession, mais aussi et surtout de valider les données avec certains diplômés.

² Ce chiffre n'inclut pas les 123 finalistes (87 en 3^e graduat et 36 en 2^e licence) de l'année en cours (2016-2017). En effet, l'année académique n'était pas encore terminée au moment de la réalisation de cette étude. Aussi, inclure ces données dans l'analyse aurait biaisé celle-ci dans la mesure où la majorité (pour ne pas dire la totalité) des nouveaux diplômés seraient sans emploi.

³ Nombre final des fiches des diplômés recueilli après la suppression des doublons. Nous avons 796 fiches au départ.

Tableau 1 : Répartition des niveaux d'études selon le sexe

Sexe	DIPLOMÉS		Total
	GRADUAT	LICENCE	
Femmes	34 (5,5%)	22 (3,5%)	56 (9,0%)
Hommes	368 (59,2%)	198 (31,8%)	566 (91,0%)
Total	402 (64,6%)	220 (35,4%)	622 (100%)

Occupation (attributs) des diplômés (modalité)

La variable occupation est polytomique. Elle a huit catégories ci-après.

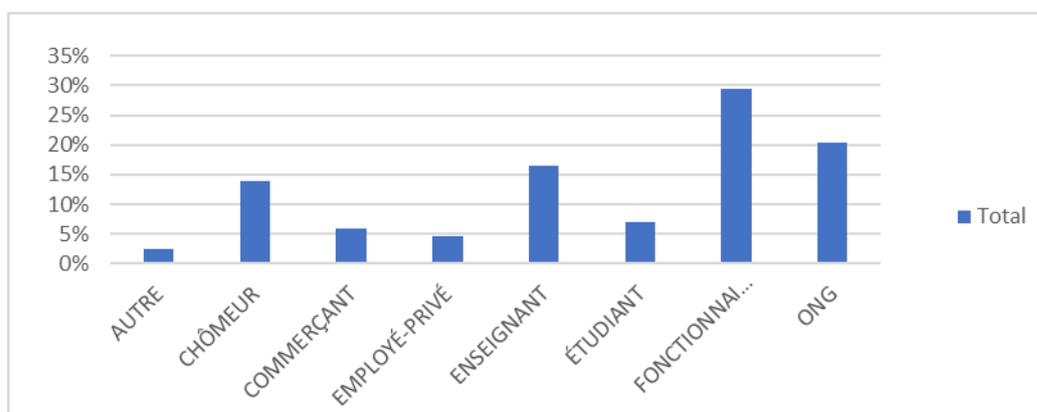
- i. **Fonctionnaire** : diplômé qui travaille dans la fonction publique et ce, de manière permanente;
- ii. **Enseignant** : diplômé qui travaille dans l'enseignement secondaire et supérieur (chargé de pratique professionnelle, assistant ou chef des travaux);
- iii. **Commerçant (entrepreneur)** : diplômé qui exerce une activité commerciale formelle ou informelle (exploitant d'une boutique, vendeur de carburant, exploitant d'un taxi moto, etc.). Le mot « débrouillard » a été aussi utilisé par certains diplômés que nous avons inclus dans cette catégorie;
- iv. **Employé dans le secteur privé**, diplômé qui est à l'emploi d'une entreprise privée (exemple : hôtel, magasin, service de gardiennage, etc.);
- v. **Employé dans un organisme non gouvernemental (ONG)** : diplômé qui est à l'emploi d'un ONG local ou international (CARITAS, UNICEF, PNUD, etc.);
- vi. **Chômeur**, diplômé chômeur au sens du Bureau International du Travail (BIT), c'est-à-dire sans emploi, disponible à travailler et recherchant activement du travail;
- vii. **Étudiant** : détenteur d'un diplôme de graduat qui a décidé de retourner à l'ISDR pour compléter le cycle de licence;
- viii. **Autre**, diplômé qui ne s'identifie à aucune des catégories ci-dessus (députés, pasteurs, militaire, etc.).

Nous avons retenu l'occupation principale du diplômé, c'est-à-dire celle à laquelle il s'identifie le plus. En effet, le diplômé était invité à s'identifier à une seule occupation chaque fois que son nom était associé à plus d'une catégorie. À titre d'exemple, plusieurs diplômés se sont identifiés comme enseignants (assistants) alors qu'ils travaillent dans les ONG et exercent une activité commerciale. Un assistant à l'université semble socialement plus valorisé qu'un fonctionnaire ou un commerçant.

Tableau 2 : Fréquence des variables occupation

Occupation	Fréquence	
	Absolute	Relative
1. AUTRE	15	2%
2. CHÔMEUR	86	14%
3. COMMERÇANT	37	6%
4. EMPLOYÉ-PRIVÉ	29	5%
5. ENSEIGNANT	102	16%
6. ÉTUDIANT	43	7%
7. FONCTIONNAIRE	183	29%
8. ONG	127	20%
Total	622	100%

Figure 1 : Fréquence des variables occupation



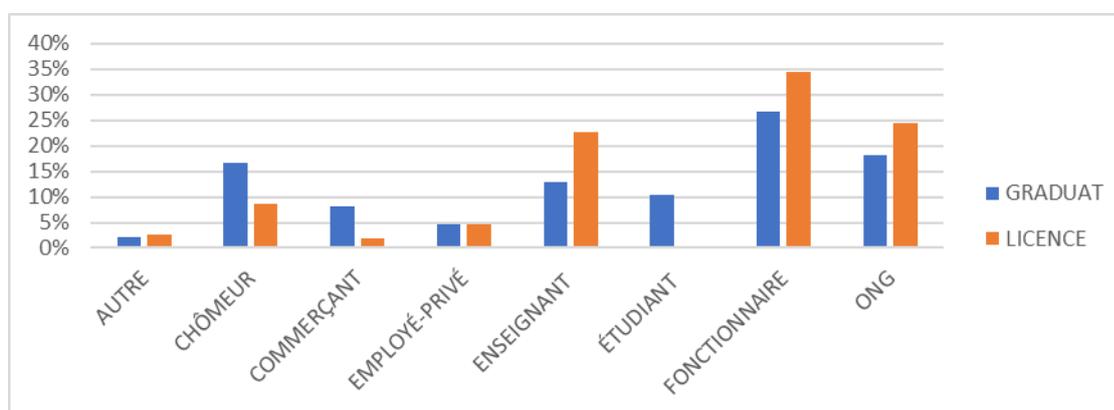
On peut lire que les données sur 622 diplômés qui ont été recueillies : 183 (29%) diplômés sont fonctionnaires, 127 (20%) travaillent dans les ONG, 102 (16%) sont enseignants, 86 (14%) sont chômeurs, 43 (7%) sont étudiants, 37 (6%) sont commerçants, 29 (5%) sont employés dans le secteur privé et 15 (2%) occupent d'autres emplois (pasteurs, politiciens, militaires, etc.). Le mode (183 = fréquence la plus élevée) est « fonctionnaire ». Il est 44% plus élevé que « ONG », 79% plus élevé que « enseignant » et plus de 100% plus élevé que tous les quatre autres. Le rapport de variation est de 71%⁴.

⁴ Ce rapport signifie que 71% des individus de la distribution ne sont pas compris dans le mode. Il est calculé comme suit : rapport de variation = (fréquence totale – fréquence) / fréquence totale. Cette statistique est, cependant, rarement utilisée.

Tableau 3 : Répartition des occupations selon le niveau d'études

Occupation	DIPLÔME		Total
	GRADUAT	LICENCE	
AUTRE	9 (2%)	6 (3%)	15 (2%)
CHÔMEUR	67 (17%)	19 (9%)	86 (14%)
COMMERÇANT	33 (8%)	4 (2%)	37 (6%)
EMPLOYÉ-PRIVÉ	19 (5%)	10 (5%)	29 (5%)
ENSEIGNANT	52 (13%)	50 (23%)	102 (16%)
ÉTUDIANT	42 (10%)	1 (0%)	43 (7%)
FONCTIONNAIRE	107 (27%)	76 (35%)	183 (29%)
ONG	73 (18%)	54 (25%)	127 (20%)
Total	402 (100%)	220 (100%)	622 (100%)

Figure 2 : Occupations selon le niveau d'études

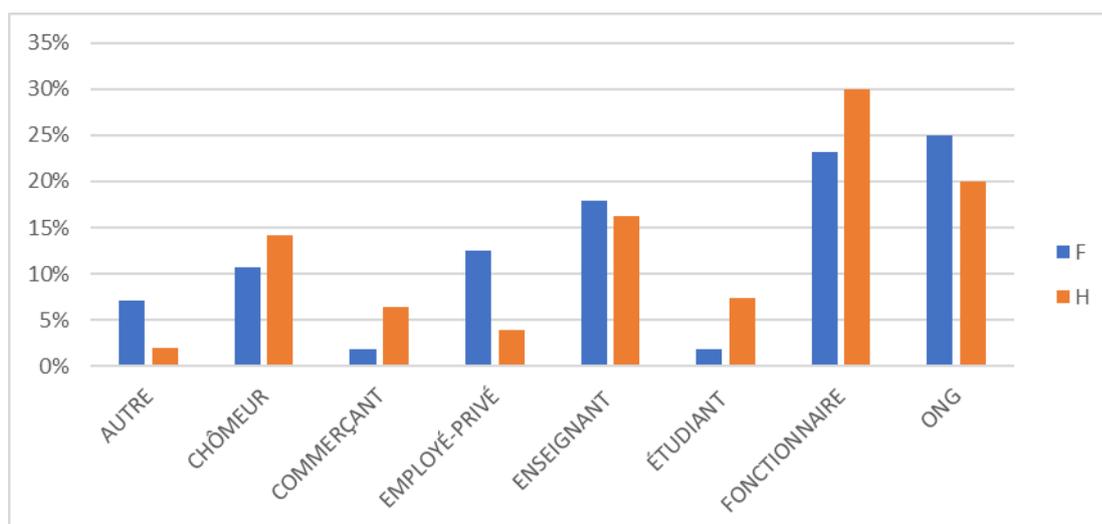


C'est chez les détenteurs du diplôme de graduat que le chômage est le plus probable, avec un pourcentage de 17%; cette statistique est presque deux fois plus élevée chez les détenteurs du diplôme de licence (9%). Toutes les autres statistiques, à l'exception de celle de « commerçant », sont favorables au diplôme de licence.

Tableau 4 : Répartition des occupations selon le sexe

Occupation	Sexe		Total
	Femmes	Hommes	
AUTRE	4 (7%)	11 (2%)	15 (2%)
CHÔMEUR	6 (11%)	80 (14%)	86 (14%)
COMMERÇANT	1 (2%)	36 (6%)	37 (6%)
EMPLOYÉ-PRIVÉ	7 (13%)	22 (4%)	29 (5%)
ENSEIGNANT	10 (18%)	92 (16%)	102 (16%)
ÉTUDIANT	1 (2%)	42 (7%)	43 (7%)
FONCTIONNAIRE	13 (23%)	170 (30%)	183 (29%)
ONG	14 (25%)	113 (20%)	127 (20%)
Total	56 (100%)	566 (100%)	622 (100%)

Figure 3 : Occupation selon le sexe



Les statistiques des variables « ONG », « enseignant », « employé-privé », « chômage » et « autre » sont plus favorables pour les femmes que pour les hommes. La situation est inversée pour les statistiques des variables « fonctionnaires » et « commerçant ».

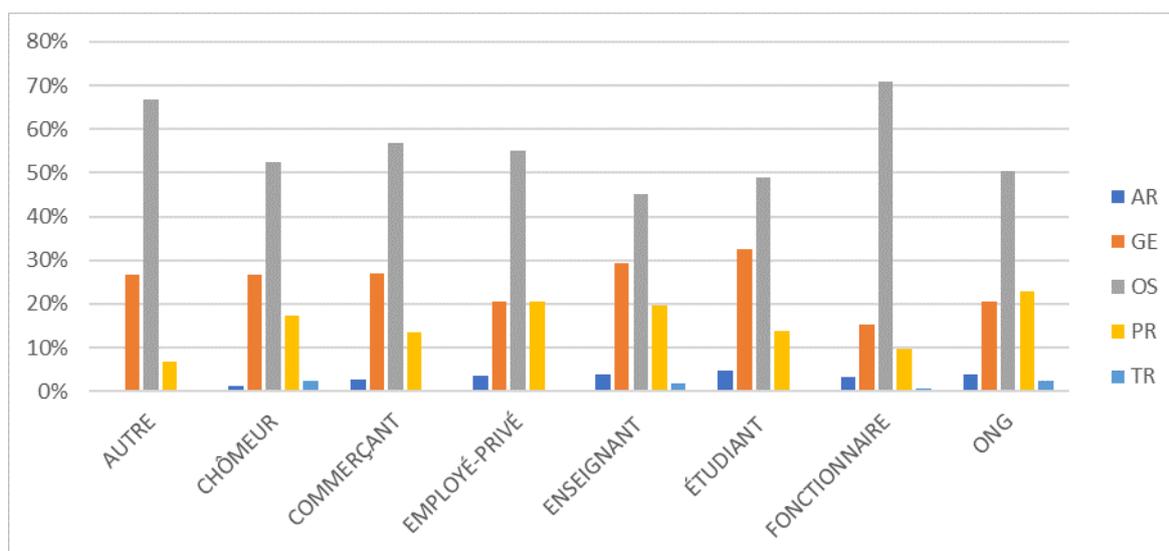
Options (spécialisation)

L'ISDR-T offre six options : l'organisation sociale (OS), la planification régionale (PR), l'administration rurale (AR), la gestion des entreprises de développement rural (GE), les techniques rurales (TR) et l'environnement et le développement durable (ED).

Tableau 5 : Occupation selon le domaine de spécialisation (option)

PROFESSION	Options					Total
	AR	GE	OS	PR	TR	
AUTRE	0 (0%)	4 (27%)	10 (67%)	1 (7%)	0(0%)	15 (100%)
CHÔMEUR	1 (1%)	23 (27%)	45 (52%)	15 (17%)	2 (2%)	86 (100%)
COMMERÇANT	1 (3%)	10 (27%)	21 (57%)	5 (14%)	0 (0%)	37 (100%)
EMPLOYÉ-PRIVÉ	1(3%)	6 (21%)	16 (55%)	6 (21%)	0(0%)	29 (100%)
ENSEIGNANT	4 (4%)	30 (29%)	46 (45%)	20 (20%)	2 (2%)	102 (100%)
ÉTUDIANT (E)	2 (5%)	14 (33%)	21 (49%)	6 (14%)	0 (0%)	43 (100%)
FONCTIONNAIRE	6 (3%)	28(15%)	130 (71%)	18 (10%)	1 (1%)	183 (100%)
ONG	5 (4%)	26 (20%)	64 (50%)	29 (23%)	3 (2%)	127 (100%)
Total	20 (3%)	141 (23%)	353 (57%)	100 (100%)	8 (1%)	622 (100%)

Figure 4 : Occupation selon les options



Contrairement aux tableaux et figures précédents, les pourcentages sont calculés dans le sens de variable exogène, c'est-à-dire en fonction de l'option. En effet, il est question dans ce cas de comparer l'occupation au regard de l'option suivie. On peut lire que parmi les chômeurs, il y a 1% de diplômés en AR, 27% de diplômés en GE, 52% de diplômés en OS, 15% de diplômés en PR et 2% de diplômés en TR. Cette distribution n'est toutefois pas utile pour observer l'incidence de l'option sur l'occupation.

