

**3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE & TECHNOLOGY OF THE  
UNIVERSITY PKFOKAM INSTITUTE OF EXCELLENCE**

**7 - 9 JUNE 2016**

**EMANA CAMPUS, YAOUNDE - CAMEROON**

**TOPIC : SCIENTISTS AND ENGINEERS : KEY CATALYSTS FOR KNOWLEDGE  
SHARING AND TECHNOLOGY INNOVATION**



**WELCOME SPEECH OF THE RECTOR OF THE UNIVERSITY PKFOKAM INSTITUTE OF EXCELLENCE: Prof. Dr. THOMAS NJINE**



Monsieur le Ministre de l'emploi et de la formation professionnelle,  
Monsieur le représentant du Minesup,  
Monsieur le PCA de l'Université de l'excellence, PKFokam Institute of Excellence,  
Messieurs les DG des Sociétés,  
Mr le Président de l'UDM,  
Mesdames et Messieurs les Participants à la présente conférence,

Distinguées personnalités, Mesdames et Messieurs,

Permettez-moi de vous souhaiter à tous au nom de la Communauté universitaire, une cordiale et chaleureuse bienvenue à notre université, à l'occasion de l'organisation de la 3<sup>ème</sup> conférence sur la science et la technologie.

Je voudrais tout d'abord, saluer et remercier le Ministre de l'emploi et de la formation professionnelle, son excellence Zacharie Perevet, pour la marque d'estime et de confiance qu'il nous a accordée en acceptant de venir ici-même cet après midi, après un long voyage à travers le pays, pour nous encourager dans notre activité de formation des jeunes et de professionnalisation.

Je prie Monsieur le représentant du Minesup, de bien vouloir transmettre à son excellence Monsieur le Minesup notre gratitude pour l'intérêt qu'il accorde à notre institution.

I would like to welcome and thank Mr Paul Peters, Director of Sales, of the American Chemical Society (ACS), Hannover, Germany, for the remarkable sign of esteem and confidence he granted us by accepting to come right here in Yaounde, to share with us the latest advances in science and in the use of data mining. We express our sincere gratitude.

Je ne doute pas que les jeunes chercheurs en tireront un grand profit et notre université en est très honorée.

Le Président du Conseil d'Administration de notre Université, le Dr Paul Kammogne Fokam, a suivi personnellement le projet de cette conférence, depuis son initiation, et jusqu'à sa réalisation ce jour. Nous lui exprimons notre sincère reconnaissance pour l'intérêt qu'il porte au développement de notre institution.

C'est ici l'occasion de remercier tous ceux qui nous ont apporté leur aide et leur appui à l'organisation de cette 3<sup>ème</sup> édition de la PKFokam International Conference on technology transfer.

Cette conférence contribue à asseoir et renforcer le volet recherche appliquée au développement qui est une des pièces maîtresses de nos programmes de formation.

Le comité d'organisation de cette conférence, appuyé par diverses équipes techniques, toutes très compétentes, a accompli un merveilleux travail. Que tous en soit remercié.

Honorables personnalités, Mesdames et Messieurs,

PKFokam Institute of Excellence, se veut être le creuset où se forment les leaders dont notre continent a besoin pour demain. « Dignité, foi et responsabilité » est notre devise.

Vous avez bien voulu nous consacrer de votre temps et manifester de l'intérêt pour nos activités scientifiques. Nous vous en remercions bien vivement, et vous souhaitons de fructueux échanges.

Je vous remercie de votre bienveillante attention.

Honorable Guests, Ladies and Gentlemen,

PKFokam Institute of Excellence, aims at being the crucible where Africa's tomorrow leaders are fashioned. You have been kind to set aside some of your time and show your interest for our scientific activities. We really thank you for that and wish that these exchanges be fruitful.

Thank you for your kind attention.



**PKFOKAM INSTITUTE OF EXCELLENCE**

**P.O.BOX : 11646 YAOUNDE – CAMEROON**

**TEL : (+237)222019027 /FAX (+237)222239150**

## THE COORDINATOR OF THE PKFOKAM INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE & TECHNOLOGY: Dr. NESTOR KAMDEM



As center of excellence for boosting scientific activities and technology innovation in africa, the University PKFokam Institute of Excellence hosted its 3rd international conference on science & technology from 7 to 9 June 2016.

The PKFokam Conference on Science and technology is unique. It brings together scientists, engineers, industrialists, and people who have special knowledge to be transmitted or inventions to promote.

We hope that you found the conference informative and worthwhile.

We would like to express our sincere gratitude to all participants. Many of you have contributed with very interesting presentations and posters and a very good atmosphere for discussion and networking. Without your support, the conference would not have been the success that it was.

We have been very grateful to have well known experts in their respective fields who participated in our conference. We want to thank each of them.

Thank you to all attendees of 2016 conference, and for those who couldn't make it, we hope to see you during the 4th edition of the PKFokam international conference on Science and technology, June 13 -15, 2017.

En tant que centre d'excellence pour stimuler les activités scientifiques et l'innovation technologique en Afrique, l'Université PKFokam Institute of Excellence a organisé sa 3ème conférence internationale sur la science et la technologie du 7 au 9 Juin 2016.

La PKFokam Conference sur la science et la technologie est unique en son genre. Elle rassemble des scientifiques, des ingénieurs, des industriels ainsi que personnes qui ont des connaissances particulières à transmettre ou des inventions à promouvoir.

Nous espérons que vous avez trouvé la conférence informative et utile.

Nous tenons à exprimer notre sincère gratitude à tous les participants. Beaucoup d'entre vous avez contribué avec des présentations et des posters très intéressants, créant ainsi une très bonne ambiance pour la discussion et le réseautage. Sans votre soutien, la conférence n'aurait pas été le succès qu'il était.

Nous sommes très reconnaissants d'avoir eu la présence des experts bien connus dans leurs domaines respectifs qui ont participé à notre conférence. Nous tenons à remercier chacun d'entre eux.

Merci à tous ceux qui ont pris part à la conférence de 2016, et pour ceux qui ne pouvaient pas être parmi nous, nous espérons vous voir lors de la 4ème édition qui se déroulera du 13 au 15 juin, 2017.

# PKFOKAM AWARDS FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY EDITION 2017

Il est porté à la connaissance des chercheurs, des innovateurs, des ingénieurs et de la presse que le **Dr Paul K. FOKAM** a initié un prix d'excellence scientifique et technologique baptisé **PKFOKAM AWARDS FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY**.

L'initiative vise à soutenir l'innovation en Afrique. C'est une contribution à la promotion de la matière grise, ressource précieuse pour la transformation du continent africain.

Tous les deux ans, le comité scientifique récompensera des lauréats qui se distingueront dans les catégories suivantes :

## **Meilleur projet d'entreprise réalisable :**

**Premier prix :** 10 millions FCFA avec financement du business plan du lauréat.

**Deuxième prix :** 2 millions FCFA avec financement du business plan du vice-lauréat

## **Meilleure recherche appliquée : Premier prix : 10 millions FCFA ;Deuxième prix : 2 millions FCFA;**

Les lauriers de la première édition des PKFOKAM AWARDS FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY seront décernés au mois de juin 2017, en marge de la 4ème conférence internationale de PKFOKAM Institute of Excellence sur la science et la technologie.

Pour toute information détaillée, visitez le site internet <http://www.pkfokam-cap.org/fr/pkfokam-awards-fr/>, soumettez vos dossiers de candidature jusqu'au 28 février 2017 selon les procédures qui y sont décrites. En cas de difficulté, nous écrire à l'adresse [awards@pkfokam-cap.org](mailto:awards@pkfokam-cap.org)

**Dr. Paul K. FOKAM** has initiated the **PKFOKAM AWARDS FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY** in the margin of the 3rd international conference of the PKFokam Institute of Excellence in June 2016. It is our pleasure to announce to researchers, innovators and engineers that the 2017 edition is now open.

The initiative aims to support innovation in Africa. It is a contribution to the promotion of grey matter which is valuable resource for the transformation of the African continent.

Every two years, the scientific committee will award the winners who will be distinguished in the following categories:

## **Best Innovative Business Project**

**First prize:** 10 million CFA with the financial support of the business plan

**Second prize:** 2.000.000 CFA with the financial support of the business plan

## **Applied Research & Technology Innovation: First prize: 10 million CFA : Second prize: 2,000,000 FCFA**

The winners of the first edition of the PKFOKAM AWARDS FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY will be awarded in June 2017, on the sidelines of the 4th International Conference on Science and Technology of the PKFOKAM Institute of Excellence.

For more information, updates and useful links, please visit our website <http://www.pkfokam-cap.org/en/pkfokam-awards/>, and submit your application until February 28, 2017 according to the procedures described therein. In case of difficulty, write us at [awards@pkfokam-cap.org](mailto:awards@pkfokam-cap.org)

## PLATEFORME EN LIGNE DE RENCONTRE ENTRE CHERCHEURS, INGÉNIEURS, INVESTISSEURS ET ÉVENTUELS PROMOTEURS DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE

Il est porté à la connaissance des chercheurs, des innovateurs, des ingénieurs et de la presse que le **Dr Paul K. FOKAM** a initié une PLATEFORME EN LIGNE DE RENCONTRE ENTRE CHERCHEURS, INVESTISSEURS ET ÉVENTUELS PROMOTEURS DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE. [www.pkfokam-cap.org](http://www.pkfokam-cap.org)

L'initiative vise à soutenir l'innovation en Afrique. C'est une contribution à la promotion de la matière grise, ressource précieuse pour la transformation du continent africain.

Cette plateforme est une bourse numérique de la recherche et de l'innovation technologique :

- Chercheurs, Inventeurs et Ingénieurs sont appelés à y vendre leurs innovations.
- Financiers et investisseurs s'y rendront pour découvrir les innovations qui peuvent être d'un intérêt certain pour eux.
- Journalistes et prescripteurs en feront une source d'information sur le thème de l'innovation.

Pour partager la description de vos travaux, il suffit de créer votre espace membre sur le site [www.pkfokam-cap.org](http://www.pkfokam-cap.org) et d'obtenir un numéro de membre.

Pour toute information au sujet de la plateforme, nous écrire à [pkf@pkfokam-cap.org](mailto:pkf@pkfokam-cap.org)

## ONLINE PLATFORM TO FACILITATE EXCHANGE BETWEEN RESEARCHERS, ENGINEERS, INVESTORS and PEOPLE WILLING TO PROMOTE RESEARCH ACTIVITIES & TECHNOLOGICAL

**Dr. Paul K. FOKAM** has initiated an ONLINE PLATFORM TO FACILITATE EXCHANGE BETWEEN RESEARCHERS, ENGINEERS, INVESTORS and PEOPLE WILLING TO PROMOTE RESEARCH ACTIVITIES & TECHNOLOGICAL INNOVATION.

The initiative aims to support innovation in Africa. It is a contribution to the promotion of grey matter, which is the valuable resource for the transformation of the African continent.

This platform is a digital exchange for research and technological innovation:

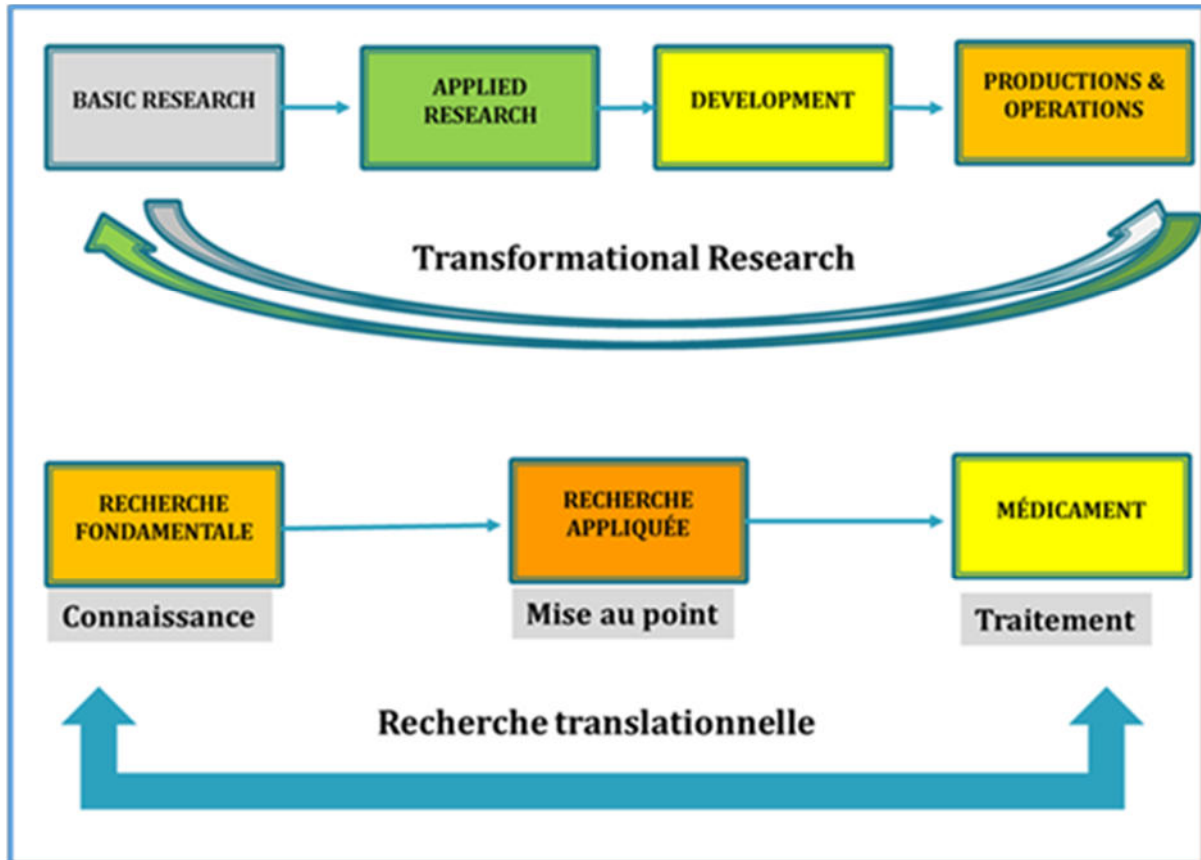
- Researchers, Inventors and Engineers are expected to promote their innovations.
- Investors can find innovations that are interesting for them
- A source of information for journalists and people who are interested by Research, Technology and Innovation

To share a description of your work, you are requested to create your membership area on the website [www.pkfokam-cap.org](http://www.pkfokam-cap.org) and get a membership number.

For more information about the platform, please contact us at [pkf@pkfokam-cap.org](mailto:pkf@pkfokam-cap.org)

	TOPIC	PP
<b>Dr. Paul K. FOKAM</b> KEYNOTE SPEAKER	<i>Applied research and economic intelligence – Recherche appliquée et intelligence économique</i>	7-23
<b>PAUL PETERS,</b> DIRECTOR OF EMEA SALES	<i>Explorer la richesse en information sur les produits naturels de la pharmacologie dans SciFinder : De la découverte du médicament à son développement.</i>	24 - 28
<b>Clovis HT SEUMEN</b>	<i>Reduced antimalarial total IGG associated with concurrent ascariasis in school aged children of two endemic areas in Cameroon.</i>	29 - 30
<b>MEDIESSE KENGNE FRANCINE</b>	<i>Inhibition of Lipopolysaccharide (LPS)-Induced Inflammatory Response by polysaccharide fraction from Khaya grandifoliola (C.D.C.) Stem Bark</i>	31 - 35
<b>NYAM BEYOUMA JOEL MARCEL</b>	<i>Ressources fauniques et moyens d'existence des populations en périphérie Sud – Est du parc national de Deng Deng (region de l'Est Cameroun)</i>	36 - 44
<b>SIPPING K.M.T</b>	<i>Polysaccharide from Cryptolepis sanguinolenta leaves as Potential Immunoadjuvants for Drugs development.</i>	45 - 52
<b>TEKEU HONORE</b>	<i>Caractérisation agro-morphologique des hybrides de maïs (Zea mays L.) dans deux zones agro écologiques du Cameroun.</i>	53 - 62
<b>ALBAN NGATCHOU</b>	<i>Le haricot camerounais : nouveaux défis technologiques face aux APEs</i>	63 - 78
<b>Flore NGO NGAMBI</b>	<i>Biodiversité du genre Trichoderma en cacaoyère et évaluation du potentiel antagoniste de l'espèce T. asperelloides contre Phytophthora megakarya</i>	79 - 85
<b>Olivier MIANTSIA</b>	<i>Analyse situationnelle et perspective de game-ranching d'ongulés sauvages (cephalophus spp. et potamochoerus porcus) au Cameroun</i>	86 - 90
<b>M.E.L NGONKEU</b>	<i>Impacts des techniques de production agricole sur la quantité et la qualité des produits agricoles au Cameroun.</i>	91-113
<b>Dorothee MVONDO NGANTI</b>	<i>Prévalence du dieback, maladie émergente dans les plantations cacaoyères</i>	114-117
<b>Gertrude MEMBANG</b>	<i>Potential of Cameroonian isolates beauveria bassiana (BALSAMO) vuilleumium and metarhizium anisopliae (METSCH) sorokin for the control of banana weevil, cosmopolites sordidus</i>	118-123
<b>B.CONSTANT LIKENG-LI-NGUE</b>	<i>Contribution de la génétique à l'amélioration de la qualité sanitaire de l'huile de palme rouge produite au Cameroun</i>	124-129
<b>Rodrigue .C. KAZE</b>	<i>Elaboration et caractérisation des ciments geopolymères à base de cuirasses latéritiques</i>	130-134
<b>Sévérin MBOG MBOG</b>	<i>Evaluation de la gestion des déchets biomédicaux solides dans les formations sanitaires de certaines Régions du Cameroun (Nord, Adamaoua, Est et Nord-Ouest) : Impacts Environnementaux et Sociaux</i>	135-140
<b>Félix MEUTCHIEYE</b>	<i>Honeybee keeping in Cameroon: from wild harvesting to genuine innovative practices</i>	141-146
<b>C.J. NGALLY SABOUANG</b>	<i>Le TALC dans l'élaboration de ciments alternatifs type phosphomagnésien.</i>	147-154
<b>Corine TCHOULA MAMIAFO</b>	<i>Assessment of antimicrobial susceptibility testing techniques in some laboratories in Cameroon.</i>	155-159
<b>Prof. Dr. MOÏSE TIMTCHUENG</b>	<i>Le rôle de la recherche scientifique dans la croissance économique</i>	160-162

**APPLIED RESEARCH AND ECONOMIC INTELLIGENCE – RECHERCHE APPLIQUÉE ET INTÉLLIGENCE ÉCONOMIQUE**



**1. The state of global R&D / L'état de la R&D dans le monde**

- Applied research refers to the use of basic research to provide a practical solution to a given problem.
- The U.S. is world number one in terms of R&D. It is followed by China and Japan. Germany is number four.
- The four countries with the highest investments in R&D are equally the leading economic powers in the world.
- It can be noticed that corporate investment in applied research is thrice or four times more than that of the State.
- Out of the world's top 10 R&D highest spenders, 5 are American and 3 are European confirming once more America's supremacy.

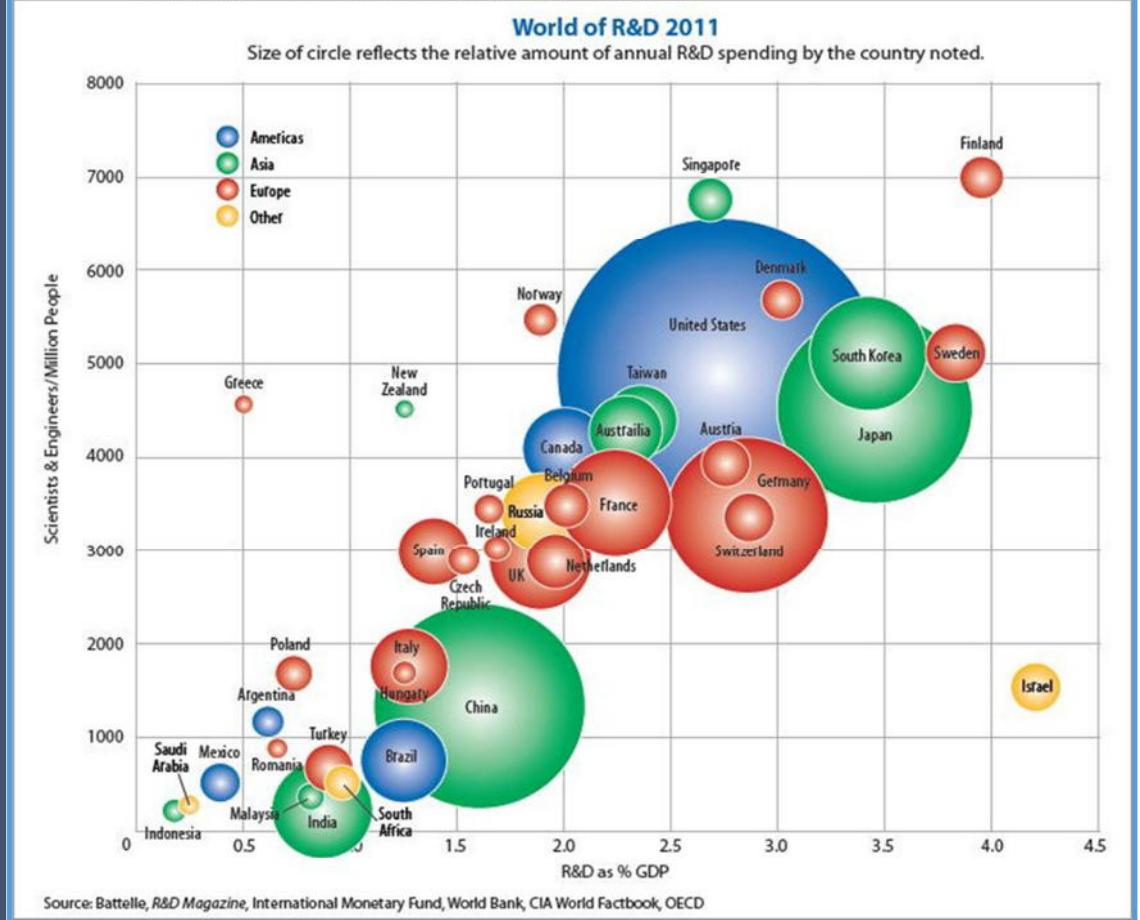
**What is Africa's rank?**

- La recherche appliquée est une recherche fondamentale orientée vers une application pratique.
- Les Etats-Unis sont la première puissance mondiale en matière de R&D. Ils sont suivis par la Chine et le Japon. L'Allemagne est quatrième
- Les 4 pays au peloton de tête du financement de la R&D sont aussi les plus grandes puissances économiques mondiales.
- Nous constatons que l'entreprise investit trois à quatre fois plus de ressources dans la recherche appliquée que les administrations publiques.
- Sur les 10 plus gros budgets R&D, 5 sont américains, 3 sont européens. La suprématie américaine se confirme une fois de plus.

**Quelle est la position de l'Afrique ?**

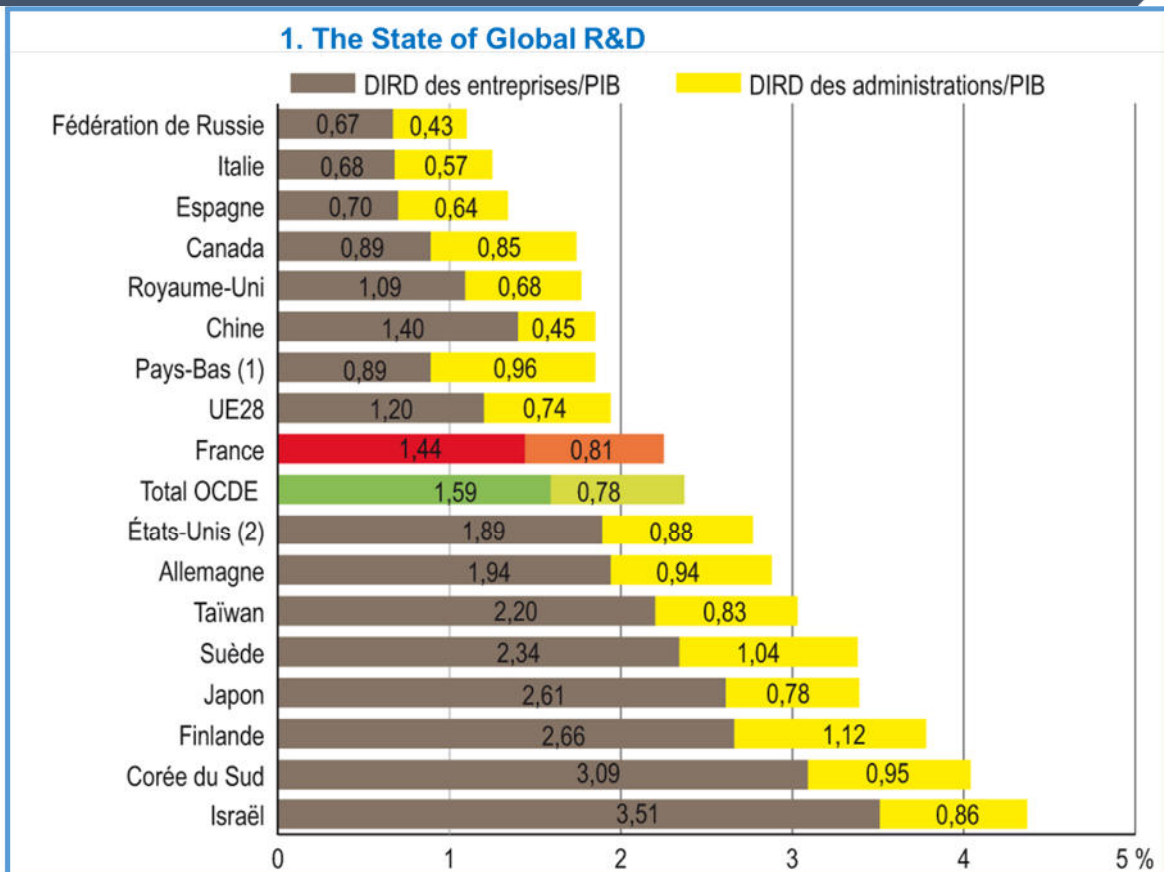


**1. L'état de la R&D dans le monde**



**1. The State of Global R&D**

Rank	Company	R&D Spending			Headquarters Location	Industry
		2014 US\$ Billions	Change from 2013	As a % of Sales		
1	1 Volkswagen	\$13.5	18.9%	5.2%	Europe	Auto
2	2 Samsung	\$13.4	28.0%	6.4%	South Korea	Computing and Electronics
3	4 Intel	\$10.6	4.6%	20.1%	North America	Computing and Electronics
4	5 Microsoft	\$10.4	6.1%	13.4%	North America	Software and Internet
5	3 Roche	\$10.0	-1.8%	19.8%	Europe	Healthcare
6	7 Novartis	\$9.9	5.6%	17.0%	Europe	Healthcare
7	6 Toyota	\$9.1	-7.0%	3.5%	Japan	Auto
8	10 Johnson & Johnson	\$8.2	6.8%	11.5%	North America	Healthcare
9	12 Google	\$8.0	17.1%	13.3%	North America	Software and Internet
10	8 Merck & Co.	\$7.5	-8.1%	17.0%	North America	Healthcare



### 1. The State of Global R&D

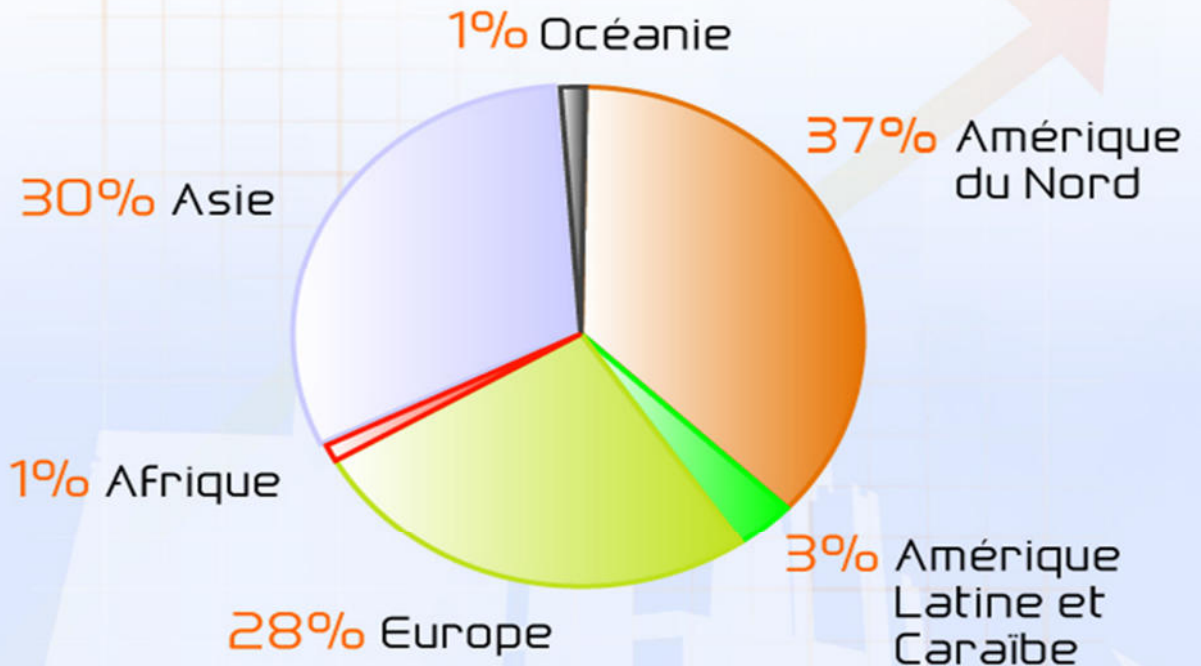
#### Share of Total Global R&D Spending

	2012	2013	2014
<b>Americas (21)</b>	<b>34.5%</b>	<b>34.0%</b>	<b>33.9%</b>
U.S.	32.0%	31.4%	31.1%
<b>Asia (20)</b>	<b>37.0%</b>	<b>38.3%</b>	<b>39.1%</b>
China	15.3%	16.5%	17.5%
Japan	10.5%	10.5%	10.2%
India	2.7%	2.7%	2.7%
<b>Europe (34)</b>	<b>23.1%</b>	<b>22.4%</b>	<b>21.7%</b>
Germany	6.1%	5.9%	5.7%
<b>Rest of World (36)</b>	<b>5.4%</b>	<b>5.3%</b>	<b>5.3%</b>

Source: Battelle, *R&D Magazine*

L'état de la R&D dans le monde (suite)

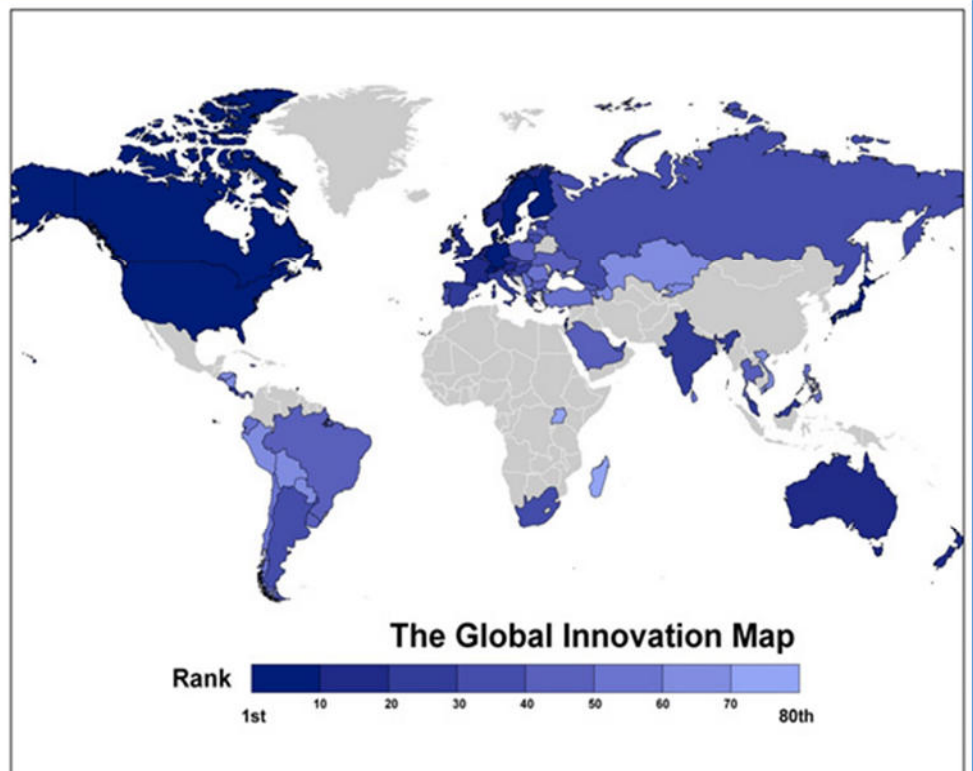
Dépenses mondiales en R & D par zone 2000



1. Africa's Situation / Quelle est la position de l'Afrique ?

There is an abysmal gap between Africa and the rest of the world in terms of its share of global R & D. This gap is obvious at three levels:

Le retard de l'Afrique dans la distribution mondiale du gâteau de la R&D est abyssal. Ce retard se traduit à trois niveaux :



**Level 1: Universities / Niveau 1: l'université**

The university is a place of learning and teaching, whose chief mission is to produce engineers, mathematicians and various thinkers for the market place.

No African university features on the ranking of the top 100 universities in the world

L'université est le temple du savoir, avec pour vocation principale de nourrir l'entreprise d'ingénieurs, de mathématiciens et d'autres penseurs.

Aucune université africaine ne figure au palmarès des 100 meilleures au monde.

Whereas the ranking is based mainly on the following criteria: **-The reputation and quality of faculties** (Noble Prizes and other recognitions);

**-The number of scientific articles published in renowned reviews;**

Or, le classement des universités est basé essentiellement sur des critères clés : **-La qualité des professeurs** de renom (Prix Nobel et autres prix) ;

**- Le nombre d'articles scientifiques** publiés dans des revues réputées ;

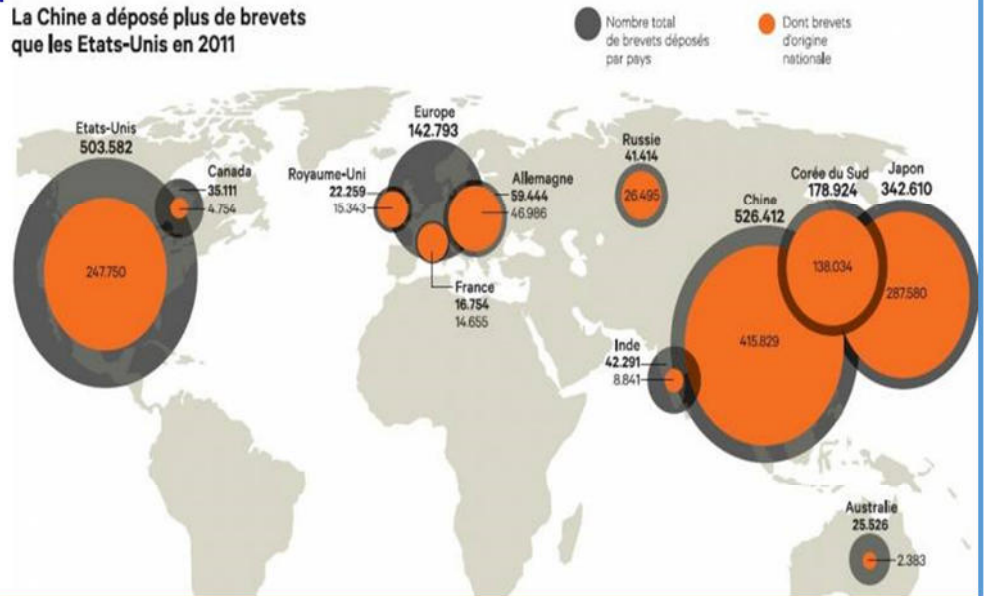


**Level 2: Application for Patents / Niveau 2: L'inscription des brevets**

-The number of application for patents and inventions submitted at the WIPO;  
-The reputation of alumni in the market place

-Le nombre de brevets et d'inventions déposés à l'OMPI ;  
-La qualité des anciens étudiants dans la vie professionnelle.

**La Chine a déposé plus de brevets que les Etats-Unis en 2011**



**Level 3: Wealth Creation / - Niveau 3: La création des richesses**

Only 21 African companies feature on the 2015 ranking of 2000 biggest companies in the world published by Forbes Magazine.