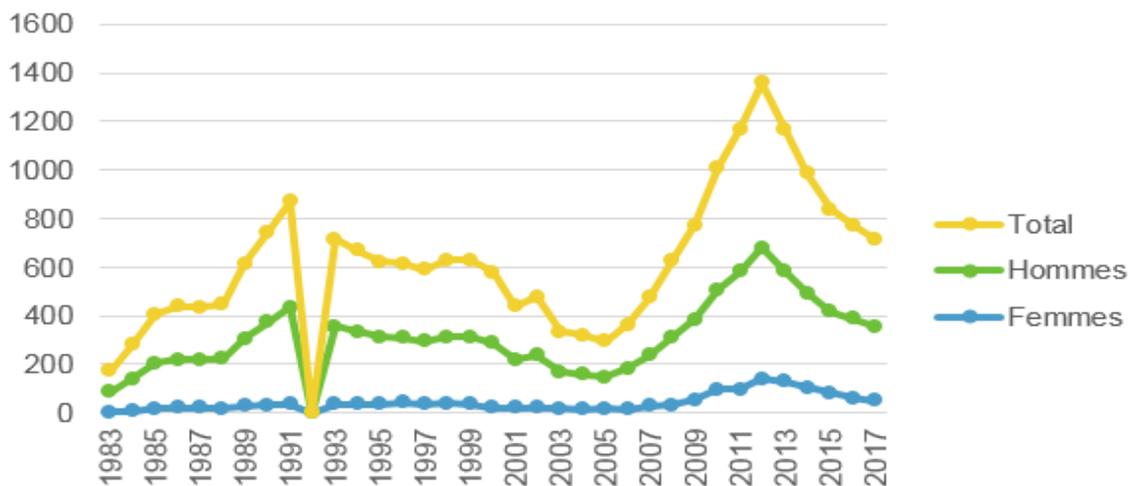
2. Inscription et obtention de diplôme

2.1. Inscription

En septembre 1982, l'ISDR-T comptait 86 étudiants dont 82 hommes et 4 femmes. Ce chiffre a augmenté progressivement pour atteindre 680 en 2012, soit le plus haut niveau depuis sa création. Depuis lors, il n'a pas cessé de diminuer. Il est de 358 aujourd'hui. Cette lourde tendance à la baisse aurait, entre autres, les causes suivantes :

- la création de plusieurs établissements d'enseignement supérieur (ISDR, ISP, Université,..) dans la province;
- la faiblesse et le manque d'efficacité des ressources utilisées pour promouvoir l'établissement;
- le manque de visibilité des réalisations des diplômés de l'établissement;
- etc.

Figure 5. Évolution des inscriptions depuis la création



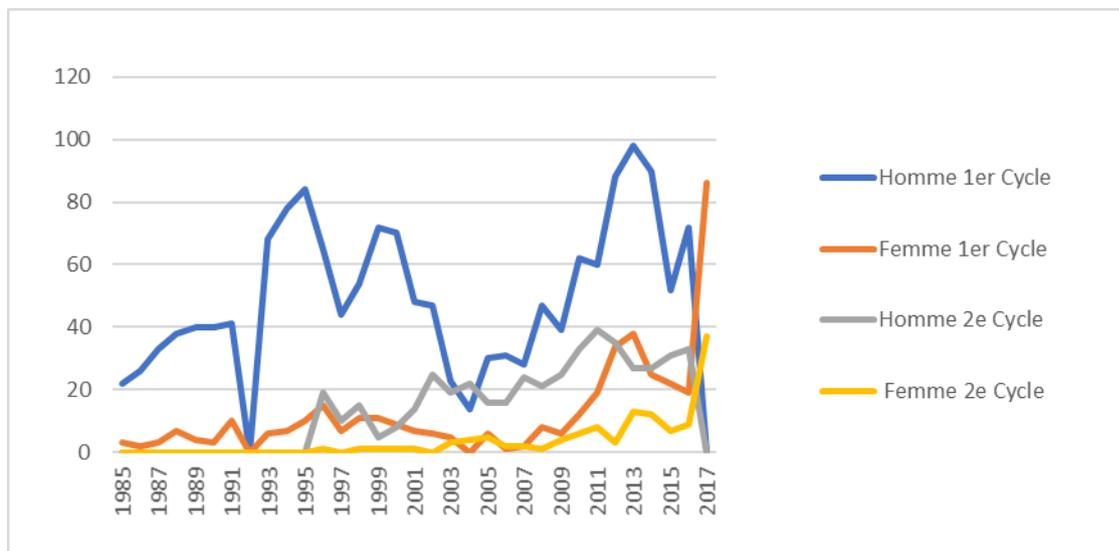
Il n'y a pas eu d'inscription en 1992; c'était une année blanche. Les détails sur l'évolution des inscriptions ainsi que du personnel (professeurs, chefs de travaux, assistants, bibliothécaires et PATO) sont à l'annexe 1.

2.2. Obtention de diplôme

Pendant les onze premières années de son fonctionnement, l'ISDR-T offrait uniquement le premier cycle du programme de développement rural et une seule spécialisation (option) : l'organisation sociale (OS).

Sur les quatre-vingt six étudiants que comptait la première cohorte en 1982, vingt-cinq (22 hommes et 3 femmes) ont terminé leurs études en 1985; ce qui équivaut à un taux de diplomation de 29%. Ce taux semble avoir changé légèrement à la hausse pour les cohortes subséquentes. Il est, cependant, de plus de 80% pour le cycle de licence.

Figure 6 : Évolution du nombre de diplômés depuis la création



Alors que la tendance générale est à la hausse pour les femmes et ce, autant pour le diplôme de premier cycle (graduat) que celui de licence, celle des hommes est lourdement à la baisse à partir de l'année 2012. Les détails concernant les diplômés de deux cycles sont à l'annexe 2.

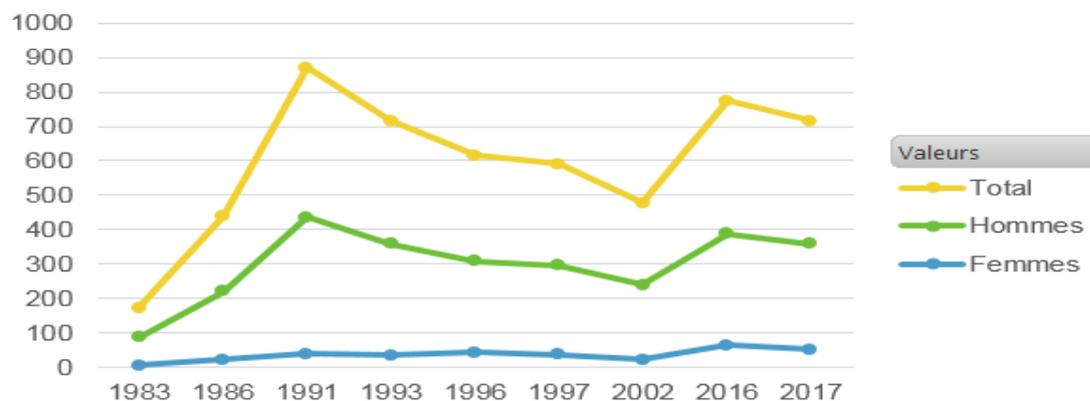
3. Comités de gestion

L'ISDR-T a connu 8 comités de gestion depuis sa création. Le dernier a été nommé en novembre 2016, soit quelques semaines après la rentrée de l'année académique 2016-2017.

Tableau 6 : Évolution du nombre d'étudiants selon les comités de gestion

Année	Femmes	Hommes	Total
1983	4	82	86
1986	22	198	220
1991	38	397	435
1993	35	323	358
1996	42	266	308
1997	36	259	295
2002	22	217	239
2016	63	324	387
2017	51	307	358

Figure 7 : Évolution du nombre d'étudiants selon les comités de gestion



Les chiffres dans l'abscisse correspondent aux années des débuts et des fins des mandats des huit comités de gestion. On peut remarquer que certains comités ont su maintenir à la hausse la tendance des inscriptions laissée par leurs prédécesseurs, alors que d'autres ont, soit réalisé des timides croissances, soit géré la décroissance ou les deux à la fois.

Tableau 7 : Comités de gestion et faits saillants

ANNÉE	COMITÉ DE GESTION	FAITS SAILLANTS ⁵
1982-1986 (1)	Abbé Pierre Tshimbombo Mudiba, Professeur (DG) David Mputu Katshimuka(SGAC) Remy Musungayi Bampale (SGAD) Puis Kalunga Gutangiza (SGAD)	Mise sur pied, avec succès, d'un nouvel établissement d'enseignement supérieur dans la province (effort de démarrage).
1986-1991 (2)	Crispin Malu Bungi LL, Professeur (DG) David Mputu Katshimuka(SGAC) Donatien Mulamba Katoka (SGAC) Maurice Ndjondo-a-Ngel (SGAD) Lucien Nsangu Welu (SGAD) Nshimba Lubilanji, Professeur (SGAC)	Prise de possession des bâtiments de l'ancien PREU octroyés à l'ISDR après la fermeture de celui-ci et consignés à l'ISP. Effort soutenu pour l'équipement (biens, meubles, livres, charroi automobile, etc.). Collaboration avec les antennes des organismes des ONG internationaux (UNICEF, OXFAM, ...).
1991	Shimba Lubilanji, Professeur (DG)	Aucun fait saillant : 3 mois de service
1991-1993 (3)	Mbangu Welu, Chef de travaux (DG) Donatien Mulamba Katoka (SGAC) Joseph Willy Badibanga Kantshiana (SGAD)	Administration de qualité, partenariat avec les ONG (UNICEF, OXFAM, ...). Acquisition d'un terrain de 10 ha à Bena Kankonde à Lukonga. Établissements d'antennes de développement dans certaines zones rurales.
1993-1996 (4)	Mutoke T, Professeur (DG) Lucien Ndangu (SGAC) Paul Kasonga Kadiobo (SGAD)	Ajout du cycle de licence
1996-1997 (5)	Kande Nkula, Professeur (DG) Donatien Mulamba Katoka (SGAC) Tshikota Ngovu (SGAD)	Plus d'activités pratique (le DG effectuait des sorties avec les enseignants et les étudiants)
1997-2002 (6)	Nsangu Welu, Chef de travaux (DG) Nyoka Mupangila (SGAC) Kabemba Tubelangane (SGAC, SGAD) Tshibangu wa Ndomba (SGAD)	Bonne administration, réhabilitation et récupération des auditoires actuels.
2002-2016 (7)	Abbé Modeste Bukasa Tubadikukub, Professeur (DG) Tshijuke Kabongo, Professeur (SGAC) Bope Nyime Nkem (SGAD) Pierre Ambroise Wishiye (AB) Joseph Willy Badibanga Kantshiana, Professeur (SGAD) Kabemba Tubelangane, Professeur (SGAD) Bushabu Ngelo (SGAD)	Acquisition d'un terrain de 38 ha à Muimba. Coopération avec le Collège Boréal (CANADA). Coopération avec l'Université de Florence (En Italie). Obtention d'une bourse d'études en Belgique pour les études doctorales d'un assistant.

⁵ Ces informations viennent d'un sondage réalisé auprès du personnel administratif de l'ISDR-T et d'entretiens avec des membres des comités de gestion.

2016- (8)	Isaac Jean Claude Tshilumbayi, Professeur (DG) Prosper Mérimée Buabua, Professeur (SGAC) Benoît Lopaka Tshita (SGAD & AB)	Effort en faveur de l'informatisation de l'administration. Redynamisation des activités d'autofinancement (Poulailler). Acquisition d'un terrain de 60 ha à Tshibashi. Inscription de l'ISDR au programme ERASMUS MUNDI
------------------	---	---

CONCLUSION

Cet essai de bilan vise à alimenter la réflexion sur l'avenir de l'ISDR-T après trente-cinq ans d'existence. Une attention particulière est portée sur l'occupation des diplômés. L'analyse des données d'un échantillon non probabiliste composé de 622 diplômés, soit 25% du nombre total des diplômés de l'ISDR depuis sa création, permet de tirer quelques conclusions.

- Les diplômés sont polyvalents. Ils travaillent dans plusieurs domaines et secteurs d'activités : la fonction publique nationale, provinciale et municipale, les organismes non gouvernementaux nationaux et internationaux, les entreprises privées, l'enseignement secondaire et universitaire, les églises, l'armée, etc.
- Les diplômés cumulent des emplois mais préfèrent s'identifier à un seul qui est socialement valorisé même lorsque celui-ci est le moins rémunéré.
- Le chômage est plus probable pour les détenteurs du diplôme de graduat que pour les détenteurs de celui de licence. Dans les deux cas, les femmes sont moins touchées que les hommes.
- Les femmes occupent plus d'emplois dans les ONG et les entreprises privées et exploitent plus des petits commerces que les hommes.
- Parmi les chômeurs, il y a 1% de diplômés en AR, 27% de diplômés en GE, 52% de diplômés en OS, 15% de diplômés en PR et 2% de diplômés en TR. Cette distribution n'est toutefois pas utile pour observer l'incidence de l'option sur l'occupation.

L'analyse des statiques de l'ISDR permet d'observer :

- une lourde tendance à la baisse des inscriptions des étudiants et de diplomation des hommes;
- et une tendance à la hausse de diplomation des femmes.

Par ailleurs, un sondage auprès du personnel administratif et des entretiens avec des membres des huit comités de gestion qui ont dirigé l'ISDR au cours de trente-cinq dernières années permet de répertorier les principales réalisations de chaque comité.

RÉFÉRENCES

- Bululu K. (2017), Entrepreneuriat et développement, notes de cours.
- ISDR-Tshibashi (2017), rapport annuel remis au ministère de l'enseignement supérieur et universitaire.
- Fonds pour l'inclusion financière en RDC, 2013, IMPLANTER UNE INSTITUTION DE MICROFINANCE OU UNE BANQUE DANS LE GRAND KASAÏ : MBUI-MAYI-KANANGA-TSHIKAPA
- PNUD, 2009, Province du Kasai Occidental, pauvreté et conditions de vie des ménages.

ANNEX 1 : Effectifs des étudiants et personnel de 1982 à 2017

Année	Étudiants			Professeurs			Chefs de travaux			Assistants			Bibliothécaire			Assistants de pratique professionnelle			Chargé de pratique professionnelle			PATO		
	F	H	T	F	H	T	F	H	T	F	H	T	F	H	T	F	H	T	F	H	T	F	H	T
1983	4	82	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	8	133	141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	18	186	204	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	22	198	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	21	197	218	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	17	206	223	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	28	279	307	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	32	341	373	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	38	337	435	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	35	323	358	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1994	37	298	335	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	36	276	312	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1996	42	266	308	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1997	36	259	295	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1998	39	275	314	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999	37	277	314	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000	22	267	289	0	1	1	0	10	10	0	4	4	1	1	2	2	5	7	3	5	8	13	35	108
2001	23	196	219	0	1	1	0	10	10	0	4	4	1	1	2	2	5	7	0	0	0	13	35	108
2002	22	217	239	0	1	1	0	11	11	0	19	19	1	1	2	2	5	7	1	2	3	13	35	108
2003	18	150	168	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	13	35	108
2004	16	144	160	0	1	1	0	0	0	0	23	23	0	2	2	0	0	0	0	0	0	15	111	126
2005	18	130	148	0	1	1	0	15	15	0	26	26	0	2	2	0	0	0	0	0	0	15	111	126
2006	14	168	182	0	1	1	0	11	11	0	41	41	0	2	2	0	0	0	0	0	0	15	111	126
2007	28	210	238	0	1	1	0	14	14	0	51	51	0	3	3	0	3	3	0	0	0	16	109	125
2008	34	280	314	0	1	1	0	14	14	0	60	60	0	3	3	0	2	2	0	0	0	16	109	125
2009	54	332	386	0	2	2	0	23	23	0	13	13	0	3	3	2	4	6	0	0	0	16	109	125
2010	37	409	506	0	2	2	0	19	19	1	13	14	0	3	3	2	4	6	0	0	0	16	109	125
2011	37	487	584	0	2	2	0	18	18	1	14	15	0	3	3	2	6	8	0	1	1	23	77	100
2012	139	541	680	0	3	3	0	16	16	1	10	11	0	3	3	2	6	8	0	1	1	23	77	100
2013	130	452	582	0	3	3	0	19	19	2	15	17	0	3	3	2	6	8	0	1	1	25	71	96
2014	104	389	493	0	3	3	0	16	16	3	14	17	0	3	3	2	6	8	0	1	1	25	71	96
2015	83	336	419	0	6	6	1	16	17	1	13	14	0	3	3	2	6	8	0	1	1	25	71	96
2016	63	324	387	0	6	6	1	16	17	1	13	14	0	3	3	2	10	12	0	1	1	25	71	96
2017	51	307	358	0	11	11	0	21	21	5	27	32	0	3	3	2	6	8	0	1	1	25	71	96

ANNEXE 2 : Diplômés de 1985 à 2017

Année	1er Cycle			2ème Cycle			Total
	Homme	Femme	Total	Homme	Femme	Total	
1985	22	3	25	0	0	0	25
1986	26	2	28	0	0	0	28
1987	33	3	36	0	0	0	36
1988	38	7	45	0	0	0	45
1989	40	4	44	0	0	0	44
1990	40	3	43	0	0	0	43
1991	41	10	51	0	0	0	51
1992	Année blanche						
1993	68	6	74	0	0	0	74
1994	78	7	85	0	0	0	85
1995	84	10	94	0	0	0	94
1996	65	15	80	19	1	20	100
1997	44	7	51	10	0	10	61
1998	54	11	65	15	1	16	81
1999	72	11	83	5	1	6	89
2000	70	9	79	8	1	9	88
2001	48	7	55	14	1	15	70
2002	47	6	53	25	0	25	78
2003	23	5	28	19	3	22	50
2004	14	0	14	22	4	26	40
2005	30	6	36	16	5	21	57
2006	31	1	32	16	2	18	50
2007	28	2	30	24	2	26	56
2008	47	8	55	21	1	22	77
2009	39	6	45	25	4	29	74
2010	62	12	74	33	6	39	113
2011	60	19	79	39	8	47	126
2012	88	34	122	35	3	38	160
2013	98	38	136	27	13	40	176
2014	90	25	115	27	12	39	154
2015	52	22	74	31	7	38	112
2016	72	19	91	33	9	42	133
2017	0	86	86	0	37	37	123
Total	1604	404	2008	464	121	585	2593

Essai d'Évaluation préliminaire de maïs bio fortifié dans les conditions agro-Écologiques de Kananga (Cas des hybrides jaunes à cycle long)

Jean Claude Pani Usandili/Assistant-Université de Kananga
et Jean Pierre Kapongo/Professeur-ISDR-Tshibashi

Résumé

La Bio fortification de denrées de base est de plus en plus considérée comme un outil supplémentaire d'amélioration pour lutter contre la malnutrition dans le pays en voie de développement. Ainsi, 18 variétés de maïs dont 17 bio fortifiées en provenance de Harvest Plus et une locale (SALONGOII) ont été évaluées dans les conditions Agro-écologiques de KANANGA suivant un dispositif en blocs complets randomisés avec trois répétitions de 54 traitements en vue d'accroître le rendement et améliorer la qualité. Les observations ont porté sur le paramètre végétatif (le taux de levé, jour à la floraison mâle et femelle, hauteur de la plante et à l'insertion de l'épi et la résistance à la verse), incidence aux maladies (la striure) et de rendement (le nombre moyen d'épi, le poids d'épi égrainé, le poids de mille grains et le rendement). Les résultats bruts obtenus ont été soumis à l'analyse de la variance à un facteur et l'analyse en composante principale (ACP) à l'aide respectivement du logiciel Minitab 16 et Past.

Les résultats obtenus des analyses ont montré qu'il n'existe pas de différences significatives pour tous les paramètres végétatifs et de rendements observés entre les 17 variétés en évaluation et une variété témoin améliorée (SALONGOII) sauf la hauteur à l'insertion de l'épi, la résistance à la verse et la résistance à la striure. Les variétés Pvasyn4 F2, Pvasyn 13, Pvasyn-3, Pvasyn-7, Pvasyn 19, Pvasyn 8, Acr.91 Suwan 1-SR C1 ont aussi affiché une hauteur à l'insertion de l'épi supérieure au témoin. Les variétés Pvasyn 21 et Pvasyn-7 ont été moins résistantes à la verse que la variété locale SALONGOII. Les variétés Pvasyn-6 et Pvasyn-18 ont présenté une forte sensibilité à la striure que le reste de variétés.

L'ACP a montré que la variété PVASYN8 possède un comportement éloigné par rapport à toutes les variétés, y compris le témoin (SALONGOII). Ces résultats montrent une bonne adaptation des maïs bio fortifié dans les conditions de Kananga et leur teneur élevée en micronutriments est une valeur ajoutée pour lutter contre la malnutrition

INTRODUCTION

Le maïs est l'une des céréales les plus cultivées au monde. Son importance mondiale est due non seulement à l'utilisation humaine et animale mais aussi pour ces multiples usages dans l'industrie textile, pharmaceutique, dans la production de plastique biodégradable et de biocarburant (Nyembo et al., 2014a). Il est la troisième céréale la plus importante pour les habitants des régions tropicales, après le blé et le riz du point de vue surface cultivée (Nguetta et al., 2005 ; Amiruzzaman et al., 2010). En Afrique tropicale, il est plus cultivé pour une alimentation humaine (Nyembo, 2010). La consommation humaine au Mexique et en Afrique

du sud, par exemple, peut atteindre 50 à plus de 100kg/an/personne de maïs consommé (Nyembo et *al.*, 2014b).

En République démocratique du Congo (RDC), le maïs occupe actuellement la deuxième place parmi les cultures vivrières après le manioc (Nyembo et *al.*, 2014b) et est la principale céréale de ces dernières années (Malumba, 2008).

Au Kasai Central particulièrement à Kananga, la grande production de maïs est consommée sous forme de farine et constitue ainsi la nourriture de base préférée par la majorité de la population (Nyembo, 2010). Malgré, l'importance de cette denrée dans le système agricole de l'ex-province du Kasai Occidental, sa production n'arrive pas à subvenir aux besoins des habitants suite à un faible rendement (Nyembo, 2010).

D'après le rapport de WHO (2007), le manque de micronutriments tels que la vitamine A, le fer et le zinc représente une menace majeure à la santé et au développement de la population mondiale. Les interventions de santé publique pour diminuer la malnutrition en micronutriments, (nutriments en proportion faible dans l'organisme) incluent la fortification (des farines avec le fer, le sel avec l'iode, le sucre avec la vitamine A par exemple) et la supplémentation chez les enfants (lors des campagnes de supplémentation en vitamine A) et les femmes enceintes lors des consultations prénatales (administration de comprimés de fer et/ou de zinc). Ces efforts d'enrichissement ont été efficaces pour certains pays, mais leur succès global reste toujours limité dans les pays en voie de développement (Jeonget Guerinot, 2008). Ainsi, la bio fortification, processus d'enrichissement de la teneur en micronutriments des cultures de base, s'impose comme solution durable à la malnutrition dans le monde (JeongetGuerinot, 2008).

Dans le contexte de l'ex-province du Kasai Occidental où le maïs blanc est connu pour sa faible teneur en micro nutriments (Pillay et *al.*, 2014) et est considéré comme aliment de base de la majorité de la population (Nyembo et *al.*, 2014c), sa bio-fortification devient une nécessité pour pallier au problème de la malnutrition étant donné qu'il peut naturellement accumuler une quantité importante de provitamine A dans son endosperme et avoir une variation génétique naturellement riche en carotène que les autres céréales (Bouis et *al.*, 2011).

Cette étude est initiée en vue d'accroître le rendement et améliorer la qualité de maïs bio fortifié. L'objectif spécifique poursuivi est d'identifier et de sélectionner des variétés performantes parmi celles introduites en comparaison avec la variété témoin (SALONGOII). L'hypothèse pour cette étude est que les 17 nouvelles variétés améliorées de maïs bio fortifiés en provenance d'Harvest Plus pourraient bien s'adapter dans les conditions Agro-écologiques de Lubumbashi et donner ainsi de rendements supérieurs ou égaux aux variétés locales.

2. MILIEU, MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1. Milieu

2.1.1. Situation géographique

Cette expérimentation a été conduite au cours de la saison culturale 2015-2016 à la colline du savoir de l'Université de Kananga (UNIKAN). Sa situation géographique correspond à 7°15' et 7°55' de latitude sud et 22°21' de longitude Est avec une superficie moyenne de 1321Km. De part sa position géographique, le Kasai Central appartient au type climatique AW3, selon

la classification de KOPPEN, qui est le climat tropical humide caractérisé par la répartition inégale de saison : 3 mois de saison sèche et 9 mois de saison pluvieuse (GILLAIN, J.1953).

2.1.2. Sols

Le sol est de structure sablo-argileuse, et sa végétation est dominée par des steppes, la savane herbeuse entrecoupée des galeries forestières. Les graminées le plus rencontrées sont les *Imperata cylindrica*, le *Cynodon dactylon*, *Pennisetumpurpureum* et quelques légumineuses comme *Tithonia diversifolia*.

2.2. Matériel

2.2.1 Matériel Biologique

Le matériel biologique utilisé dans cette étude provenait d'HARVEST PLUS, qui est une plate-forme intégrée pour développer et diffuser des plantes alimentaires bio-fortifiées. Au total 18 variétés en provenance d'HARVEST PLUS ont été testés dans les conditions édapho-climatiques de la province du Kasai Central (SALONGOII). Ces variétés sont consignées dans le tableau 2.2. Ci-dessous.

Tableau 1. Liste des variétés utilisées

Variétés	Nom des variétés
1	PVASYN4 F2
2	PVASYN 11
3	PVASYN 13
4	AFLATOXIN R Syn 2-Y
5	PVASYN-9 F ₂
6	PVASYN-10 F ₂
7	PVASYN -6 F ₂
8	PVASYN -3 F ₂
9	PVASYN -2 F ₂
10	PVASYN -7 F ₂
11	PVASYN 18
12	PVASYN 19
13	PVASYN 8
14	PVASYN 21
15	PVASYN 22
16	AFLATOXIN SYN-Y 2
17	Acr.91 Suwan 1-SR C1
18	SALONGO II

2.3. Méthodes

2.3.1. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental utilisé dans notre étude est celui en blocs complets randomisé avec trois répétitions de 54 parcelles constituées par les variétés de maïs bio-fortifiées en lignes double avec trois blocs ayant environ 27 m de long et 5 m de large chacun. Le champ expérimental est représenté par la figure 2. Les traitements comprenant dix-huit variétés bio-fortifiées les observations ont passé sur cinquante-quatre traitements.

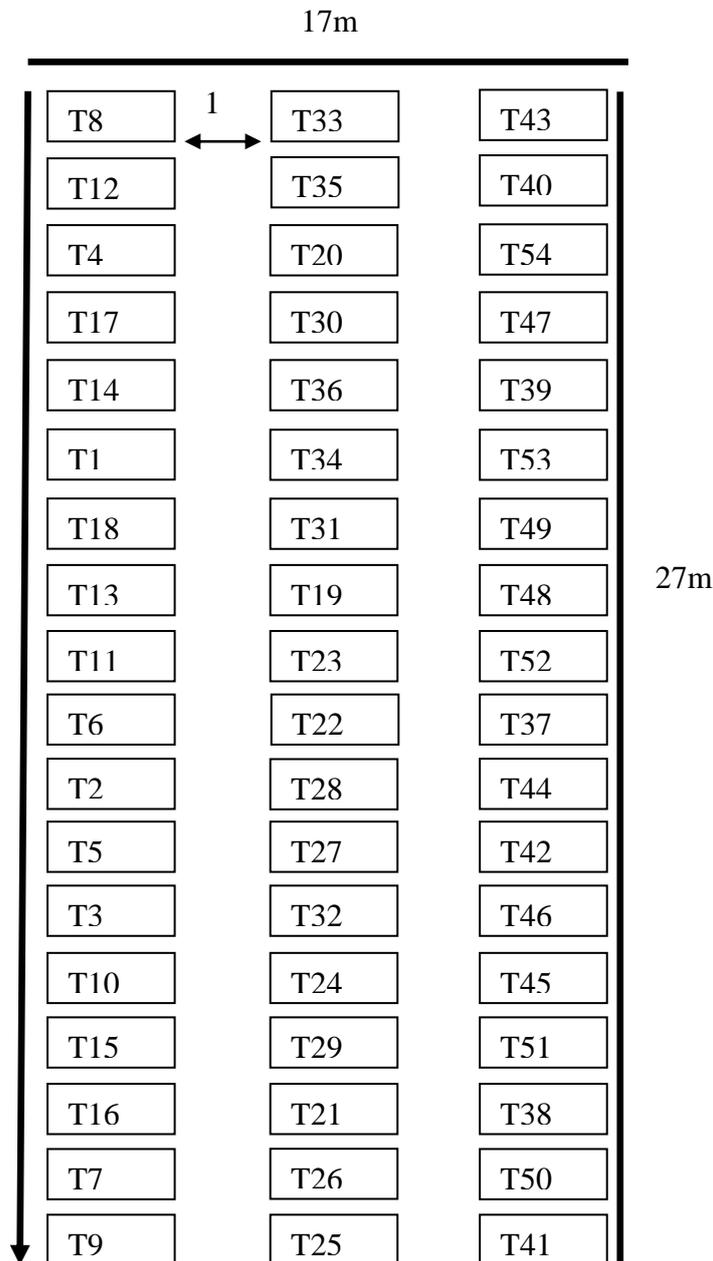


Figure : 2. Schéma du dispositif expérimental

2.3.2. Conduite de l'expérimentation

Le choix de notre terrain d'expérimentation s'est porté sur un ancien terrain où le défrichage n'a pas été effectué et la préparation du terrain était limitée au labour suivi d'un hersage ; les

deux opérations étant mécanisées. Les pailles ont été incorporées au sol lors du labour. La délimitation des parcelles a été effectuée à l'aide d'un décamètre et des piquets. Les grains de maïs ont été semés en lignes à la date du 27 Novembre 2014 à une densité de 26666 plantes par hectare ; ce qui correspond aux écartements de 0,75m X 0,50m. L'engrais NPK 10-20-10 a été appliqué au moment du semis à raison de 6 g par poquet, ce qui équivaut à 300 kg par hectare. L'application de l'urée (4g par poquet, soit environ 200 kg par hectare), le sarclage et le buttage sont survenus 45 jours après semis.