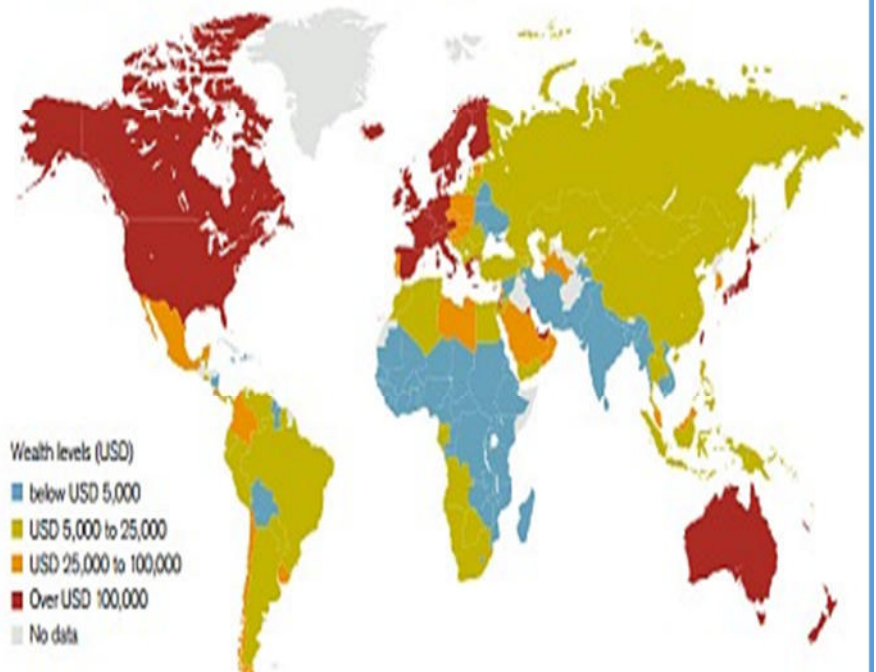
This share is insignificant compared to the Africa's population.

L'Afrique ne compte que 21 entreprises dans le classement 2015 des 2000 plus grandes entreprises mondiales publié par le magazine américain **Forbes**.

Cette proportion est insignifiante au regard de la taille du continent et de sa population.

Figure 6  
**World wealth levels 2014**

Source: James Davies, Rodrigo Lluberas and Anthony Sparrows, Credit Suisse Global Wealth Databook 2014



3. Why is Africa Trailing Behind? / Pourquoi ce retard?

Lack of Vision:

- 1 -Inappropriate education (graduating few engineers)
  - 2 -Inefficient private and public research institutions (incentives, budgets, taxes)
  - 3 -Certificate worship
- Lack of research infrastructure;
- Poor treatment of researchers;
  - Lack of bridges between the university and the corporate world;
  - Aids dependency

Brain Drain:

Africa is the hardest hit region...  
 It trains 2.3% of researchers in the world but up to 40% man power is abroad.  
 The percentage is alarming for the following three countries:

- Cap Verde : 67%
- Gambia : 63%
- Sierra Léone : 53%

Lack of Positive Thinking:

Inability to transform obstacles into opportunities;  
 The fear of failure  
 Lack of perseverance

Absence de vision

- 1- Formation inadaptée (pas assez d'ingénieurs)
  - 2-Des institutions de recherche publiques et privées inefficaces (incitation, budget, fiscalité)
  - 3- Le culte du diplôme
- Manque d'infrastructures de recherche;  
 - Absence de reconnaissance des chercheurs;  
 - Absence de lien entre le monde universitaire et l'entreprise;  
 - Dépendance vis-à-vis de l'aide.

La fuite des cerveaux:

L'Afrique est la région la plus affectée par ce phénomène...  
 Elle forme 2,3% des chercheurs du monde entier mais...  
 - 40% de sa main d'œuvre hautement qualifiée se trouve à l'étranger.  
 Ce pourcentage est alarmant pour les trois pays suivants :

- Cap vert : 67%
- Gambie : 63%
- Sierra Léone : 53%

Absence de pensée positive :

- L'incapacité de transformer les obstacles en opportunités;
- L'absence de persévérance
- La peur de l'échec

4- Leveraging Applied Research through Economic Intelligence / L'intelligence économique pour booster la recherche appliqué

We can bridge this gap if we master the use of several weapons like economic intelligence / Nous pouvons rattraper ce retard en maîtrisant plusieurs armes dont l'intelligence économique.

Economic Intelligence: Definition

All coordinated activities for searching, gathering and sharing information for the purpose of helping the company manager succeed in his or her mission.

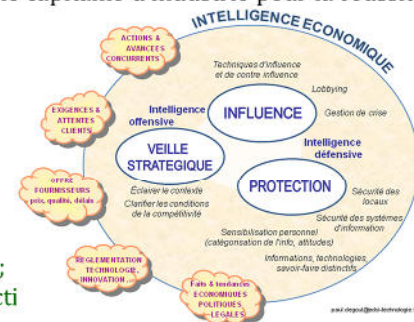
L'intelligence économique: Définition

L'intelligence économique est l'ensemble des actions coordonnées de recherche, de collecte, de traitement et de distribution de l'information en vue de son exploitation utile par le capitaine d'industrie pour la réussite de sa mission.

Economic Intelligence: 4 Stakes

- A. Economic Intelligence as a tool of subtle domination;
- B. Economic Intelligence as a formidable weapon of economic war;
- C. Economic Intelligence as a factor of strategic information protection
- D. Economic Intelligence as a catalyst of scientific research

- A. L'intelligence économique comme instrument de domination douce à doses homéopathiques;
- B. L'intelligence économique comme puissante arme de guerre économique;
- C. L'intelligence économique comme facteur de protection de l'information stratégique;
- D. L'intelligence économique comme catalyseur de recherche scientifique



### **A. Economic Intelligence as a Tool of Subtle Domination**

Soft power is the ability to shape the preferences of others through appeal and attraction and not force.

The United States encourages the sprouting of web giants to possess tools for gathering information on the web - Facebook, Google, Yahoo, twitter, etc.

The secret services are shareholders of Facebook; Google partners with NSA for data protection. China gags Google, facebook and creates Baidu, Weibo, iQiyi, Wechat. Russia cloned Facebook: **Vkontakte...** **The purpose of the war of domination through information is the control of information flows through news networks:**

**CNN** floods the world with information intended to shape American and international opinion.

Russia's reaction to CNN is **Russia Today**,

The Quai d'Orsay (France's foreign office) launched France Televisions Monde which includes **France 24**

Saudi Arabia responded to Qatar (**Al Jazeera**), its neighbor, with **Al Arabia**,

The United Kingdom has the **BBC**,

Faced with the negative propaganda of **CNN's Spanish channel**, Latin America created **Tele Sur**,

Israel launched **i24**,

Iran possess **Press TV**, etc.

By censoring American web giants and promoting homegrown tools for information gathering on the internet, China is now able to meet the needs of a huge internet market and protect its sovereignty at the same time.

Russia equally protected itself from the big ears of Uncle Sam. It also censored the American web giants and promoted local companies, search engines and social networks.

### **A. L'intelligence économique comme instrument de domination douce à doses homéopathiques ;**

Le soft power est l'art de véhiculer des idées, de convaincre des cibles, de modifier des comportements, d'imposer une vision du monde sans recourir à la force par tous les moyens disponibles

Les Etats-Unis d'Amérique favorisent la percée de géants du web pour disposer d'armes de collecte de l'information sur le web ; Facebook, Google, Yahoo, twitter, etc.

Les services secrets sont actionnaires dans facebook, Google est en contrat avec la NSA pour la protection des données.

La Chine musèle Google, facebook et crée Baidu, Weibo, iQiyi, Wechat.

La Russie a cloné Facebook : **Vkontakte...**

**La guerre de l'info-domination** a pour enjeu de contrôler le flux d'informations offline grâce à des télévisions d'information en continu :

- **CNN** arrose le monde avec une information qui façonne l'opinion américaine et internationale.
- La Russie a répondu à CNN avec **Russia Today**,
- le Quai d'Orsay a lancé France Télévisions Monde à laquelle appartient **France 24**
- Avec **Al Arabia**, l'Arabie saoudite a répondu au voisin, le Qatar (**Al Jazeera**),
- le Royaume-uni dispose de sa **BBC**,
- Face à la mauvaise propagande de **CNN** version espagnole, l'Amérique latine a répondu avec **Tele Sur**,
- Israël a lancé **i24**,
- L'Iran a **Press TV**, etc.

**Grâce à la censure opérée sur les géants américains du net doublée de la promotion d'outils endogène de collecte d'informations sur le net, la Chine a pu satisfaire un vaste marché d'internautes, préserver sa souveraineté en même temps.**

La Russie a elle aussi su se protéger des grandes oreilles de l'oncle Sam. Elle a censuré les géants du web américains et promu des entreprises nationales, des moteurs de recherche, des messageries et des réseaux sociaux.

## **B- Economic Intelligence as a formidable weapon of economic war;**

In 2015, five American companies featured on the ranking top 10 world's biggest companies: **Berkshire Hathaway, JPMorgan Chase, Exxon Mobil, General Electric's et Well Fargo.**

On the whole, **579 American companies featured on the ranking of the world's top 2000 company.** A quarter of the cake! The superiority of American companies is not by chance. **Why?**

1-Economy-driven national and international intelligence services

Ownership of business intelligence by the company

2-Use of international consulting firms to collect information on competition (The big 4)

3-Adoption of supranational American laws with a view to cloaking espionage in legality.

4-Training a critical mass of Business Intelligence experts.

China is right at the heels of the United States with 4 of its companies on the ranking of the world's top 10 biggest companies and a total of 232 Chinese companies among the world's top 2000 biggest companies.

Economic intelligence enables a far-reaching vision

Without economic intelligence it is impossible to see beyond the nose.

What is the secret of China's success?

- Monitoring the leader - USA
- Monitoring the leader's allies - France, Germany, the UK, etc.
- Raising up a all of protection;
- Blending capitalism and socialism

**Japan, Israel, Canada, Germany, France, Russia, UK** have all designed mechanisms for gathering, processing and sharing information with a network of public and private institutions.

For all these countries the private company is at the heart of wealth creation.

In order to grow and move up in rankings, companies need resources, the most important of which is information.

The State, the military, embassies, consular offices, and artists are all required to contribute strategic information gathering and dissemination.





## **B. L'intelligence économique comme puissante arme de guerre économique ;**

En 2015, le top 10 comptait cinq entreprises américaines : **Berkshire Hathaway, JPMorgan Chase, Exxon Mobil, General Electrics et Well Fargo.**

Au total, les Etats-Unis d'Amérique ont placé **579 grandes entreprises dans le top 2000.** Le quart du gâteau ! La puissance des entreprises américaines n'est pas le fait d'un hasard. **Pourquoi ?**

- La réorientation du renseignement national et international à des fins économiques
- L'appropriation par l'entreprise de la fonction Business intelligence
- L'utilisation des cabinets internationaux de conseil pour collecter l'information stratégique sur la concurrence (le big 4)
- L'adoption des lois supranationales américaines en vue de disposer d'un « *espionnage paré des vertus de la légalité* »
- La formation d'une masse critique d'experts en Business intelligence

**Derrière les Etats-Unis, la Chine positionne 4 entreprises dans le top 10 des plus grandes entreprises du monde et en tout 232 dans le top 2000.**

Avec l'intelligence économique, on voit plus loin...

Sans intelligence économique, on ne voit que le bout de son nez...

Quel est le secret de son succès?

- La surveillance du leader, les USA
- La surveillance des alliés du leader, la France, l'Allemagne
- Une barrière de protection;
- Le mélange de capitalisme et de socialisme
- Le **Japon, Israël, le Canada, l'Allemagne, la France, la Russie, le Royaume-Uni** ont développé des dispositifs qui permettent

de collecter l'information, de la traiter et de la partager au sein du réseau d'entreprises publiques et privées.

Pour tous ces pays, l'entreprise est le lieu par excellence de création de la richesse.

Pour progresser et gagner des positions, l'entreprise a besoin de ressources, et la plus importante est l'information.

L'Etat, l'armée, les ambassades et les services consulaires, les artistes sont mis à contribution pour nourrir les plateformes d'enrichissement en informations stratégiques



### C. Economic Intelligence as a Tool of Subtle Domination

Governments, company managers and NGOs don't stop at information gathering.

They also take measures to protect the information they possess.

Because the enemy is on the look out and can grab it at any time through formal and informal means:

**1/ Phishing:** the fraudulent practice of sending emails purporting to be from reputable companies to induce individuals to reveal personal information, such as passwords and credit card numbers, online.

**2/ Scamming** the use of internet services to present fraudulent solicitations to prospective victims, to conduct fraudulent transactions, or to transmit the proceeds of fraud to financial institutions or to others connected with the scheme.

**3/ Skimming** Skimming is a way of collecting or validating stolen credit card information by attaching a small electronic device to some card reader to steal a person's numbers by reading the magnetic strip.

**4/ Simbox Fraud.** A SIM box fraud is a setup in which **fraudsters** install SIM boxes with multiple low-cost prepaid SIM cards. The **fraudster** then can terminate international calls through local phone numbers in the respective country to make it appear as if the call is a local call. It costs African countries billions of dollars per year.

**5/ Webdefacement** is an attack on a **website** that changes the visual appearance of the site or a webpage. These are typically the work of system crackers, who break into a **web** server and replace the hosted **website** with one of their own

### C. L'intelligence économique comme facteur de protection de l'information stratégique

Les gouvernements, les capitaines d'industrie et les organisations civiles non gouvernementales ne se contentent pas de collecter l'information,

Ils prennent des mesures pour protéger les informations qui existent en leur possession.

Car l'ennemi veille et peut s'en emparer au travers de divers moyens formels et informels :

**1/ Le phishing:** envoyer un mail pour leurrer un usager. Le mail est accompagné d'une pièce jointe. Si l'usager télécharge la pièce jointe, l'expéditeur s'empare du contenu de son ordinateur.

**2/ Le scamming,** escroquerie via Internet qui consiste à envoyer des mails à des inconnus pour leur miroiter des gains énormes pourtant fictifs.

**3/ Le skimming** consiste à installer des dispositifs dans les GAB pour absorber les données des cartes des utilisateurs afin de les reproduire sur d'autres supports et de s'en servir pour vider leurs comptes.

**4/ La fraude par simbox.** Il s'agit de se servir frauduleusement d'une boîte pour détourner des appels téléphoniques, cette pratique fait perdre des milliards aux pays africains chaque année.

**5/ Le webdefacement,** attaque qui consiste à changer l'affichage d'un site Internet. Les pirates entrent par effraction dans le serveur et affichent autre chose que ce qui se trouvait sur le site ainsi attaqué.



#### **D. Economic Intelligence as a Catalyst of Scientific Research**

##### **The redistribution of scientific booty of WWII:**

The victors of WWII shared among themselves Germany's scientific wealth: the US took the lion's share - **50%** Germany's Jewish researchers. The Soviet Union attracted 25% of these researchers while the UK and France shared the rest.

These continues continue detecting and attracting brilliant peoples all over the world.

They give such individuals their nationalities and the conditions for them to excel.

These economic giants have developed strategies for attracting brains from poorer countries.

African students abroad are more on an intellectual exile.

Their inventions and discoveries are credited to their host countries while their home countries are considered as scientifically barren in terms of applied research.

For example, top American university are assigned an FBI agent, whose duty is to detect the brilliant foreign students to whom work permits, the green card or at times US nationality is offered by the time they graduate.

##### **The average emigration rate of highly-skilled labour in Africa is 40%**

Examples:

- **Zimbabwe : 43 %**,
- **Mauritius Island :41 %**,
- **Congo :36 %**,
- **Cameroon: 40%**

Contrary to most OECD countries and highly populated countries like Brazil, China, Russia or India that have a low highly-skilled labour emigration rate. (less than 3.5%).

**OECD, 2013**

##### **Bees on the hunt for pollen**

China is the chief exporter of students in the world – **1.27 million Chinese students in foreign universities and schools.**

India and South Korea equally send out these « bees » to search for the pollen to feed their hives.

Generally Asian countries account for 52% of international students.

Their preferred destination are, the US, Japan, Australia, etc. where the best flowers with the best pollen are found.

These missionnaires return to their countries at the end of their mission (studies).

Accordingly, out of 2.64 million Chinese students who travelled abroad since 1978, 1.09 million are back and work in mostly Chinese companies or in the public sector.

The rest have remained abroad and make up a huge source of economic intelligence for China, even as they prepare to retire in China when the time comes

Migration balance of highly-skilled labour (the difference between the number of students who enter a territory and the number of students who leave a territory) is positive for the following countries

The United States of America: **+ 11 million.**

- Canada (2<sup>nd</sup>) : **+ 2.4 million.**

- Australia (3<sup>rd</sup>): **+ 1 million.**

- France (4<sup>th</sup>) : **+ 900.000**

##### **Africa rather sends intellectuals on exile:**

**Number of university graduates living in OECD countries:**

*Born in Africa: 12%*

*Born in Latin America and the Carribeans :7%*

*Born in Europe **Europe: 5%***

*Born in Asia **Asie: 3%***

**OECD, 2013**



## **D - L'intelligence économique comme catalyseur de recherche scientifique**

### **La redistribution du tribut scientifique de la colonisation ;**

Les vainqueurs de la Deuxième guerre mondiale se sont partagé la richesse scientifique de l'Allemagne vaincue : les Etats-Unis se sont arrogé la part du lion en moissonnant **50%** des chercheurs juifs allemands. L'Union soviétique en a attiré 25%. Le reste de la moisson a été glané par l'Angleterre et la France.

Aujourd'hui encore, ces pays continuent d'identifier dans le monde entier les personnes les plus brillantes et les attirent dans leurs giron respectifs, leur attribuent la nationalité et des conditions idoines pour s'épanouir.

Ces géants économiques mettent sur pied de redoutables stratégies d'absorption des cerveaux des pays moins nantis.

Les étudiants africains sont des exilés intellectuels

Leurs inventions et découvertes sont mises sur le compte des pays d'accueil tandis que leurs pays d'origine sont considérés comme des déserts de la recherche appliquée.

Aux USA, par exemple, les meilleures universités sont dotées d'un agent du FBI dont la mission est de détecter les meilleurs cerveaux et de leur donner des visas de travail voire des cartes de résidence.

### **Le taux moyen d'émigration des hautement qualifiés en Afrique est de 40%**

Quelques exemples :

- **Le Zimbabwe : 43 %**,
- **Maurice : 41 %**,
- **le Congo : 36 %**,
- **Le Cameroun : 40%**

À l'inverse, de nombreux pays de l'OCDE ainsi que des pays fortement peuplés tels que le Brésil, la Chine, la Fédération de Russie, ou l'Inde affichent de faibles taux d'émigration des personnes hautement qualifiées (**moins de 3.5 %**). »

**OCDE, 2013**

### **Des abeilles à la recherche du nectar...**

La Chine est le premier exportateur des étudiants dans le monde : **1,27 millions d'étudiants** dans des universités ou écoles à l'étranger.

L'Inde, la Corée du Sud envoient, eux aussi, des abeilles à l'étranger pour chercher les fleurs pour nourrir la ruche.

En général, les pays asiatiques affichent 52% des étudiants internationaux.

Les destinations préférées de ces pays sont : les Etats-Unis, le Japon et l'Australie, là où se trouvent les belles fleurs disposant du meilleur nectar possible...

Ces **missionnaires** rentrent dans leurs pays au terme de leur **mission** (formation).

Ainsi, des 2,64 millions d'étudiants chinois partis à l'étranger depuis 1978, 1,09 million sont de retour et exercent principalement dans des entreprises chinoises ou alors dans le secteur public.

Le reste travaille à l'étranger pour nourrir l'intelligence économique de la Chine et organise le retour au bercail le moment de la retraite venu.

Le solde de migration des qualifiés (la différence entre les étudiants qui quittent le pays et ceux qui viennent pour y mener des études) est positif pour les pays suivants :

- Les Etats-Unis d'Amérique : **+ 11 millions**.
- Le Canada (2<sup>ème</sup>) : **+ 2,4 millions**.
- En Australie (3<sup>ème</sup>) : **+ 1 million**.
- En France (4<sup>ème</sup>) : **+ 900.000**

### **L'Afrique envoie plutôt des exilés intellectuels :**

**Nombre des diplômés de l'enseignement supérieur étrangers vivant dans l'OCDE:**

Ceux nés en **Afrique**: **12%**

Ceux nés en **Amérique latine et Caraïbes** : 7%

Ceux nés en **Europe**: 5%

Ceux nés en **Asie**: 3%

**OCDE, 2013**



**What must be done considering:  
Africa's backwardness,  
The experience of other regions?  
There is a need to enter the battle for brains.**



- **Overhaul the Education System**
  - Promote the development critical thinking
  - Foster the acquisition of life and self-management skills
  - Promote the acquisition know-how.
- **Place research at the centre of the economy and business:** upgrade the social status of researchers through subventions to laboratories in exchange for deliverables such as scientific articles and patents.

**Celebrate research by ensuring the recognition of the researcher's status:**

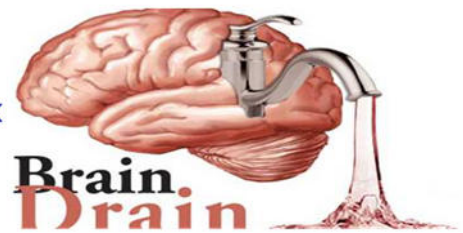
creating awards and prizes for research work

holding scientific gatherings sponsored by top government officials

Create synergy between the university and the corporate world to enable a cross-pollination between basic research and applied research.

**Que faire ?**

**Face au retard de l'Afrique,  
Face aux expériences des autres nations,  
Il faut se jeter dans la bataille des cerveaux**



- **Réformer l'éducation**
  - adoptant une éducation du questionnement,
  - adoptant une éducation de savoir-être et de vivre ensemble,
  - adoptant une éducation du savoir-faire.
- **Positionner la recherche comme une activité centrale de la vie économique :** valoriser le statut du chercheur en allouant des subventions aux laboratoires en contrepartie d'objectifs en termes d'articles publiés et de brevets.
- **Célébrer la recherche et assurer la reconnaissance sociale du statut de chercheur :**
  - en instaurant un prix pour récompenser les travaux des chercheurs.
  - en tenant des rendez-vous scientifiques réguliers de haut niveau parrainés par les plus hautes autorités.

Etablir une synergie entre le monde de l'université et le monde de l'entreprise pour permettre aux fruits de la recherche fondamentale d'inspirer la recherche appliquée

## **5. Concrete Action**

**For my part, I have decided to take the following two initiatives:  
First, setting up an online platform that will bring together  
researchers and investors and potential research promoters.  
It will be a sort of online stock exchange for research.**

Researchers will submit their findings on the platform.

Financers will access the platform in search for findings that are of interest to them.

Investors will find innovations to value.

Second, I have decided to promote research and innovation through an African wide award. **I therefore proclaim the creation of the PKFOKAM AWARDS FOR SCIENCE & TECHNOLOGY.**

**The award is intended for two categories:**

### **1<sup>st</sup> category: Best Innovative Business Project Awards**

First Prize: CFAF 10 Million + Financing for the business plan

Second Prize: CFAF 2 Million + Financing for the business plan

### **2<sup>nd</sup> category: Best Applied Research Awards**

First Prize: CFAF 10 Million

Second Prize: CFAF 2 Million

I know solemnly declare open the first edition of the competition.

Winners will be known in June 2017, during the 4<sup>th</sup> edition of the PKFokam International conference on Science & technology

The Awards will be on a biennial basis

Practical information will be made available online through a website.

Economic intelligence is a weapon of economic warfare It must be mastered to win economic battles.

The battle for brains is the greatest economic battle



## **5 - Que faire concrètement ?**

**Pour ma part, je vais poser deux actions :**

**La première est la création d'une plateforme en ligne de rencontre entre chercheurs, investisseurs et éventuels promoteurs de la recherche.**

**Ce sera une espèce de bourse numérique de la recherche**

Les chercheurs y déposeront le fruit de leurs travaux.

Les financiers s'y rendront pour découvrir les travaux qui peuvent être d'un intérêt certain pour eux.

Les investisseurs trouveront des innovations à valoriser.

La deuxième est la promotion de la recherche et de l'innovation à travers un prix africain...

**Je décide donc de la création des PKFOKAM AWARDS FOR SCIENCE & TECHNOLOGY**

**Ce prix d'excellence sera décerné dans deux catégories :**

**1<sup>ère</sup> catégorie : Meilleur projet d'entreprise innovant.**

**Premier prix:** 10 millions FCFA avec financement de son business plan.

**Deuxième prix:** 2 millions FCFA avec financement de son business plan.

**2<sup>ème</sup> catégorie : Meilleure recherche appliquée**

**Premier prix :** 10 millions FCFA ;

**Deuxième prix :** 2 millions FCFA



**Je déclare ouverte la première édition de cette compétition.**

**Les gagnants seront connus en juin 2017, lors de la prochaine conférence internationale de PKFokam sur la science et la technologie.**

**Le prix sera décerné tous les deux ans.**

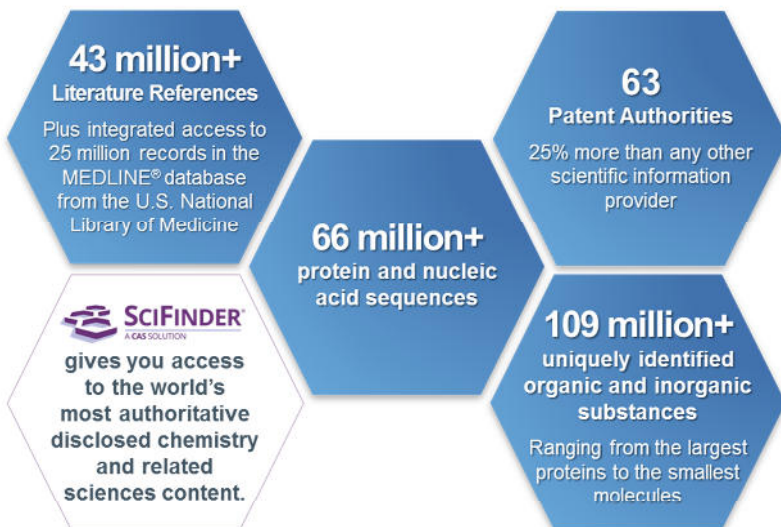
**Les informations pratiques seront mises à la disposition des media et du grand public par l'entremise d'un site internet.**

**L'intelligence économique est une arme de guerre économique. Il faut se l'approprier pour gagner les batailles économiques.**

**La bataille des cerveaux est la plus grande bataille économique**

**EXPLORER LA RICHESSE EN INFORMATION SUR LES PRODUITS NATURELS DE LA PHARMACOLOGIE DANS SciFinder : DE LA DÉCOUVERTE DU MÉDICAMENT À SON DÉVELOPPEMENT**

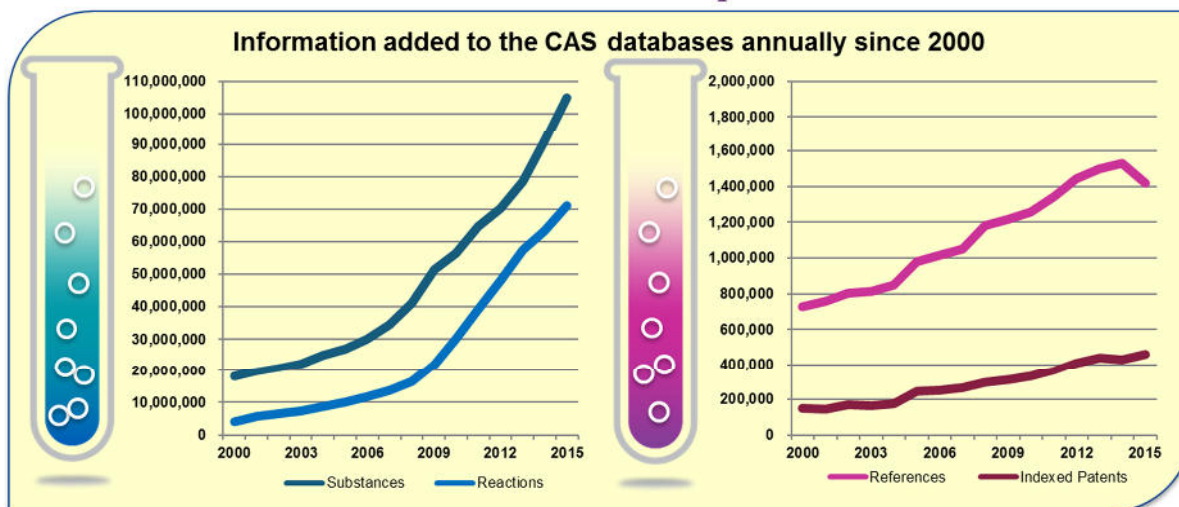
**CAS analyse les recherches divulguées mondialement afin de faire de SciFinder, l'outil le plus précieux pour soutenir les efforts de recherche de votre organisation**



Data as of March 2016

CAS is a division of the American Chemical Society.  
Copyright 2016 American Chemical Society. All rights reserved.

**L'accélération rapide des recherches divulguées implique une croissance constante du contenu des banques de données CAS**

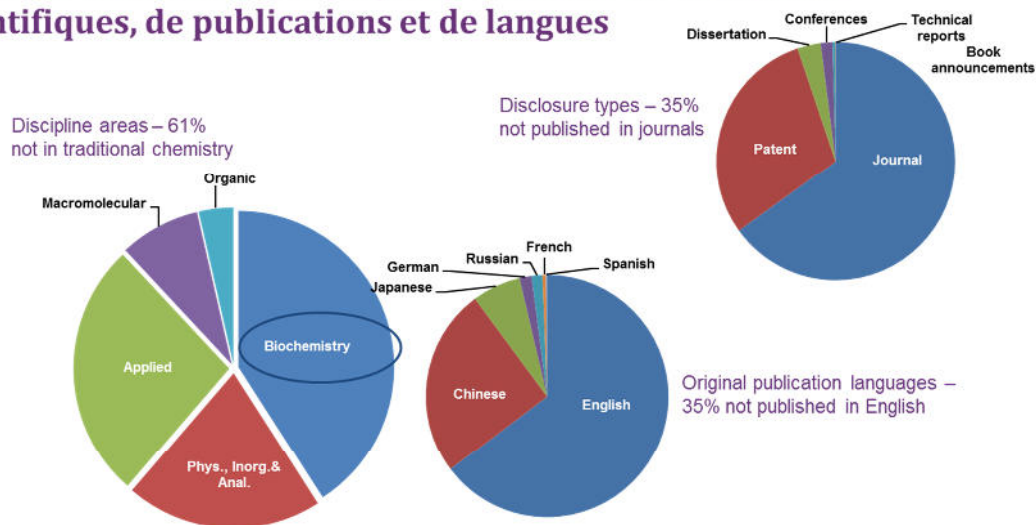


CAS is a division of the American Chemical Society.  
Copyright 2016 American Chemical Society. All rights reserved.



**EXPLORER LA RICHESSE EN INFORMATION SUR LES PRODUITS NATURELS DE LA PHARMACOLOGIE DANS SciFinder : DE LA DÉCOUVERTE DU MÉDICAMENT À SON DÉVELOPPEMENT**

**CAS supporte votre recherche en fournissant une couverture complète de la science divulguée ; diversité de disciplines scientifiques, de publications et de langues**



CAS is a division of the American Chemical Society.  
Copyright 2016 American Chemical Society. All rights reserved.

**CAS ajoute de la valeur à votre expérience avec SciFinder, en suivant le rythme toujours plus rapide de la recherche divulguée**



CAS is a division of the American Chemical Society.  
Copyright 2016 American Chemical Society. All rights reserved.

## PAUL PETERS, DIRECTOR OF EMEA SALES

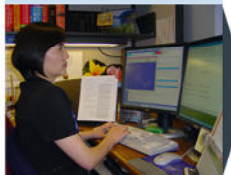
# EXPLORER LA RICHESSE EN INFORMATION SUR LES PRODUITS NATURELS DE LA PHARMACOLOGIE DANS SciFinder : DE LA DÉCOUVERTE DU MÉDICAMENT À SON DÉVELOPPEMENT

## Les scientifiques de CAS analysent, synthétisent et rendent les informations scientifiques accessibles aux collègues du monde entier

Source Selection



Document Indexing



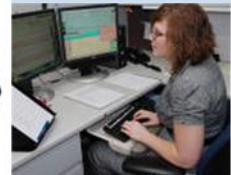
Reaction Indexing



Markush Indexing



Authority Processing



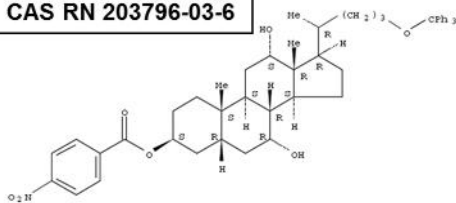
L'Indexation normalisée, propre à CAS, des banques de données CAS garantit des résultats de recherche exhaustifs et cohérents.

CAS is a division of the American Chemical Society.  
Copyright 2016 American Chemical Society. All rights reserved.

## Les scientifiques de CAS analyse la chimie et économise votre temps !

Compound 34: Diisopropyl azodicarboxylate (DIAD) (1.20 mL, 6.08 mmol) was added to triphenylphosphine (1.60 g, 6.08 mmol) in THF (100 mL) at 0 °C, and was stirred for half an hour during which time the yellow solution became a paste. Compound 14 (2.58 g, 4.06 mmol) and p-nitrobenzoic acid (0.81 g, 4.87 mmol) were dissolved in THF (50 mL) and added to the paste. The resulted mixture was stirred at ambient temperature overnight. Water (100 mL) was added and the mixture was made slightly basic by adding NaHCO<sub>3</sub> solution followed by extraction with EtOAc (3x50 mL). The combined extracts were washed with brine once and dried over anhydrous Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. The desired product (2.72 g, 85% yield) was obtained as white powder after SiO<sub>2</sub> chromatography (Et<sub>2</sub>O/hexanes 1:2). m.p. 207-209 °C; IR (KBr) 3434, 3056, 2940, 2868, 1722, 1608, 1529, 1489, 1448, 1345 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 300 MHz) δ 8.30-8.26 (m, 2 H), 8.21-8.16 (m, 2 H), 7.46-7.42 (m, 6 H), 7.31-7.18 (m, 9 H) 5.33 (bs, 1 H), 4.02 (bs, 1 H), 3.90 (bs, 1 H), 3.09-2.97 (m, 2 H), 2.68 (td, J=14.95, 2.56 Hz, 1 H), 2.29-2.19 (m, 1 H), 2.07-1.06 (series of multiplets, 24 H), 1.01 (s, 3 H), 0.98 (d, J=6.6 Hz, 3 H), 0.70 (s, 3 H); <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>, 75 MHz) δ 164.21, 150.56, 144.70, 136.79, 130.77, 64.22, 47.79, 46.79, 42.11, 28.74, 27.71, 26.85, 26.31 (thioglycerol+Na<sup>+</sup> matrix).

CAS RN 203796-03-6



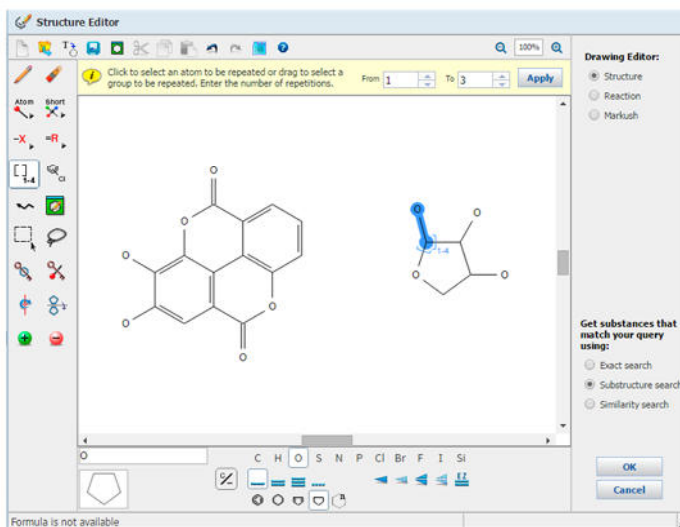
Absolute stereochemistry.



CAS is a division of the American Chemical Society.  
Copyright 2016 American Chemical Society. All rights reserved.

## EXPLORER LA RICHESSE EN INFORMATION SUR LES PRODUITS NATURELS DE LA PHARMACOLOGIE DANS SciFinder : DE LA DÉCOUVERTE DU MÉDICAMENT À SON DÉVELOPPEMENT

### Vous souhaitez trouver des composés naturels avec un type de cycle spécifique comportant une liaison avec une entité semblable au sucre



- Les structures peuvent être dessinées ou modélisées à partir d'un RN CAS
- Cycles et atomes peuvent être verrouillés, pour isoler les cycles ou bloquer les substitutions
- Possibilité de spécifier la stéréochimie ou des atomes variables, p. ex., alkyle
- Options de recherches : structure exacte, sous-structure ou similarité

CAS is a division of the American Chemical Society.  
Copyright 2016 American Chemical Society. All rights reserved.