Le premier sarclage est intervenu 45 jours après semis. Le deuxième sarclage est intervenu 65 jours après semis. Tous ces sarclages étaient réalisés à la houe. Les épis de maïs ont été récoltés manuellement et l'humidité des grains a été mesurée à l'humidimètre. Pour tous les paramètres de rendement ont été ajustés à 16% de taux d'humidité.

2.3.3 Paramètres observés et traitement de données

Au cours de l'expérimentation, trois paramètres ont été observés dont les Paramètres végétatifs et phytosanitaires (Le taux de levée, Jour à la floraison mâle, Jour à la floraison femelle, La hauteur des plantes à la floraison mâle, Hauteur à l'insertion des épis et Symptômes et maladies) et les Paramètres de rendement tels que le Poids de 1000 grains, Nombre moyen d'épis, Poids des grains par épi et Rendement en maïs grains.

L'analyse de variance (ANOVA) et la séparation des moyennes (avec le test de Fisher) ont été utilisées pour déterminer les différences entre les traitements à l'aide du logiciel minitab 16 et avec le logiciel Past pour l'analyse en composante principale (ACP) pour montrer les similarités.

3. RÉSULTATS

3.1. Paramètres végétatifs et Phytosanitaires

Les paramètres végétatifs concernent le taux de levées, le jour à la floraison mâle, jour à la floraison femelle, la hauteur à l'insertion de l'épi, la hauteur de la plante, la résistance à la verse, taux de résistance à la striure et leurs moyennes (Figure 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10).

3.1.1. Taux de levée

Les résultats de l'analyse de la variance (**P=0,793**) montre qu'il n'existe pas de différence significative entre les 17 nouvelles variétés de maïs bio en évaluation et celle témoin local (SALONGOII). Les moyennes de ces variétés indiquent la similarité des variétés.

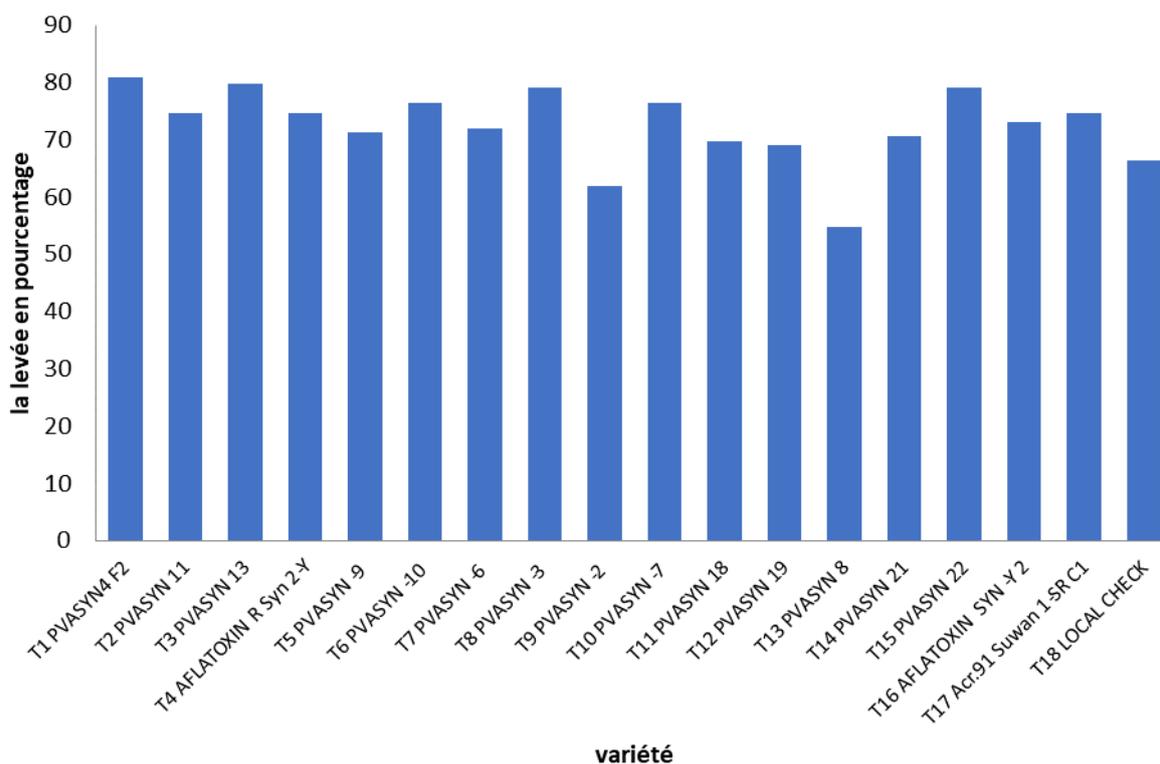


Figure 3. Comportement des différentes variétés, moyennes des résultats obtenus sur le paramètre du taux de levée.

3.1.2 Jour à la floraison

La figure 4 montre qu'il n'existe pas de différence significative pour le Jour à floraison mâle ($P=0,557$) et femelle ($P=0,541$) entre les variétés en introduction et la variété locale améliorée (SALONGOII).

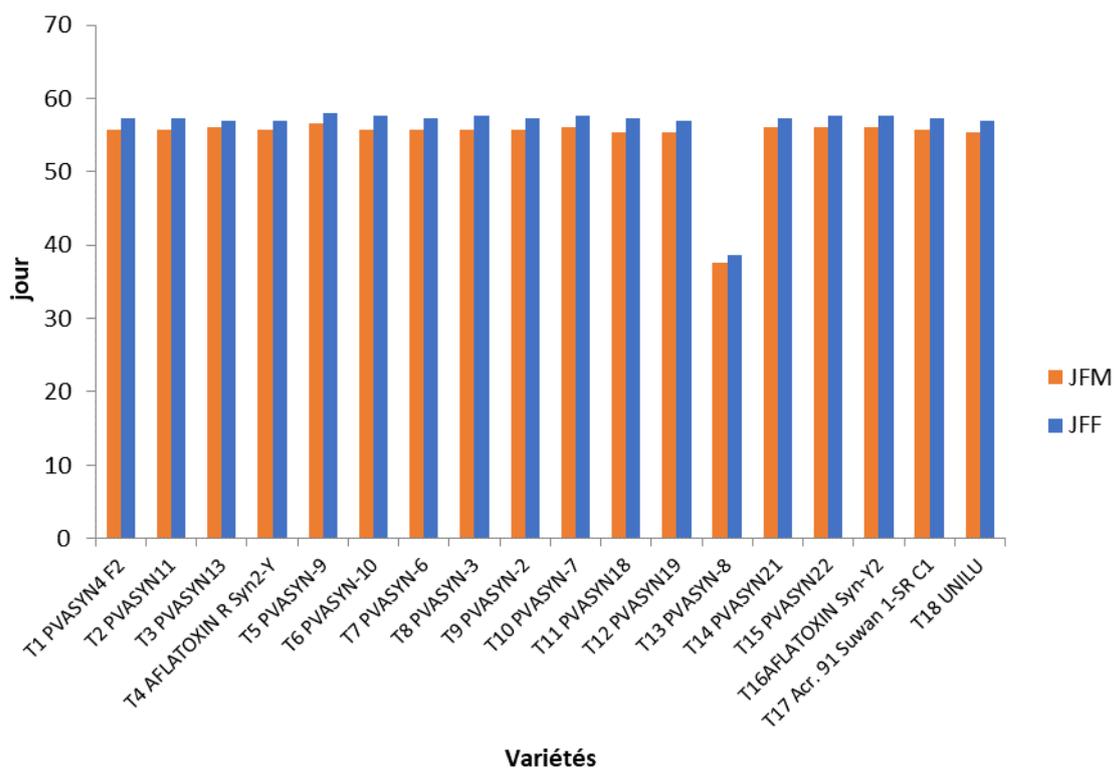


Figure 4. Comportement des différentes variétés, moyennes des résultats obtenus sur le paramètre du jour à la floraison mâle et femelle

3.1.4. Hauteur à l'insertion de l'épi

Le résultat de L'Anova montre qu'il existe une différence significative entre les variétés ($P=0,035$). Le test de Fisher révèle que la hauteur à l'insertion de l'épi pour les variétés introduites varie entre 62,4 cm et 80,5 cm. La figure 5 montre que les variétés Pvasyn 11, Aflatoxin r syn 2- γ , Pvasyn -10 et UNILU sont similaires. Par ailleurs Pvasyn 13, Pvasyn -3, Pvasyn -7, Pvasyn -9, Pvasyn 8, Acr.91 Suwan 1-SR C1 et Pvasyn4 F2 ont montré une hauteur supérieure à celle du témoin. Le reste des variétés a une taille à l'insertion inférieure à SALONGOII.

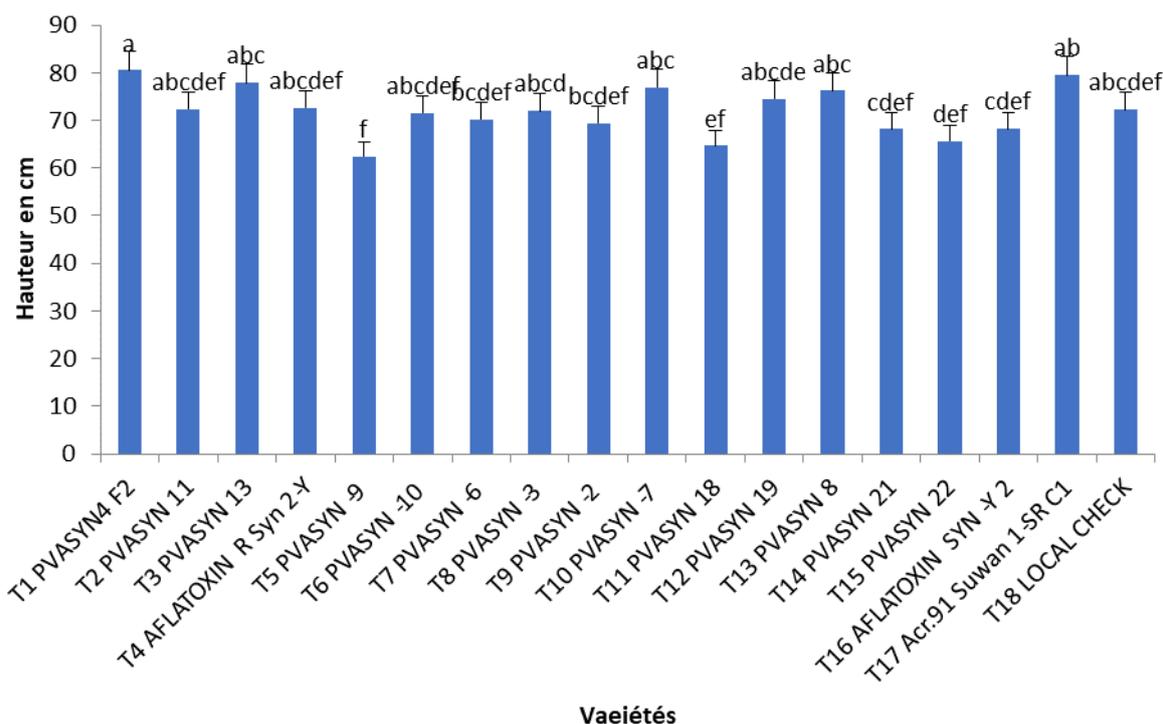


Figure 5. Comportement des différentes variétés, moyennes des résultats obtenus sur le paramètre de hauteur à l'insertion de l'épi. Les différentes lettres indiquent des différences significatives après comparaison des moyennes par le test Fisher ($P = 0,000$)

3.1.5. Hauteur de la plante

La figure 6 montre qu'il n'existe pas de différence significative entre les variétés en évaluation et celles de la variété locale ($P=0,349$).

Figure 6. Comportement des différentes variétés, moyennes des résultats obtenus sur le paramètre de la hauteur de la plante.

3.1.6. Résistance à la verse et la résistance à la striure

Les résultats après l'analyse de la variance ($P=0,046$) constate l'existence de la différence significative entre les moyennes de valeurs de variétés en évaluation et un témoin local(SALONGO). Après le test de Fisher, la figure 7 montre que les variétés PVASYN 21, PVASYN-7 ont été moins résistant à la verse que le témoin. Cependant, le reste des variétés ont affiché une résistance à la verse supérieure au témoin.

Les résultats relatifs au taux de la résistance à la striure sont présentés dans la figure 7 ci-dessous d'après l'analyse de la variance ($P= 0,032$). Le test de Fisher révèle qu'il existe une différence significative entre les moyennes de variétés introduites et celles d'un témoin local. Ceci implique que ces variétés ne présentent pas la similarité et marquée par (a, ab, abcd, abc, d, cd, bcd). Les variétés PVASYN-6 et PVASYN-18 ont présenté une forte sensibilité à la striure que le reste de variétés.

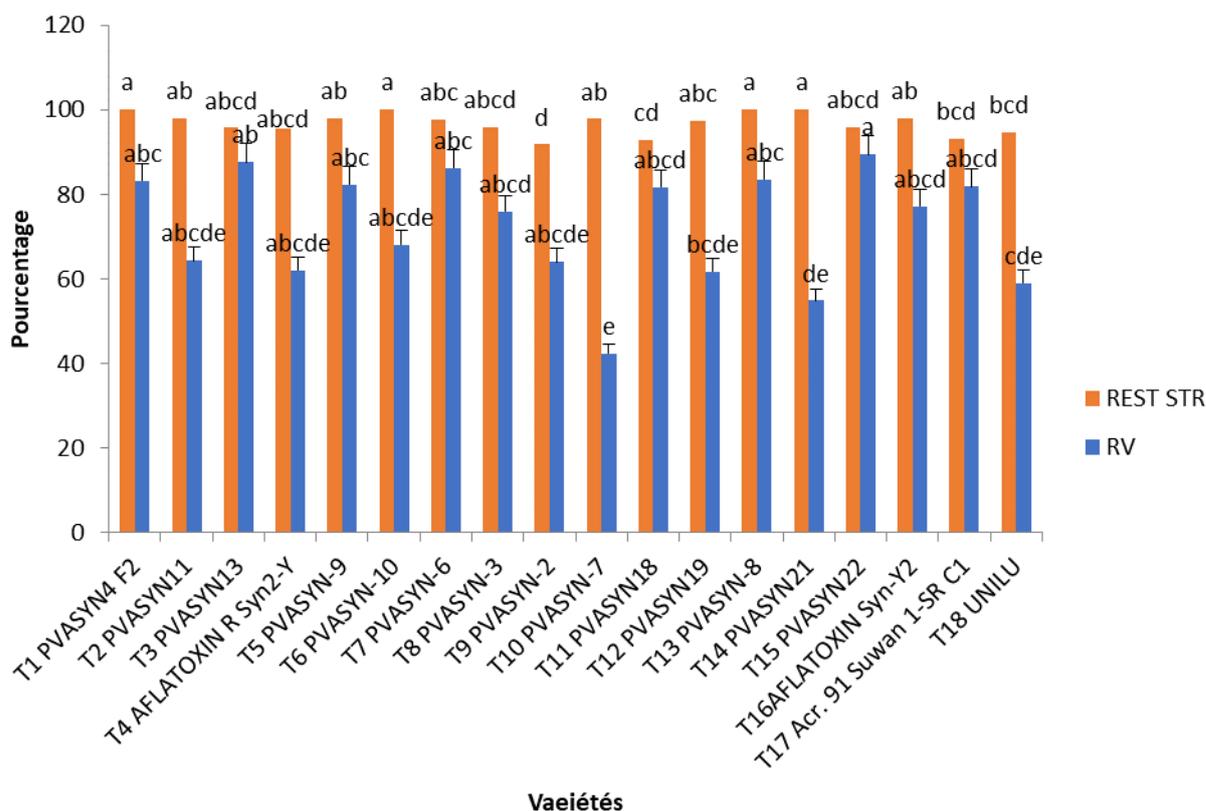


Figure 7. Comportement des différentes variétés, moyennes des résultats obtenus sur le paramètre de la résistance à la verse et la résistance à la striure. Les différentes lettres à côté des moyennes indiquent des différences significatives après comparaison des moyennes par le test Fisher ($P = 0,05$)

3.3. Paramètres de rendement

Les moyennes de valeurs obtenues sur les paramètres de rendement concernent le nombre moyen par épi, poids moyen des grains par épi (PEE), le poids de 1000 grains (PMG), et rendement en maïs grain en tonne par hectare (RDT)

3.3.1. Poids d'épi égrainé et Poids de mille grains

Les résultats de l'analyse de la variance pour le poids d'épi égrainé ($P=0,147$) indiquent qu'il n'existe pas de différence significative entre les 17 variétés en évaluation dans les conditions Agro écologique de Kananga par rapport au témoin local, la similarité entre les variétés est signalée.

Les résultats de l'analyse de la variance pour le poids de mille grains ($P=0,260$) révèlent la non-différence significative entre les 17 variétés en évaluation dans les conditions Agro écologique du Katanga par rapport au témoin local d'après le test de Fisher. Ceci veut dire que toutes les variétés sont similaires.

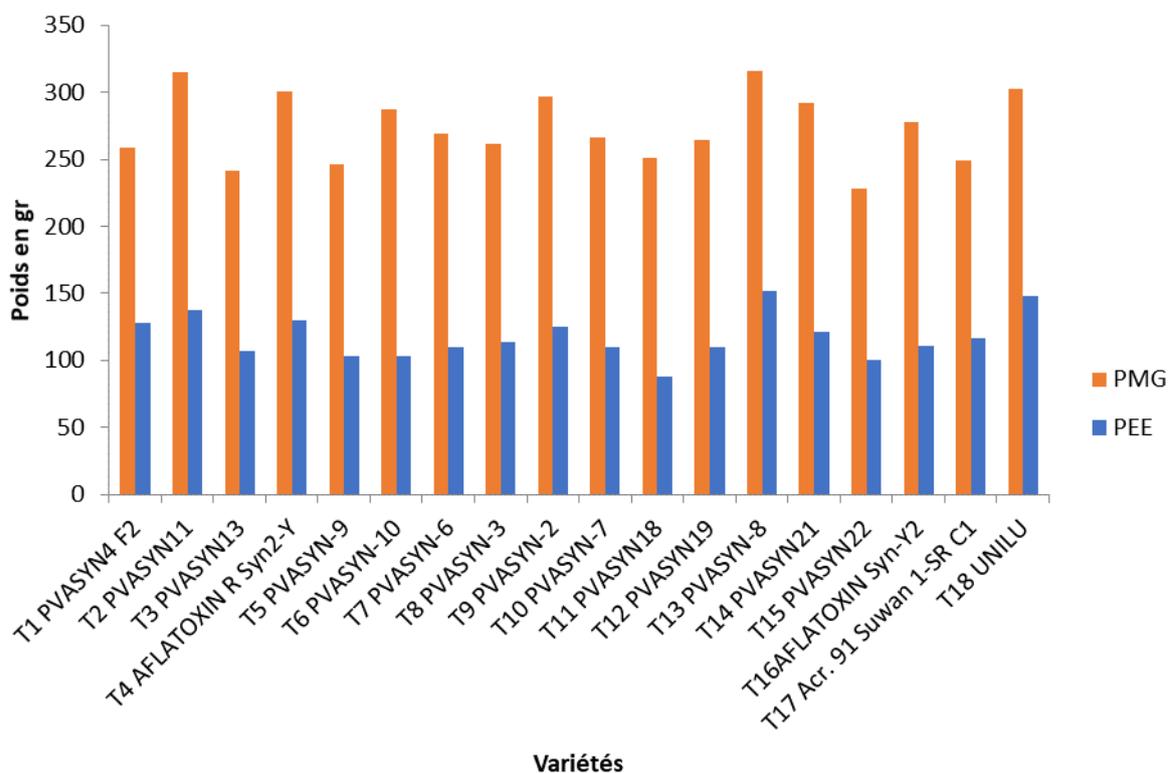


Figure 8. Comportement des différentes variétés, moyennes des résultats obtenus sur le paramètre du poids d'épi égrainé et poids de mille grains.

3.3.2 Rendement

Les résultats pour ce paramètre (figure 9) après analyse de la variance ($P=0,887$) confirment la non-existence significative entre les variétés en test d'évaluation comparativement à un témoin dont leurs moyennes de valeur sont similaires.

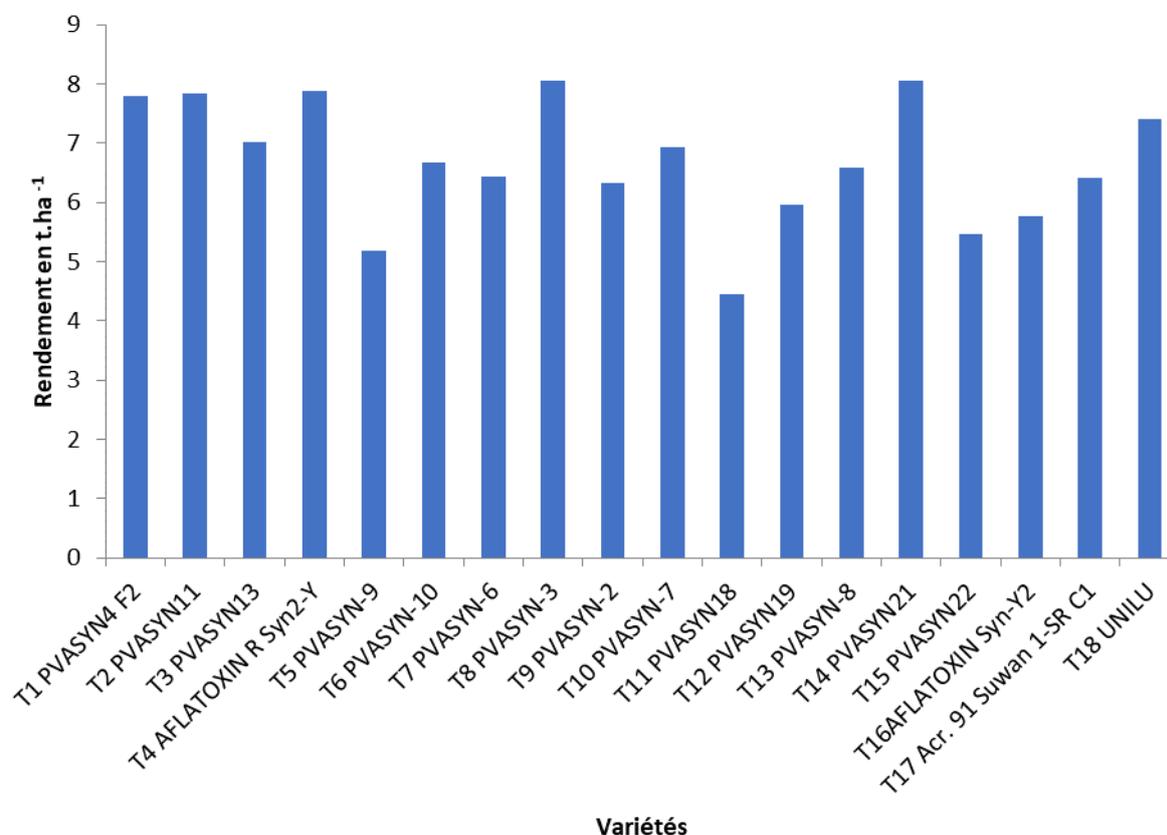


Figure 9. Comportement des différentes variétés, moyennes des résultats obtenus sur le paramètre du rendement

3.4. Répartition des familles en fonction des caractéristiques variétales

En observant la figure 10 ci-dessous, l'analyse en composante principale révèle que la variété : UNILU a un même comportement, caractérisé par la hauteur de la plante et à l'insertion de l'épi et le poids d'épi égrainé à 14% ; Les variétés PVASYN-7_{F2}, PVASYN 18, PVASYN 19, PVASYN 22 et AFLATOXIN SYN-Y 2 sont caractérisées par les jours à la floraison mâle et femelle et du taux de levée. Les paramètres de rendement, poids de mille grains, résistance à la striure et le nombre moyen de l'épi caractérisent les variétés PVASYN-2 _{F2}, PVASYN-10 _{F2}, PVASYN 11, AFLATOXIN R Syn 2-Y et PVASYN 21. Les variétés PVASYN 13, PVASYN-3 _{F2}, PVASYN-6 _{F2}, PVASYN4 F2, PVASYN 22 et Acr.91 Suwan 1-SR C1 sont caractérisées par les paramètres du taux de la résistance à la striure. La variété PVASYN 8 possède un comportement éloigné, mais tous les autres paramètres sont similaires à la variété témoin (SALONGOII) (Axe 1 : 70,35% et Axe 2 : 13,66%).

4. DISCUSSION

La variété Salongo2 a été retenue pour sa maturité précoce, sa résistance à la verse et aux trois maladies les plus fréquentes en Afrique tropicales et pour son rendement de 7,5- 8,5t/ha en milieu contrôlé contre 5-6t/ha en milieu paysan (Nyembo *et al.*, 2012). Les variétés bio-fortifiées ont été choisies pour leur richesse en micronutriments et leur rendement élevé (Banzigeret Long, 2000). Ainsi pour recombinaison des caractères désirés des variétés diverses, on recourt à l'hybridation.

Les résultats obtenus des analyses ont montré qu'il n'existe pas de différences significatives pour tous les paramètres végétatifs et de rendements observés entre les 17variétés en évaluation et une variété témoin améliorée (SALONGOII) sauf la hauteur à l'insertion de l'épi, la résistance à la verse et la résistance à la striure.

Le taux de levée a varié entre 62,0 et 80,83 et ses résultats confirment la maturité physiologique des différents traitements appliqués, ils montrent que les conditions climatiques régnant au moment de semis ont été favorables pour la germination des graines. Anzala, (2006) signale que la température optimale pour la germination et la levée du maïs est de 23°C et qu'il a des exigences hydriques élevées. Le tableau 2.1. Des données climatiques au cours de la période expérimentale montrent que la température qui a régné au mois de décembre (minimum 17,36 et maximum 28,12) a coïncidé avec les exigences de la culture. Ristanovic, (2001) appuyé aussi ces résultats en indiquant que les semences de maïs germent à une température au-dessus de 10°C. La germination et plus spécialement la levée sont plus rapides et plus uniformes lorsque la température du sol atteint 16°C à 18°C. Si la température se situe aux alentours de 20°C, les plantules apparaissent 5 à 6 jours après semis. Par ailleurs, cette similarité démontre que les effets du génotype ont été masqués par ceux de l'environnement.

Pour les paramètres de la hauteur de plantes et hauteur à l'insertion de l'épi, les résultats montrent que les variétés en introduction pour la hauteur à la floraison mâle présentent les similarités à celles de la variété locale améliorée (SALONGOII), cependant, les résultats de la hauteur à l'insertion de l'épi montrent de différence significative. En effet, les valeurs de la hauteur à l'insertion sont comprises entre 62,4 et 80,533 cm. La variété PVASYN4F2 a présenté une valeur supérieure à la variété témoin et la variété PVASYN-9 a une valeur inférieure à la variété témoin et traduisent une variabilité entre les différents génotypes pour l'ensemble des variétés en provenance de Harvast PLUS en comparaison avec la variété témoin locale. Hormis la variété Pvasyn4 F2, les variétés Pvasyn 13, Pvasyn-3, Pvasyn-7, Pvasyn 19, Pvasyn 8, Acr.91 Suwan 1-SR C1 ont aussi affiché une hauteur à l'insertion de l'épi supérieure au témoin. Cette grande variabilité observée au niveau de la hauteur à l'insertion de l'épi entre les différentes variétés montre leurs différents potentiels d'adaptation en fonction des conditions climatiques et environnementales (Reynolds *et al.*,2002) liées probablement à leurs différentes origines et caractères intrinsèques. Spiertz *et al.* (2006) ont, en outre, montré que, chez les céréales, il existe une différence de réponse des cultivars aux conditions environnementales et qu'il existe des génotypes tolérants et des génotypes sensibles aux températures élevées. L'aspect de similarité révélé ramène à dire que les plantes de même hauteur brisent la contrainte de la verse donc les plantes seraient résistantes à la verse ni présenter de risques à celle-ci. Le résultat similaire montre que les variétés en introductions peuvent avoir une résistance à la verse supérieure ou similaire au témoin.