### Retrouve 214 composés uniques avec leur bio-activités regroupées sur la gauche

Copyright 2016 American Chemical Society. All rights reserved.

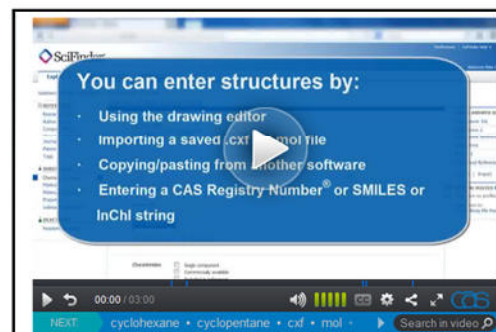
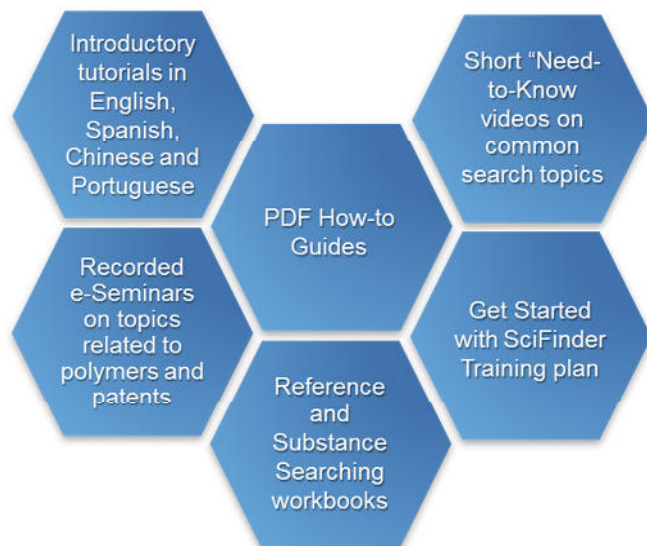
## EXPLORER LA RICHESSE EN INFORMATION SUR LES PRODUITS NATURELS DE LA PHARMACOLOGIE DANS SciFinder : DE LA DÉCOUVERTE DU MÉDICAMENT À SON DÉVELOPPEMENT

### SciFinder est un outil de très grande valeur pour les facultés et collèges de chimie et pharmacie

- Large couverture internationale des journaux et des brevets
- Indexation intellectuelle des composés, des organismes, des maladies, des bio-entités
- Puissante interface de recherche pour les structures, les réactions, les recherches textuelles, avec des liens vers le texte intégral
- Accès illimité pour l'ensemble de l'université via l'adresse IP, plus un loginid enregistré et un mot de passe
- SciFinder est utilisé dans plus de 2300 universités dans le monde
- Incluant des universités en Afrique du Sud, au Botswana, au Ghana, au Kenya, au Zimbabwe et en Egypte
- Matériels de formations disponibles sur le site web de CAS, [www.cas.org](http://www.cas.org)

CAS is a division of the American Chemical Society.  
Copyright 2016 American Chemical Society. All rights reserved.

### Multiples options et types de médias disponibles pour les formations sur SciFinder - Apprenez de la manière qui vous convient le mieux



Les formations sur SciFinder sont régulièrement mises à jour et disponibles **gratuitement**

CAS is a division of the American Chemical Society.  
Copyright 2016 American Chemical Society. All rights reserved.

## REDUCED ANTIMALARIAL TOTAL IGG ASSOCIATED WITH CONCURRENT ASCARIASIS IN SCHOOL AGED CHILDREN OF TWO ENDEMIC AREAS IN CAMEROON

**Clovis, HT SEUMEN<sup>1,3</sup>, Francis, ZEUKENG<sup>1,3</sup>, Viviane, HM TCHINDA<sup>2</sup>, Jude, D BIGOGA<sup>1,3</sup>, Rose, F LEKE<sup>3</sup>, Roger, S MOYOU<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>The Biotechnology Center, University Yaoundé I

<sup>2</sup> Institute of Medical Research and Medicinal Plant Studies (IMPM), The Medical Research Centre

<sup>3</sup>Department of Biochemistry, Faculty of Science, University Yaoundé I

**Corresponding author:** [seumentio@gmail.com](mailto:seumentio@gmail.com)

Malaria infection and ascariasis are common in developing countries. An interaction, at any level, between both parasites would be of considerable public health significance. This study aimed at investigating variation in anti-malarial total IgG in school aged children of two endemic areas in Cameroon.

A total of 643 children aged 2-16 years were recruited in Mfou and Nkolbisson. Presence of malaria parasites, parasites densities and species were determined by microscopy and confirmed using nested PCR. Ascaris eggs were identified and quantified with the Kato Katz technique. Immunoglobulin gamma level against three asexual stage recombinant plasmodial antigens (MSP142, AMA1 3D7, EBA175) and crude antigens were measured by ELISA.

In all, 148 (23.01%), 141(21.9%) and 46 (7.15%) had malaria infection only, ascaris infection only and co-infection respectively. *P. falciparum* was the most present malaria parasite. The majority of malaria infected children (75%) were classified as higher anti-malarial total IgG producers. The mean anti-malarial total IgG was reduced in co-infected children compared to malaria mono-infected

children. However, this difference was not statistically significant. Also, the IgG level was not affected the intensity of ascaris infection but slightly by the area.

These findings reveal that malaria/ascariasis co-infection have no effect on the production of antimalarial total IgG in the studied population. However, there is a need to examine the effect of malaria/helminths co-infections on antimalarial IgG subclasses.

## REDUCED ANTIMALARIAL TOTAL IGG ASSOCIATED WITH CONCURRENT ASCARIASIS IN SCHOOL AGED CHILDREN OF TWO ENDEMIC AREAS IN CAMEROON

### The problem...?

#### Malaria

- Major Public Health Concern
- Heavy burden protozoan disease
- *P. f*; *P. m*; *P. v*; *P. o*; *P. k*
- <5 years (90%) Pregnant Women
- Cameroon Mortality rate

In 2014, **22.4%**

#### New Paradigm

- Hygiene hypothesis
- Polyparasitism

Goal: Characterize worms compounds responsible for host immune response modulation in malaria

### Statement of purpose

Challenge in Malaria eradication

- Poor intervention tools
- Emergence and spread of resistance
- Lack of an effective vaccine
- *Polyparasitism, Other diseases*

(*Schisto*, *hookworm*, *trichuriasis*, *ascariasis*)



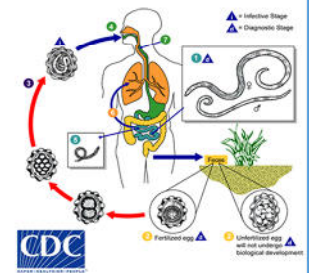
### Statement of purpose

Ascariasis

- 17 NTDs
- Common helminth infection
- *A. lumbricoides* & *A. suum*
- Pre-School & School-aged

Children

- 1.2 billions
- Adult : 1-2 years



### Evidence from human beings...?

#### INCREASED ANTIMALARIAL TOTAL IGG ASSOCIATED WITH CONCURRENT ASCARIASIS IN SCHOOL AGED CHILDREN OF TWO ENDEMIC AREAS IN CAMEROON

1. Malaria-Ascariasis coinfection is present among children (7.15%).
2. A high level of total IgG is observed in children concomitantly infected by both diseases. However, this increased level of IgG could not be an indicator of any protection against malaria but could be hiding a susceptibility or an alteration of the humoral response to malaria infections
3. No statistically significant relationship was determined between anti-malarial total IgG and co-infection.  
Future studies on the IgG isotypes would be useful in determining the effects of concurrent GINi on malaria in children as well as malaria transmission in co-endemic area.  
Evidence from human beings...?

- In all, 148 (23.01%), 141(21.9%) and 46 (7.15%) had malaria infection only, ascariasis infection only and co-infection respectively. *P. falciparum* was the most present malaria parasite.
- The majority of children 66 (75%) were found to be high anti-malarial IgG producers.
- Children with *A. lumbricoides* and co-infected with *Plasmodium* sp. had higher total IgG than those with single helminth infection and co-infected with *Plasmodium* sp.

## **Inhibition of Lipopolysaccharide (LPS)-Induced Inflammatory Response by polysaccharide fraction from *Khaya grandifoliola* (C.D.C.) Stem Bark**

**Mediesse Kengne Francine<sup>1</sup>, Hasitha Anantharaju<sup>3</sup>; Gangadhar Matharasala<sup>3</sup>; Mbacham F. Wilfried<sup>2</sup>, Boudjeko Thaddée<sup>1,2</sup>, Yogeewari Perumal<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Laboratory of Phytoprotection and Valorization of Plant Resources, Biotechnology Centre, University of Yaounde I, BP 3851, Messa-Yaounde Cameroon;*

<sup>2</sup>*Department of Biochemistry, University of Yaounde I, BP 812, Yaounde, Cameroon;* <sup>3</sup> *Department of Biochemistry, University of Yaounde I, BP 812, Yaounde, Cameroon*

<sup>3</sup> *Drug Discovery Research Lab, Department of Pharmacy, Birla Institute of Technology & Science–Pilani, Hyderabad campus, Jawahar Nagar, Hyderabad–500078, Andhra Pradesh, India.*

**Corresponding author:** [mediessefrancyn@gmail.com](mailto:mediessefrancyn@gmail.com);

Traditional medicine occupies an important position in the prevention and treatment of diseases due their availability and low cost. Despite the possible presence of polysaccharides in decoctions, infusions, and macerations few studies have look the role of these metabolites in the efficacy of these medicinal plants. The aim of the study was to investigate the anti-inflammatory and toxic effects of polysaccharide fraction (IG) of stem bark of *Khaya grandifoliola* (meliaceae family) mostly used by population and traditional healers in Cameroon and many other African countries to treat many diseases like malaria and fever. Extraction were performed by boiling in hot water and precipitation in alcohol (1:2 v/v). The polysaccharide fraction was de-proteinsed with Sevag reagent and lyophilized. The content in sugar (400µg equivalent glucose/g of IG), proteins and polyphenol compounds (very low quantities) were determined using spectrophotometric methods (Bradford, Dubois and Singleton and Rossi). The cytotoxicity was evaluated on RAW 264.7 macrophages and Brain glioblastoma U87MG cells line by MTT assay. Our results showed that IG is non-toxic on the two cell lines tested (IC<sub>50</sub>>1mg/mL), the cytotoxicity is function of cell line and increase in dose dependent manner still 80%. Moreover, the ability of IG to inhibit the LPS-induced overproduction of NO (Nitrite oxide) by macrophages and ROS (Reactive oxygen species) by U87MG were tested using Griess reaction and DCFA-DCF assay respectively (Cheenpracha et al., 2010, Wu and Yotnda, 2011). Otherwise, the ability of this polysaccharide fraction to down regulated the LPS-induce over expression of pro-inflammatory mediators NF-kB, IL6, IL1β, and TNFα genes were evaluate *in vitro* on U87 cells and *in vivo* on brain of treated Balb c mice by quantitative Real time PCR. This last experiment were perform after confirm that IG at the test concentration (100mg/kg) don't have neurotoxic (on locomotor activities and muscle coordination) effect on mice. The results showed that effectively IG significantly (p<0.001) inhibits the overexpression of these genes stimulated by LPS both *in vitro* and *in vivo*. These findings stand as baseline data for future studies which will help in the field of research on adjuvant based polysaccharide use in the treatments of inflammation-related disease in humans. However, further investigation of physic-chemical properties and structure elucidation is require to understand the mechanism involved.

**Keywords:** *Khaya grandifoliola*, Polysaccharide fraction, Anti-inflammatory, LPS.

### **Acknowledgements:**

We gratefully acknowledge the Centre for Science and Technology of the Non-Aligned and Other Developing Countries (NAM S&T Centre) for providing the fellowship (Research Training Fellowship for Developing Country Scientist, RTF-DCS 14-15) at BITS, pilani (India) to one of the author Mediesse Kengne Francine. Also thanks the TWAS Research Grant Program in Basic Sciences for Individual Scientist which to provide financial support of the publication of this work in this international conference.

### **References:**

Wu D, Yotnda P. Production and Detection of Reactive Oxygen Species (ROS) in Cancers. *Journal of Visualized Experiments* 2011; 57: 2–5.

Cheenpracha S, Rostama B, Pezzuto J. M, Chang L. C. Inhibition of Nitric Oxide (NO) Production in Raw 264.7 Cells by the Norsesterterpene Peroxide, Epimuqubilin A. *Marine drugs* 2010; 8: 429–437.

## Inhibition of Lipopolysaccharide (LPS)-Induced Inflammatory Response by polysaccharide fraction from *Khaya grandifoliola* (C.D.C.) Stem Bark

### Introduction

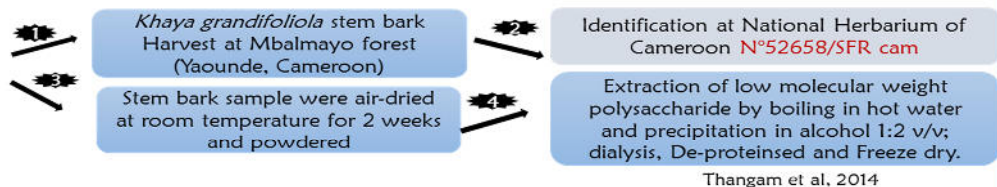


- *Khaya grandifoliola* "Acajou of large leaves", "oh mangona" (Meliaceae family) is a tree native from tropical Africa and the stem barks are used to treat anemia, diabetes, malaria, hepatitis and liver related diseases.
- Numerous studies showed the biological activities of *Khaya grandifoliola* extracts, antioxidant, hepatoprotective antiparasitic, antimalarial (Njayou et al., 2013).
- This study focused on polysaccharides are complex macromolecules well known to play an important role in the plant growth, development and Defense mechanism.

#### Objective:

- Isolate the low molecular weight polysaccharide fraction from *K. grandifoliola* stem Bark, determine the various chemical characteristics
- Evaluate the *in vitro* and *in vivo* anti-inflammatory activities using Lipopolysaccharides from *E. coli* (LPS) as stimuli and Brain inflammation as disease model.

### Methodology



### 2. Chemical composition

Total proteins

Total Sugars

Total Polyphenols



## Methodology

### *In vitro Studies*

Toxicity on RAW macrophages 264.7 and U87-MG cell lines (NCCS, India) By MTT Assay



Effect on LPS-induced overproduction of ROS (Reactive oxygen Species) by U87-MG using DCF-DA Dye and NO (Nitrite Oxide) by RAW 264.7 macrophages using Griess Reagent



U87-MG cells treatments (24hrs) with LPS and/or FKG, RNA Extraction, cDNA Synthesis, Real Time PCR for Evaluation of expression of NF-kB, IL6, IL-1 $\beta$ , and TNF $\alpha$  genes



**Afriland First Bank**

[www.afrilandfirstbank.com](http://www.afrilandfirstbank.com)

## Inhibition of Lipopolysaccharide (LPS)-Induced Inflammatory Response by polysaccharide fraction from *Khaya grandifoliola* (C.D.C.) Stem Bark

### Methodology

#### In vivo Studies

Effect FKG on Balb/ c mice (20-35kg) Locomotor activities and muscle coordination  
(Neurotoxicity assay by Actophotometer and Rota Rod)

Mice treatment with LPS (5mg/kg; i,p) and/or FKG (100mg/kg)

1hr

3hrs

Evaluation of effect on thermic stimulis-induced pain  
(Hot plate and tail flick test)

RNA extraction, cDNA Synthesis, Quantification of NF-kB, IL6, IL-1 $\beta$ , and TNF $\alpha$  genes expression (Real time PCR)

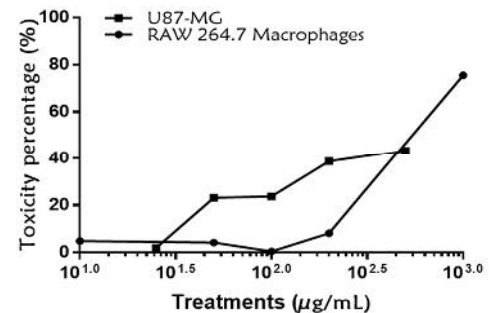
#### 1. Chemical content

Proteins ( $\mu$ g BSA/mg)	18.99
Sugar ( $\mu$ g Glucose/mg)	449.76
Polyphenol ( $\mu$ g Ferulic acid)	17.76

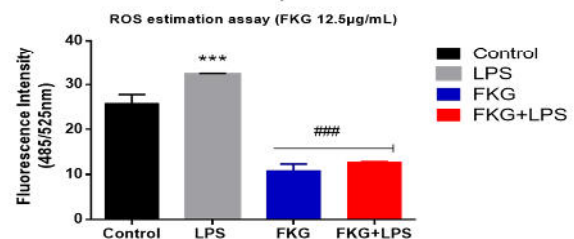
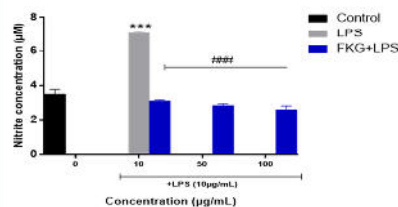
Table 1: Chemical content of polysaccharide fraction (FKG) of *K. grandifoliola* stem bark

### Results

#### 2. In vitro Cytotoxicity



#### 3. Inhibition of NO and ROS LPS-induced overproduction



**Inhibition of Lipopolysaccharide (LPS)-Induced Inflammatory Response by polysaccharide fraction from *Khaya grandifoliola* (C.D.C.) Stem Bark**

## Results

**Table 2: Effect of FKG on locomotors activity and muscle coordination activity of Balb C mice**

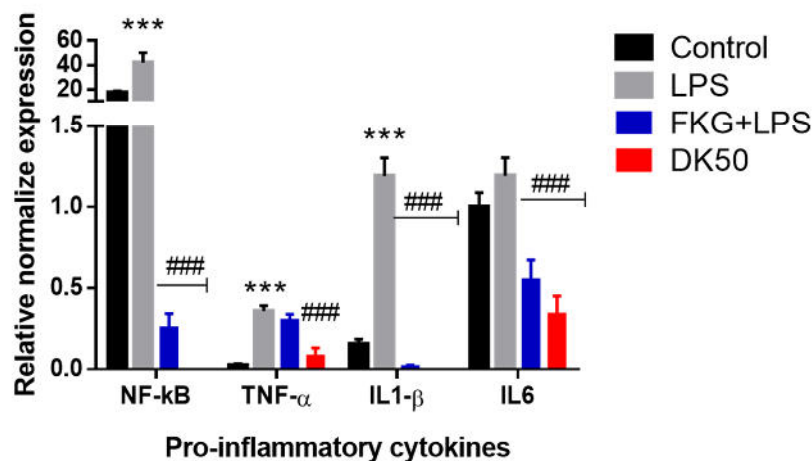
Treatments	Mean activity score before treatment	Mean activity score after treatment	Reduction in locomotor activity (%)
Control	337.67±10.67	275.33±17.33	18.62±2.48
FKG (100mg/kg)	394.33±20.67	241.67±44.2	18.58±7.45

Treatments	Mean fall-off time Before treatment	Mean fall-off time After treatment	Reduction in fall-off Time (%)
Control	297	297	0
FKG (100mg/kg)	297	297	0

## Results

### 6. Inhibition of LPS-induced overexpression of NF-κB, IL6, IL-1β, and TNFα genes



**Fig. 4: Level of inflammatory mediator's expression in LPS and polysaccharide treated and untreated U87 cell lines and Mice.**

Control-untreated cell line; LPS (100µg/mL *in vitro*; 5mg/kg *in vivo*), FKG polysaccharides tested at 12.5 µg/mL (*in vitro*) and 100mg/kg (*in vivo*) respectively. Data expressed as mean ±SEM. #, ##, ### denote statistical significance at p<0.05, p<0.01 & p<0.001 in comparison to the LPS treated group. \*, \*\*, \*\*\* denote statistical significance at p<0.05, p<0.01 & p<0.001 in comparison to the control or naïve group.

**RESSOURCES FAUNIQUES ET MOYENS D'EXISTENCE DES POPULATIONS EN PERIPHERIE SUD - EST DU PARC NATIONAL DE DENG DENG (REGION DE L'EST, CAMEROUN)**

**Nyam Beyouma Joel Marcel <sup>a\*</sup>, Mala Armand William <sup>a</sup>, Ngoufo Roger <sup>b</sup>, Memvi Abessolo Charles-Innocent <sup>c : a</sup> )** *Laboratoire d'écologie, Département de Biologie des Organismes Végétaux, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, B.P : 812 Yaoundé, République du Cameroun , b) Directeur Cameroon Environmental Watch (C.E.W) P.O. Box 3866 Yaoundé, République du Cameroun; c Conservateur du Parc National de Deng Deng . Corresponding author; marceltchelo87@yahoo.fr*

L'étude s'inscrit dans le cadre de la recherche sur la contribution de l'exploitation de la faune sauvage sur les moyens d'existence des populations en périphérie Sud-Est du parc national de Deng Deng, région de l'Est Cameroun. C'est dans un contexte de polémiques, autour de l'objectivité du processus de conservation de cette faune et de satisfaction des besoins (alimentaire et/ou économique) des populations, qu'a été conduite cette étude. Elle s'intéresse d'abord à l'identification des espèces fauniques consommées et/ou commercialisées par les populations, ensuite à l'analyse des revenus financiers issus de la commercialisation des produits fauniques pour les chasseurs/revendeurs et enfin à l'évaluation de l'influence de la création du parc sur la consommation de la viande de brousse dans le but de renforcer les capacités de gestion des ressources fauniques dans la zone.

Il en ressort de cette étude qu'une forte population des chasseurs et revendeurs est âgée entre 20 et 25 ans. Bien que n'ayant pas encore beaucoup d'expériences, ces jeunes chasseurs sont initiés dans cette activité par les adultes âgés entre 35 et 45 ans, ce qui suppose qu'au cours des prochaines années la chasse continuera à être pratiquée au profit des consommateurs de tout âge. En périphérie sud-est du parc national de Deng Deng, environ 249 espèces de gibiers appartenant à 7 ordres sont prélevées par semaine. Les rongeurs (40,2%) constituent les plus prélevés, suivis des artiodactyles (36,5 %), pholidotes (8,8 %), primates (6,8 %), reptiles (6,4 %), carnivores (0,8 %) et des galliformes (0,4 %).

Le revenu mensuel des chasseurs issus de la commercialisation des produits fauniques varie entre 66 120 FCFA et 157 140 FCFA. Les chasseurs du village Hona'a (157 140 FCFA) sont ceux qui ont un revenu élevé, suivi des chasseurs du village Mansa (155 280 FCFA), Mbaki village (91 240 FCFA), Kambocassi (66 120 FCFA) et des chasseurs du village Deng Deng (62 940 FCFA). Le revenu des revendeurs quant à lui varie entre 4 900 FCFA et 12 860 FCFA avec un revenu très élevé pour les revendeurs du village Deng Deng.

L'analyse de ces revenus nous a permis de comprendre que la chasse est plus rentable pour les villages situés loin du site du projet Lom Pangar parce que les opportunités d'emploi de ces chasseurs dans ledit projet et les sociétés d'exploitation forestières sont réduites. Contrairement aux revendeurs du village Deng Deng qui en tire véritablement profit de cette activité grâce au fait que ce village est le lieu de recueillement des employés des sociétés d'exploitation forestières.

Mots clés : Populations, ressources fauniques, moyens d'existence, parc national de Deng Deng.

## **RESSOURCES FAUNIQUES ET MOYENS D'EXISTENCE DES POPULATIONS EN PERIPHERIE SUD - EST DU PARC NATIONAL DE DENG DENG (REGION DE L'EST, CAMEROUN)**

### **■ CONTEXTE ET JUSTIFICATION**

- Forêts du bassin du Congo : massif forestier le plus immense après celui de l'Amazonie, 70 % de la couverture forestière du continent africain ( Anonyme, 2010a).
- Dans cet espace biogéographique se trouve le Cameroun qui renferme une biodiversité extraordinaire et constitue de ce fait un potentiel inestimable pour le développement socio- économique de la sous région (Anonyme, 2009).
- Le concept de gestion durable a fait naître des initiatives de conservation dans le bassin du Congo pour réduire la perte de la biodiversité en général et les ressources fauniques en particulier (Anonyme, 2000).

### **■ CONTEXTE ET JUSTIFICATION**

- Forêts du bassin du Congo : massif forestier le plus immense après celui de l'Amazonie, 70 % de la couverture forestière du continent africain ( Anonyme, 2010a).
- Dans cet espace biogéographique se trouve le Cameroun qui renferme une biodiversité extraordinaire et constitue de ce fait un potentiel inestimable pour le développement socio- économique de la sous région (Anonyme, 2009).
- Le concept de gestion durable a fait naître des initiatives de conservation dans le bassin du Congo pour réduire la perte de la biodiversité en général et les ressources fauniques en particulier (Anonyme, 2000).

### **IMPORTANCE DE L'ETUDE**

Cette étude est d'une importance capitale pour pérenniser les ressources fauniques dans le parc

De façon pratique,

- ❑ Propose des options de gestion durable des ressources forestières à partir des impacts sur la faune ;
- ❑ Propose une stratégie de gestion des ressources fauniques spécialement dédiée aux grands singes afin d'assurer leur durabilité dans le PNDD et sa zone périphérique sud-est ;
- ❑ D'accompagner le MINEPDED à la suite de la journée mondiale de l'environnement (05 juin) organisée sous le theme: **LUTTE CONTRE LE COMMERCE ILLEGAL DE LA FAUNE.**

### **IMPORTANCE DE L'ETUDE**

Cette étude est d'une importance capitale pour pérenniser les ressources fauniques dans le parc

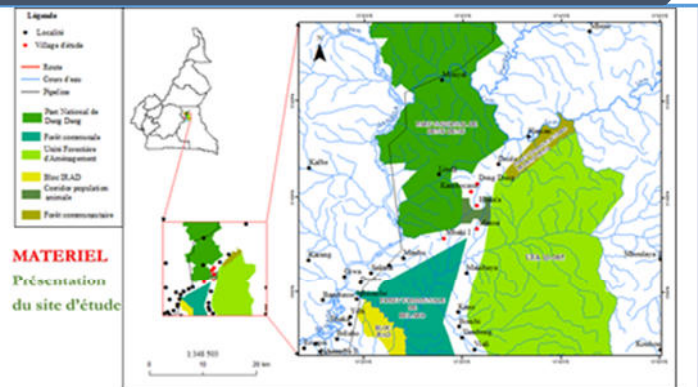
De façon pratique,

- ❑ Propose des options de gestion durable des ressources forestières à partir des impacts sur la faune ;
- ❑ Propose une stratégie de gestion des ressources fauniques spécialement dédiée aux grands singes afin d'assurer leur durabilité dans le PNDD et sa zone périphérique sud-est ;
- ❑ D'accompagner le MINEPDED à la suite de la journée mondiale de l'environnement (05 juin) organisée sous le theme: **LUTTE CONTRE LE COMMERCE ILLEGAL DE LA FAUNE.**

## RESSOURCES FAUNIQUES ET MOYENS D'EXISTENCE DES POPULATIONS EN PERIPHERIE SUD - EST DU PARC NATIONAL DE DENG DENG (REGION DE L'EST, CAMEROUN)

### PROBLEMATIQUE

- l'exploitation abusive de la faune sauvage apparait donc comme une conséquence directe du non respect des textes relatifs à leur protection ;
- l'ampleur du phénomène se démontre par les quantités croissantes de viande de brousse saisies par les écogardes évoluant de 0,5 vers 1 t / mois depuis le démarrage des travaux de construction du barrage de Lom Pangar et les grands singes n'étant pas épargnés (Anonyme, 2011) ;
- cette situation oppose donc le camp des populations riveraines qui posent un problème des moyens d'existences et celui de la communauté de la conservation qui pose un problème d'impacts écologiques et de conservation de la faune avec un accent mis sur les primates.
- Compte tenu des enjeux qui sont liés à l'exploitation de cette faune sauvage , il convient donc de s'interroger sur la pérennité de cette ressource;
- La combinaison de certains facteurs comme l'explosion démographique, la crise économique, la pauvreté et la mal nutrition des populations peut-elle être à l'origine de cette pression anthropique sur la faune? Est-ce lié à l'abondance de cette faune? Est-lié à l'accessibilité de cette dernière? Ou encore au trafic inter-urbain? ;
- Autant de questionnement dans le but de comprendre l'importance de la faune sauvage dans la vie des populations en périphérie Sud-Est du PNDD.



### Matériel de terrain

- fond de carte topographique



- Ordinateur portable



- Boussole
- Bloc notes

- Trames d'enquêtes



## RESSOURCES FAUNIQUES ET MOYENS D'EXISTENCE DES POPULATIONS EN PERIPHERIE SUD - EST DU PARC NATIONAL DE DENG DENG (REGION DE L'EST, CAMEROUN)

### IMPORTANCE DE L'ETUDE METHODES

#### Choix de l'échantillon(1/2)

Trois critères pour le choix des villages :

- Proximité des villages par rapport au corridor de migration des grands singes ;
  - Taille de la population du village ;
  - Situation géographique du village par rapport au parc, à l'UFA 10-065, et la forêt communale de Belabo.
- En fonction de tous ces critères, 5 villages ont ainsi été sélectionnés à savoir : Deng Deng, Kambocassi, Hona'a, Mansa et Mbaki village.

#### Choix de l'échantillon(2/2)

Concernant les différents acteurs

- Chasseurs ( 30 enquêtés )
- Revendeurs (46 enquêtés )
- Consommateurs ( 80 enquêtés )
- 10 personnes ressources (Chef de village et éco-gardes)

Soit un total de 166 individus.

#### ▪Méthode d' identification des espèces contribuant aux moyens d'existence des populations

- Toutes les espèces animales reconnues chassées ont d'abord été inventoriées et les quantités prélevées par semaine pour chaque espèce ont été déterminées.
- A partir de l'inventaire de ces espèces reconnues chassées, les différents enquêtés (chasseurs, revendeurs et consommateurs) nous ont donné des précisions sur les espèces qui sont destinées à la commercialisation et sur celles destinées à la consommation.

#### ▪Méthode de calculs des revenus moyens

Le revenu moyen d'un chasseur dans chaque village a été calculé de la façon suivante :

Quantité moyenne de gibiers prélevés =  $\frac{\text{Somme des quantités prélevés par chasseur}}{\text{Nombre total des chasseurs enquêtés}}$

Quantité prélevée (Q.P) = Nombre total de spécimens prélevés par semaine

Quantité vendue (Q.V) = Quantité prélevée (Q.P) - Quantité consommée(Q.C)

### METHODES

Prix moyen d'un spécimen(P.M) =  $\frac{\text{Somme des prix déclarés par chasseurs et par spécimen}}{\text{Nombre de prix déclarés}}$

Somme perçue de la vente (S.P.V) =  $\frac{\text{Quantité vendue (Q.V)} \times \text{Prix moyen d'un spécimen (P.M)}}{\text{spécimen (P.M)}}$

Somme perçue totale (S.P.T) =  $\frac{\text{Somme perçue de la vente par l'ensemble des chasseurs dans le village}}{\text{chasseurs dans le village}}$

Revenu moyen (R.M) =  $\frac{\text{Somme perçue par l'ensemble des chasseurs dans le village (S.P.T)}}{\text{Nombre total de chasseurs dans le village (N.C)}}$

Le revenu moyen d'un revendeur dans la zone d'étude a été calculé de la façon suivante :

Prix moyen d'achat (P.M.A) =  $\frac{\text{Somme des prix d'achat déclarés par revendeur et par spécimen}}{\text{Nombre de prix déclarés}}$

**RESSOURCES FAUNIQUES ET MOYENS D'EXISTENCE DES POPULATIONS EN PERIPHERIE SUD - EST DU PARC NATIONAL DE DENG DENG (REGION DE L'EST, CAMEROUN)**

**METHODES**

Somme perçue de la vente (S.P.V) = Prix unitaire du morceau (P.U.M) × Nombre de morceau

Bénéfice (B) = Somme perçue de la vente (S.P.V) - Prix moyen d'achat (P.M.A)

Gain des revendeurs par espèce = Bénéfice (B) × Quantité vendue (Q.V)

Revenu moyen (R.M) = 
$$\frac{\text{Gain total des revendeurs}}{\text{Nombre total de revendeurs}}$$

**Traitement et analyse des données**

- Microsoft office Word 2007 pour le traitement de texte ;
- Microsoft Office Excel 2007 pour l'analyse des données de terrain ;
- ArcGis 9.2 pour géo référencer ;
- Adobe Illustrator 16 pour mieux faire le cadrage de la zone d'étude.

**RESULTATS**

**Espèces fauniques consommées et/ou commercialisées par les populations (1/5)**

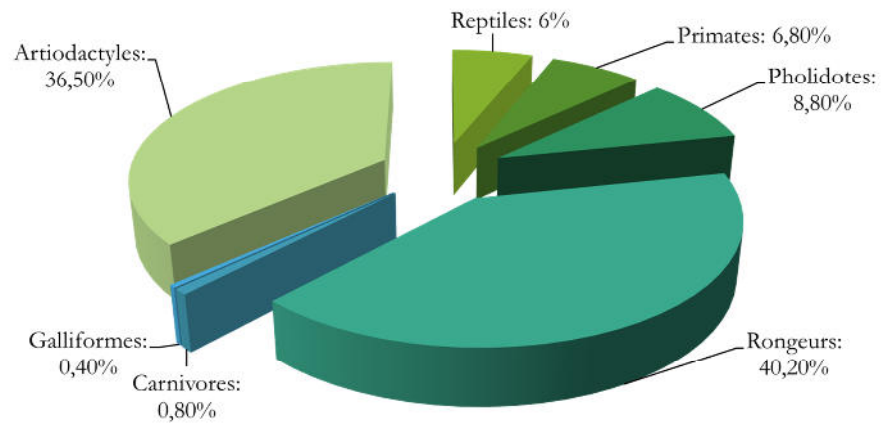
Ordre	Famille	Noms scientifique de l'espèce	Noms commun de l'espèce	Quantité prélevée	Total
Artiodactyles	Bovidae	<i>Cephalophus monticola</i>	Céphalophe bleu	69	91
		<i>Cephalophus callypigus</i>	Céphalophe de peters	13	
		<i>Syncerus caffer</i>	Buffle de forêt	3	
	Neotraginea	<i>Neotragus batesi</i>	Antilope	2	
	Suidae	<i>Potamochoerus porcus</i>	Potamochère (Sanglier)	4	
Carnivores	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Chat tigre	2	2
Galliformes	Numidae	<i>Numida meleagris</i>	Pintade	1	1
Rongeurs	Hystricidae	<i>Atherurus africanus</i>	Athérure africain (porc-épic)	40	100
		<i>Thryonomys swinderianus</i>	Aulacode (hérisson)	22	
	Cricetidae	<i>Cricetomys gambianus</i>	Rat de gambie	38	
Pholidotes	Manidae	<i>Manis tricuspis</i>	Pangolin nain	14	22
		<i>Manis gigantea</i>	Pangolin géant	8	
Primates	Hominidae	<i>Pan troglodytes</i>	Chimpanzé	1	17
		<i>Gorilla gorilla</i>	Gorille	2	
		<i>Colobus guereza</i>	Magistrat	1	
	Cercopithecidae	<i>Cercopithecus cephus</i>	Singe moustac	13	
		<i>Cercopithecus nictitans</i>	Singe hocheur		
		<i>Cercopithecus solatus</i>	Singe à queue de soleil		
Reptiles		<i>Bipis gabonica</i>	Vipère	5	16
	Varanidae	<i>Varanus niloticus</i>	Varan	8	
	Testudinidae	<i>Kinixys erosa</i>	Tortue de forêt	3	
				Total	249



## RESSOURCES FAUNIQUES ET MOYENS D'EXISTENCE DES POPULATIONS EN PERIPHERIE SUD - EST DU PARC NATIONAL DE DENG DENG (REGION DE L'EST, CAMEROUN)

### Espèces fauniques consommées et/ou commercialisées par les populations (2/5) Espèces chassées

D'une manière générale, la répartition des espèces chassées se présente ainsi qu'il suit :



Il apparaît clairement que les espèces les plus chassées appartiennent à l'ordre des rongeurs (40,2%), des artiodactyles (36,5%) et des pholidotes (8,8%).