Ces résultats indiquent que la résistance à la verse, les variétés évaluées ont été significativement différentes à la variété SALONGOIL. En effet, seules les variétés PVASYN 21, PVASYN-7 ont été moins résistantes à la verse que la variété salongo2. Les variétés les plus résistantes présentent des risques réduits de verse ; témoignant ainsi de l'intérêt de l'amélioration génétique. Dans le contexte du Kasai Central, Nyembo et *al.* (2012) ont noté une faible résistance à la verse des plantes de maïs mesurant près de 2,50m ; ce qui confirme la forte résistance à la verse obtenue avec la gamme de 1,94 à 2,15 m dans cette étude. Les recherches conduites dans la ville de Kananga par Pani et *al.* (2012), Nyembo et *al.* (2012 ; 2013) montrent que plus la hauteur des plantes de maïs augmente, moins elles sont résistantes à la verse et que les plantes de maïs de courte taille (résistantes à la verse) sont plus préférables. Par ailleurs, au vu de la hauteur de la variété PVASYN 21, arithmétiquement comprise dans la gamme obtenue par Nyembo et *al.* (2012), sa forte sensibilité à la verse serait due à d'autres facteurs tels que le rapport entre diamètre au collet et la hauteur de la plante, le poids de l'épi, etc.

Quant à la résistance à la striure, les variétés PVASYN4 F2, PVASYN-10, PVASYN 8 et PVASYN 21 ont été moins sensibles sauf pour la variété PVASYN-2 très sensible à la striure dont ces résultats montrent l'effet de cette maladie sur les différentes variétés en évaluation par rapport au témoin local.

Les résultats sur les jours à la floraison mâle et femelle indiquent que les variétés introduites ont le même cycle que la variété locale améliorée. Ils témoignent d'une facilité d'adaptation du cycle de ces hybrides au programme agricole du maïs pour la région de Kananga. Nyembo (2010) indique que le nombre de jours à la floraison est un paramètre important, influençant directement le cycle de la culture. De même, en amélioration du maïs, c'est un paramètre qui influence la synchronisation lors de croisement (Baudouin et *al.*, 2002). Plusieurs chercheurs ont eu des résultats qui corroborent aux résultats obtenus dans cette expérimentation montrant que les différentes variétés présentent des caractéristiques morphologiques similaires (Baudouin et *al.*, 2002 ; Nyembo, 2010). Les résultats obtenus sont compris dans la gamme recommandée par SENASEM (2009). Par contre, avec le changement climatique se traduisant par l'augmentation des températures moyennes annuelles, aussi la variation de sens du vent et des risques de stress hydrique. Le comportement d'une variété étant variable entre environnements, ces changements vont poser de nouvelles questions à l'évaluation des variétés, mais également, en amont, à leur sélection et, en aval, à leur choix dans des systèmes de culture divers et soumis à de plus fortes incertitudes (Baudouin et *al.*, 2002).

Les poids de 1000 grains pour l'ensemble varient entre 241 et 315 g. D'après Anzala (2006), le poids d'un grain est d'environ 0,3g ce qui représente 300g pour 1000grains. En revanche, plus le poids de 1000 grains est faible, plus faible sera la quantité de semence à utiliser par hectare ; ce qui pourrait présenter un impact positif avec ces variétés en évaluation, au regard du faible revenu des agriculteurs de la région (Useni et *al.*, 2012 ; Useni et *al.*, 2013). Pour le poids moyen de grains par épis et les rendements, les résultats montrent que les variétés évaluées se sont comportées de la même manière qu'au témoin local et ont donné des poids moyens de grains par épi et des rendements similaires. Ceci montre ainsi l'importance de la création des nouvelles variétés de maïs (Morris, 2002 ; Koutsika-Sotiriou et Karagounis, 2005 ; Issa et *al.*, 2011 ; Haq et *al.*, 2013). En effet, en milieu paysan, avec l'utilisation des variétés locales dégénérées, les rendements du maïs n'excèdent pas une tonne par hectare contre respectivement 6 à 8 tonnes par hectare et 3 à 6 tonnes par hectare en station et dans les grandes exploitations agricoles (Nyembo, 2010). En outre, le rendement moyen obtenu

(environ 6 tonnes par hectare) se situe dans la gamme des rendements de 6 à 8 tonnes par hectare obtenus par SENASEM/CTB (2009) et Nyembo (2010) dans les conditions de station. Badu-apraku et *al.* (2006), indiquent que la recherche pour améliorer le potentiel du rendement et la qualité du maïs tient une place importante dans les programmes d'amélioration en Afrique subsaharienne. Ces propos corroborent les résultats de recherche de Nguetta et *al.* (2006) au Congo Brazzaville qui ont montré que les rendements du riz pluvial sont passés de 2 à 4 tonnes par hectare avec l'utilisation des variétés améliorées, soit 100% d'augmentation.

En France, les résultats trouvés par Cauderon (2004) montrent l'accroissement de rendement et ceci est le fruit d'application de l'amélioration génétique. Aux États Unis d'Amérique, dans les 100 % d'augmentation de rendements de maïs 60 % sont liés à l'amélioration génétique (Tollenaar et Lee, 2002). L'utilisation d'une bonne semence de maïs bio constitue l'un des moyens le plus efficaces, le plus durables, le moins coûteux et le plus garantis pour accroître la production agricole et diminuer le problème de la malnutrition du pays (Adrile, 2003). Nicholas et *al.* (2007) indiquent qu'en Afrique subsaharienne, les techniques d'amélioration ont permis d'augmenter 14 à 25 % de rendement par rapport aux variétés locales.

Toutefois, l'évaluation des variétés devra s'étendre à tester leurs performances dans différents environnements pédoclimatiques. Comme l'ont mis en évidence Fargue et *al.* (2005), chez le colza, les impacts de caractéristiques variétales innovantes sont très variables selon les caractéristiques du système de culture dans lequel elles sont insérées.

Avec des rendements similaires et l'adaptation entre des variétés bio fortifiées et les variétés locales, ceci présente une valeur ajoutée dans l'amélioration de la qualité de maïs, vu leur richesse en micronutriments. Les micronutriments, incluant les éléments traces et vitamines, sont essentiels pour la santé humaine et sont requis en faible quantité pour un bon développement (Miller et Welch, 2013). En outre, L'Afrique subsaharienne est parmi les régions mondiales importantes en termes de consommation de maïs blanc, lequel est considéré comme pauvre en vitamine A, protéine et sels minéraux (Pillay et *al.*, 2013). Dans la région de Lubumbashi, le maïs blanc est une culture importante pour l'alimentation directe et indirecte humaine (Nyembo et *al.*, 2014 ; Useni et *al.*, 2014). L'ACP montre que la variété PVASYN 8 possède un comportement éloigné, mais tous les autres paramètres sont similaires à la variété témoin (UNILU). Ce comportement serait lié à l'aspect non seulement génétique de la variété, mais aussi de l'environnement. Selon Baudouin et *al.* (2002), le phénotype est la combinaison du génotype et de l'environnement et leurs dissociations est souvent impossible. Ces résultats montrent ainsi que la disponibilité des semences de variétés améliorées de maïs bio fortifié constitue une solution pour combler le déficit en micro nutriment dans le milieu urbain et péri urbain de Kananga, caractérisé par la faible disponibilité des semences de qualité.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Ce travail a été initié en vue d'accroître le rendement et améliorer la qualité de maïs bio fortifié en provenance de CIMMYT Harare, dans les conditions agro écologiques de Kananga. Dix-sept hybrides de maïs bio fortifié, comparés à une variété locale améliorée (SALONGOII) semés dans un dispositif en blocs complets randomisés avec 3 répétitions. Les observations se sont basées sur les paramètres végétatifs (taux de levée, hauteur des plantes, jours à la floraison mâle et femelle, résistance à la verse et hauteur à l'insertion de l'épi),

phytosanitaires (incidence de la striure) et de rendement (le Nombre moyen d'épis, poids de grains par épi, poids de mille grains et rendements en maïs grains). Les résultats bruts obtenus ont été soumis à l'analyse de la variance à un facteur, à l'aide du logiciel Minitab 16 et une ACP a été faite à l'aide du logiciel Past.

Les résultats obtenus ont montré que les dix-sept hybrides évalués ont eu un comportement similaire à celle de variété locale améliorée (SALONGOII) excepté la hauteur à l'insertion de l'épi, hormis la variété Pvasyn4 F2, les variétés Pvasyn 13, Pvasyn-3, Pvasyn-7, Pvasyn 19, Pvasyn 8, Acr.91 Suwan 1-SR C1 ont aussi affiché une hauteur à l'insertion de l'épi supérieure au témoin, la résistance à la verse. En effet, seules les variétés PVASYN 21, PVASYN-7 ont été moins résistantes à la verse que la variété Uniluet le taux de la résistance à la striure, les variétés PVASYN4 F2, PVASYN-10, PVASYN 8 et PVASYN 21 ont été moins sensibles. En plus, les rendements similaires ont été relevés entre les hybrides en introduction et la variété locale améliorée.

L'ACP montre que la variété PVASYN 8 possède un comportement éloigné, mais tous les autres paramètres sont similaires à la variété témoin (SALONGOII2). Ces résultats montrent ainsi que la disponibilité des semences de variétés améliorées de maïs bio fortifié constitue une solution pour combler le déficit en micro nutriment dans le milieu urbain et péri urbain de Lubumbashi, caractérisé par la faible disponibilité des semences de qualité.

Ces résultats démontrent une bonne adaptation des variétés bio-fortifiées aux conditions édapho-climatiques du Kasai Central dans la ville de Kananga. Cependant, leur valeur nutritive est une valeur ajoutée pour combler le déficit en micro nutriment dans le milieu urbain et péri urbain de Kananga.

D'autres études peuvent être envisagées dans les différentes zones agro-écologiques de la Province du Kasai Central pour évaluer les performances de ces nouvelles variétés en introduction.

Références bibliographiques

- Amiruzzaman M., Islam M.A., Hassan L. and Rohman M.M., 2010. Combining ability and heterosis for yield and component characters in maize. *Academic Journal of Plant Sciences* 3 (2): 79-84
- Adrille, 2003. *Projet de production de semence*, de culture vivrière en faveur des agriculteurs, Lubumbashi, RDC, 13p.
- Anzala F., 2006. *Contrôle de la vitesse de la germination chez le maïs (Zeamays) : Étude de la voie de la biosynthèse des acides aminés issus de l'aspartate et recherche de QTLs*. Thèse de doctorat, école doctorale d'Angers, 186p.
- Baboy L.L., Useni S.Y., Sango M.M., Mwamba M.T. and Mashind Y., 2011. Incidence de la mosaïque africaine du manioc sur le comportement de 3 cultivars de manioc. *Sciences et Technologies des Aliments*. vol 3 (5) : 187-20
- Badu-Apraku B., Abamu F.J., Menkir A., Fakorede M.A.B., and Obeng-Antwi K., 2003. Genotype by environment interactions in the region early maize variety trials in West and Central Africa, *Maydica*. 48: 93-104.
- Badu-Apraku, B. & Fakorede, M.A.B., 2006. *Zeamays* L. [Internet] Fiche de Protabase. Brink, M. & Belay, G. (Editeurs). *PROTA (Plant Resources of Tropical Africa / Ressources végétales de l'Afrique tropicale)*, Wageningen, Pays Bas.

- Badu-Apraku, B., Menkir, A., Fakorede, M. A. B. FontenLum, A. and Obenga-Antwi, K. (2006). Multivariate analysis of the genetic diversity of forty-seven *Striga* resistant tropical early maturing maize inbred lines. *Maydica* 51: 551-559.
- Banziger M., Long J., 2000. Le potentiel pour augmenter la densité de fer et de Zinc de sélection des plantes de maïs through. *Nourriture.Nutr. Taureau*. 20 : 397- 400p.
- Baudouin J.P., Demol J., Louant P., Marechal R., Mergeal G. et Otoule E., 2002. Amélioration des plantes : Application aux principales espèces cultivées en régions tropicales. *Presses Agronomiques de Gembloux, Belgique* : 253-282.
- Bouis H.E.C., Hotz B., McClafferty J.V., Meenakshi and Pfeiffer W.H., 2011. "Biofortification: A new tool to reduce micronutrient malnutrition." *Food and Nutrition Bulletin* 32 (Supplement 1): 31-40.
- FAO, 2005. *Gestion de la fertilité des sols pour la sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne*. Rome, Italie, 63 p.
- Fargue, A., Colbach N., and Meynard J.M., 2005. Introduction of genotypic effects into Genesys-Rape: the example of height and male sterility. *Agri. Ecosyst. Env.* 108:318-3
- Jeong J., Guerinot M.L., 2008. Biofortified and bioavailable: *The gold standard for plant-based diets*, *PNAS* 6, 1777–1778.
- Malumba KP, 2008. *Influence de la température lors du séchage sur les propriétés technofonctionnelles du maïs*. Thèse de doctorat, Gembloux Faculté Universitaire des Sciences agronomiques, 212p.
- Miller et Welch, 2013. Food system strategies for preventing micronutrient malnutrition by Dennis .Miller, Ross M. Welch. *Department of food policy* 42: 115-128
- Nguetta A.S.P., Guéi R.G., Diatta S., 2005. Contribution à l'identification de variétés performantes de riz inondé (*Oryzasp.*) dans la région subéquatoriale du Congo Brazzaville. *Afrique Science*, 01 (1) : 81-93.
- Nguetta N., Lidah J.Y., Ebélébé C.N.M. et Guéi R.G., 2006. Sélection de variétés performantes de riz pluvial (*Oryzasp.*) dans la région subéquatoriale du Congo Brazzaville. *Afrique Science* 02(3) (2006) 352 – 364.
- Nicholas M., Melinda S., Carl E., Thomas J., Jennifer K., Daniella H. and Robert M., 2007. *Seed development in south Sahara Africa: A review of experiences*, 189p.
- Nyembo K.L., Useni S. Y., Mpundu M.M., Kyungu K., Baboy L. L., 2014b. Evaluation des nouvelles variétés de maïs (*ZeamaysL.*) en provenance de la firme Pannar dans les conditions climatiques de la région de Lubumbashi (RD Congo). *E-revue UNILU* 1 (2014) 52-61
- Nyembo K.L., Useni S.Y., Chinawej M.M.D., Kyabuntu I.D., Kaboza Y., Mpundu M.M., Baboy L.L., 2014c. Amélioration des propriétés physiques et chimiques du sol sous l'apport combiné des biodéchets et des engrais minéraux et influence sur le comportement du maïs (*ZeamaysL.* variété Unilu). *Journal of Applied Biosciences* 74: 6121-6130
- Nyembo K.L., Useni S.Y., Chukiyabo K.M., Tshomba K.J., Ntumba N.F., Muyambo M.E., Kapalanga K.P., Mpundu M.M., Bugeme M.D., Baboy L.L., 2013. Rentabilité économique du fractionnement des engrais azotés en culture de maïs (*ZeamaysL.*): cas de la ville de Lubumbashi, sud-est de la RD Congo. *Journal of Applied Biosciences* 65:4945 – 4956
- Nyembo K.L., Useni S.Y., Mpundu M.M., Bugeme M.D., Kasongo L.E., Baboy L.L., 2012. Effets des apports des doses variées de fertilisants inorganiques (NPKS et Urée) sur le rendement et la rentabilité économique de nouvelles variétés de *ZeamaysL.* à Lubumbashi, Sud-Est de la RD Congo. *Journal of Applied Biosciences* 59: 4286– 4296
- Nyembo L., 2010. *Augmentation du rendement du maïs (ZeamaysL.) par l'exploitation de l'effet hétérosis des hybrides produits au Katanga, République Démocratique du Congo*.

Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de docteur en sciences agronomiques. Université de Lubumbashi, 157p.

Pillay K., Siwela M., Derera J., Verdman F., 2014. Provitamin A carotenoids in biofortified maize and their retention during processing and preparation of south African maize foods. *J. sc. Food Agric.* 51(4): 665-74.

Pillay N., Archer J.S., Badawy R.A., Flanagan D.F., Berkovic S.F., 2013. Underlying paroxysmal fast activity and slow spike. *J.sc. Food Agric.* 13, 81(7): 665-73.

Reynolds R.W., Rayner N.A., Smith T.M., Stokes D.C., and Wang W., 2002. An improved in situ and satellite SST analysis for climate. *J. climate* 15: 1609-1625.

Ristanovic D., 2001. Maize In: *Raemaekers, R.H.* (Editor). Crop production in tropical Africa. DGIC (Directorate General for International Cooperation), Ministry of Foreign Affairs, External Trade and International Cooperation, Brussels, Belgium. pp. 23–45

SENASAEM, 2008. *Catalogue variétal des cultures vivrières : Céréales (maïs, riz), Légumineuses (Haricot, soja, niébé), Plantes à tubercules (Manioc, patate douce, pomme de terre), Bananier.* Appui du projet CTB/MINAGRI, Kinshasa, 153p.

SENASAEM/CTB., 2009. *Politique nationale de développement du sous-secteur de semences.* Senasem avec le projet CTB « appui au secteur semencier » Minagri, Kinshasa, RDC, 56p

Spiertz J.H.J., Hamer R.J., Xu H., Primo M.C., Don C. Van P.E.L., Der P., 2006. Heat stress in wheat (*Triticum aestivum* L.): effects on grain growth and quality traits. *European journal of agronomy*, 25, PP 89

Tollenaar et Lee., 2002. Yield potential, yield stability and stress tolerance in maize. *Field crop research* 75: 161-169.

Useni S.Y., Baboy L.L., Nyembo K.L., Mpundu M.M., 2012. Effets des apports combinés de biodéchets et de fertilisants inorganiques sur le rendement de trois variétés de *Zeamays* L. cultivées dans la région de Lubumbashi. *Journal of Applied Biosciences* 54: 3935– 3943

Useni S.Y., Chukiyabo K. M., Tshomba K. J., Muyambo M. E., Kapalanga K.P., Ntumba N.F., Kasangij A K. P., Kyungu K., Baboy L. L., Nyembo K. L., Mpundu M.M., 2013. Utilisation des déchets humains recyclés pour l'augmentation de la production du maïs (*Zeamays* L.) sur un ferralsole du sud-est de la RD Congo. *Journal of Applied Biosciences* 66:5070 -5081.

Useni S.Y., Mwema L.A., Musambi L., Chinawej M.M.D., Nyembo K.L., 2014. L'apport des faibles doses d'engrais minéraux permet-il d'accroître le rendement du maïs cultivé à forte densité ? Un exemple avec deux variétés de maïs à Lubumbashi. *Journal of Applied Biosciences* 74: 6131-6140

WHO, 2007. Micronutrient deficiency: iron deficiency anaemia. Geneva: WHO, available from <http://www.who.int/nutrition/topics/ida/>>. Le 5/09/2015

**LA DÉLIBÉRATION DES ETUDIANTS A DISTANCE PAR SMS MOBILE EN
UTILISANT LE SERVEUR VOCAL INTERACTIF
(Cas de l'Université de Kananga)**

Faustin Kutupu
Assistant - Université de Kananga

Résumé

L'introduction de la voix comme forme additionnelle de communication pour déployer des applications a assurément révolutionné le monde de l'informatique. Cela constitue un moyen d'accéder à l'information sans ordinateur. En effet, ce dernier a été un handicap ces dernières années, puisque les gens ne sont pas toujours connectés en réseau, surtout dans le monde rural. L'utilisation des serveurs vocaux interactifs (SVI) a sensiblement amélioré la disponibilité d'informations et les applications vocales ont permis l'accès continu aux données à distance avec des outils accessibles pour n'importe quelle catégorie de population (L'exemple le plus simple est celui du téléphone). Ce projet rentre dans le cadre d'une exploration scientifique, car ce domaine est récent et la plupart des solutions sont propriétaires. Voilà pourquoi nous mettrons l'accent sur l'état de l'art des serveurs vocaux.

Mots clés : *Délibération, distance, serveur, mobile et interactif*

INTRODUCTION

Ce projet a pour principal objectif de faciliter l'utilisation des applications à des étudiants qui sont à distance. En effet, utiliser une application classique nécessite un minimum de connaissances et la question de savoir comment permettre l'accès à tous aux ressources informationnelles a été posée et plusieurs initiatives de résolutions ont été développées. Celles-ci tournent en générale autour des technologies de l'information et de la communication qui malgré leur propagation à grande vitesse, établit une fracture numérique entre zones enclavées qui demeurent encore lésées.

Ainsi la recherche à mener dans ce projet doit améliorer la communication entre un système d'information et ses utilisateurs au travers de l'analyse et de la conception de l'interface personne-machine.

C'est ainsi que l'on se pose la question de savoir : quelles méthodologies et quelles technologies mettre en œuvre pour concevoir et développer des applications qui permettent aux étudiants à distance d'entrer en possession de leurs côtes ?

Dans ce projet, il est question d'une part d'établir un état de l'art sur les serveurs vocaux interactifs et d'étudier quelques solutions pouvant nous permettre la mise en place d'un

serveur vocal. D'autre part, concevoir et réaliser dans un premier temps une application vocale permettant aux étudiants de consulter leurs côtes avant de procéder dans un deuxième temps à l'intégration d'un synthétiseur vocal afin d'améliorer celui proposé par notre solution.

Définition du problème

Vu les besoins spécifiques du projet c'est-à-dire mettre en place des serveurs vocaux capables de dialoguer en français et en langues nationales (Swahili, Tshiluba, Lingala et Kikongo) et étant dans un contexte d'innovation et d'exploration scientifique, nous désirons, expérimenter la téléphonie sur IP et les serveurs vocaux interactifs. Ainsi dans la première partie de notre exposé il s'agira d'acquérir une connaissance théorique des outils et procédés à mettre en œuvre ; et dans la deuxième, la mise en place d'une application pour la consultation des résultats de la délibération.

2. GÉNÉRALITÉS SUR LES SERVEURS VOCAUX INTERACTIFS

2.1. Définition

Un Serveur Vocal Interactif (SVI) ou Interactive Voice Response (IVR) est une plateforme, un ensemble logiciel et/ou matériel, qui sert de répondeur vocal contrôlé par l'ensemble des touches du téléphone ou des technologies de reconnaissance vocale, permettant d'échanger de manière automatique des informations diverses (messages, fax, etc.). L'accès à cette application se fait par un simple numéro de téléphone ou par un numéro spécialisé dont la demande s'effectue auprès d'un opérateur téléphonique. Plus précisément, un SVI est chargé de la délivrance d'informations courtes et simples.

Le SVI est un serveur vocal permettant d'interroger une base de données dans le système d'Information (SI), il est interactif dès lors qu'une réponse à une question posée par l'appelant entraîne un traitement particulier de la part du serveur, d'où son nom.

2.2. Rôle d'un SVI

Concrètement, la fonction première d'un SVI consiste à répondre aux appels reçus avec un niveau de qualité optimale, en s'appuyant sur les atouts intrinsèques de l'automate. Avec un serveur vocal interactif, fini les longues attentes dans les périodes d'encombrement du standard, une voix vous guide et vous permet d'accéder directement au service correspondant à votre demande.

Placé en frontal des centres d'appels, le SVI permet de traiter une partie des demandes et de suppléer aux centres d'appels pendant les heures de fermeture. Le SVI est aussi en mesure de faire un filtrage d'appels en limitant les appels polluants.

En résumé, un SVI offre une solution pour le traitement des appels entrants qui se résume à la devise : « Être disponible lorsque les clients appellent ».

2.3. Types de base d'un SVI

Les SVI se regroupent en trois types d'utilisation standards : la borne d'informations, le standard téléphonique et l'utilisation d'un SVI en liaison avec une base de données ou CTI (Couplage Téléphonie-Informatique).

2.4. Fonctionnement d'un SVI

Un système interactif de type serveur vocal interactif repose le plus souvent sur cinq modules : la reconnaissance de la parole, la compréhension, le contrôleur du dialogue, la génération et la synthèse de parole.

Premier module du système, la reconnaissance de la parole vise à transformer le signal acoustique produit par l'utilisateur en une chaîne textuelle équivalente. L'objectif de la compréhension est de dégager les intentions de l'utilisateur et d'identifier les actes de langage employés. Il s'agit de « donner du sens à la ou aux phrases reconnues ».

Véritable chef d'orchestre du système, le contrôleur de dialogue est chargé d'interagir avec le système d'information, de gérer l'interaction (choix de la réponse à apporter) et l'historique du dialogue qui pourra éventuellement être utilisé par le module de compréhension ou de reconnaissance. Son rôle peut s'étendre de l'interprétation contextuelle jusqu'à tout ou partie de la génération. Deux phases peuvent être distinguées pour la génération. La première est la génération profonde. Elle correspond à la question « quoi dire ? », c'est-à-dire qu'elle vise à déterminer le contenu sémantique de la réponse à l'utilisateur. La deuxième phase, dite génération de surface, permet de choisir les mots pour exprimer la réponse à l'utilisateur. Elle correspond à la question « comment le dire ? ». Dernière composante du système, la synthèse vocale restitue de manière orale le message généré par la chaîne de traitement.

2.5. Architecture d'un SVI

Architecture matérielle

Un serveur vocal est avant tout un ordinateur. Il peut avoir la configuration d'un PC.

Architecture logicielle

Le SVI est doté d'outils logiciels donnant accès aux données ou aux traitements, capables de communiquer, selon un formalisme donné des systèmes hétérogènes ou des applications portées par différents systèmes. Chaque constructeur de carte média fournit avec son module électronique une interface logicielle dite " driver " nécessaire afin d'assurer le bon fonctionnement matériel et logiciel de cette dernière. En fait le driver est un ensemble de logiciels permettant de gérer et d'intégrer les différents périphériques (cartes vocales). Il pilote les données destinées à un port périphérique ou de communication à des fins de transfert.

2.6. Interaction Clients-SVI

Les SVI sont aujourd'hui devenus un outil stratégique pour les relations clients-entreprise.

Typiquement, pour un standard automatisé, une annonce d'accueil souhaite la bienvenue au client puis lui propose un choix d'actions : le mettre en relation avec un standardiste, le diriger vers le service de vente à distance ou le service technique. Cette interaction client à SVI est obligatoire pour pouvoir s'orienter dans la série de menus vocaux proposés par la plate-forme vocale. Cette interaction est effectuée de 2 façons différentes : L'utilisation des touches DTMF du téléphone et l'utilisation de la reconnaissance vocale. Nous optons pour la première forme d'interaction.

2.7. Choix de la plate forme

Il existe plusieurs plateformes sur le marché et en open source nous permettent la mise en œuvre d'un serveur vocal interactif. Les plus répandues sont : Websphere, Bayonne et Asterisk. Chacune de ces trois a ses avantages et ses inconvénients. Et dans cette étude, notre choix se porte vers Asterisk. En effet le développement des serveurs vocaux en environnement Open Source offre à ces derniers une plus grande ampleur dans le sens où avec Open Source on accède au code, ce qui fait que les applications vocales pourront rapidement et facilement être améliorées.

De plus, les produits Open Source ont toujours donné une entière satisfaction aux développeurs par leur simplicité et aux clients par leur efficacité. Asterisk regroupe également en son sein les différents éléments cités plus haut, nécessaires pour la conception et la mise en œuvre.

Donc avec Asterisk, on n'a pas besoin de ressource additionnelle.

Une raison supplémentaire qui a guidé notre choix est que Asterisk propose des options avancées de configuration et d'ouverture parmi lesquelles on a une base de données interne et un système de communication avec des applications externes : AGI.

3. MISE EN ŒUVRE D'UN SERVEUR VOCAL INTERACTIF

La réalisation d'un serveur vocal interactif nécessite un certain nombre d'outils.

Dans cette partie nous allons définir le rôle de tous les équipements qui entre dans la mise en œuvre d'un serveur vocal.

3.1. L'opérateur téléphonique

L'opérateur téléphonique occupe une place importance dans la réalisation d'un serveur vocal. Il attribue un certain nombre de lignes téléphoniques par lesquelles les clients pourront accéder simultanément au serveur vocal. Cependant, l'opérateur téléphonique peut être contourné pour des séances de test au niveau du serveur vocal. Dans ce cas on utilise le simulateur.

Le MIC

Le MIC est un dispositif qui permet de véhiculer un signal analogique sous forme numérique. Comme son nom l'indique, Modulation par Impulsions Codées, utilise une technique de modulation pour transformer un signal analogique en numérique. Lors de l'appel d'un numéro de serveur vocal, l'opérateur téléphonique transmet les signaux analogiques au MIC qui va se charger de les transmettre sous forme de signaux numériques à la carte vocale qui lui est reliée.

Certaines cartes vocales intègrent les fonctions du MIC, ce qui contourne l'utilisation du MIC. Dans ce cas, les signaux analogiques venant de l'opérateur téléphonique sont directement reçus et convertis en signaux numériques par la carte vocale. La modulation par impulsions codées est un procédé de transmission de la parole par échantillonnage du signal (à une cadence double de sa fréquence maximale) et codage numérique : l'amplitude de chaque échantillon est exprimée par un nombre, qui est représenté par un train d'impulsions binaires.

Le simulateur

Le simulateur de ligne RTC, est un dispositif qui simule un appel entrant et peut en conséquence jouer le même rôle que l'opérateur téléphonique en interne. Des postes téléphoniques sont directement reliés aux ports du simulateur qui est relié à la carte vocale.

La carte vocale

La carte vocale est une carte d'interface qui gère la connexion entre l'entrée voix et l'ordinateur. Elle se présente sous deux types. Il existe des cartes vocales numériques et des cartes vocales analogiques.

Les AGI

Un AGI (Asterisk Gateway Interface) est un canal de communication bidirectionnel entre Asterisk et un programme externe, indépendamment du langage utilisé pour ce dernier.

Les échanges s'effectuent en mode texte, certains paramètres sont passés à l'initialisation du script depuis le plan de numérotation démarré avec la commande AGI (). Ainsi, depuis l'application on peut donner des ordres à Asterisk au niveau de la prise de décision, par exemple HANGUP pour raccrocher ou SET CALLERID pour changer la représentation de l'identifiant appelant.

Les Agi peuvent être développés dans n'importe quel langage : Perl, Php, Pascal, etc. Pour le développement de l'application nous utiliserons Perl comme langage et Mysql comme système de gestion de base de données.

PERL

P.E.R.L. signifie Practical Extraction and Report Language, que l'on pourrait traduire par « langage pratique d'extraction et d'édition ».

MySQL

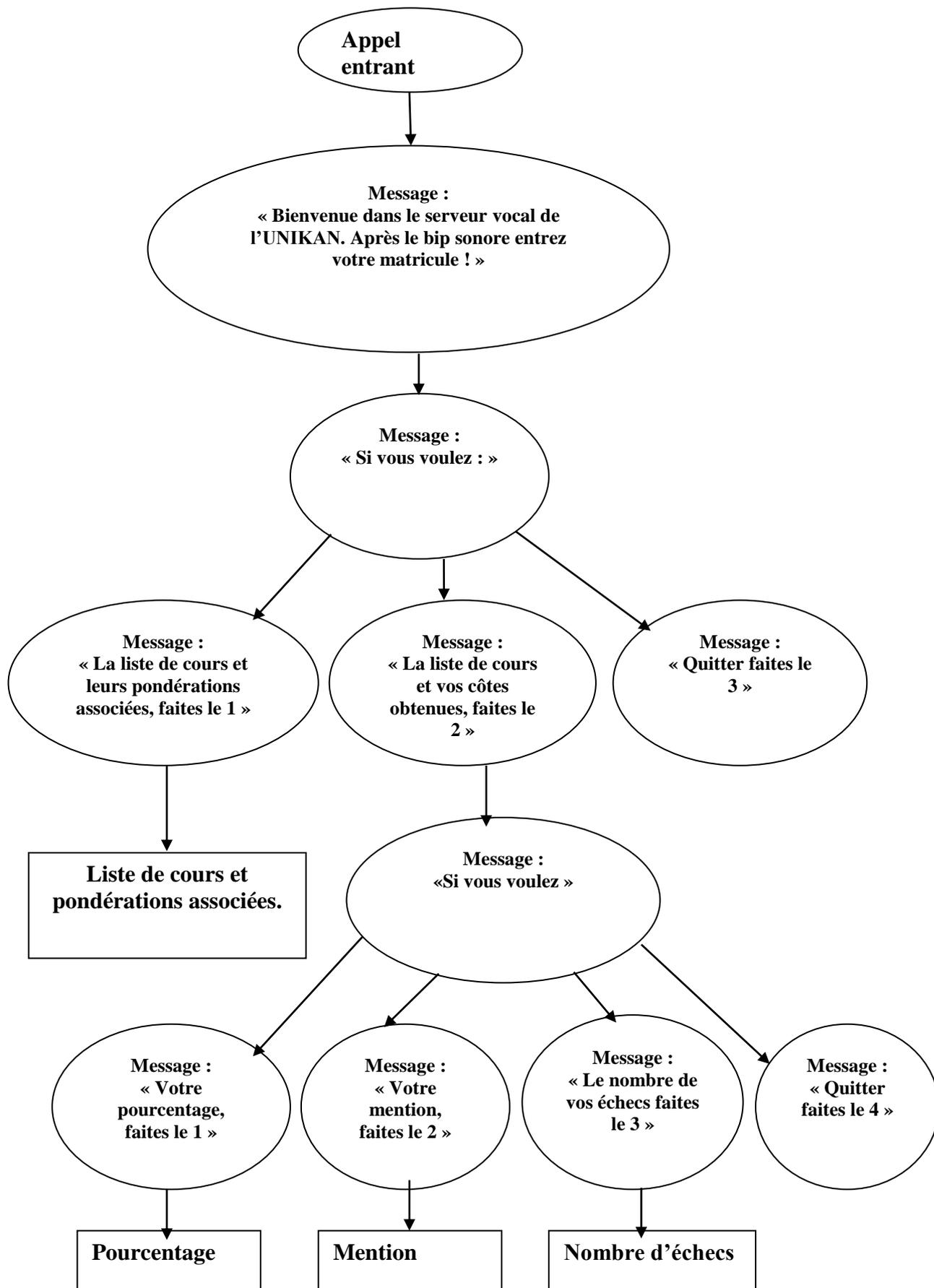
Serveur de base de données MySQL offre de bonnes performances. En effet La polyvalence des plates-formes est l'un des points forts de MySQL, qui fonctionne sur toutes les déclinaisons de Linux, UNIX ou Windows. Et, bien sûr, sa nature open source autorise une personnalisation complète pour les utilisateurs désirant ajouter des fonctionnalités spécifiques au serveur de base de données.

Arborescence de l'application

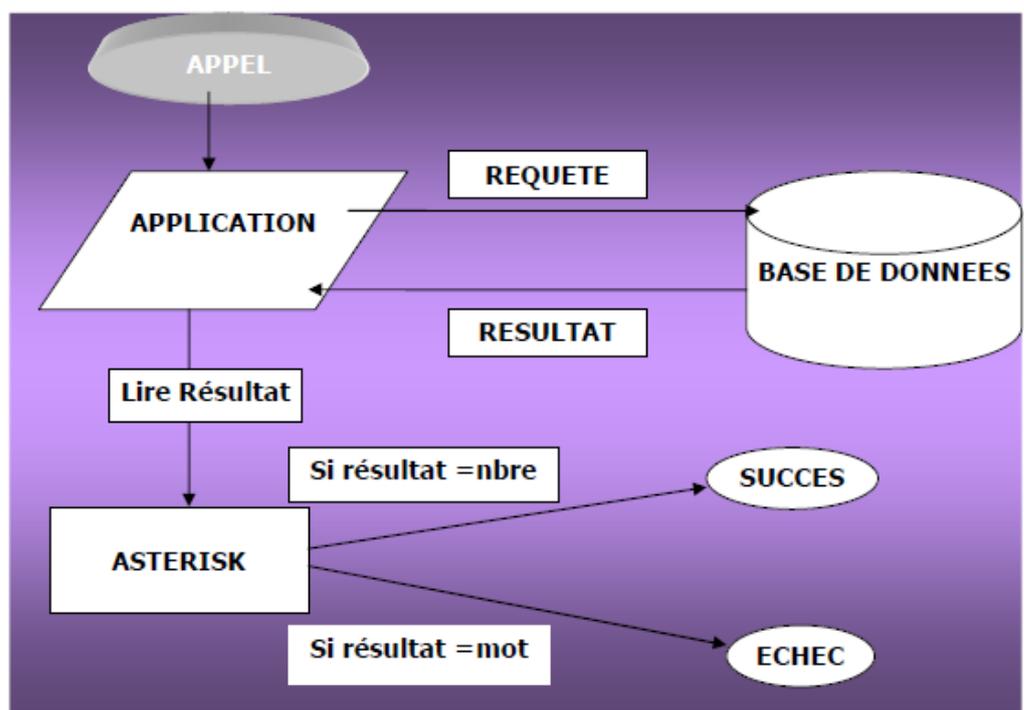
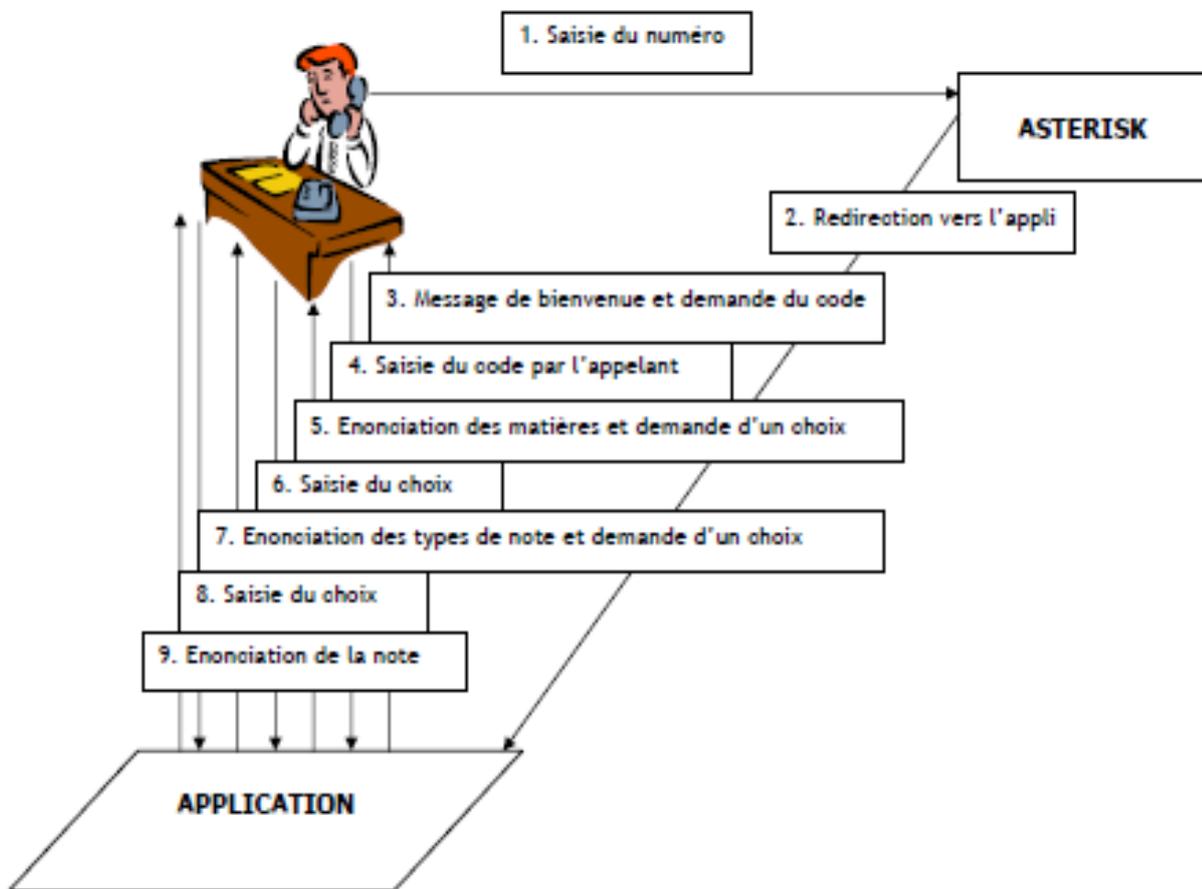
Dans un SVI, une application est constituée de composants élémentaires chaînés entre eux. L'ensemble des composants constituant l'application d'un SVI peut être représentée par une structure arborescente. L'arborescence vocale représente les différentes étapes du fonctionnement de l'application. Cette arborescence est constituée de menus, eux-mêmes constitués de sous menus : de menu en menu, la requête de l'appelant se fait de plus en plus précise. Les choix sont faits à l'aide du clavier téléphonique (touches DTMF) ou grâce à la reconnaissance vocale.

Une application peut ainsi être confortablement mise au point et testée sur un simple PC. Généralement l'arborescence est réalisée graphiquement à l'aide d'un PC et d'un logiciel spécifique au constructeur du SVI, puis elle est implémentée dans la mémoire du serveur vocal via une liaison série, dans le cas d'un SVI autonome. Avec le générateur d'arborescence, on peut créer rapidement l'application, la visualiser sur écran et la tester immédiatement, et

aussi la modifier si besoin. Ce générateur permet d'élaborer une arborescence vocale décisionnelle pour router l'appel ou renseigner correctement l'appelant. L'efficacité du serveur vocal va dépendre de la rigueur avec laquelle l'arborescence de tous les dialogues avec le serveur vocal est conçue. Cette arborescence se fera sous forme graphique c'est-à-dire un organigramme détaillant tous les parcours possibles de tous les appels entrants. N'ayant pas ce générateur d'arborescence, nous allons le faire manuellement selon que nous avons circonscrit le problème.



Scénario de test



CONCLUSION

Au terme de notre étude ayant comme mission :

- Faire un état de l'art sur les serveurs vocaux interactifs
- Étudier les différentes solutions permettant leur mise en œuvre
- Faire un choix de solution et implémenter l'application vocale

Nous pouvons en venir aux conclusions que les serveurs vocaux apparaissent partout, conquérant aussi bien le monde professionnel que le grand public, s'immisçant dans nos divertissements, dans la formation, au travail, dans l'assistance, etc. Ils présentent néanmoins quelques limites significatives actuellement. En effet, il est très difficile de décider la quantité (ou la qualité) d'informations dont les utilisateurs ont besoin.

Trop peu d'informations peuvent créer l'ambiguïté, les malentendus et le sentiment d'une approche plutôt artificielle. Réciproquement, trop de détails peuvent mener à la confusion et l'utilisateur peut alors perdre le temps en essayant de corriger ses erreurs. Par conséquent, une bonne application de voix représente un compromis équilibré qui évite trop ou peu d'informations.

Comme , nous pouvons dire que bon nombre d'améliorations sont à envisager notamment au niveau des technologies du traitement automatique de la parole, comme la synthèse ou la reconnaissance vocale, utilisées dans les serveurs vocaux interactifs. En effet, ces dernières doivent être l'objet d'une étude approfondie, surtout si elles doivent être en langues nationales afin de permettre l'accès à l'information au monde rural conformément aux objectifs généraux du projet. Concernant l'application que nous voulons concevoir. Il faudra penser à implémenter la solution non pas au niveau logiciel (application), mais au niveau du système c'est-à-dire au sein de Asterisk.

En définitive on peut dire que les serveurs vocaux sont promus à un bel avenir en ce sens qu'ils proposent des solutions accessibles à un plus grand nombre d'utilisateurs, mais nécessitent un plus grand investissement pour pouvoir en tirer le maximum de profit.

BIBLIOGRAPHIE

[M. Aubry 2000] - M. Aubry et F. Cellier. *Reconnaissance vocale sur plate-forme télécom Hewlett Packard*. Rapport de stage de 3e année de l'ENS d'Électronique et de Radioélectricité de Grenoble. Juin 2000.

[M. Bellanger 1980] – M. Bellanger. *Traitement numérique du signal Théorie et pratique*. édition N° 1. Éditions Masson. 1980.

[J. Bruno 1995]- J. Bruno. *Un outil informatique de gestion de Modèles de Markov Cachés, expérimentations en Reconnaissance Automatique de la Parole*. L'Institut de Recherche en Informatique de Toulouse. l'Université Paul Sabatier de Toulouse III. 1995.

[Calliope 1989] - Calliope et groupe d'auteurs. *La parole et son traitement automatique*. Collection Technique et scientifique des télécommunications, CENT/ ENST. Édition Masson. Paris, 1989.

[G.Pujolle 1998] - G.Pujolle. *Les réseaux*. Édition, Eyrolles, 1998.

[H.Satori et al. 2010] - H. Satori, M. Harti, et N. Chenfour. *Système de Reconnaissance Automatique de l'arabe basé sur CMUSphinx*. Université Sidi Mohamed Ben Abdellah Dhar El Mehraz Fès, 2010.