La présence majoritaire des espèces se trouvant dans l'ordre

- des rongeurs représentés majoritairement par *Atherurus africanus* (A)



- des artiodactyles représentés majoritairement par *Cephalophus monticola* (B)

peuvent se traduire par le fait que ces espèces sont les principaux responsables de la destruction des cultures (C)



Ces observations corroborent avec les travaux de TIOMO (2010)



- Les pholidotes sont également très prisés non seulement pour les écailles (D) qu'ils procurent mais aussi pour la qualité de leur viande .

**RESSOURCES FAUNIQUES ET MOYENS D'EXISTENCE DES POPULATIONS EN PERIPHERIE SUD - EST DU PARC NATIONAL DE DENG DENG (REGION DE L'EST, CAMEROUN)**

**Espèces fauniques consommées et/ou commercialisées par les populations (4/5)**

- La commercialisation des espèces par les chasseurs se fait exclusivement dans leur domicile et les potentiels clients s'en approprient soit à l'état frais (A), soit boucané (B).



- Les revendeurs quant à eux commercialisent ces espèces en bordure de route sous forme de roti (C) ou sous forme de grillade (D).

- Toutes les espèces chassées ne sont pas commercialisées par des revendeurs. C'est le cas des buffles (E), des potamochères, des pangolins géants etc ...



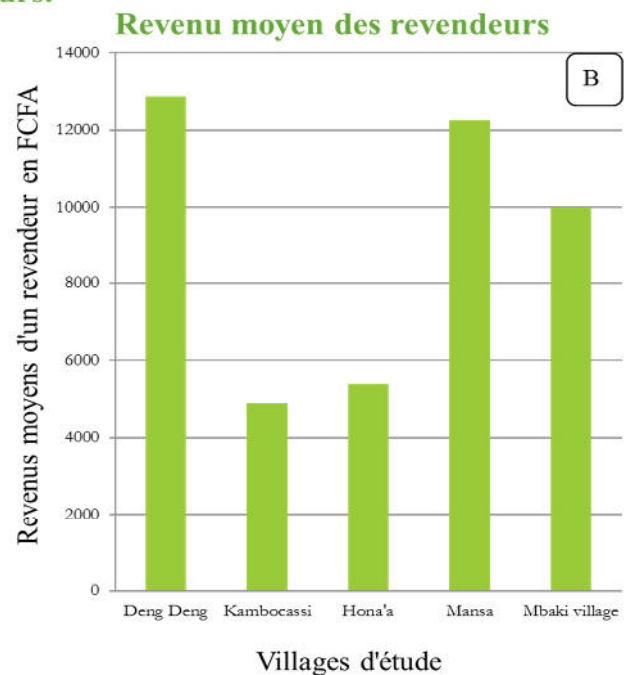
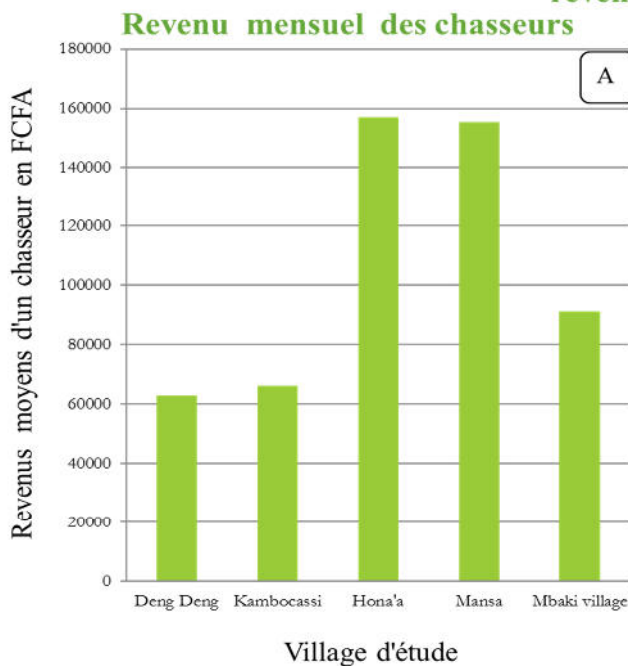
**Espèces fauniques consommées et/ou commercialisées par les populations(5/5)**

**Récapitulatif des espèces consommées et / ou commercialisées**

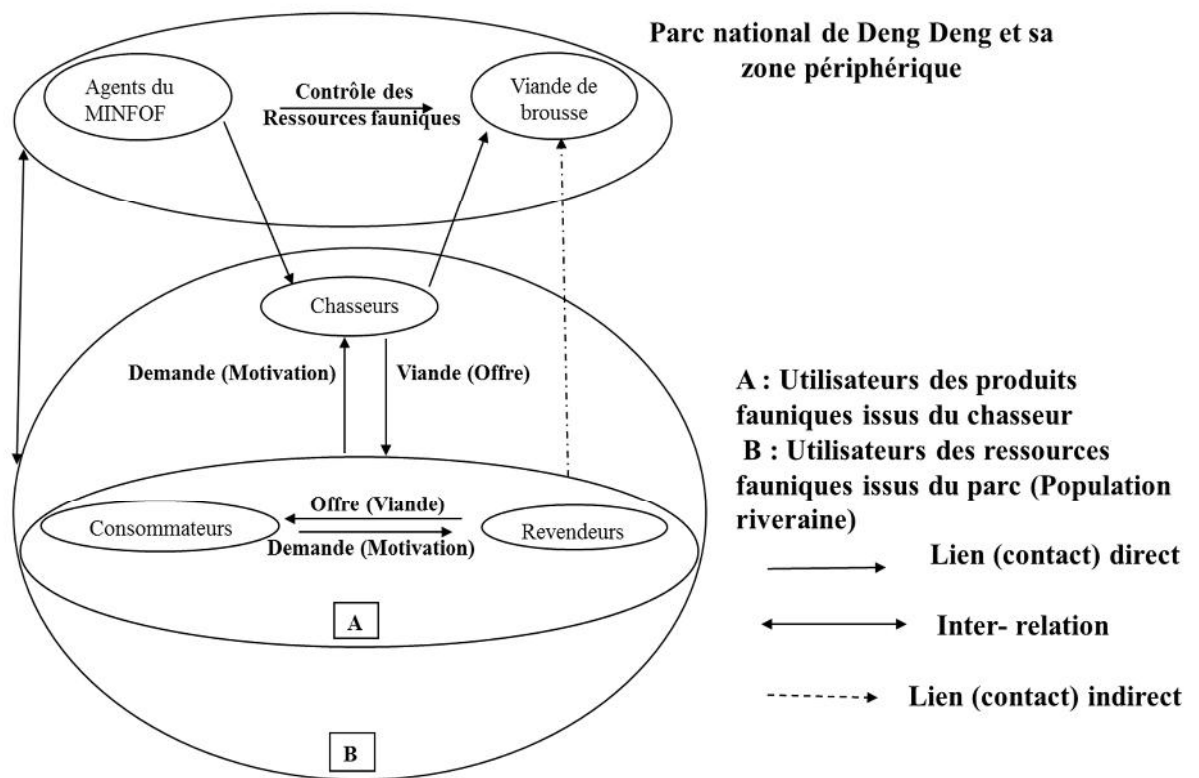
Espèces	Différents enquêtés			
	Chasseurs		Revendeurs	Consommateurs
	Espèces consommées	Espèces commercialisées	Espèces commercialisées	Espèces consommées
Céphalophe bleu	++	++	++	++
Céphalophe de peters	++	++	++	++
Buffle de forêt	+	+	0	+
Antilope	+	+	+	+
Potamochère(Sanglier)	+	+	0	+
Chat tigre	+	+	+	+
Pintade	+	+	+	+
Athérure africain (porc-épic)	++	++	++	++
Aulacode (hérisson)	+	+	+	+
Rat de gambie	++	++	++	++
Pangolin nain	++	++	++	++
Pangolin géant	+	+	0	+
Chimpanzé	+	+	0	+
Gorille	+	+	0	+
Magistrat	+	+	0	+
Petits singes (Singe moustac, singe hocheur, singe à queue de soleil)	++	++	++	++
Vipère	+	+	+	+
Varan	+	+	+	+
Tortue de forêt	+	+	0	+

**RESSOURCES FAUNIQUES ET MOYENS D'EXISTENCE DES POPULATIONS EN PERIPHERIE SUD - EST DU PARC NATIONAL DE DENG DENG (REGION DE L'EST, CAMEROUN)**

**Revenus issus de la commercialisation des produits fauniques pour les chasseurs et les revendeurs.**



**Influence de la création du parc sur la consommation de la viande de brousse.**



### ENJEUX ET DEFIS

#### **Aux pouvoirs publics et ONGs**

- Aménager le parc et matérialiser ses limites ;
- Renforcer les postes de contrôle forestier et les barrières de contrôle de Biombé, Goyoum, Mambaya, Déolé et Ouami en matériel et en personnel ;
- Promesse de compenser les dommages causés aux populations par les animaux sauvages nuisibles

#### **Pour les populations et autorités locales : Difficultés**

- De s'intéresser aux activités alternatives comme l'agriculture et l'élevage
- D'accepter d'être éduqué et d'être formé sur toutes les thématiques liées à la gestion de la faune.

### CONCLUSION

- Cette étude nous a permis d'évaluer la contribution de l'exploitation de la faune sauvage sur les moyens d'existences des populations en périphérie Sud-Est du PNDD.
- L'identification des espèces chassées nous a permis de distinguer celles qui sont vendues par les revendeurs et consommées par les populations. Ceci nous a permis de constater les espèces protégées ne sont pas vendues en bordure de route mais consommées par les populations.
- Le fait que le commerce du gibier représente 52,8 % des espèces chassées nous permet de comprendre que cette activité est rentrée dans les mœurs des populations pour résoudre leurs problèmes quotidiens
- Réaliser une étude sur les espèces protégées utilisées pour la pratique des rites traditionnels en périphérie Sud-est du PNDD;
- Réaliser une étude sur la destruction des cultures des populations par les ressources fauniques en insistant sur celle causée par les espèces protégées.

## Polysaccharide from *Cryptolepis sanguinolenta* leaves as Potential Immunoadjuvants for Drugs development.

**SIPPING<sup>1</sup> K.M.T., MEDIESSE<sup>1</sup> K.F., KOUAMO<sup>1,2</sup> M.M.F., KENJI<sup>5</sup> O., TASSI<sup>5</sup> Y.S., LEKE<sup>5</sup> F.R., NGUEMA-ONA<sup>6</sup> E., BOUDJEKO<sup>1,3</sup>T.**

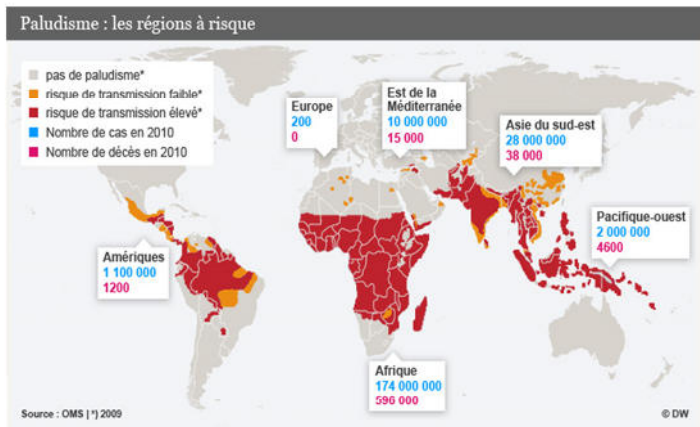
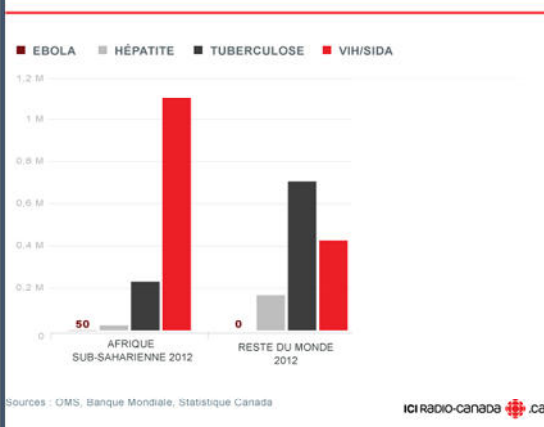
<sup>1</sup>Laboratory of Phytoprotection and Plant Valorization, Biotechnology Centre, University of Yaoundé I, P.O Box 3851, Messa-Yaoundé Cameroon; <sup>2</sup>Laboratory of Phytobiochemistry and Medicinal Plant Study, University of Yaoundé I; <sup>3</sup>Department of Biochemistry, University of Yaoundé I, P.O Box 812, Yaoundé Cameroon; <sup>4</sup>Laboratory of Public Health Biotechnology, Biotechnology Centre, University of Yaoundé I, P.O Box 3851, Messa-Yaoundé Cameroon; <sup>5</sup>Laboratory of Immunology, Biotechnology Centre, University of Yaoundé I, P.O Box 3851, Messa-Yaoundé Cameroon; <sup>6</sup>Laboratoire de Glycobiologie et de la Matrice Extracellulaire Végétale. Grand Réseau de Recherche VASI de Haute Normandie. Université de Rouen. 76821 Mont Saint Aignan, Cedex. France. \*Corresponding author: boudjeko@yahoo.com

Polysaccharides paid a great attention since the last decades due to their biological activities such as anti-tumor, antioxidant, anticoagulant, antidiabetic, anti-viral, hypolipidemic and immunomodulatory activities, which make them suitable for medicinal applications. Moreover, polysaccharides are non-toxic and non-harmful for human beings. Some of purified polysaccharides from Asian medicinal plants: krestin, lentinan, schizophyllan are now used as immunostimulants. Because of these encouraging observations, many researchers are focusing on the establishment of new therapeutic strategies based on natural compounds able to modulate immune system as polysaccharides. In this order, total polysaccharide (TP), pectic (PF) and hemicellulosic fractions (HF) were isolated from *C. sanguinolenta* leaves. Their antioxidant and immunomodulatory activities were then assessed. To understand the relationship between structural features and biological activities the fraction polysaccharides were partially characterized. The results showed that TP, FP and HF are constituted of sugar monomeric at different proportions. TP exhibited the highest antioxidant activities ranging 50-500 µg/mL due to their linking to proteins and phenolic compounds. At 200 µg/mL, all fractions are non-toxic to PBMCs and inhibit overproduction of IL 1β, IL 6 and TNF α in presence or not of a malaria antigen (Msp1) as stimulus. Total polysaccharides from *C. sanguinolenta* could be good candidates promising immunoadjuvants combined to conventional drugs. However, further studies are required to determine their composition and their mechanism of action.

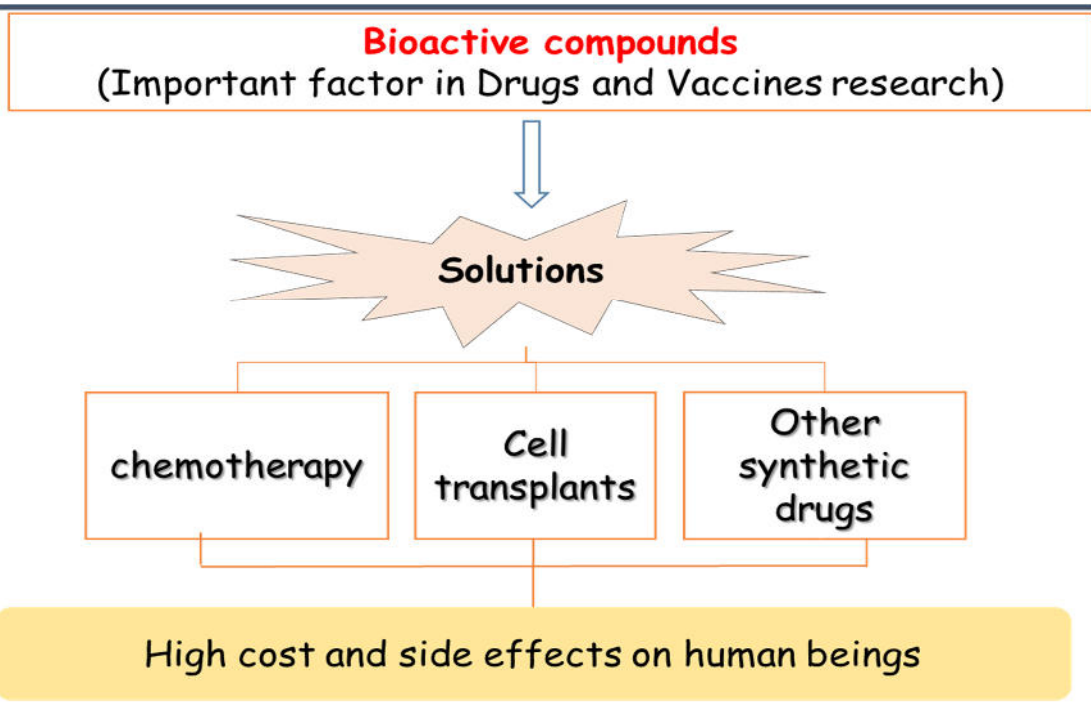
**Keywords:** *Cryptolepis sanguinolenta*, Polysaccharide fractions, Antioxidant, Immunomodulatory, Drugs.

**Polysaccharide from *Cryptolepis sanguinolenta* leaves as Potential Immunoadjuvants for Drugs development.**

**Infectious diseases:** 43 % of deaths in less developed countries against 1 % in developed countries (OMS, 2008)

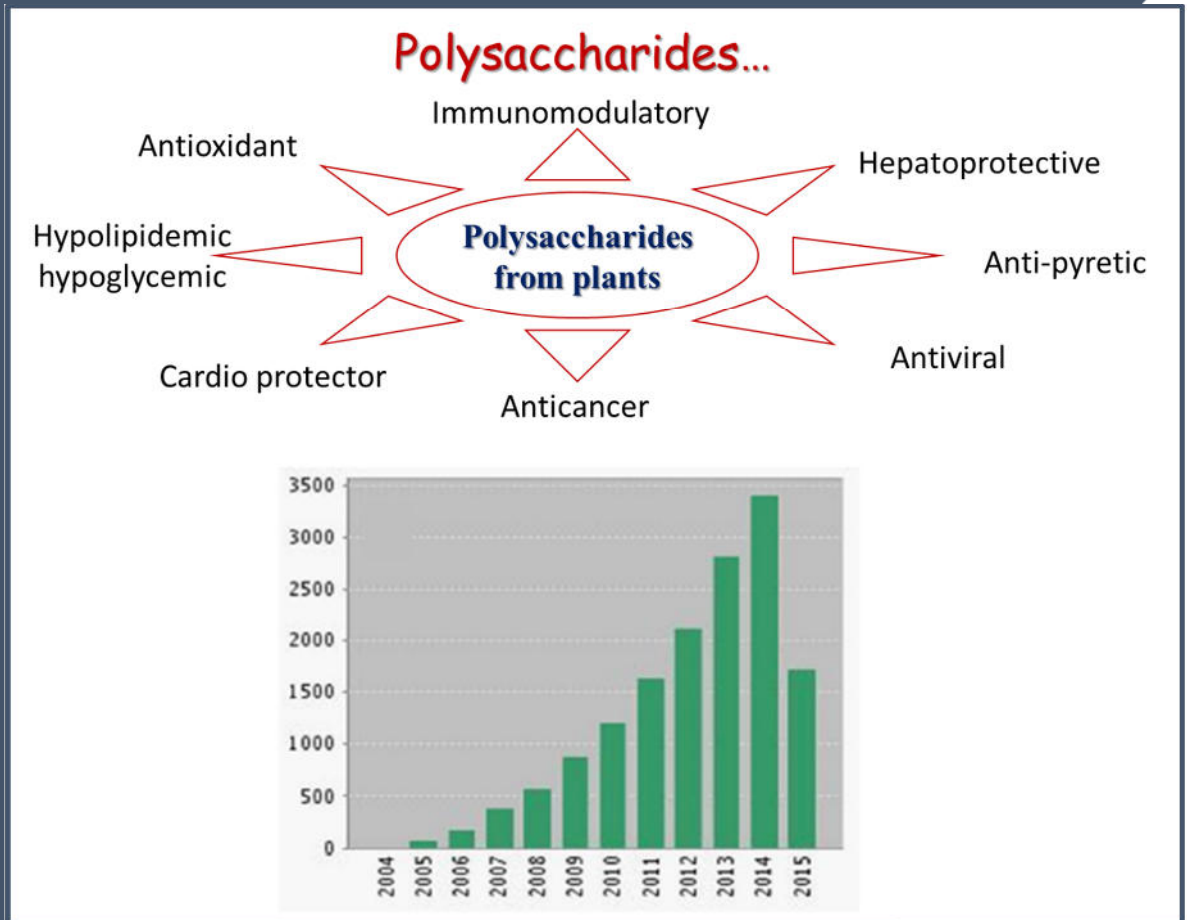


**New Drug strategies development !!!**



**Medicinal Plants:** Major sources of bioactives compounds to control and treat of Infectious and Non-infectious disease

**Polysaccharide from *Cryptolepis sanguinolenta* leaves as Potential Immunoadjuvants for Drugs development.**



### Polysaccharides...

Critical Reviews in Food Science and Nutrition

ISSN: 1040-8398 (Print) 1549-7852 (Online) Journal homepage: <http://www.tandfonline.com/loi/brfs20>

**Advances on Bioactive Polysaccharides from Medicinal Plants**

Jian-Hua Xie, Ming-Liang Jin, Gordon A. Morris, Xue-Qiang Zha, Han-Qing Chen, Yang Yi, Jing-En Li, Zhi-Jun Wang, Jie Gao, Shao-Ping Nie, Peng Shang & Ming-Yong Xie

Plant cell wall

**Lentinan, Krestine, Schizophyllan...**

## Polysaccharide from *Cryptolepis sanguinolenta* leaves as Potential Immunoadjuvants for Drugs development.

### *Cryptolepis sanguinolenta* « Biwodo »



Periplocaceae  
Central and West Africa

Traditional Uses:  
Maceration and Decoction of roots and leaves

Antimicrobial activities towards 08 strains  
(Mills-Robertson *et al.*, 2009);

Antiplasmodial activity, decrease of parasitemia (Gbedema *et al.*, 2011)

Anti-cancer, anti-inflammatory, antipyretic, hypoglycemic  
(Tackie *et al.*, 1991 ; Dokosi, 1998 )

### Hypothesis

The polysaccharide fractions of *C. sanguinolenta* leaves can be good immunoadjuvants

### General objective

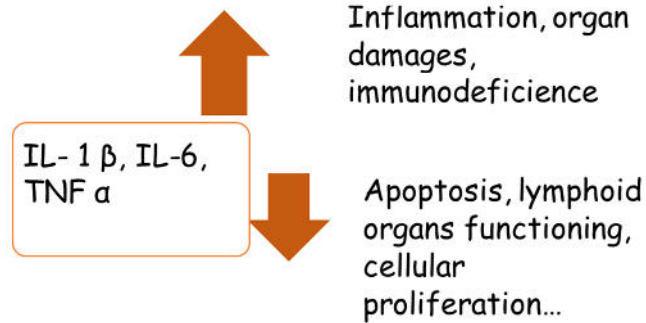
Evaluate antioxidant and immunomodulatory bioactivities of polysaccharide fractions isolated from *C. sanguinolenta* leaves



## Polysaccharide from *Cryptolepis sanguinolenta* leaves as Potential Immunoadjuvants for Drugs development.

### Why?

#### Cytokines: key factors of immune system...



Identification of biomolecules able to boost immune system : **immunoadjuvants**

These are very useful for new drugs combination

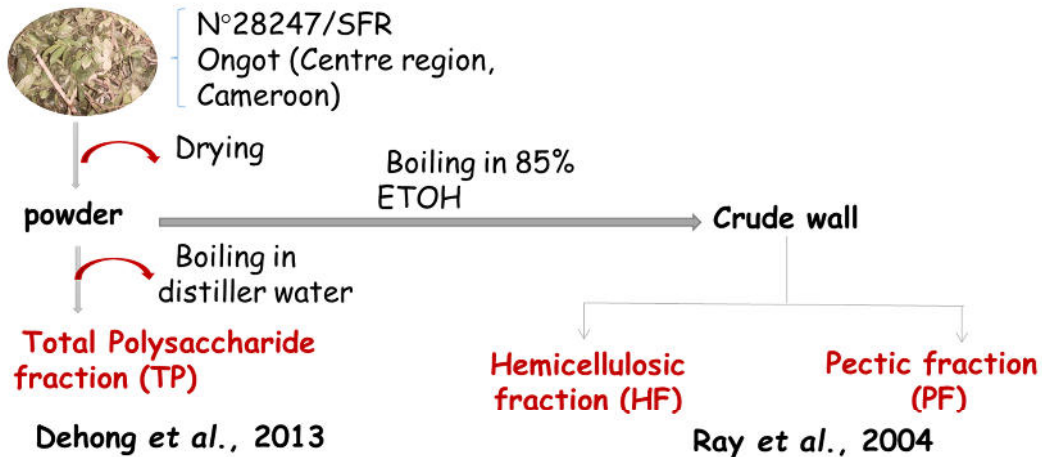
### Why?

- Characterization consist to determine the chemical environment of bio compound necessary for combination .
  - A good Immunoadjuvant must be:
    - ✓ Simple to produce,
    - ✓ tolerable,
    - ✓ safe / low toxic,
    - ✓ cost-efficiency,
  - ✓ Biodegradable ( Polysaccharides)
- Aluminium....

Polysaccharide from *Cryptolepis sanguinolenta* leaves as Potential Immunoadjuvants for Drugs development.

### How to do?

- Harvest; identification; post harvest treatment and extractions



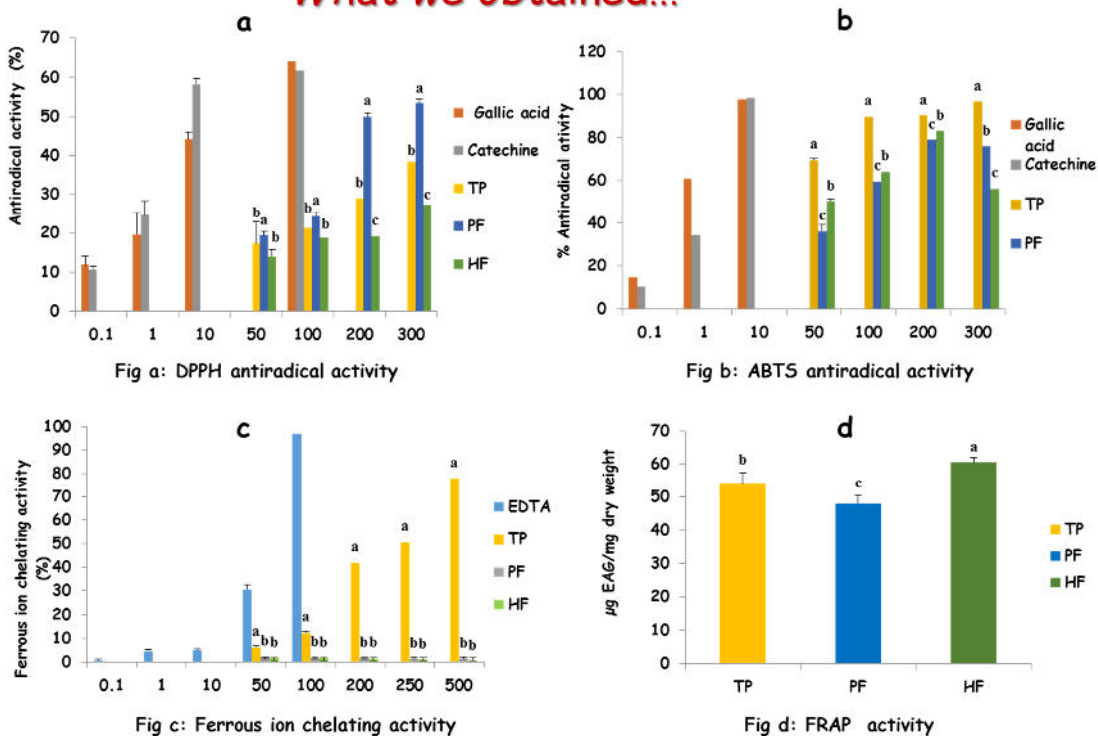
- Bioactivities evaluation (Antioxidant and Immunomodulatory)

- Biochemical characterization

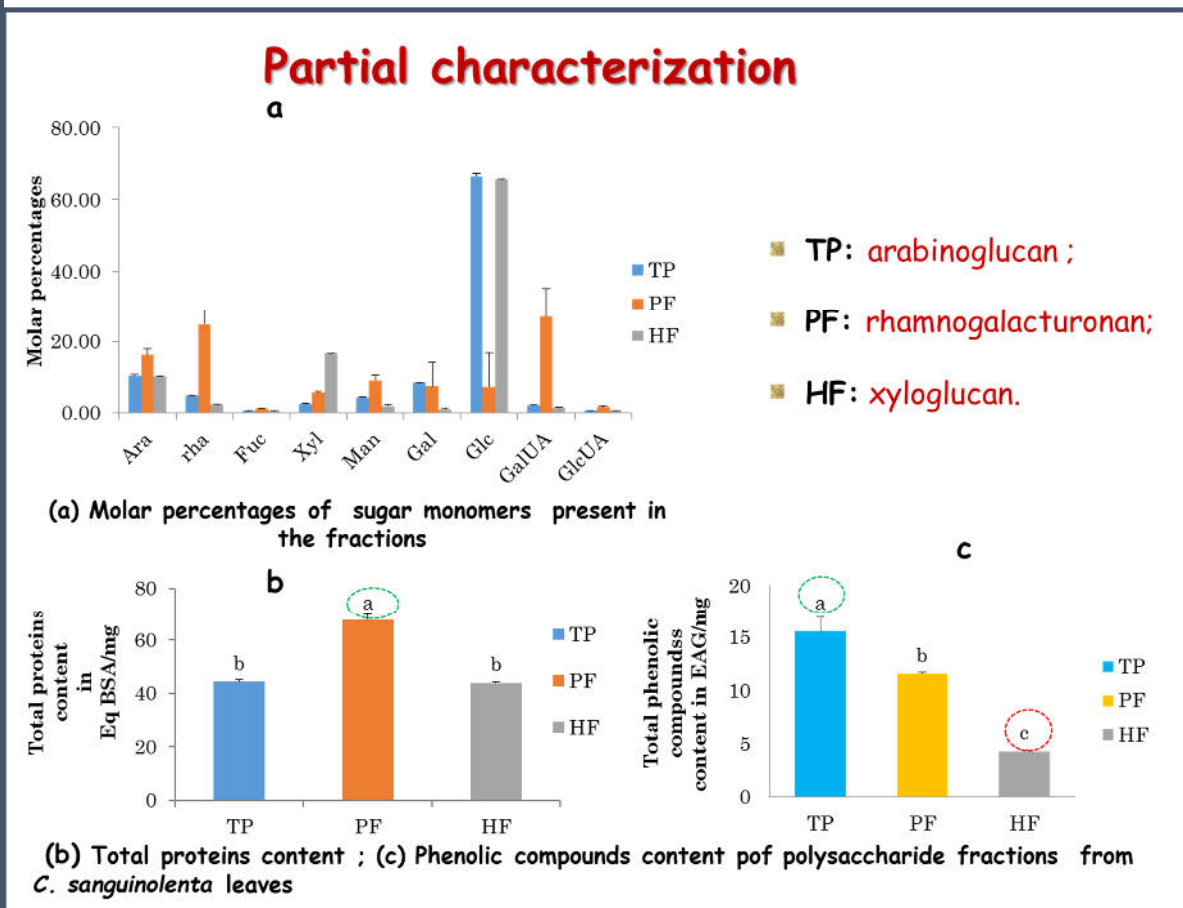
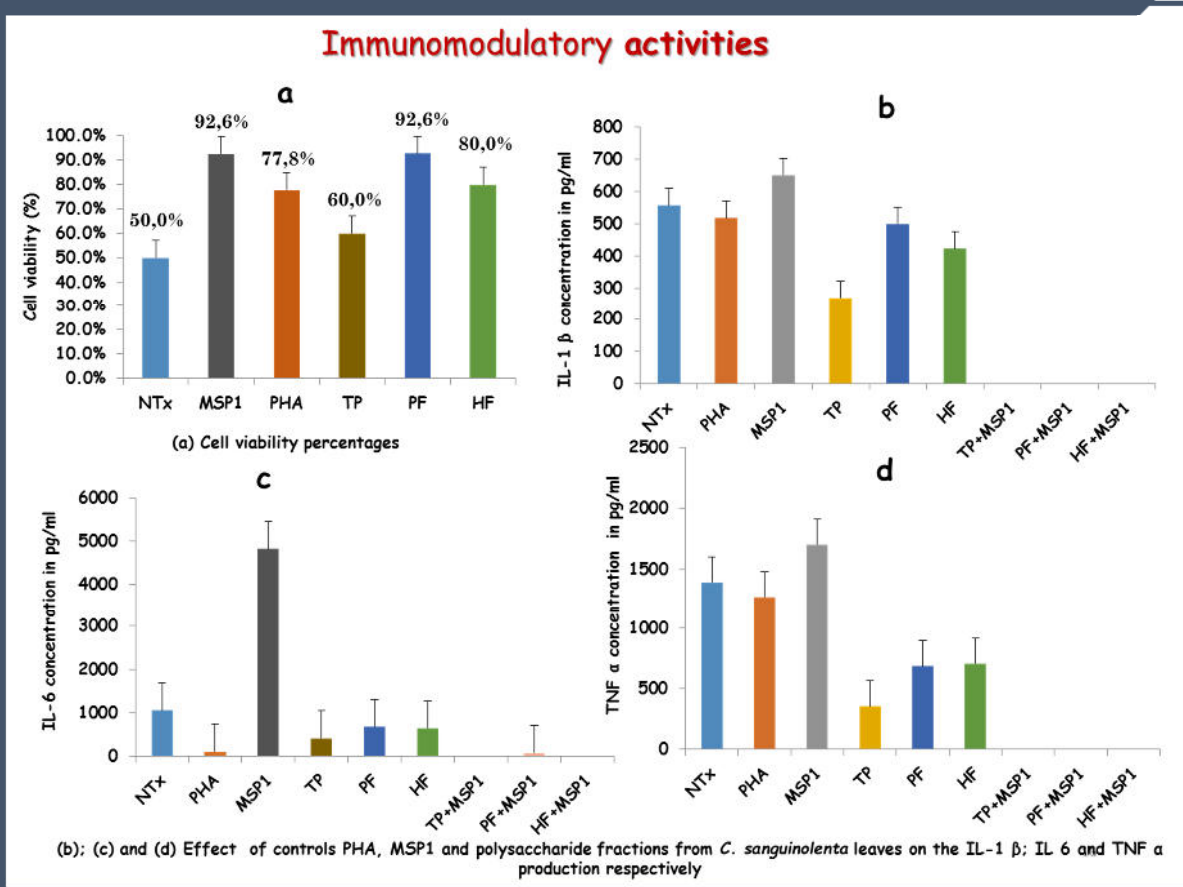
proteins and phenolic compounds contents

Monosaccharide composition

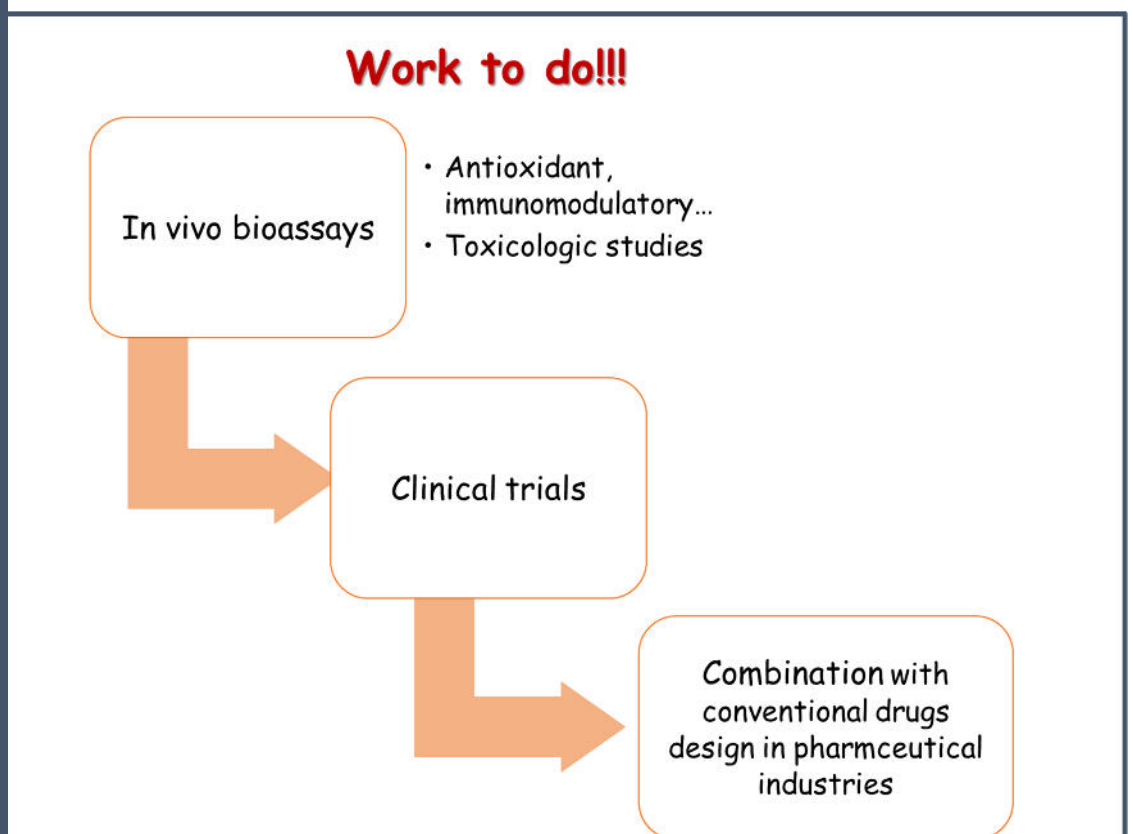
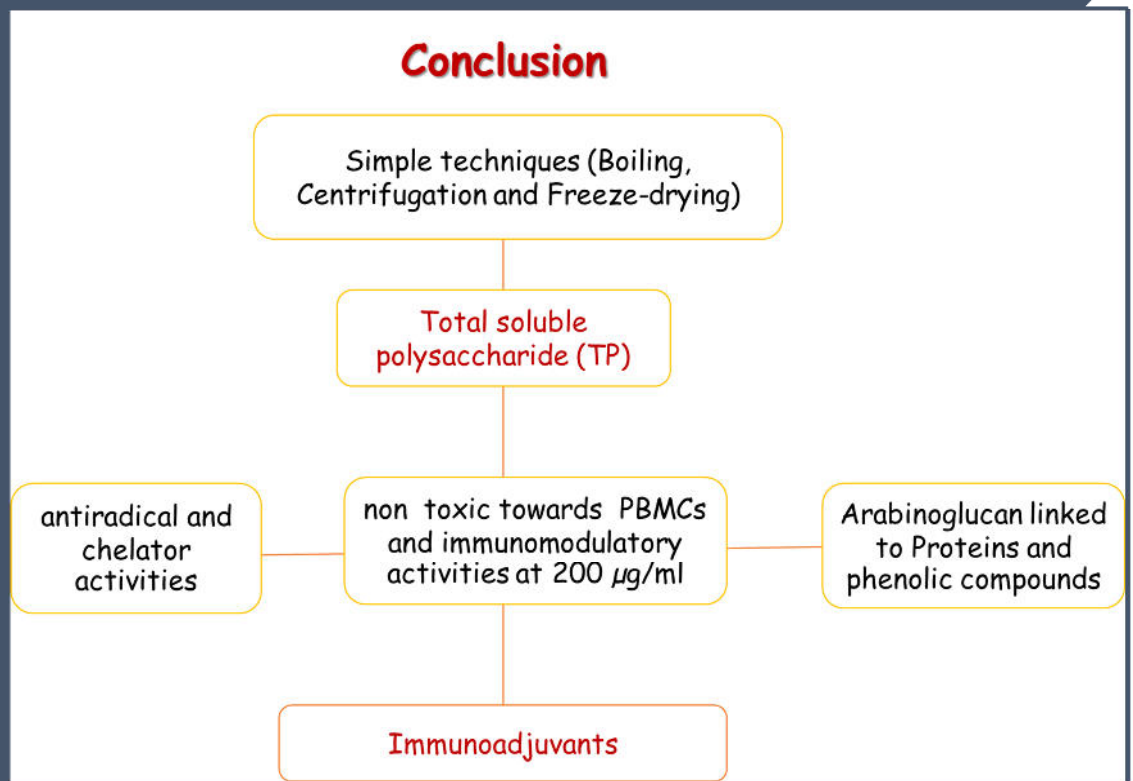
### What we obtained!!!



**Polysaccharide from *Cryptolepis sanguinolenta* leaves as Potential Immunoadjuvants for Drugs development.**



## Polysaccharide from *Cryptolepis sanguinolenta* leaves as Potential Immunoadjuvants for Drugs development.



## **Caractérisation agro-morphologique des hybrides de maïs (*Zea mays* L.) dans deux zones agro écologiques du Cameroun.**

**Tékeu H.<sup>1,2\*</sup>, Ngonkeu M. E. L.<sup>1,2</sup>, Djocgoué P. F.<sup>2</sup>, Tandzi N. L.<sup>1,3</sup>, Tagne A.<sup>1</sup>, Petmi C.L.<sup>2</sup>, Thé C.<sup>1,3</sup>.**

*1. Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), B.P.: 2123 Yaoundé, Cameroun;*

*2. Département de Biologie et Physiologie Végétales, Université de Yaoundé, Cameroun.*

*3. West Africa Centre for Crop Improvement (WACCI), University of Ghana, College of Agriculture and Consumer Sciences, Accra, Ghana.*

**\*Correspondance de l'auteur :** [tekeuhonore@yahoo.fr](mailto:tekeuhonore@yahoo.fr)

Les sols tropicaux sont majoritairement acides et caractérisés par des toxicités aluminique et manganique, avec déficience en macroéléments essentiels pour les plantes. Ces sols acides couvrent 75 à 80 % des sols arables des zones forestières humides du Cameroun, provoquant des pertes de rendement du maïs d'environ 67 %. L'utilisation d'hybrides adaptés s'avère nécessaire pour renforcer la sécurité alimentaire dans ces zones. A cet effet, soixante-trois hybrides de maïs issus des croisements « lignée x testeur » et une variété composite ont été caractérisés dans les conditions de sols acides dans deux zones agro écologiques du Cameroun. Les résultats d'analyses multivariées ont révélé que les deux premières composantes rapportent 78,99 % et 73,60 % de la variation, respectivement à Nkolbisson et à Ebolowa. Aussi, Ces accessions de maïs ont formé quatre groupes distincts sur la base des descripteurs discriminants, où chaque groupe d'hybrides a montré des traits de spécificité claire pour lesquels les performances diffèrent de celles des autres groupes. Ces descripteurs devraient être considérés par les programmes d'amélioration de maïs au Cameroun. Par ailleurs, une caractérisation moléculaire des cultivars pourrait fournir des informations supplémentaires sur la base génétique de ces accessions.

**Mots-clés :** *Zea mays* L., descripteurs, sols acides, variabilité génétique, Cameroun

**I. INTRODUCTION (1/5)**

**Maize (*Zea mays* L.)**



Fig. 1. Morphology of maize plant (Benmahammed, 2005 modifié).

- Importances**
- Alimentary
  - Industrial
  - Medicinal

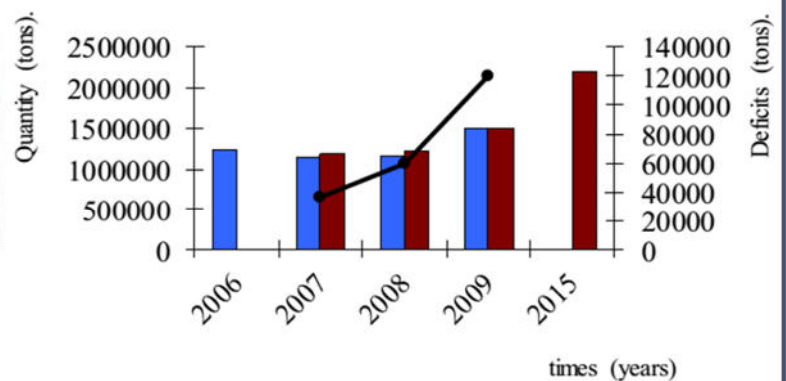
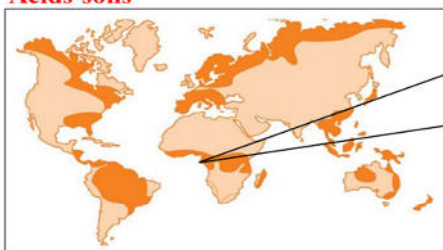


Fig.2. Evolution of production, imports, deficits and demands data of maize in Cameroon

■ Productions + imoportations   ■ Demandes   ● Déficits

**I. INTRODUCTION (2/5)**

**Acids soils**



■ Sols non acides   ■ Sols acides

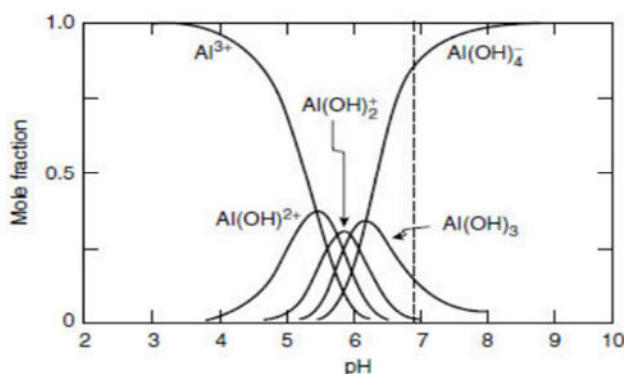
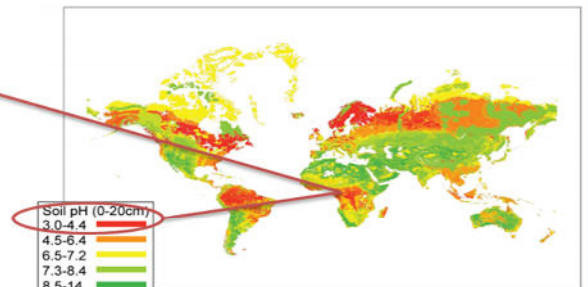


Fig.4. Relationship between pH and Aluminum  
 $Al(OH)_3 + 3H^+ = Al^{3+} + 3H_2O$



Fig.5. Impact of Al toxicity in maize plants

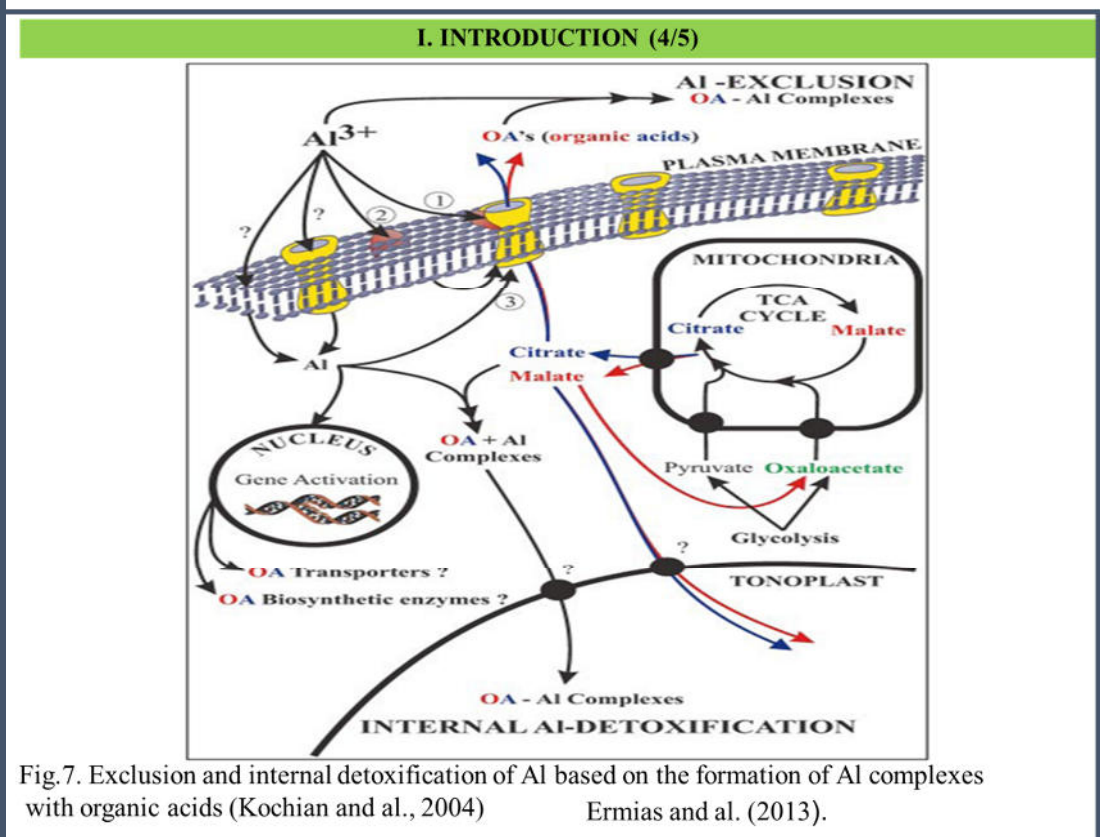
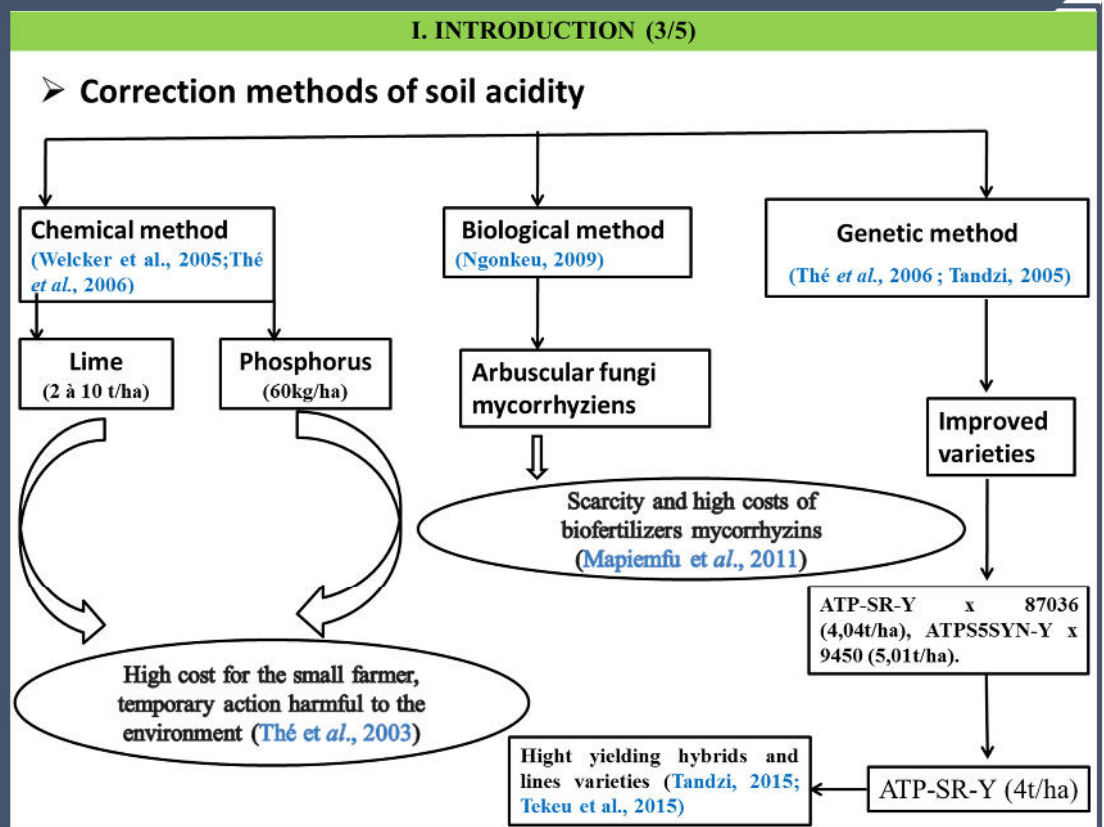


Fig.7. Exclusion and internal detoxification of Al based on the formation of Al complexes with organic acids (Kochian and al., 2004) Ermias and al. (2013).

## I. INTRODUCTION (5/5)

### General objectif

Characterize on the agro-morphological level the hybrids maize varieties under acid soils conditions with aluminum and manganese toxicity.

### Specific objectives

- Sample and characterize the soils in the studies areas;
- Characterize all genotypes on acid soils;
- Identify hybrids with high potential on acid soils;

## MATERIALS AND METHODS (1/5)

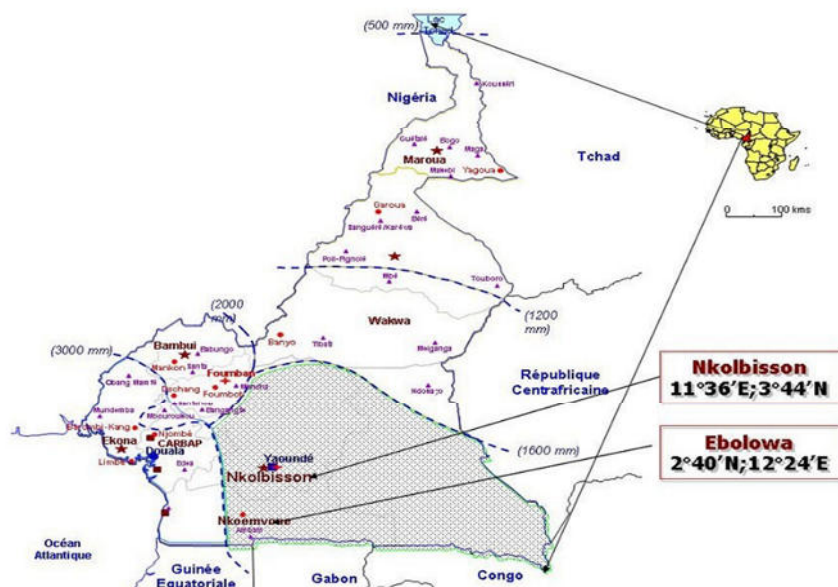


Fig.4. Description of the experimental sites in Cameroon (Ngonkeu, 2009)



**RESULTS AND DISCUSSION (1/10)**

**Chemical characteristics of soils of Nkolbisson and Ebolowa**

Chemical Elements soil	Standard	Nkolbisson	Ebolowa
		0-20 cm	0-20 cm
Ca (cmol(+)/kg)	> 4,46	2,68	0,68
Mg (cmol(+)/kg)		0,72	0,2
K (cmol(+)/kg)	0,34 - 0,46	0,24	0,24
Na (cmol(+)/kg)		0,05	0,013
Al (cmol(+)/kg)		0,52	2,32
CEC (cmol(+)/kg)	> 10	9,4	3,45
Zn (ppm ou ug/g)	2 - 3	4,73	0,533
Cu (ppm ou ug/g)	5 - 15	3,08	1,75
Mn (ppm ou ug/g)	4 - 12,5	90,6	6,49
Fe (ppm ou ug/g)	25 - 50	414,67	113,35
P (ppm ou ug/g)	16	4,65	7,55
N total (%)	> 0,14	0,13	0,121
C total (%)		1,81	1,13
C/N		13,86	9,28
PHeau	6 - 7	5,12	4,33
Ts (%)	0 - 10	39,25	32,84
Tt (Al/Mn)(%)	< 60	96,13	67,18

**Conclusion**

**Manganese toxicity**      **Aluminum toxicity**

Ts: saturation; Tt (Al / Mn) toxicity levels alumina / manganique.

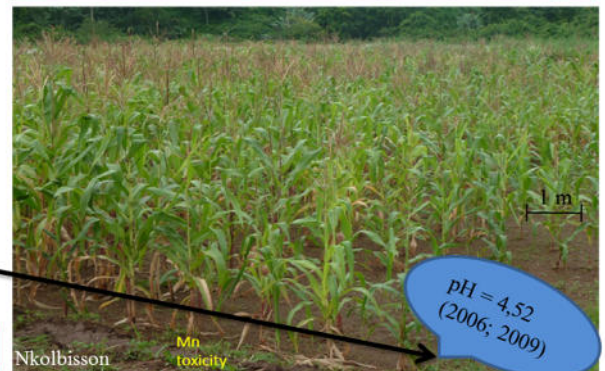
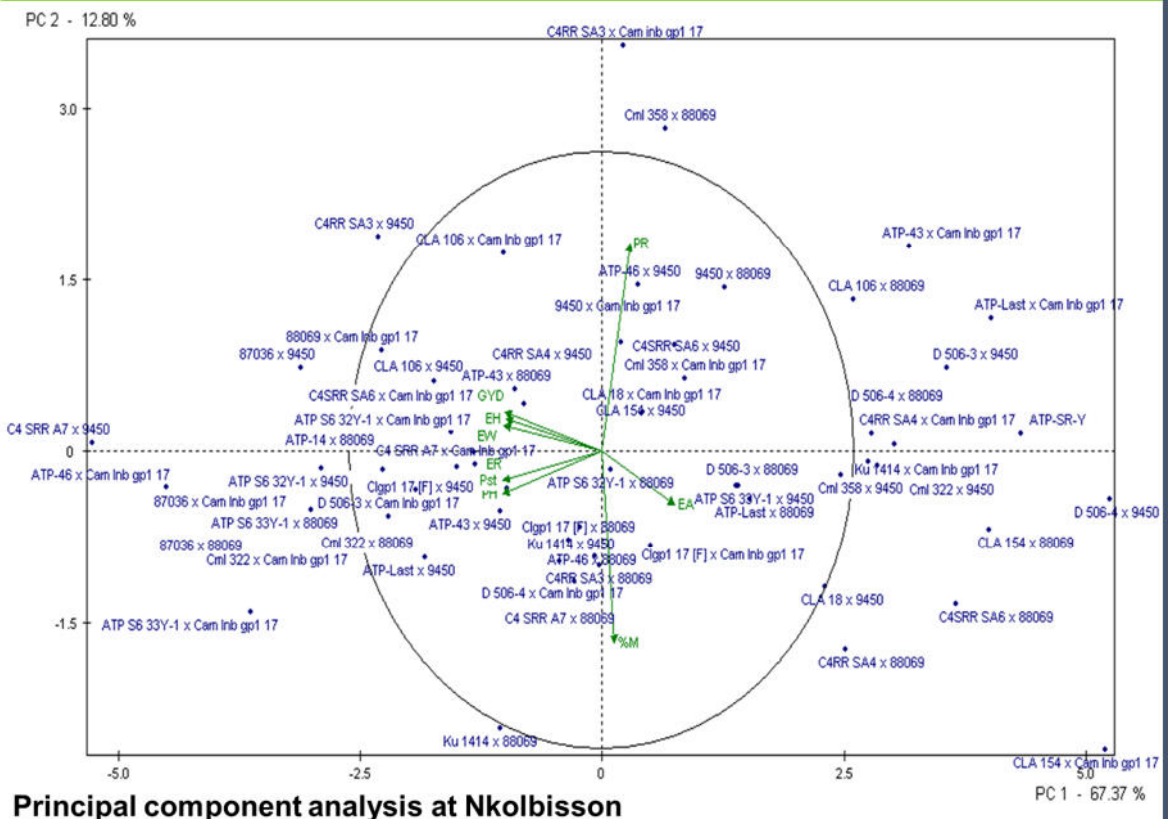
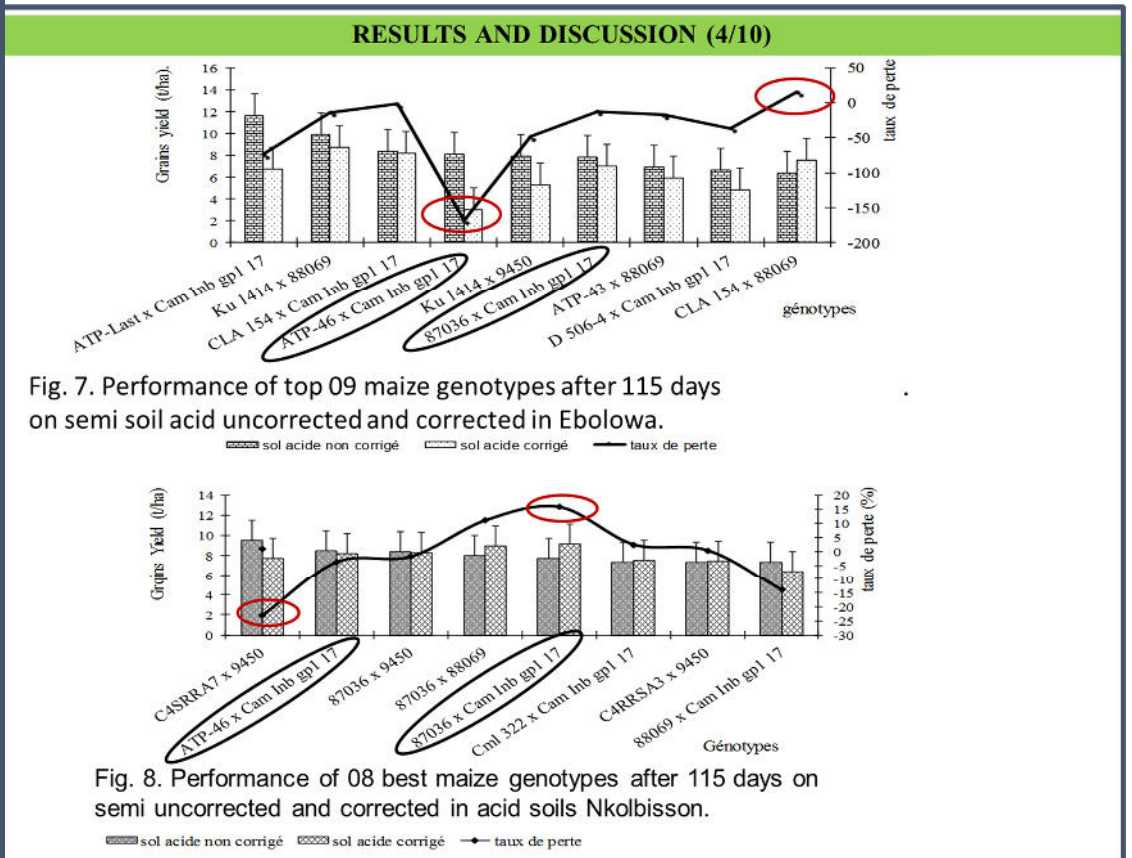
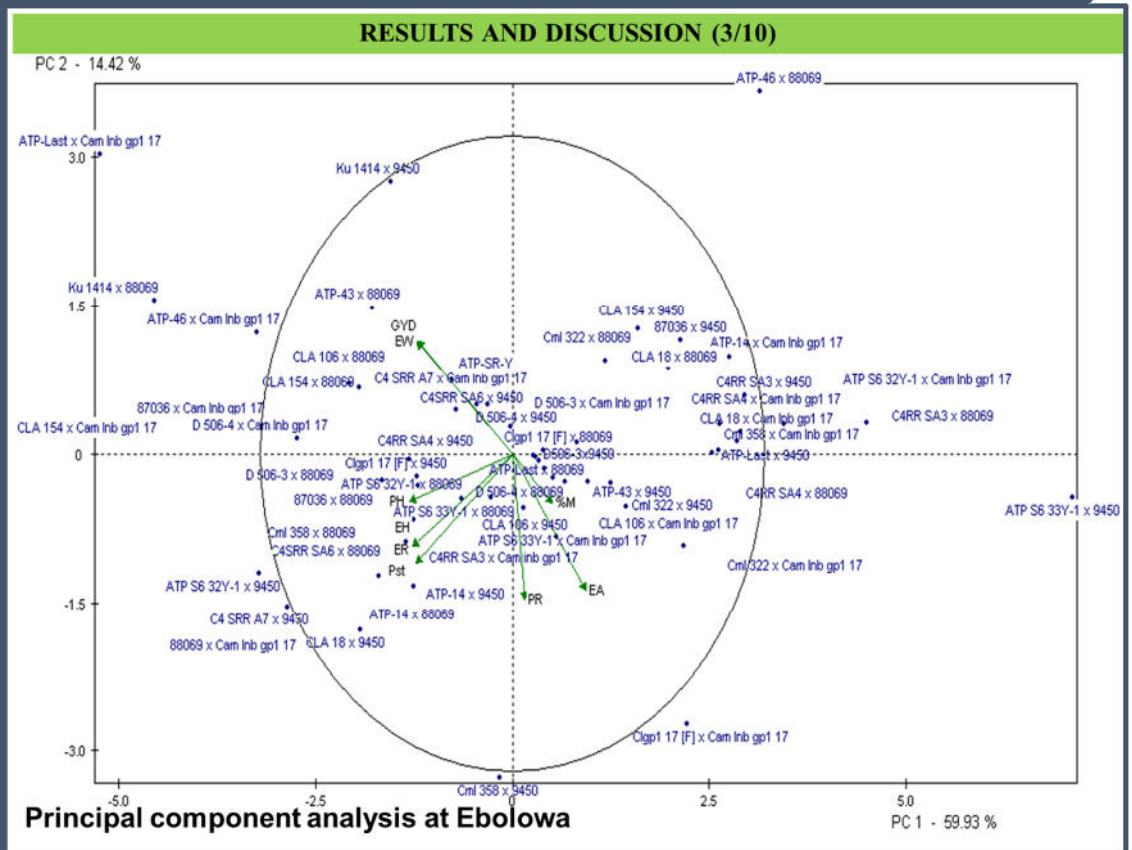


Fig.5. Impact of alumina and manganese toxicity in corn plants respectively in Ebolowa and Nkolbisson

**RESULTS AND DISCUSSION (2/10)**



Principal component analysis at Nkolbisson



**RESULTS AND DISCUSSION (5/10)**

**Treatment effects on genotypes assessment variables**

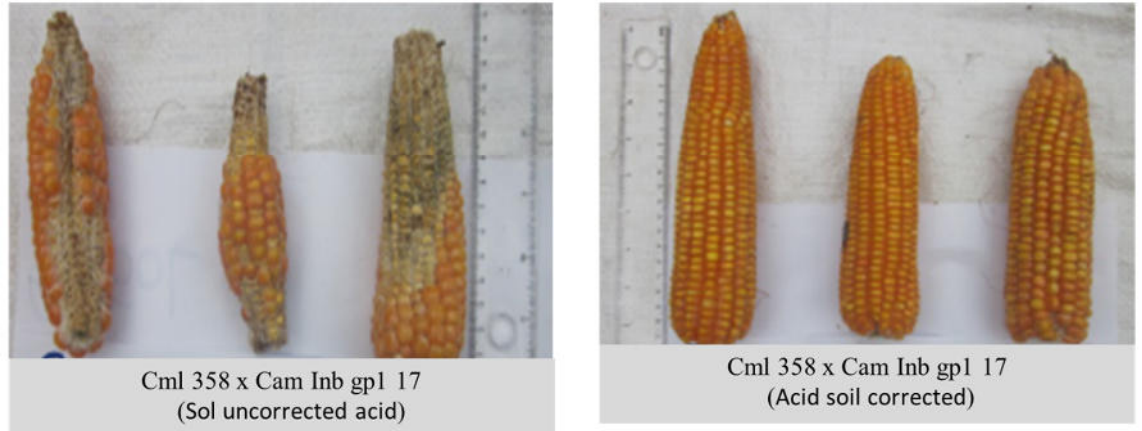


Fig. 10. Contrast between three ears of corn from the soil acid uncorrected and corrected in Nkolbisson

**RESULTS AND DISCUSSION (6/10)**

**Grouping and characterization of genotypes on acid soil Ebolowa**

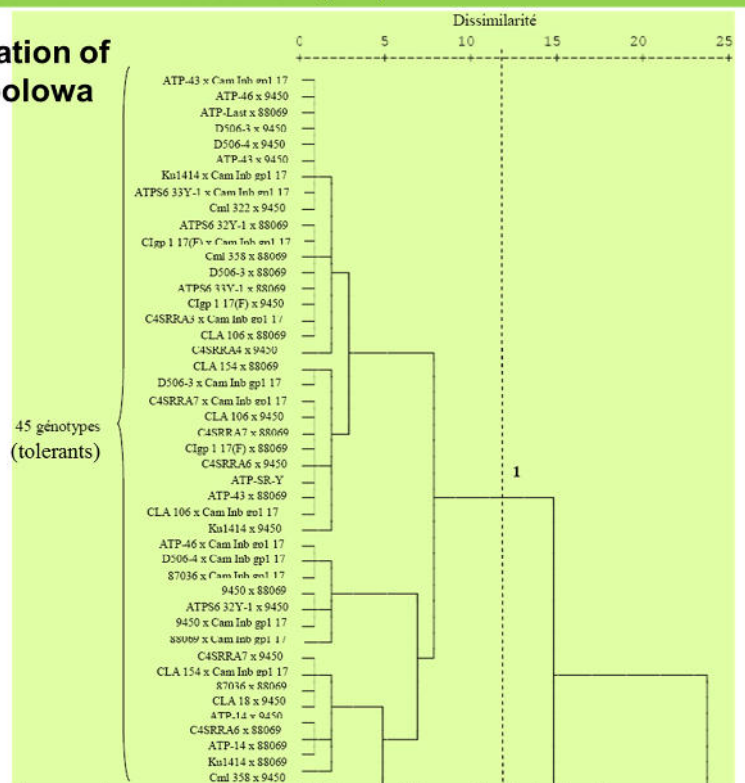
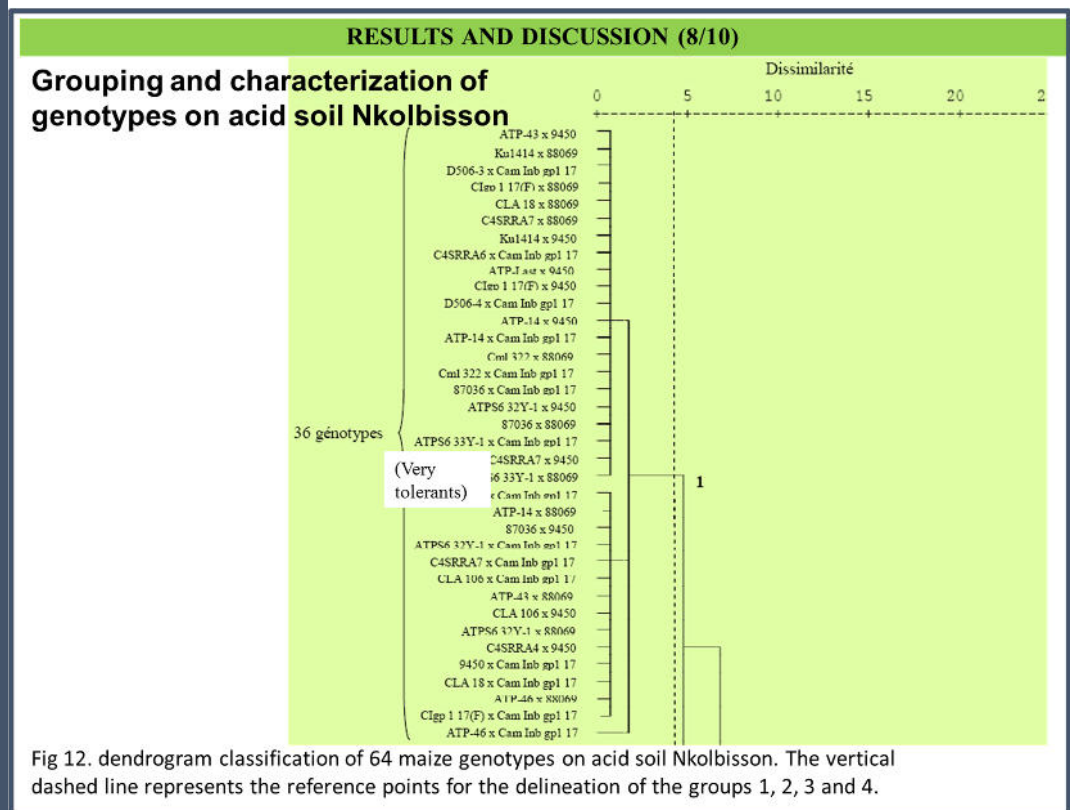
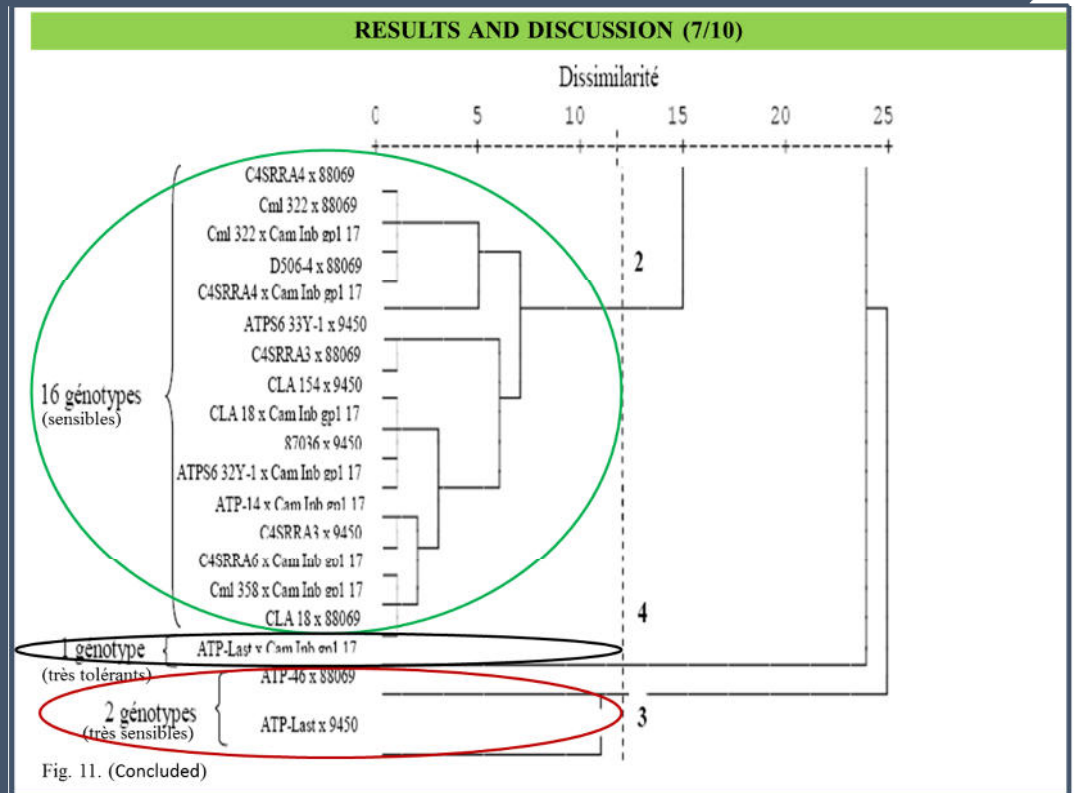
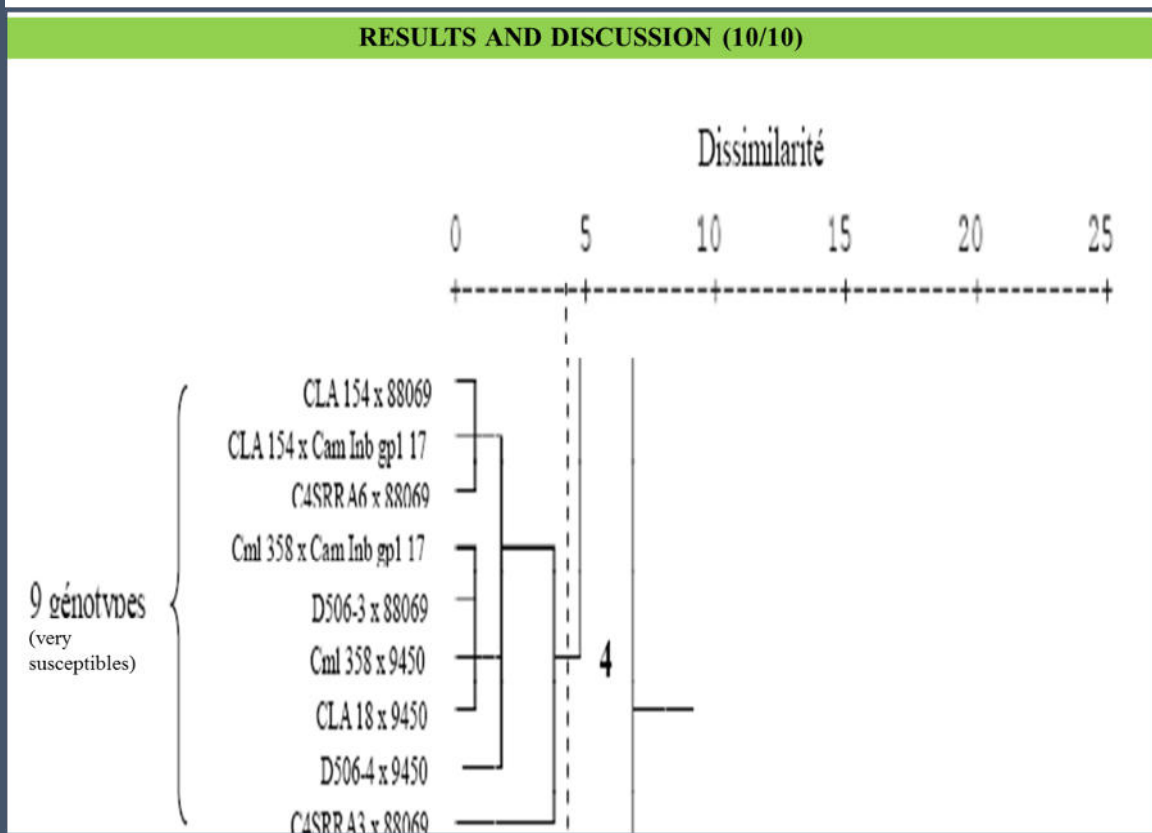
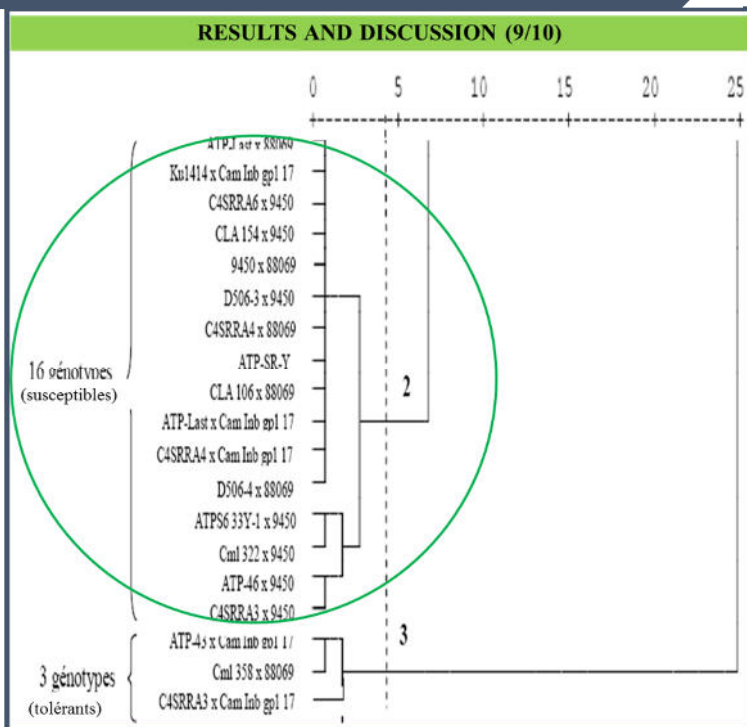


Fig 11. dendrogram classification of 64 maize genotypes on acid soil in Ebolowa. The vertical dashed line represents the reference points for the delineation of the groups 1, 2, 3 and 4





#### CONCLUSION AND PERSPECTIVES (1/1)

- Soil acidity at Ebolowa and Nkolbisson are characterized respectively by alumina and manganese toxicity;
  - Hybrids maize cultivated in Cameroon have showed a high level of genetic variability
  - Only 17 efficient hybrid (7 to 11t/ha) were selected for their adaptation in both type of acidic soil conditions
  - 64 genotypes classified into four main different groups.
- ❖ Couple the multi local tests to those of climate change in five agro-ecological zones of Cameroon.



**RUAD-EURD**

**WWW.RUAD-EURD.ORG**

NGATCHOU Alban <sup>1,2\*</sup>, BITJOKA Laurent <sup>2</sup>, Teguefouet Pierre <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), B.P. 2067 / 2123 Yaoundé.

<sup>2</sup> Laboratoire Energie Signal images et Automatique (LESIA) de l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-Industrielles de l'Université de Ngaoundéré, B. P. 455, Ngaoundéré, Cameroun.

**Corresponding author :** ngatchou\_alban@yahoo.fr

L'agriculture est sujette à de nouvelles mutations mettant la recherche africaine face à de nouveaux challenges dans l'observation des normes (Codex Alimentarius) des produits alimentaires commercialisés dans un marché européen compétitif avec un niveau d'exigence des consommateurs qui se développe de plus en plus. C'est dans ce sens que s'investissent nos travaux. Le contexte d'application visé est l'inspection et le tri des défauts qualités des graines sèches de haricot « *Phaseolus Vulgaris* ». Il s'agit ici d'évaluer la conformité (aux normes CODEX STAN 171-1989) du haricot sec commercialisé dans nos marchés à travers la vision artificielle. Pour ce faire, on s'intéresse aux facteurs qualités énoncés par ladite norme. L'objectif à terme est d'augmenter substantiellement l'offre en graines de "haricot marchand" et de protéger le consommateur des défauts qualités (mélange des graines normales avec des graines toxiques ou nocives, mélange avec des matières étrangères, etc.). Par ces défauts qualités, le haricot camerounais non certifié à la norme Codex Alimentarius devient inaccessible dans le marché européen. Nous nous proposons dans lesdits travaux de faciliter la conception, la fabrication et la vulgarisation des équipements de tri (par vision industrielle) des défauts qualités du haricot. Les études exploratoires ont permis à ce jour de proposer les méthodes d'analyse et de caractérisation très efficaces comme la transformée en ondelette et un nouvel indice de texture à même de satisfaire la demande des industriels en automate rapide et précis d'inspection des graines par vision industrielle. On peut ainsi affirmer que le dispositif en conception, remplacera valablement le test (par la sonde traditionnelle et l'analyse visuelle) effectué actuellement dans nos marchés, aléatoire et peu efficace, lors de l'achat desdites graines, en favorisant une nouvelle trajectoire pour une recherche africaine utile, à travers l'émergence d'un haricot camerounais dépourvu de tout danger sanitaire et à haute valeur commerciale.



[www.laboratoires-biopharma.com](http://www.laboratoires-biopharma.com)

## INTRODUCTION

### Août 2016 mise en œuvre des APE

Les APE entre dans le cadre de la libéralisation du commerce international selon une approche régionaliste (Communauté européenne-Pays d'Afrique des Caraïbes et du Pacifique) on parle de OMC-Compatibles.

#### LES APE: LES RISQUES

- Accès de multiples produits européens dans un marché peu compétitif
- Le péril potentiel de l'industrie camerounaise encore embryonnaire
- Réduction des recettes fiscal-douanières avec une perte potentielle cumulée de 575,1 milliards Fcfa sur les 15 ans
- Augmentation probable du déficit commercial et réduction des réserves de change

#### LES APE: LES AVANTAGES

- Accès des produits alimentaires en franchise de douanes

#### L'UNION EUROPEENNE EN QUELQUES CHIFFRES

- 580 millions de consommateurs
- 1er importateur de produits alimentaires
- 175 722 milliards Fcfa d'importation de produits alimentaires

*Avec ou sans APE le Cameroun doit être un acteur significatif de l'économie mondiale*

#### SIGNATURE DE L'ACCORD D'ETAPE PAR LE CAMEROUN ?

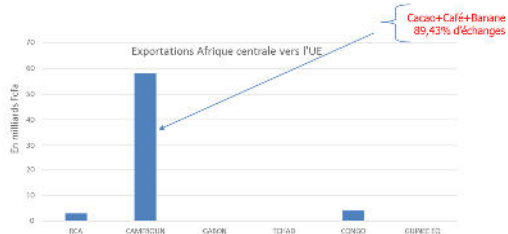


Figure 1. Exportation des produits alimentaires de l'Afrique Centrale vers l'Union Européenne (FAOSTAT, 2012)

Nécessité de diversification des filières et de production à grande échelle

#### MARCHE EUROPEEN: UN MARCHE FORTEMENT COMPETITIF



(Source: FAOSTAT, 2013)

#### POURTANT LES PRIX A LA PRODUCTION SONT FAIBLES

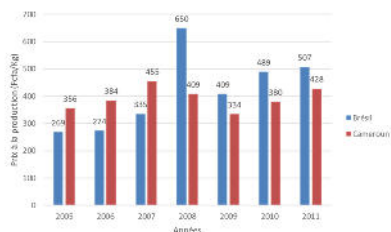


Figure 2. Prix à la production du haricot (Brésil, Cameroun), FAOSTAT, 2013

#### Des efforts sont remarquables pour booster la production

- A travers les partenaires de développement (projets C2D/PAR)
- A travers le MINADER

**Des efforts importants mais pas suffisants**

PKFokam-CAP



WWW.PKFOKAM-CAP.ORG



## LA SECURITE SANITAIRE DES PRODUITS ALIMENTAIRES

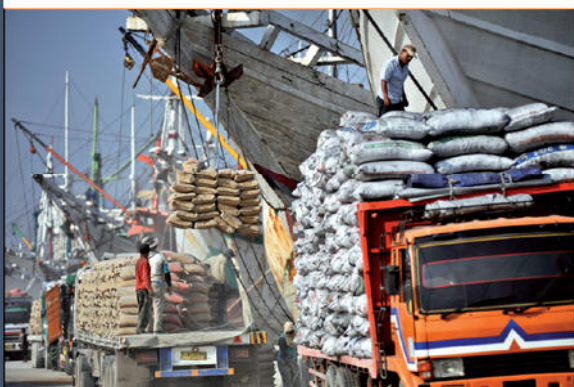


Figure 2: Chargement des bateaux dans le cadre du commerce international.

### Constat :

❖ Les mesures OTC dans l'ensemble des MNT jugées contraignantes sont de 48% parmi lesquelles 59% dans le secteur agricole (rapport OMC, 2013).

### Origines:

- **Harmonisation des normes dans les espaces régionaux**

## LA SECURITE SANITAIRE DES PRODUITS ALIMENTAIRES

### LES MESURES OTC (OBSTACLES TECHNIQUES AUX COMMERCES) :

- ❖ Les règlements techniques
- ❖ Les normes internationales.
- ❖ Les procédures d'évaluation de la conformité.

### LES PROCEDURES D'EVALUATION DE LA CONFORMITE :

Un atout parfois utilisé lors du rejet comme:

- motifs «légitimes».
- motifs «protectionnistes».

→ D'où la nécessité de renforcer l'impartialité, la non-discrimination et la transparence dans les procédures d'évaluation de la conformité

**L'INSPECTION DES PRODUITS ALIMENTAIRES PAR VISION ARTIFICIELLE**

**CONTEXTE GENERAL**

OPTIMISER L'OBJECTIVITE DES PROCEDURES D'EVALUATION DE LA CONFORMITE DES PRODUITS ALIMENTAIRES AVANT EXPORTATION

\* Les normes contenues dans le Codex Alimentarius sont validées pour la majorité par examen visuel en ce qui concerne les caractéristiques physiques

\* Les analyses biochimiques et même l'examen visuel prélèvent des échantillons de manière aléatoires

\* La moralité des analystes n'est pas toujours avérée et la fatigue humaine à l'origine des erreurs rendent inefficaces l'examen visuel

**L'INSPECTION DES PRODUITS ALIMENTAIRES PAR VISION ARTIFICIELLE**

**CONTEXTE SPECIFIQUE**

L'IMAGERIE, UN SECTEUR EN PLEIN ESSOR DANS LE CONTRÔLE QUALITE AVEC DES CAMERAS DE PLUS EN PLUS PERFORMANTES

\* Possibilité d'accéder à de nouvelles informations qui dépassent la capacité de la perception humaine (Imagerie PIR, Imagerie THz, etc)

\* Possibilité de combiner les informations dans le visible et l'infrarouge à travers une caméra hyperspectrale qui capte 256 composantes contre 3 pour l'œil humain (Rouge, Vert et Bleu)

**ENJEUX**

**AGRO-ECONOMIQUE**

Assurer la rentabilité



- ❖ Eviter un retrait forcé de nos produits alimentaires sur le marché européen
- ❖ Eviter la détérioration sensible de l'image de marque des produits alimentaires camerounais
- ❖ Capaciter nos PME et PMI agro-industrielles pour relever les défis liés aux accords de partenariat économique
- ❖ Contribuer ainsi à la survie des entreprises du secteur agricole en assurant leur présence sur le marché européen

### L'INSPECTION DES PRODUITS ALIMENTAIRES PAR VISION ARTIFICIELLE

#### ENJEUX

#### TECHNOLOGIQUE

Garantir une technologie efficace d'analyse :



Figure 3: Contrôle qualité des produits alimentaires

\* Faciliter la classification des produits par les techniques de vision industrielle.

\* Fournir aux industries manufacturières des outils pour la réalisation des automates d'inspection et de certification qualitative des produits alimentaires.

#### ENJEUX

#### JURIDICO-ADMINISTRATIF

Par des voies répressives et préventives



#### FACILITER (DANS LE CONTRÔLE QUALITE)

- Police administrative à finalité préventive
- Police judiciaire à finalité répressive

### L'INSPECTION DES PRODUITS ALIMENTAIRES PAR VISION ARTIFICIELLE

#### POPULATIONS/ORGANISMES CIBLES

- \* IRAD
- \* Direction de la Réglementation et du Contrôle Qualité des Intrants Agricoles/ MINADER
- \* ANOR (Agence des Normes et de la qualité)
- \* MINCOM
- \* GIC / OP / Commerçants
- \* Consommateurs

**METHODES ET TECHNIQUES DE VISION ARTIFICIELLE DES GRAINES**

<b>Graines</b>	<b>Riz</b>	Graines de maïs	Blé
<b>Continent</b>	<b>Asie</b>	<b>Europe</b>	<b>Amérique du Nord</b>
<b>Précision</b>	85,9% à 96%	42,5% à 90,8%	81,6% à 100%

**La vision industrielle du riz: les méthodes d'analyse**

• Sakai et al (1996) proposent le calibrage sans discrimination de plusieurs variétés de riz par imagerie (surface, périmètre, longueur, largeur, circularité, élongation).

• Cheng et Ying (2004) analysent les graines de riz endommagées par imagerie (détection des graines normales, fissurées et totalement ouvertes).

• Wan (2002) propose la discrimination du riz suivant la forme, la couleur et la transparence .

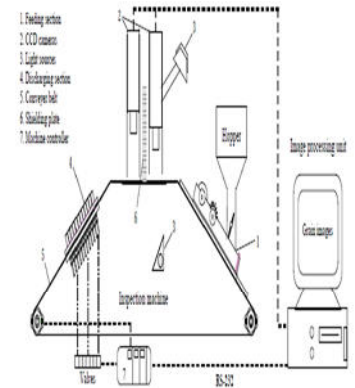


Figure 4: Dispositif d'inspection et de tri du riz.

**METHODES ET TECHNIQUES DE VISION ARTIFICIELLE DES GRAINES**

<b>Graines</b>	Riz	<b>Graines de maïs</b>	Blé
<b>Continent</b>	<b>Asie</b>	<b>Europe</b>	<b>Amérique du Nord</b>
<b>Précision</b>	85,9% à 96%	42,5% à 90,8%	81,6% à 100%

**Vision industrielle des adventistes dans les semences de maïs:**

• Travis et Draper (1985) identifèrent 49 graines à travers les paramètres tels que la longueur, le coefficient d'amincissement et la couleur.

• Petersen et Krutz (1992) utilisèrent l'histogramme de niveau de gris, la matrice de co-occurrence et la longueur de plage pour la discrimination de 4 impuretés d'espèces végétales dans les semences de maïs.

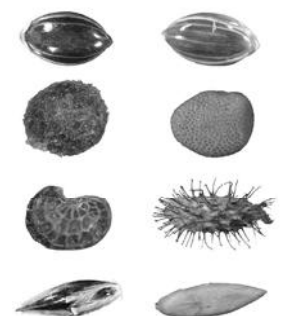


Figure 5: Quelques adventives

**METHODES ET TECHNIQUES DE VISION ARTIFICIELLE DES GRAINES**

<b>Graines</b>	Riz	Graines de maïs	<b>Blé</b>
<b>Continent</b>	Asie	Europe	Amérique du Nord
<b>Précision</b>	85,9% à 96%	42,5% à 90,8%	81,6% à 100%

**Vision industrielle du blé: Les méthodes d'analyse:**

- Keef et Draper (1986) caractérisent par traitement d'image plusieurs variétés de blé.
- Zayas et al (1989) parviennent à discriminer les graines de blé par imagerie.
- Majumdar et Jayas (2000) parviennent à analyser 42000 semences de blé dur roux (d'hiver, de printemps, d'orge et de seigle) à travers les paramètres de morphologie, de texture et de couleur.

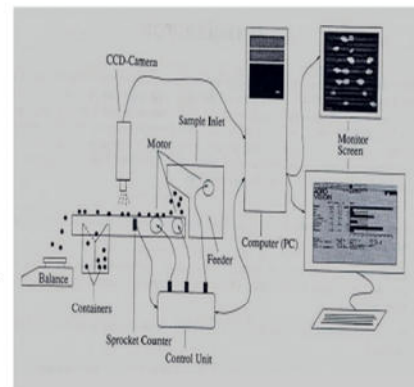


Figure 6: Système d'inspection et de tri du blé

**METHODES ET TECHNIQUES DE VISION ARTIFICIELLE DES GRAINES**

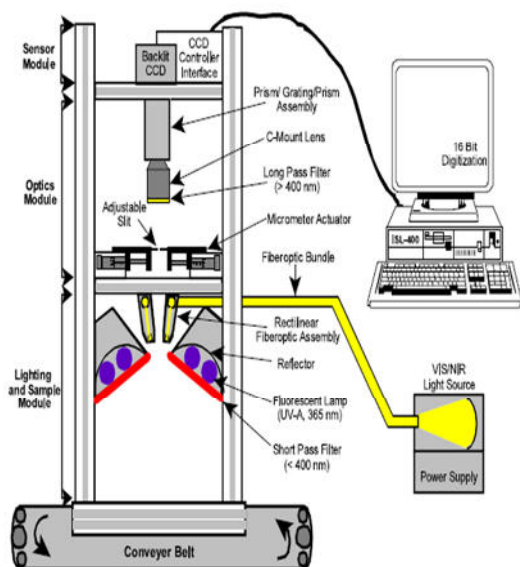


Figure 7: Technologie de vision industrielle pour le tri des produits alimentaires.



La vision industrielle dans le monde ( KHALED EL SAHMARANI, 2008)

Région	Revenus ( 10 <sup>6</sup> USD)	Revenus (%)	Unités de production (%)
Amérique du Nord	1.750	30,4%	30,9%
Europe	1.338	23,2%	26,7%
Japon	1.824	31,7%	33,0%
Reste du monde	845	14,7%	9,4%
TOTAL	5.757	100%	100%

### LE HARICOT « *PHASEOLUS VULGARIS* » DANS NOS MARCHES

- 10% des sacs de haricot « *Phaseolus vulgaris* » conditionnés dans nos marchés ont des défauts qualités (Rapport Enquêtes C2D/PAR Légumineuses, 2014)
- Les pertes financières liées à l'extraction dans les sacs conditionnés, des graines ayant des défauts qualités représentent plus de 30% de la marge bénéficiaire (Rapport Enquêtes C2D/PAR Légumineuses, 2014).
- Les pertes en temps liées au tri des graines ayant des défauts qualités avoisinent 1h par sac de 100Kg.



#### Cependant:

Le haricot « *Phaseolus vulgaris* » spéculation longtemps négligée, bénéficie d'une attention particulière en 2016 (Volonté gouvernemental de booster la production à travers la production et la distribution de 17000t de semences)

### METHODES ET TECHNIQUES DE VISION INDUSTRIELLE DES GRAINES

\* Applications à la détection des défauts externes du haricot

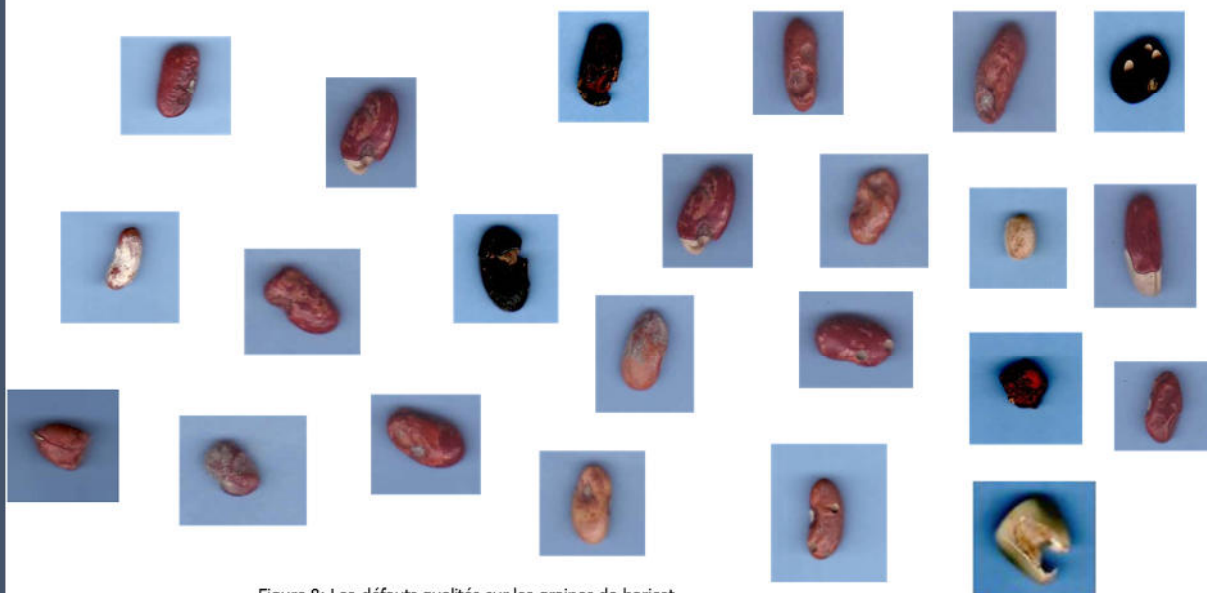
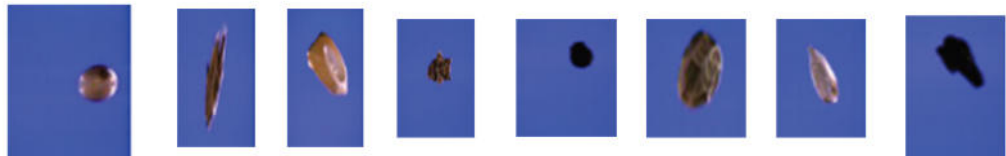


Figure 8: Les défauts qualités sur les graines de haricot.

## Contrôle par imagerie numérique des graines: Etat de l'art

### Analyse des caractéristiques physiques des graines sèches (Vincent Muracciole, 2009; Nasirahmadi 2013)

- Méthode appliquée à certaines variétés de céréales (Folle avoine, Betterave, Liserons des haies, Orge, Lentille, Pois, Soja, Tournesol, Maïs, Blé tendre, Sclérotés)
- Algorithmes basés sur l'approche statistique pour caractériser les graines suivant la texture et la couleur, ont donné de bons résultats lors de la discrimination



La discrimination des caractéristiques physiques des graines sèches utilisées est visuellement très accessible.

Contrôle du conditionnement  $\xrightarrow{\text{suppose}}$  CERTIFICATION DES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES  
METHODES STATISTIQUES

(Vincent Muracciole, 2009)

Obtention de très bons résultats pour les défauts morphologiques (discrimination: 95%).

Résultats peu efficaces pour discriminer les couleurs très proches?

**QUELLE TECHNIQUE D'IMAGERIE FAUT-IL APPLIQUER POUR L'INSPECTION ET LA CERTIFICATION DE LA CONFORMITE AUX NORMES CODEX ALIMENTARIUS DANS LE CONDITIONNEMENT DES GRAINES SECHES DE HARICOT « *PHASEOLUS VULGARIS* » ?**

## QUELLE METHODE D'IMAGERIE POUR LE CONTRÔLE DU RESPECT DES NORMES DANS LE CONDITIONNEMENT DES GRAINES SECHES DE HARICOT

### \* LES METHODES STATISTIQUES UTILISEES ?

Elles permettent de déterminer la caractérisation spatiale de la texture et de la couleur (TONYE et al, 2000).

Les descripteurs de couleur : la moyenne, la variance, l'énergie, la dissymétrie, l'aplatissement

Les descripteurs de texture: l'histogramme de différences de niveaux de gris, la matrice de cooccurrence, la matrice de longueurs de plages

LA GRANDE VARIABILITE DE TEXTURE DANS LES GRAINES DEFECTUEUSES DE HARICOT



EXPLORATION D'AUTRES METHODES DE DISCRIMINATION

TEXTURE ET COULEUR DES DIFFERENTES VARIETES DE HARICOT TRES PROCHES

## Objectif général

**\* Mise en place d'un algorithme performant de contrôle des défauts de « non-conformité » dans le conditionnement des graines sèches de haricot**

## Objectifs spécifiques

**\* Trouver les meilleurs descripteurs pour la caractérisation physique des graines de haricot conforme au Codex Alimentarius**

**\* Faciliter la discrimination des paramètres physiques (défauts morphologiques, de texture et de couleur)**

**\* Trouver les méthodes d'analyse et de classification à même de rendre pratique l'utilisation du dispositif (analyse temps réel, rapidité d'analyse)**

**\* Assurer la précision, la répétabilité, la reproductibilité dans l'analyse afin de rendre incontestable les résultats obtenus par le dispositif d'inspection et de certification**



## MATÉRIEL

- ❖ Caméra pour l'acquisition d'image
- ❖ Ordinateur portable (CoreDuo 2.1 GHz, 3GB RAM, 300GB HDD) et logiciel Matlab pour l'analyse d'image
- ❖ Echantillons de 13 variétés de graines de haricot (*Phaseolus vulgaris*): Mex-142, Lundamba, Mac-33, Mac-55, Ecab-0056, Ty 3396-12, Nitu, K26-35cfm, Glp-190, Ecapan021, Ecapan019, Haricot rouge et noir et des corps étrangers (cailloux, maïs, dattes)

## MÉTHODES

**1-LA SEGMENTATION / EXTRACTION DES GRAINES**

**2-LA CARACTERISATION / RECONNAISSANCE DES GRAINES**

**3-LA DISCRIMINATION/CLASSIFICATION DES GRAINES SUIVANT LES FACTEURS QUALITES EDICTES PAR LA NORME CODEX STAN 171**

### □ Méthodologie

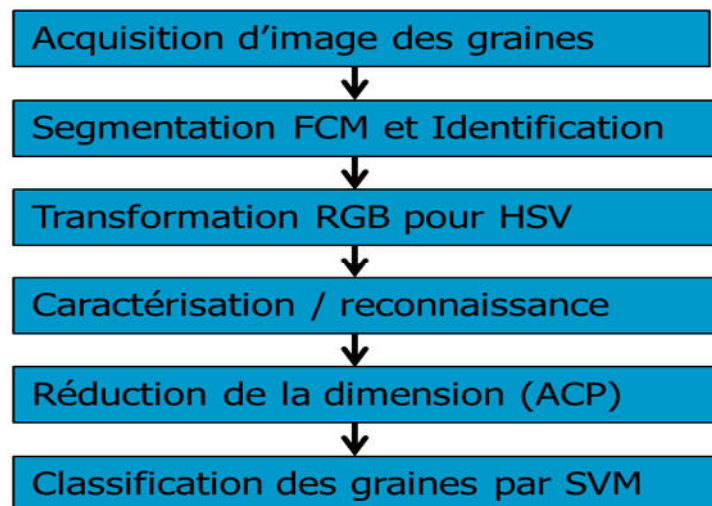


Figure 10: Présentation globale de l'algorithme de classification des graines

**NGATCHOU Alban, Bitjoka Laurent, Boukar Ousman, Ngatcheu Mitérand, Nguéguim Martin (2015).** Robust and Fast Segmentation Based on Fuzzy clustering combined with Unsupervised Histogram analysis. IEEE Intelligent Systems (manuscript number IS-2015-06-0139 **accepted**).

**SEGMENTATION / EXTRACTION DES GRAINES**

Il a été démontré que les images dont l'histogramme présente un seul pic sont plus favorables à la segmentation FCM et celles dont l'histogramme présente un creux sont favorables au seuillage

❖ Echantillons de graines de haricot (*Phaseolus vulgaris*): Mex-142, Lundamba, Mac-33, Mac-55, Ecab-0056, Ty 3396-12, Nitu, K26-35cfm, Glp-190, Ecapan021, Ecapan019, Haricot rouge et noir

❖ Analyse de la fonction objective de la logique FCM

$$J_f = \sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^n [\mu_j(h_i)]^b \|h_i - v_j\|^2$$

La fonction objective a été modifiée dans plusieurs applications pour augmenter la vitesse de segmentation et réduire le bruit (Tian Junwei et al., 2007; Orlando et al., 2002; S. Krinidis & V. Chatzis 2010)

❖ Modification de l'intensité de l'image

$$g(h_i) = [h_i]^p$$

❖ Analyse de l'histogramme couleur de l'image et de son approximation polynomiale

$$\Phi(h) = ah^2 + bh + c$$

**SEGMENTATION / EXTRACTION DES GRAINES**

Etape 1) Choisir l'espace couleur qui permet une bonne approximation polynomiale de l'histogramme de l'image

Etape 2) Evaluation du pic de la fonction d'approximation de l'histogramme de l'image

Etape 3) Fixer les paramètres initiaux de la logique FCM (coefficient flou [m], nombre de classe=3, critère d'arrêt [  $\epsilon$  ])

Etape 4) Initialiser le vecteur  $V$  des centres aléatoirement choisis

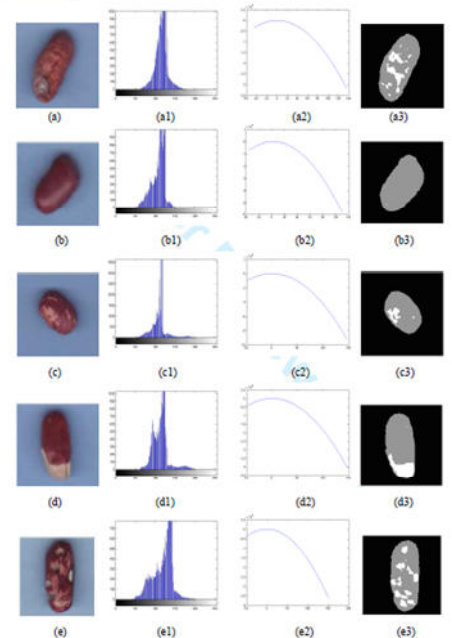
Etape 5) Appliquer la transformation d'intensité sur les pixels de l'image

Etape 6) Mettre à jour le centre de chaque classe

Etape 7) Mettre à jour la matrice d'appartenance des classes

Etape 8) Répéter les étapes 5-7 jusqu'à obtenir:

$$\|v_{n+1} - v_n\| < \epsilon$$



# RESULTATS

## SEGMENTATION / EXTRACTION DES GRAINES

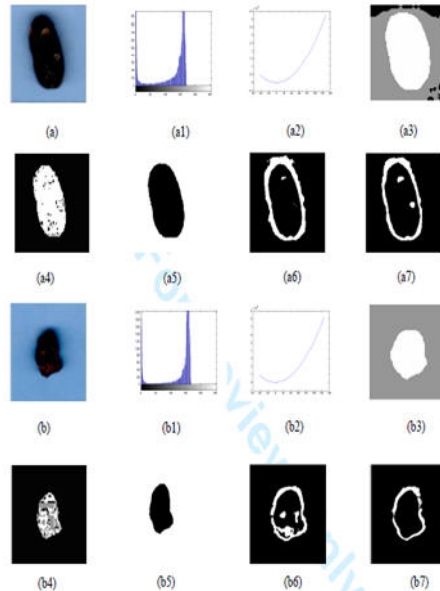


Figure 13: Détection rapide des graines de haricot noir

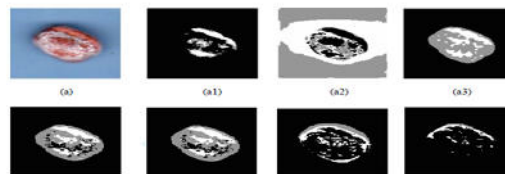
Table 4

Précision de l'analyse automatisée de l'histogramme

Graines ne respectant pas les facteurs qualités du Codex Alimentarius	Analyse automatisée par l'histogramme des graines de haricot éligibles à la segmentation FCM			
	Echantillons	Espace couleur RGB		
		Rouge	Vert	Bleue
Décoloration	Haricot monochrome	100%	54%	36,8%
	Haricot multi couleur	100%	53%	36,8%
	Sur les autres types de grains de haricot	100%	54%	36,8%
Défauts	Cotyledons brisés (Haricot noir)	75%	56%	36,8%
	Grains cassés (Haricot noir)	75%	58%	36,8%
	Cailloux	75%	96%	96%
Autres types de grains de haricot	Haricot monochrome	100%	41%	41%
	Haricot multi couleur	100%	45%	35,8%
	Autres grains	97,5%	67%	67%
Précision globale		89,75%	62%	51,98%

# RESULTATS

## SEGMENTATION / EXTRACTION DES GRAINES



$$g(h_i) = [h_i]^p$$

Table 5

Précision de la segmentation

Méthode de segmentation	Précision de la segmentation Taille de l'Image 200x175			Temps de calcul l'algorithmes (ms)
	Haricot noir	Cailloux	Autres types de variétés de haricot	
FCM	39%	31%	89%	995
Seuillage	98.9%	98%	86%	359
1 D Entropy	19%	27%	30%	300
2 D Entropy	25%	29%	32%	377
FCM_IT	63%	68%	100%	500
HIST_FCM_IT	98.9%	98%	100%	359; 500

## RESULTATS

### SEGMENTATION / EXTRACTION DES GRAINES

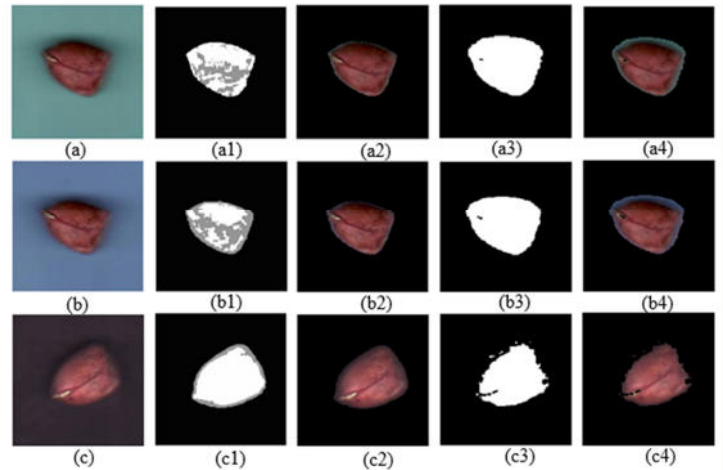
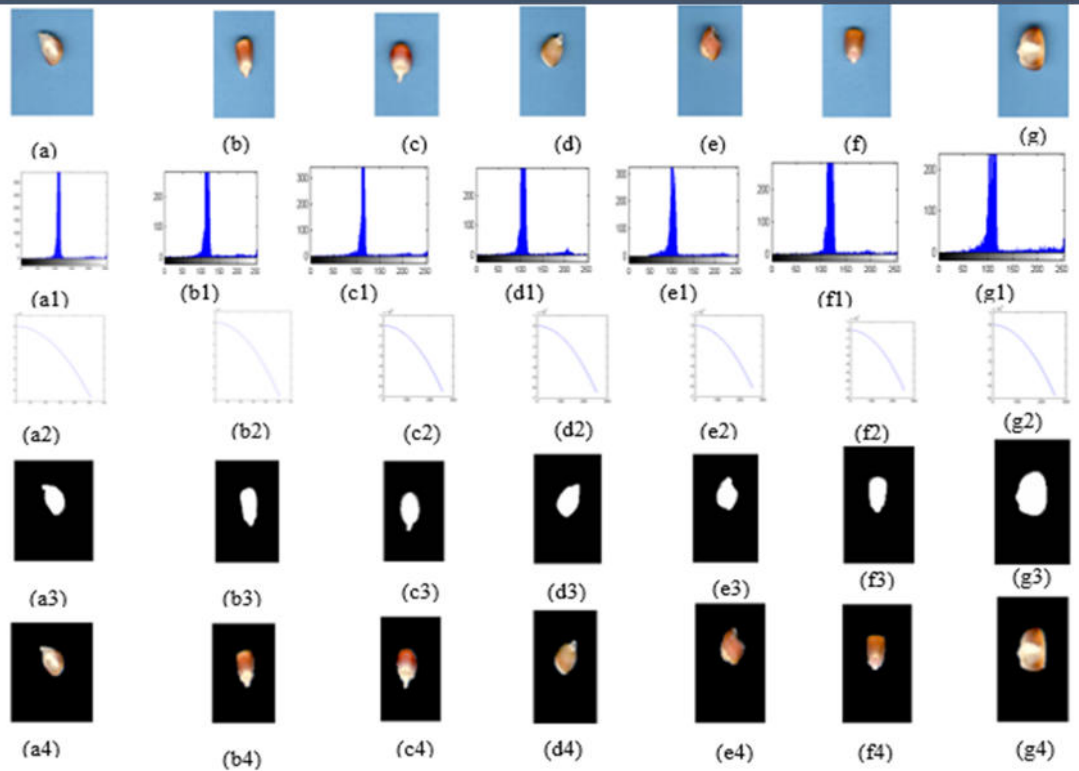


Figure 15. Segmentation dans différents arrières plans. (a), (b), (c) image d'origine des grains d'arachide respectivement dans les arrières plans de couleur vert, bleue, et sombre. (a1), (b1), (c1) résultats de segmentation par la méthode HIST\_FCM\_IT. (a2), (b2), (c2) labélisation après la segmentation HIST\_FCM\_IT. (a3), (b3), (c3) résultats après seuillage. (4), (b4), (c4) labélisation après le seuillage.



**NGATCHOU Alban, BITJOKA Laurent, YEMEFACK Martin, NGUEGUIM Martin, SONNA MOMO B. Mary, DJAOWE Gamraikreo** (2016). Support Vector Machine based serious defects detection & classification in polychromatic beans. *Computers and Electronics in Agriculture* (manuscript number COMPAG-S-15-01193-1 accepted)

**CARACTERISATION ET DISCRIMINATION DES GRAINES POLYCHROMES**

- ❖ Caractérisation de couleur (espace hsv) 256 Paramètres de couleur ont été recueillis

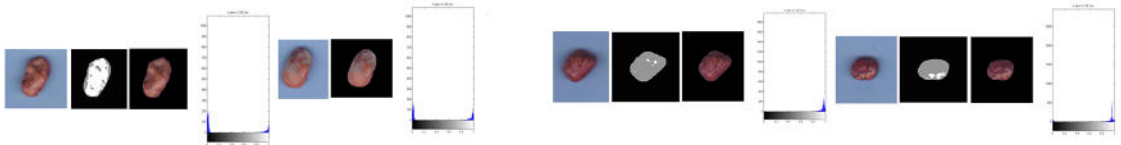


Figure 12: Influence de l'histogramme dans la caractérisation des graines

- ❖ Caractérisation de texture

12 Paramètres de texture ont été implémentés

- ✓utilisant l'analyse statistique par la matrice de co-occurrence
- ✓Utilisant l'analyse spatio-temporelle par la transformée en ondelette

**RESULTATS**

**CARACTERISATION ET DISCRIMINATION DES GRAINES POLYCHROMES**

**Réduction de la dimensionnalité**

- ❖ Analyse en Composante Principale

(Entropie sur la sous bande horizontale de la Transformée en Ondelette et l'indice développé)

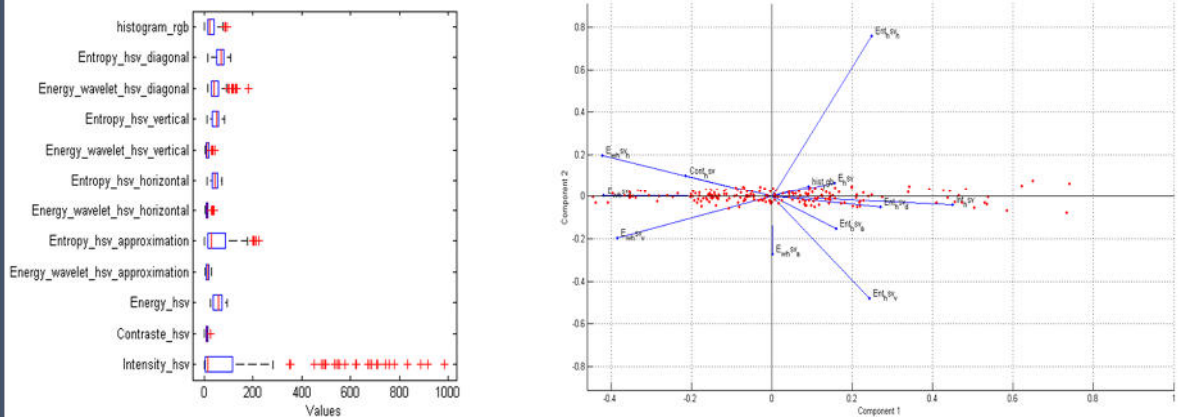
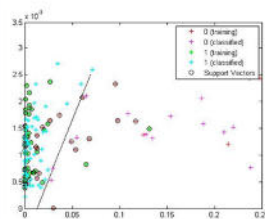


Figure 15: Analyse en composante principale

## RESULTATS

### CARACTERISATION ET DISCRIMINATION DES GRAINES POLYCHROMES

#### Classification par le Séparateur à Vaste Marge



Classification SVM	Linéaire	Polynomiale	RBF Gaussien			
			$\sigma = 0.2$	$\sigma = 2$	$\sigma = 3$	$\sigma = 9$
Pourcentage (%)	74	70-80	80.6	84	82	92

Figure 16: Classification par le Séparateur à Vaste Marge

## DISCUSSION

Les limites des résultats présentés dans la littérature ont pu être surmontées par:

- ✓ La proposition d'un organigramme à même de réduire les erreurs de classification
- ✓ La proposition d'une méthode de segmentation rapide et efficace à même de faciliter l'extraction des graines d'une scène d'image
- ✓ La proposition des meilleurs descripteurs à même de faciliter la discrimination des graines
- ✓ La proposition d'une méthode de classification rapide et efficace donc la marge d'erreur est contenue dans la limite acceptable par le Codex Alimentarius.

**\* Assurer la précision, la répétabilité, la reproductibilité dans l'analyse afin de rendre incontestable les résultats obtenus par le dispositif d'inspection et de certification**

- ❖ Le contrôle effectué par les sondes traditionnelles qui ne permet pas d'assurer une objectivité peut être optimisé.
- ❖ Il est donc possible de fournir, dans nos marchés, grâce à la vision industrielle, un système numérique de tri automatique des défauts qualités du haricot et réduire ainsi la peur chez les consommateurs liée aux dégâts (maux de ventre, diarrhée, vomissement, etc.) de son mauvais conditionnement.
- ❖ Les présents travaux en vision industrielle peuvent contribuer à capaciter qualitativement nos PME et PMI agro-industrielles par la création d'un environnement propice à la commercialisation du haricot afin d'augmenter notre puissance commerciale internationale.

## CONCLUSION

En réponse aux besoins d'assurer la qualité des produits alimentaires commercialisés dans l'espace européen très compétitif, la vision artificielle s'impose comme une technologie innovante, capable de fournir aux industriels la possibilité d'exploiter l'imagerie couleur dans la surveillance des facteurs qualités énoncés par les normes internationales.

Les systèmes nationaux de recherche devraient donc anticiper les recherches dans ce domaine afin d'augmenter la puissance commerciale de nos produits alimentaires à l'instar du haricot sur le marché européen et exploiter ainsi le couloir qu'offre les APE pour relever le revenu national et financer notre développement.

## Biodiversité du genre *Trichoderma* en cacaoyère et évaluation du potentiel antagoniste de l'espèce *T. asperelloides* contre *Phytophthora megakarya*

**Ngo Ngambi A. F.<sup>1</sup>, Begoude B.A.D.<sup>2</sup>, Ten Hoopen M.<sup>2</sup>, Kuate J.<sup>2</sup>, Tondje P.R.<sup>2</sup>, Ambang Z.<sup>1</sup>**

*1-Université de Yaoundé I. BP: 812*

*2-Institut de Recherche agricole pour le développement. BP.2123*

La rhizosphère des sols de cacaoyère du bassin de production du Centre-Sud-Est est explorée dans le but de caractériser la microflore du genre *Trichoderma*, d'une part, et d'autre part, d'évaluer le potentiel antagoniste de *Trichoderma asperelloides* vis-à-vis de *Phytophthora megakarya*. Sur un total de 146 souches isolées à partir des échantillons de sol collectés dans les cacaoyères, 9 taxa distinctes sont identifiées au niveau spécifique. Pour caractériser la biodiversité de la communauté du genre *Trichoderma* présente dans la rhizosphère cacaoyère, toutes les souches de *Trichoderma* présentes dans chacun des échantillons ont été comptabilisées, et les données ont été utilisées pour déterminer la diversité spécifique et calculer les index de régularité.

Des résultats obtenus, il ressort qu'une forte biodiversité des *Trichoderma* est présente dans les agroforêts cacao du Centre-Sud-Est du Cameroun. Cette biodiversité est constituée d'une part d'un groupe d'espèces abondantes et d'autre part, d'un groupe abritant plusieurs espèces présentes à faible fréquence. Les espèces, *T. asperellum* (31 %), *H. virens* (27 %), *T. harzianum* (21 %), et *T. spirale* (10 %) ont été reconnues comme les plus abondantes tandis que dans le groupe qui héberge les espèces présentes en très faible proportion, l'on retrouve *T. asperelloides* (6 %), une putative nouvelle espèce *Trichoderma* sp. (1 %), *T. koningiopsis* (1 %), *T. longibrachiatum* (1 %), et *H. jecorina* (1 %). Les résultats obtenus à l'issue du test de confrontation direct réalisé sur milieu artificiel et sur matériel végétal, respectivement, ont montré que les souches Rbl085, Rbl024, Rbl072 de *T. asperelloides* avec des taux de protection supérieurs à 50 %, ont montré un effet inhibitif élevé contre *P. megakarya*. Par conséquent, ces souches peuvent être de bons candidats à incorporer dans les schémas de sélection des agents de lutte biologique contre *P. megakarya*.

**Mots clé.** Biodiversité, antagonisme, *Trichoderma asperelloides*, *Phytophthora megakarya*, pourriture brune.



[HTTP://WWW.PKFOKAM-CAP.ORG/EN/PKFOKAM-AWARDS/](http://www.pkfokam-cap.org/en/pkfokam-awards/)

## I- INTRODUCTION (1 / 4)

### ➤ Importance économique



Fig.1. Pied de cacaoyer

### ➤ Contrainte liée à la production

- Faible rendement environ 300 Kg / ha



Fig. 2. Piqûre de mirides



Fig.3. Cabosses atteintes de pourriture brune

❖ Straminipile du genre *Phytophthora* (Tyler *et al.*, 2006)

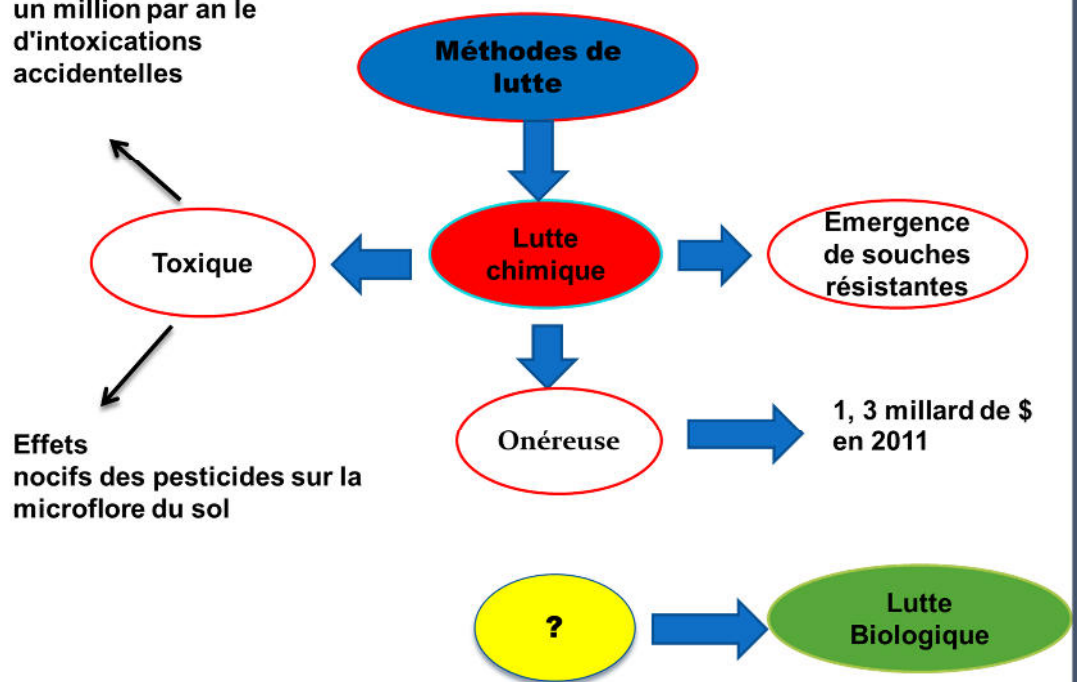
❖ 30% de perte mondiale (Guest, 2007)

❖ Au Cameroun elle est causée par *P. megakarya* (Mfegue, 2012)

❖ perte de l'ordre de 80-100 % (Ndoumbe-Nkeng *et al.*, 2004)

## I- INTRODUCTION (2 / 4)

un million par an le d'intoxications accidentelles





## I- INTRODUCTION (3 / 4)

### La lutte Biologique

Marché USA (2005)

– 60 agents de lutte biologique

Marché européen (2005) :

– 27 agents de lutte biologique

Marché national intra EU (2005) :

– 15 agents de lutte biologique

- Mécanisme d'action

- Agent bioremediateur ( cyanide et metallocyanide)

- Utiliser dans le textile

- Biopesticide et growth promoting

- *T. hazianum* T. 22 ( **TRIANUM-P et G , TRICOREX** )

- *T. asperelloides* TNAU

#### ❑ **Problématique**

Au Cameroun, 04 souches de *Trichoderma asperellum*

*Trichoderma asperellum* espèce cryptique

## I- INTRODUCTION (4 / 4)

### Objectif général

Etudier la diversité de *Trichoderma* spp. présente en cacaoyère et évaluer le potentiel antagoniste de *T. asperelloides* contre *P. megakarya*.

### Objectifs spécifiques

- Isoler et identifier *Trichoderma* spp.

- Caractériser la diversité génétique du genre *Trichoderma*

- Evaluer le potentiel antagoniste de *T. asperelloides* contre *P. megakarya*.

## II- MATERIEL ET METHODES

### II.1. Isolement , Identification et Evaluation du potentiel antagonisme)

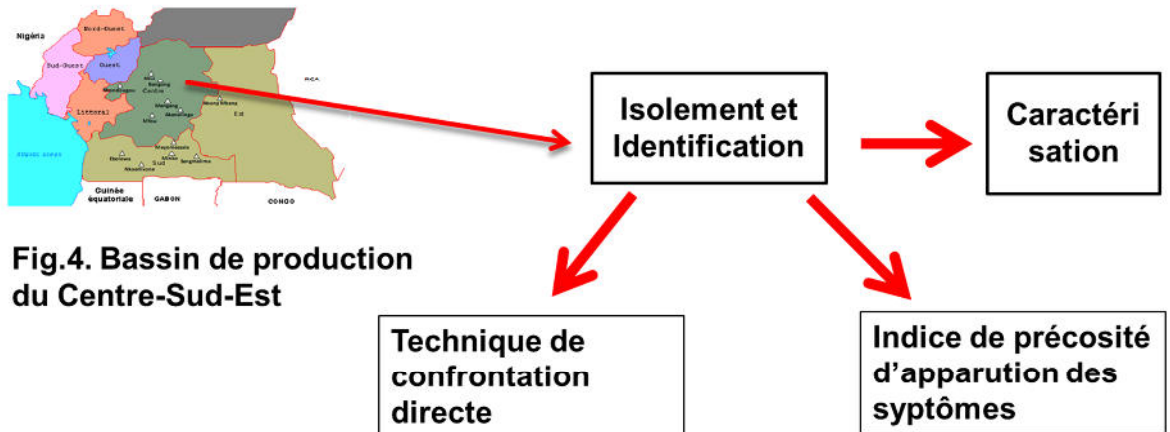


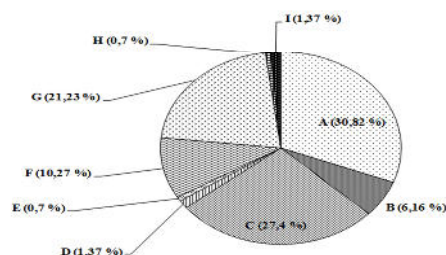
Fig.4. Bassin de production du Centre-Sud-Est

### II.2. Analyse des données

- ❖ Analyse de variance avec le logiciel SAS.
- ❖ Utilisation du test de Duncan au seuil 5% pour le classement des groupes homogènes.

## III- RESULTATS ET DISCUSSION ( 1 / 5)

### III.1.1. Biodiversité de *Trichoderma* spp.



❖ Comparativement aux études faites en Asie du Sud - Est, en Chine, et en Colombie, on a observé une forte biodiversité avec la prévalence de *T. asperellum* (Hoyos-Carvajal *et al.*, 2009)

❖ L'abondance des espèces *T. asperellum* s'expliquerait par l'habilité de ces espèces à pousser sur une diversité de substrats carbonés (Samuels *et al.*, 2010)

❖ La faible fréquence des espèces s'expliquerait par leur présence dans les niches écologiques spécifiques (Hoyos – Carvajal *et al.*, 2009)

Fig. 6. Espèces de *Trichoderma* identifiées et fréquence relative des souches représentant chaque taxon . A: *T. asperellum*; B: *T. asperelloides*; C: *H. virens*; D: *T. koningiopsis*; E: *T. longibrachiatum*; F: *T. spirale* ; G: *T. harzianum*; H: *T. jeconia*; I: *T. sp.*

### III- RESULTATS ET DISCUSSION ( 2 / 5 )

#### III.1.3. TEST D'ANTAGONISME *IN VITRO*

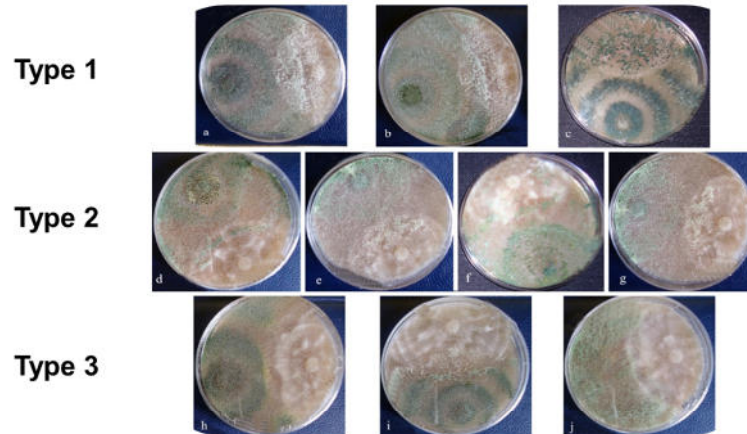


Fig.7. Confrontation directe. Type 1. Croissance, envahissement rapide et forte sporulation sur le mycélium de *P. megakarya* (a: Rbl085, Rbl024, c PR11). Type 2. Croissance, envahissement rapide et faible sporulation sur le mycélium de *P. megakarya* (d: Rbl022, e: Rbl062, f: Rbl111, Rbl072). Type 3. Mycélium de *P. megakarya* entouré du mycélium de *T. asperelloides* (h: Rbl132, i: Rbl182, j: Rbl179)

### III- RESULTATS ET DISCUSSION ( 3 / 5 )

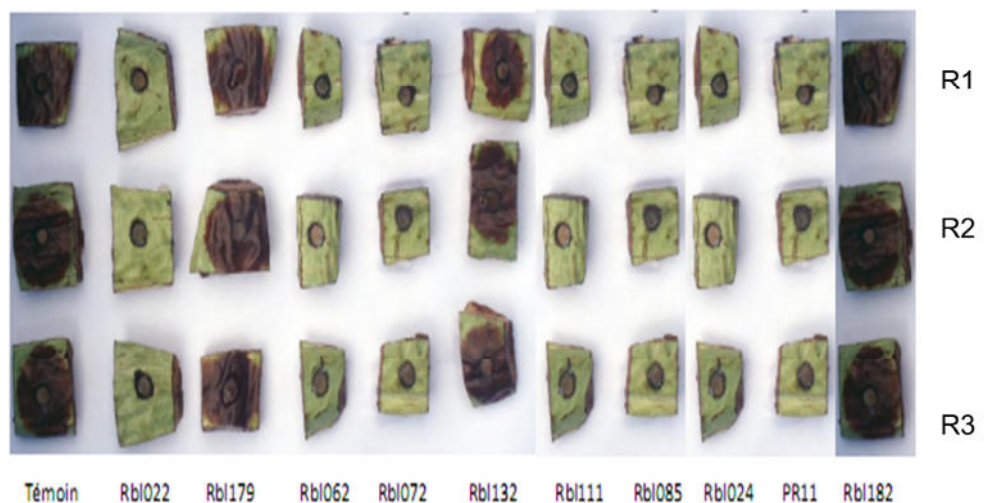
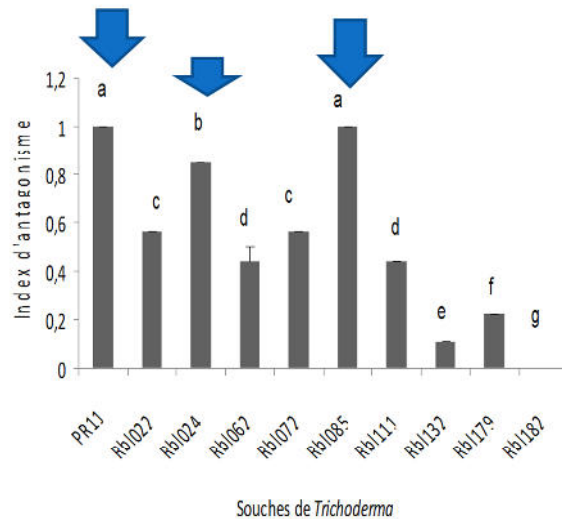


Fig.8. Différents types d'activité mycoparasitique. R: répétition

### III- RESULTATS ET DISCUSSION ( 4 / 5 )

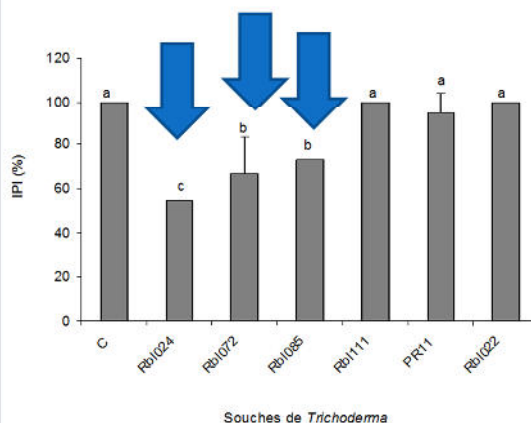


❖ l'effet inhibiteur élevé s'expliquerait par leur activité mycoparasitique intense (Mbarga *et al.*, 2012; Tondje *et al.*, 2007; Mpika *et al.*, 2009)

Fig.9. Potentiel antagoniste des souches de *Trichoderma* spp. *in vitro*. PR11 : *T. asperellum* ; Rbl022, Rbl024, Rbl062, Rbl072, Rbl085, Rbl111, Rbl132, Rbl179 et Rbl182 : *T. asperelloides*. Les colonnes ayant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes.

### III- RESULTATS ET DISCUSSION ( 5 / 5 )

#### III.1.4. TEST D'ANTAGONISME *IN VIVO*



❖ Des six souches testées, seule les souches Rbl024, Rbl072, et Rbl085 ont montré une aptitude à réduire significativement les symptômes de pourriture brune. Toutefois, les résultats présents qui dérivent des expériences réalisées *in vitro*, suggèrent une étude supplémentaire

Fig. 10. Potentiel antagoniste des souches de *Trichoderma* spp. *in vivo*. C : témoin ; PR11 : *T. asperellum* ; Rbl022, Rbl024, Rbl072, Rbl085, Rbl111: *T. asperelloides*. Les colonnes ayant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes.

## IV- CONCLUSION ET PERSPECTIVES

### IV.1. CONCLUSION

- ❖ Les sols cacaoyers du bassin de production du Centre- Sud-Est sont caractérisés par une forte biodiversité du genre *Trichoderma* avec prévalence de l'espèce *T. asperellum*
- ❖ Les résultats obtenus à l'issu des différents tests d'antagonisme ont montré que les souches Rbl024, Rbl072, et Rbl085 pourraient être des meilleurs candidats dans la lutte biologique contre *Phytophthora megakarya*

### IV.2. PERSPECTIVES

- ❖ Réaliser une étude de la compatibilité végétative des souches de *T. asperelloides* sélectionnées et la souche locale PR11
- ❖ Evaluer l'effet des souches compatibles sur la croissance et l'induction de la résistance sur des plants cacaoyer en pépinière
- ❖ Tester l'habilité des souches Rbl024, Rbl072, et Rbl085 à protéger le matériel végétal sur cabosses détachées et plus tard dans les parcelles expérimentales de l'IRAD.

## Analyse situationnelle et perspective de game-ranching d'ongulés sauvages (cephalophus spp. et potamochoerus porcus) au Cameroun

**Miantsia, Olivier**<sup>1&3</sup>; Meutchieye, Félix<sup>1</sup>; Evaristus, Tsi<sup>2&1</sup>; Bobo, Kadiri<sup>1</sup>; Tanebang, Cyrille<sup>3</sup>; Tanyimajob<sup>3</sup>, Celestine<sup>2</sup>; Ngeussu, Charles<sup>3</sup> (1) Université de Dschang, Cameroun; (2) Université de Bamenda, Cameroun ; (3) CAREDEPA

**Corresponding author:** fokamolivier@yahoo.fr; miantsiaolivier@gmail.com

Cette étude intitulée « analyse situationnelle et perspective de game-ranching d'ongulés sauvages (cephalophus spp. et potamochoerus porcus) au Cameroun » a été effectuée pendant la période de Décembre 2015 à Avril 2016. L'objectif général de cette étude était de contribuer à la gestion durable de la faune sauvage par l'étude de faisabilité d'installation d'un game-ranching d'ongulés sauvages dans les universités et grandes écoles du Cameroun. La méthodologie utilisée est celle des enquêtes auprès des institutions et dans les marchés urbains. Il ressort que les mammifères constituent la classe des animaux la plus consommée avec près de 86% de représentativité dans nos marchés urbains. Les masses carcasses les plus représentées sont celles des céphalophes (39,82%) et du potamochoère (33%). Les 46 institutions enquêtées sur la problématique du game-ranching au Cameroun révèlent que, 100% savent ce qu'est un game-ranching. A cette question, 35% d'ONG connaissent le game-ranching, 54% ne connaissent pas et 11% sont neutres sur la question. Les animaux en semi-captivité sont bien connus de quelques ONG car 15% affirment en connaître quelques-uns dans la zone de l'Extrême Nord et 85% affirment ne pas en connaître. Quant aux délégations régionales, seule la délégation régionale des forêts et de la faune du Nord-Ouest a affirmé connaître quelques animaux en semi-captivité non pas pour la production de viande de gibier, mais à des fins touristiques. Les espèces préférées pour le game-ranching semblent être les céphalophes (35%) et le potamochoère (22%).

Mots clés : Game-ranching, Ongulés, Viande de gibier, Faune sauvage.

## Analyse situationnelle et perspective de game-ranching d'ongulés sauvages (cephalophus spp. et potamochoerus porcus) au Cameroun

### Introduction

L'alimentation des populations africaines reste déficitaire en protéines animales malgré l'augmentation de la production des ruminants (Boko *et al*, 2012).

Pour combler ce déficit en protéines animales, les populations africaines font recours aux ressources naturelles à travers l'exploitation de la faune sauvage pour la production de viande du gibier.



Les espèces habituellement choisies, eu égard à leur importance en tant que source de protéines et de revenus pour les populations rurales et urbaines, sont les céphalophes (*Cephalophus* spp.) et les potamochères (*Potamochoerus porcus*).

**Objectif général:** contribuer à la gestion durable de la faune sauvage par l'étude de faisabilité d'installation d'un game-ranching d'ongulés sauvages dans universités et grandes écoles du Cameroun

#### Objectifs spécifiques

- Déterminer le niveau de consommation d'ongulés (céphalophes et potamochères) au Cameroun
- Dresser un état des lieux de game-ranching au Cameroun
- Identifier les espèces d'ongulés sauvages qui sont exploitées dans ces game-ranching
- En déduire les étapes et les perspectives de réussite de ces animaux en semi-captivité

### MATERIELS ET METHODES

#### Taxonomie et aire répartition des Céphalophes

**Les céphalophes:** espèces d'antilopes exclusivement africaines (Feer, 1989). **Tribu:** Céphalophinae; **Famille:** Bovidae; **Sous-Ordre:** Ruminants; **Ordre:** Artiodactyles; **Super-Ordre:** Ongulés; **Classe:** Mammifères (Vivien, 1991). L'on connaît aujourd'hui dix-neuf (19) espèces de céphalophes dont treize (13) sont retrouvées en Afrique centrale, de l'Ouest de l'Est et du Sud (figure 1).



Figure 1: Carte de répartition des céphalophes  
Source : adapté d'Haltenorth et Helmut, 1977 et d'Allan, 1996

**Classe:** Mammifères; **Super-Ordre:** Ongulés; **Ordre:** Artiodactyles;

**Famille:** Suidés. **Genre:** *Potamochoerus*

Kingdon (2004), décrit 3 espèces correspondant à des aires de répartition et à des phénotypes différents:

*P. porcus porcus*: Guinée et en Afrique occidentale ;

*P. porcus albifrons* : c'est la sous-espèce présente au Gabon ;

*P. porcus pictus* (Gray), localisé au Cameroun.

Figure 2 : Aire de répartition du genre *Potamochoerus*  
Source : Triplet, 2009



Figure 3: Carte d'Afrique présentant le Cameroun et les différents lieux de collecte d'informations sur le game ranching

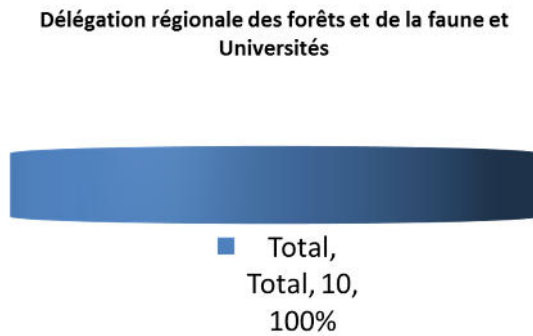
#### Collecte des données

Les données ont été collectées à travers les fiches d'enquête dans les dix régions du Cameroun. L'enquête s'est réalisée au près des structures étatiques et des ONG. 46 au total: 10 délégations régionales des eaux et forêts, 03 écoles (EFG, ENEF, UDM), 7 universités d'Etat et 26 ONG.

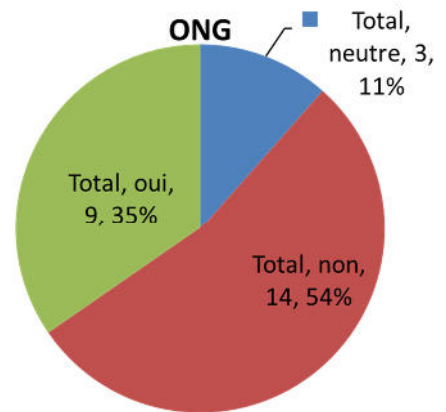
**RESULTATS**

**1. Etat des lieux de game-ranching au Cameroun**

**Connaissance du game-ranching:**  
Délégation Régionale des Forêts et de la Faune et Universités



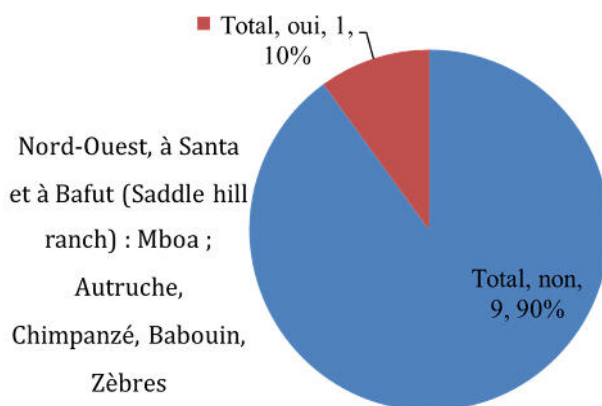
**Connaissance du game-ranching: ONG**



**RESULTATS**

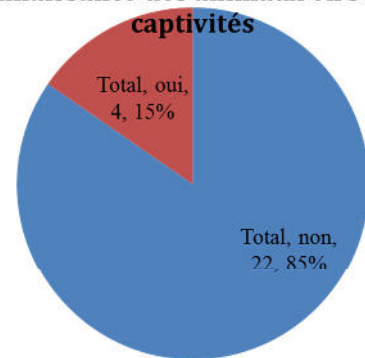
**1. Etat des lieux de game-ranching au Cameroun**

**Connaissance des animaux en semi-captivités:**  
Délégation Régionale des Forêts et de la Faune



**Connaissance des animaux en semi-captivités: ONG**

**connaissance des animaux en semi-captivités**

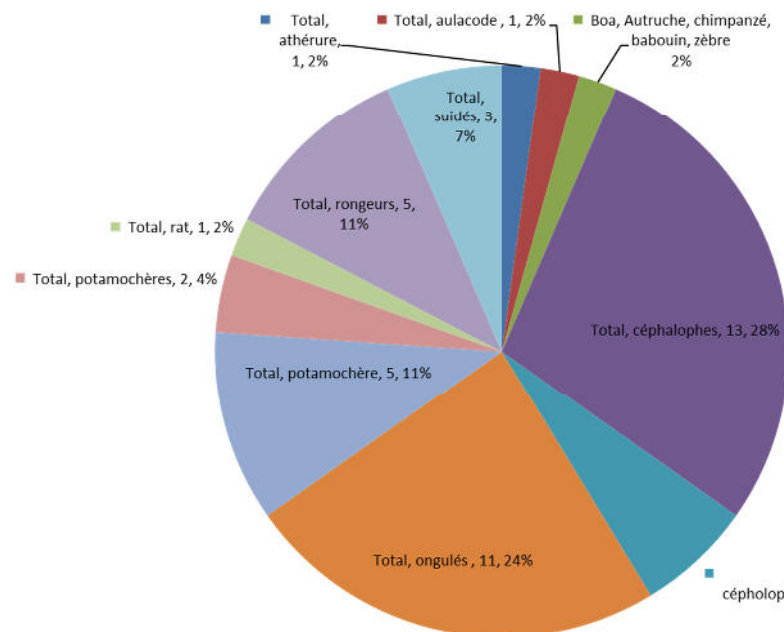


Tcheboa dans l'Extrême Nord du Cameroun: le Cobe de buffon, le Sitatunga...



## RESULTATS

### 2. Préférences d'espèces: institutions enquêtées



les mammifères sont les animaux et plus préférés pour la production de viande gibier. Nous observons forte préférence pour les céphalophes (**35% environ**) et le potamochère (**22% environ**).

## RESULTATS

### 4. Etapes et perspectives de réussite des animaux (Potamochère et Céphalophes) en semi-captivité

#### 1. Choix du milieu et des infrastructures (potamochère)

- Enclos de taille réduite (moins de 500 m<sup>2</sup>) seraient mieux adaptés au suivi et à l'approvisionnement des animaux (socle en béton, grillage d'une hauteur de 1,50 mètre).
- Les bains de boue et la construction de nids (potamochère). Il doit donc comporter une végétation suffisante et une mare (sans être totalement marécageux).
- Si la végétation est insuffisante pour que les potamochères s'abritent, une partie couverte pourrait être prévue.

#### 2. Choix du milieu et des infrastructures (Céphalophes)

- L'enclos des céphalophes pourrait être bâti sur une superficie variant entre 0,2 – 1ha
- comportant une végétation de type savane arborée avec possibilité d'enrichissement.
- Des mangeoires seront prévues ainsi que des points d'eau naturelle ou artificielle selon le milieu dans le quel on se trouve.
- les bâtiments et donc les animaux doivent être protégés contre l'attaque éventuelle des prédateurs.

## **RESULTATS**

### **4. Etapes et perspectives de réussite des animaux (Potamochère et Céphalophes) en semi-captivité**

#### **3. Gestion des animaux**

- Le choix des reproducteurs est important, ils devront, bien sûr, avoir atteint la maturité sexuelle (18 mois pour les femelles, 20 mois pour les mâles chez le potamochère et 8 à 12 mois chez les céphalophes).
- Les reproducteurs doivent donc être renouvelés régulièrement en prenant soin d'éviter la consanguinité.
- Les jeunes resteront avec leur mère jusqu'au sevrage (environ 4 mois).

#### **4. Alimentation**

- déterminer une ration équilibrée répondant aux besoins des potamochères et des céphalophes. Cette ration pourra être adaptée selon le stade physiologique (gestation, lactation, croissance) dans le but d'améliorer les performances zootechniques.
- La composition de la ration doit aussi tenir compte de la rentabilité économique de l'élevage.
- Le caractère omnivore du potamochère d'une part et herbivore des céphalophes d'autre part peut permettre d'utiliser des aliments à moindre coût

#### **5. Suivi sanitaire**

- Les potamochères et céphalophes sont des animaux rustiques
- Cependant leur pathologie est très mal connue et, dans le cadre d'un élevage, il est important d'instaurer une surveillance sanitaire.
- Les individus présentant des symptômes ou une baisse des performances zootechniques pourront être isolés et examinés.

## **CONCLUSION**

- Il ressort de cette étude que les mammifères constituent la classe des animaux la plus consommée avec près de 86% de représentativité dans nos marchés urbains.
- Les masses carcasses les plus représentées sont celles des céphalophes (39,82%) et du potamochère (33%).
- Les espèces préférées en la matière semblent être les céphalophes (35%) et le potamochère (22%).
- L'analyse des systèmes d'élevage a montré que le système extensif semble peu approprié à l'élevage du potamochère et des céphalophes.
- Les potamochères et les céphalophes, élevés dans un but de production de viande de gibier ont des besoins alimentaires qui ne pourraient être couverts sans apport extérieur.
- Le suivi des animaux tant au niveau sanitaire que zootechnique est indispensable pour la production d'une viande de gibier de bonne qualité.  
La production de viande de gibier dans les game-ranching semble intéresser les différentes institutions tant étatiques que privées. Cette étude intervient quand la chasse commerciale est reconnue comme la menace directe qui pèse sur la faune sauvage. A l'issue des résultats obtenus des perspectives suivantes peuvent être proposées :
- Installer les game-ranching dans les universités et grandes écoles en vue de déterminer tous les paramètres zootechniques de ces espèces ;
- Former les populations locales sur les techniques de game-ranching en vue d'accroître la disponibilité de viande de gibier dans les marchés urbains ;
- Elaborer les fiches techniques sur l'élevage des animaux sauvages en semi-captivité;
- Elaborer les textes de loi régissant ce type d'élevage.

**Ngonkeu M. E L.** <sup>1,2</sup>

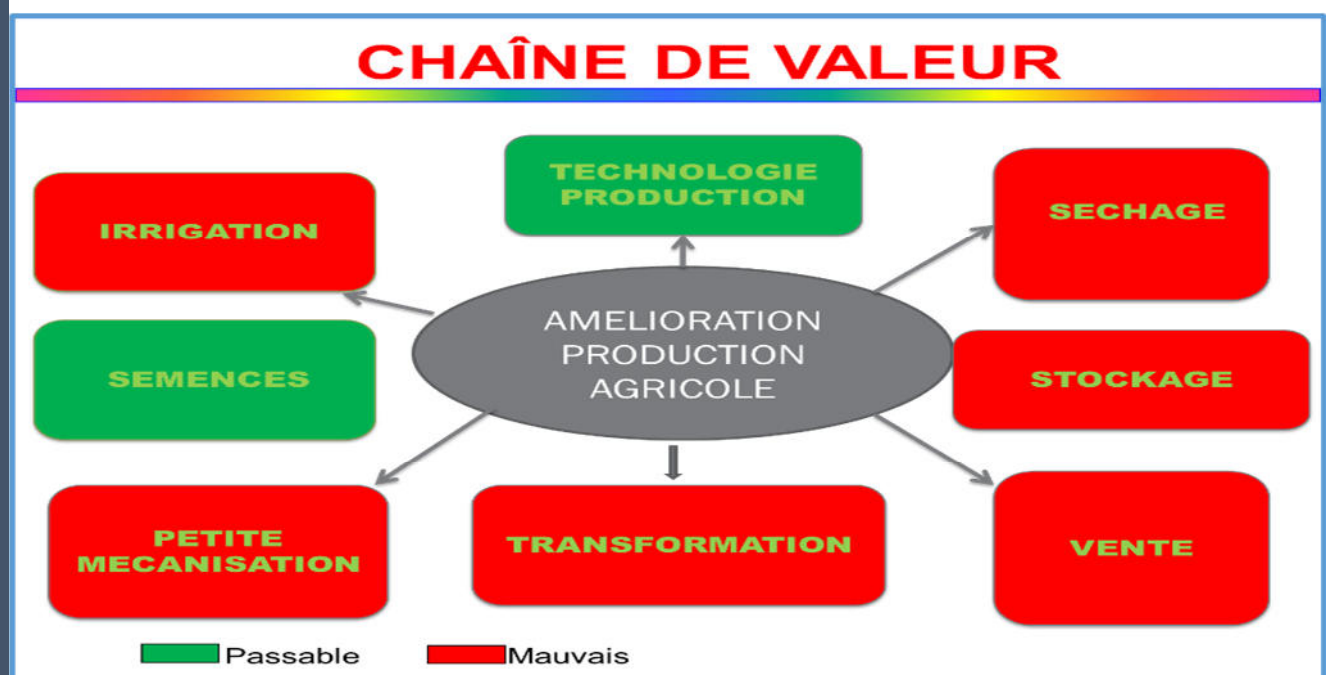
1-Université de Yaoundé I B.P 812

2-Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD). B.P 2067 Yaoundé.

**Corresponding author:** [Ngonkeu@yahoo.fr](mailto:Ngonkeu@yahoo.fr)

L'agriculture camerounaise, fait face aujourd'hui à quatre grands défis majeurs : (i) satisfaire une demande alimentaire en forte expansion (ii) réduire la pauvreté en milieu rural (iii) réussir leur intégration sur les marchés national, sous régional et international (iv) assurer la durabilité de leurs performances sur le long terme. Seulement, la croissance annuelle de la population du Cameroun est de 3,2% en moyenne, ce qui est significativement plus élevée que le taux de croissance annuelle moyen de la production agricole et explique les importations multipliées par plus de 10 entre 1961 et 2010. En effet, le taux d'adoption des technologies innovantes développées par l'IRAD depuis une cinquantaine d'années est inférieur à 10% et les écarts de production existant entre la recherche et le milieu paysan sont gigantesques justifiant le fléau de l'importation qui continue de s'amplifier à tous les niveaux de la chaîne de production. Ainsi, près de 80% de petits producteurs sont à court de tous les facteurs de production. Conséquence d'une transition lente vers une agriculture de marché et d'une insécurité alimentaire moyenne au Cameroun de près de 6%. Fort heureusement, une innovation du MINRESI basée sur le concept champ école paysan (CEP) a déjà induit des changements de comportement de l'exploitation agricole à la base, faisant passer le taux d'adoption de technologies innovantes de la recherche de 10% à plus de 35% dans les régions du centre et du Sud Cameroun et la réduction des importations de maïs à plus de 75% en 2014. Cette activité sociale à incidence économique devrait permettre de faire face à la compétitivité qualité-prix à l'aube de l'avènement des APE.

Mots clés : Techniques de production, petits exploitants, IRAD, technologies innovantes.



## Impacts des techniques de production agricole sur la quantité et la qualité des produits agricoles au Cameroun.

2015  
En marche vers l'agriculture de 2<sup>ème</sup> Génération

### Les défis majeurs de l'agriculture Camerounaise

- ✚ satisfaire une demande alimentaire en forte expansion;
- ✚ réduire la pauvreté en milieu rural;
- ✚ réussir leur intégration sur les marchés national, sous régional et international;
- ✚ assurer la durabilité de leurs performances sur le long terme;

### Adéquation entre la croissance démographique et le taux de production agricole

**Croissance démographique: 3,2 % > taux de production agricole: 2,2 %**

La pauvreté au Cameroun est principalement rurale (86,5% des pauvres vivent en milieu rural et 64% de la population rurale est pauvre. La catégorie de ménages la plus affectée par ce fléau est celle des exploitants agricoles Qui connaît une incidence de la pauvreté de 62%

Au Cameroun, On estimait 2008 que, près de 25% de la population était touchée par l'insécurité alimentaire (MINADER/FAO, 2007).

Prévalence de l'insécurité alimentaire

- < 5%
- 5-10%
- 10-15%
- > 15%

Figure 1. Etat de l'insécurité alimentaire dans les régions du Cameroun

Sécurité alimentaire?  
Souveraineté alimentaire?  
Auto suffisance alimentaire?  
Grenier de la sous région?

A L'EST DU CAMEROUN

### Paradoxe de l'agriculture camerounaise

1- Cameroun dépense des milliards de \$ dans les importations de nourriture (Angola, Zimbabwe etc.)

- ✚ - Importantes ressources hydriques
- ✚ - Terres arables
- ✚ - Soleil
- ✚ - **Main d'œuvre bon marché X**

2- Pourquoi l'agriculture au Cameroun n'est pas un vrai business

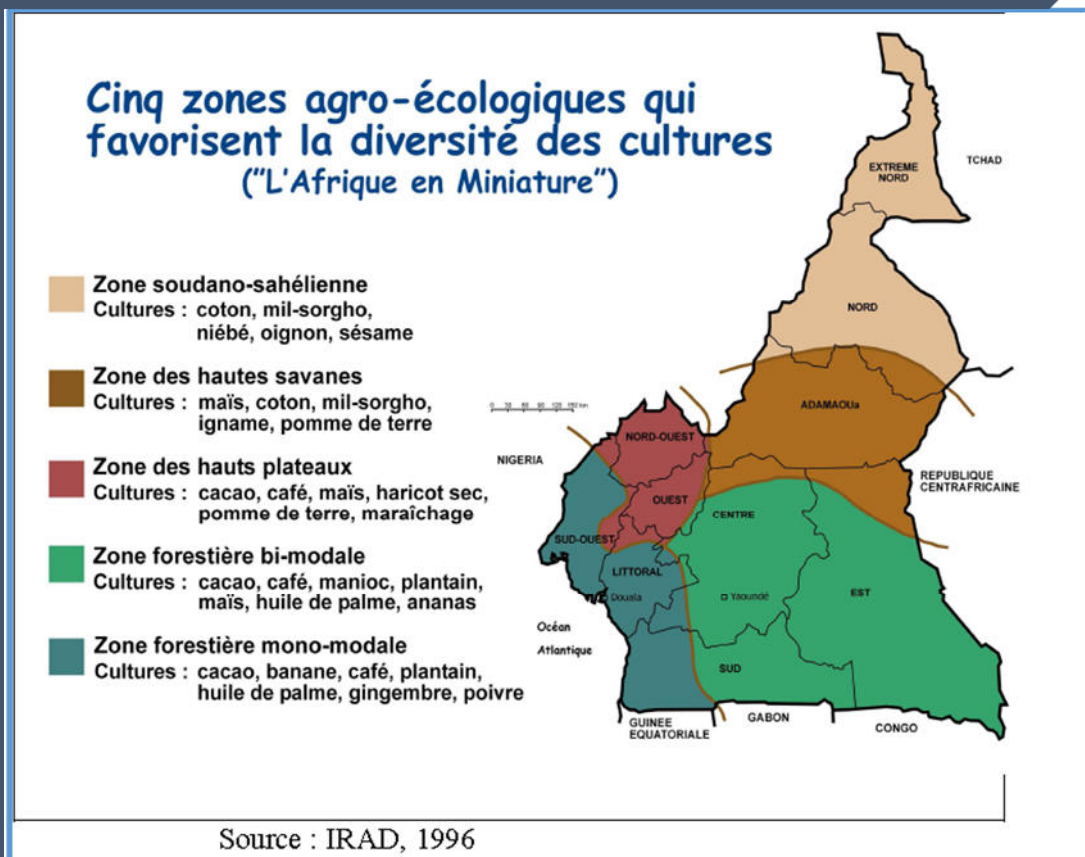
Le secteur agricole est un secteur d'affaires, de vrai business et non Une activité de développement ou un secteur social

3- pourquoi les chercheurs restent très loin des agriculteurs

**Les écarts de rendements en station de recherche et le milieu paysan très élevé**

Traiter directement avec les producteurs qui produisent 98 % de ce nous mangeons

Impacts des techniques de production agricole sur la quantité et la qualité des produits agricoles au Cameroun.





**Recherche agricole au Cameroun**

**Le Président de la République du Cameroun donne le 'TON'**



*« ... Il nous faut absolument développer la culture du riz et du maïs, relancer celle du plantain, et favoriser celles des autres cultures vivrières.»*

**S.E Paul Biya, Président de la République du Cameroun**



**En marche vers l'agriculture de 2<sup>ème</sup> Génération**

**Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD)**

Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation

# Impacts des techniques de production agricole sur la quantité et la qualité des produits agricoles au Cameroun.

## Présentation de l'IRAD, ses missions et son dispositif géographique de recherche agricole

L'IRAD, fusion de l'IRA et de l'IRZV, a été créé par décret présidentiel 96/050 du 12 mars 1996, réorganisé par le décret 2002/230 du 6 septembre 2002

### L'IRAD :

- ✦ **Etablissement public à caractère administratif, doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière**
- ✦ **Sous la tutelle technique du MINRESI et sous la tutelle financière du MINEFI**
- ✦ **Mission : répondre aux préoccupations des acteurs du développement agricole sur l'étendue du territoire national**



### Le Mandat de l'IRAD

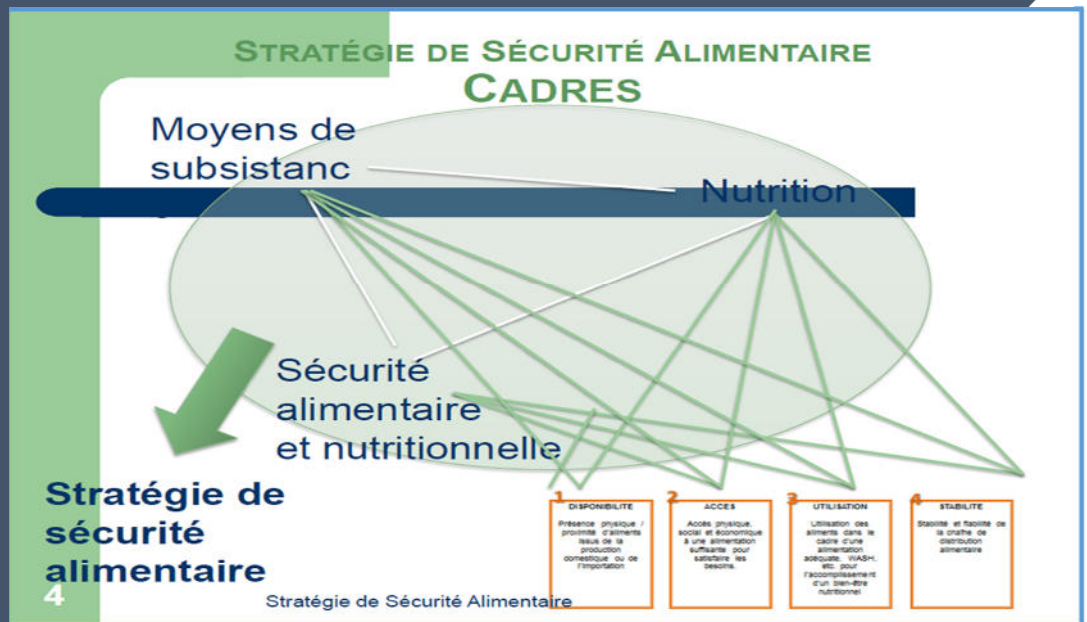
- ✦ assurer la conduite des activités de Recherche visant **la promotion du développement agricole, dans cinq domaines:**
- ✦ les domaines des productions végétales, animales, halieutiques , forestières et dans le domaines de l'environnement, ainsi que des technologies alimentaire et agro-industrielles.
- ✦ Pour ce faire, L'IRAD met en œuvre une programmation scientifique autour des axes prioritaires pour le développement du pays, **à partir des besoins réels des utilisateurs tant sur le plan régional que national ;**
- ✦ valorise les produits de la recherche; facilite le transfert des résultats;
- ✦ établit et renforce les relations avec les secteurs de la production

### Quelques résultats et acquis de l'IRAD



- ✦ **Création de variétés végétales, animales et halieutiques amél hautement productives et adaptées aux différentes zones agro-écologiques;**
- ✦ **Mise au point des procédés de transformation et de conservation de produits agricoles;**
- ✦ **Mise au point de méthodes de lutte intégrée pour le contrôles des bioagresseurs et maladies des plantes;**

# Impacts des techniques de production agricole sur la quantité et la qualité des produits agricoles au Cameroun.



## Les acquis dans les cinq domaines

### Cultures Annuelles

Matériel végétal mis au point et vulgarisés

- ✚ Maïs (basse altitude): 12 variétés
- ✚ Maïs (moyenne altitude): 5 variétés
- ✚ Manioc: 4 variétés
- ✚ Patate douce: 2 variétés
- ✚ Sorgho: 3 variétés
- ✚ Riz: 4 variétés
- ✚ Coton: 4 variétés



### Cultures Pérennes

Matériel végétal mis au point et vulgarisés

- ✚ Cacaoyer: 4 hybrides
- ✚ Caféier robusta: 5 clones
- ✚ Caféier arabica: le cultivar JAVA
- ✚ Palmier à huile: la variété TENERA



### Productions Animales et Halieutiques

- ✚ Mise au point de formules alimentaires améliorées à moindre coût basées sur les sous-produits locaux pour l'élevage des ruminants et monogastriques
- ✚ Mise au point de techniques simples de conservation et de transformation du lait
- ✚ Mise au point de techniques améliorées des gestion des pâturages
- ✚ Délimitation de l'âge de vaccination des veaux contre la peste bovine



## Impacts des techniques de production agricole sur la quantité et la qualité des produits agricoles au Cameroun.

### Forêt, Sols et Environnement

- ✚ Mise au point des techniques sylvicoles des espèces productrices de bois d'œuvre
- ✚ Mise au point des techniques d'exploitation à faible impact
- ✚ Inventaire et évolution de la flore du Cameroun
- ✚ Domestication des produits forestiers non ligneux y compris le gibier (faune)
- ✚ Elaboration de la carte d'érosivité des pluies



### Systèmes de production, Economie et Sociologie Rurales

- ✚ Mise au point des agroforêts à base des essences économiques
- ✚ Domestication des essences économiques en voie de disparition
- ✚ Domestication des abeilles sauvages à grandes potentialités de production de miel
- ✚ Modèle mathématique d'évaluation des stocks de carbone de la végétation aérienne



### ADOPTION DES TECHNIQUES INNOVANTES

- L'analyse statistique descriptive

**Tableau 2: Usage des techniques agricoles modernes selon le sexe**

	Hommes	Femmes	Total
<b>Non usage des techniques modernes</b>	3936	1349	5285
<b>Usage des techniques modernes</b>	461	183	644
<b>Total</b>	4397	1532	5929

- Le tout premier est qu'en moyenne à peine 11% des agriculteurs adoptent les techniques modernes.



## Principales contraintes de production agricole au Cameroun

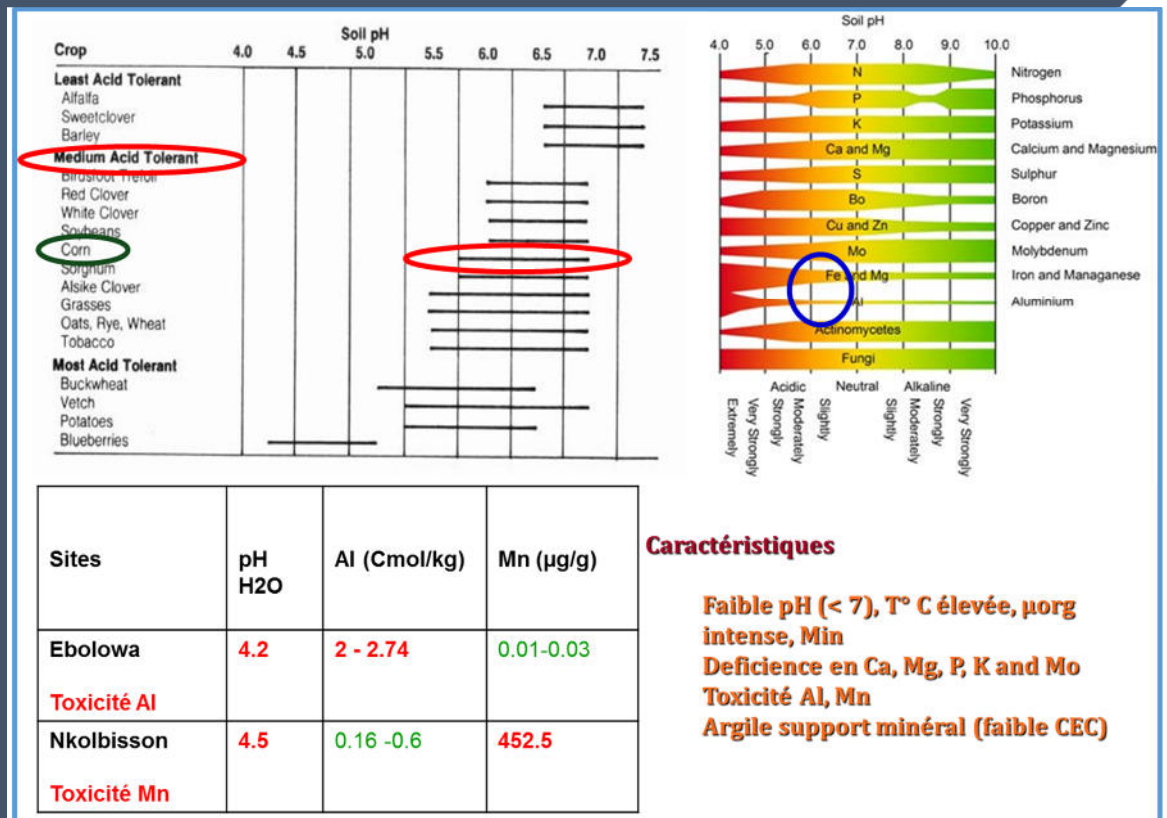
- la fertilité décroissante des sols,
- la pauvreté des sols principalement en N et P
- l'acidité des sols et toxicité,
- Un manque des semences améliorées et adaptées
- Le coût élevé des intrants agricoles,
- les dégâts du *Striga* sur le maïs (40 – 100% ),
- la sécheresse (changements climatiques actuels),
- Inondation (changements climatiques actuels),
- le mauvais conditionnement (pertes post récolte),
- les maladies et les ravageurs.

Pertes rendements > 67 %  
(The et al. 2006)

Crise Alimentaire



Impacts des techniques de production agricole sur la quantité et la qualité des produits agricoles au Cameroun.

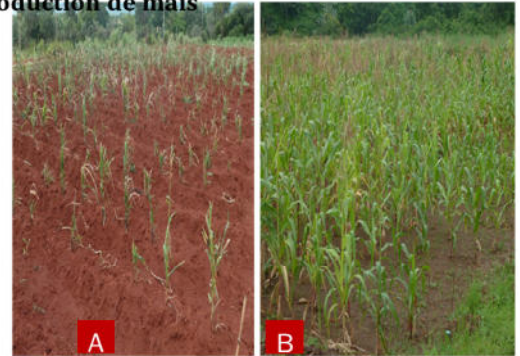


# Impacts des techniques de production agricole sur la quantité et la qualité des produits agricoles au Cameroun.

## Effet de la sécheresse et de l'acidité sur la production de maïs

**Rendement presque nul**

Impact à Ebolowa (A) et Nkolbisson (B) sur les plants de maïs, (Ngonkeu, 2009).



## Correction de la toxicité Al et Mn

### 1- Amendements

- Chaux
- Phosphore
- Matière organique

4 to 10 t ha<sup>-1</sup>



En Afrique l'engrais = 2 à 6 fois plus cher que dans les reste du monde (FAO, 2004)

**Solution très couteuse**

### 2- Alternatives



(IRAD)

➤ Variétés tolérantes à l'acidité (The et al., 2000)

➤ Biofertilisants mycorhiziens (Nwaga et Ngonkeu, 1999)

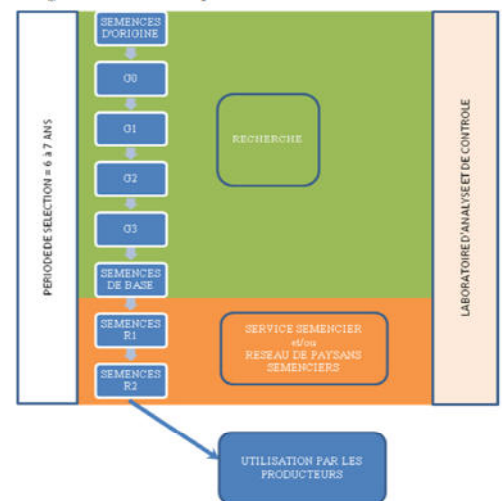
## TECHNIQUES DE PRODUCTION AGRICOLE

Techniques de production de semences améliorées de base

### DÉFINITIONS

- La Semence d'Origine est le matériel végétal de départ (lignées, clones ou départ de multiplication) qui permet de reprendre ou de poursuivre chaque année la sélection conservatrice de la variété.
- Les semences G0-G3 représentent les générations de semences de pré-base. Elles se situent entre le matériel végétal de départ et la semence base.
- Les semences de base sont produites selon les normes de multiplication de l'espèce et sont destinées à la production de semences certifiées.
- Les semences de 1ère et 2ème reproduction (R1 et R2) proviennent directement de la multiplication de semences de base ou, le cas échéant, à la demande de l'obteneur et après accord du service chargé de la certification, d'une semence de pré-base

Figure 1 : Schéma de production de semences



PAS LE ROLE DE L'IRAD

~~TECHNIQUES DE PRODUCTION DE SEMENCES AMELIOREES CERTIFIEES~~

# Impacts des techniques de production agricole sur la quantité et la qualité des produits agricoles au Cameroun.

Figure 2 : Quelques critères de qualité et lieu de contrôle

LES CRITERES	MESURES EN PARCELLE	MESURES AU LABORATOIRE
PURETE VARIETALE	OUI	OUI
PURETE SPECIFIQUE	NON	OUI
MAUVAISES HERBES	OUI	OUI
TAUX D'HUMIDITE	NON	OUI
FACULTE GERMINATIVE	NON	OUI
ETAT SANITAIRE	OUI	OUI

## Règle de l'art de production De la semence de qualité

### DÉFINITIONS

- **Pureté variétale** : Il s'agit de mesurer, au sein du lot de graines, le taux de graines s'écartant de la plante modèle de la variété. On peut la mesurer au champ en effectuant des observations sur le port des plantes, au moment de l'épiaison ou de la floraison. Pour les semences certifiées la pureté variétale est de l'ordre de 99,7%.
- **Pureté spécifique** : Il s'agit de mesurer dans les lots la présence de graines d'autres espèces, en général adventices. Pour les semences certifiées la pureté spécifique est de l'ordre de 93%.
- **Faculté germinative** : C'est le nombre de germes viables dans un délai de « n » jours (différent selon les espèces) et dans des conditions de température et d'hygrométrie optimales. Pour les céréales, la faculté germinative est de l'ordre de 85% à 8 jours.

## Variétés de semences améliorées

<p>1. ECKEBIL (CLH 103)</p> 	<p>4. BENEDICT (CMS 8704)</p> 	<h3>ITINERAIRES TECHNIQUES</h3> 
<p>2. CHH 101</p> 	<p>5. VROUMSIA TCHINAYE (CMS 8806)</p> 	
<p>3. CHH 105</p> 	<p>6. THE Charles (CMS 8501)</p> 	
	<p>7. SHABA</p> 	
	<p>8. HOGBE LEND (CHC 201)</p> 	
	<p>9. CHC 202 (ATP SR Y)</p> 	

IN MEMORIAM

THEME 2013 -2014

THE CHARLES, UNE RECHERCHE POUR L'AGRICULTURE DE DEUXIEME GENERATION



## LA PRODUCTION MONDIALE DE MAÏS EN 2002

Les 15 premiers pays producteurs (millions de tonnes)



**Justification des faibles productivités en milieu paysan**

**Respect des itinéraires techniques de production**



**4 - Compte d'exploitation d'un ha de maïs**

charge	Coût	Produits
Amortissement des équipements	40000	Avec un rendement de 3,5 T/ha et les pertes après récolte estimées à 10%, la production est de 3500kg-350kg=3150kg
abattage	30000	
désherbage	30000	
labour	60000	
piquetage semis	15000	
sarclage	30000	
fertilisation	8000	
récolte	15000	
conditionnement	30000	
transport	17500	
<b>Total main d'œuvre</b>	<b>235500</b>	175F/Kg x 3150kg = 551 250F
semence (25kg)	12500	Le bénéfice à l'ha est de :  551250F - 428500F = 123 000F/ha
NPK14-24-14 (2sacs)	45000	
DAP (un sac)	27000	
Urée (3sacs)	51000	
emballage (35 sacs vides)	8750	
insecticide	8500	
<b>Total intrants</b>	<b>152750</b>	
<b>Total dépenses</b>	<b>428250</b>	

**Explication des écarts entre les rendements De la recherche au niveau paysan**

- 1- trafic des semences = perte de 35% rdt
- 2-Trafic des engrais = pertes de 40 % rdt
- 3-pas de fiche technique= pertes de 20 % rdt
- Irrigation = ?

**D'où le rdt de 0,8 t/ha**  
Accuse l'IRAD

- 4- Séchage
- 5-stockage
- 6-transformation
- 7-Mise en marché

Impacts des techniques de production agricole sur la quantité et la qualité des produits agricoles au Cameroun.

Champ Paysan

Itinéraire technique non respecté



Rendements: 0,8t/ha



Sécurité sanitaire des aliments

Séchage

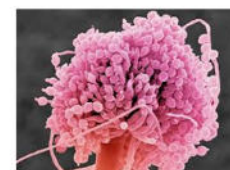


Réduction pertes  
De plus de 90 %

Qualité des produits  
Assurés

Du Nord vers le sud  
?

### Séchage et stockage des produits agricoles



**MINISTRE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET DE L'INNOVATION**  
**INSTITUT DE RECHERCHE AGRICOLE POUR LE DEVELOPPEMENT**



**LES STRATEGIES DE PROTECTION INTEGREE CONTRE  
LES INSECTES RAVAGEURS DES CULTURES AU  
CAMEROUN**

*Une valorisation économique des résultats de recherche*

**WOIN N. DIBOG L. TAGNE A. TINDO M.**

**NDZANA A. NGONKEU L. NGOME F.**



### Problématiques de l'utilisation des pesticides Au Cameroun

- 51 % de parcelles horticoles pulvérisées par des utilisateurs peu instruits sur l'application de pesticides (Sonwa et al., 2008)
- Coûts élevés et approvisionnement irrégulier



### Voies d'exposition aux pesticides

### L'utilisation des pesticides fragilise l'écosystème en :

- Diminuant la qualité de l'air;
- Contaminant la nappe phréatique, la source d'eau potable, l'eau de surface (Fotio et al. 2009);
- Contaminant les sols (Fotio et al. 2013 & 2009);
- Effets sur la biodiversité : baisse de la fertilité des sols, atteinte de la flore et de la faune, notamment sur les abeilles dans les zones d'agriculture intensive (Fotio et al. 2013; Fotio et al. 2009 & 2005; Monkiedje et al. 2006);
- Effets sur la santé humaine : effets chroniques (malformations génitales, cancers, lymphomes, ...) ou aigus.



# Impacts des techniques de production agricole sur la quantité et la qualité des produits agricoles au Cameroun.



Chacun devrait cultiver ses propres produits  
maraîchers = bio  
concentreur du chimique

## DES TAUX DE RESIDUS DE PESTICIDES EXTREMEMENT ELEVES DANS NOS ALIMENTS



Métaux analysés (Mg/Kg)	Corète potagère	Morelle noire	Laitue sativa	Norme acceptable
Zn	40,5	35,8	350	22
Cu	20,99	9,3	7,5	10
Cd	0,59	1,95	0,80	0,2
Ni	26,84	22,05	nd	nd
Pb	5,35	2,50	2,0	0,3
Cr	1,80	2,27	nd	0,1

### Santé

La recrudescence des AVC et des Maladies cardio vasculaires

### Economique

Exportation des produits en baisse

### Environnement

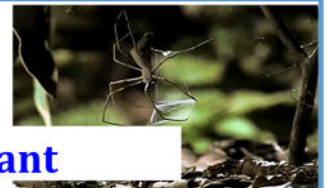
Pollution des sols

### Analyse des engrais sur le marché

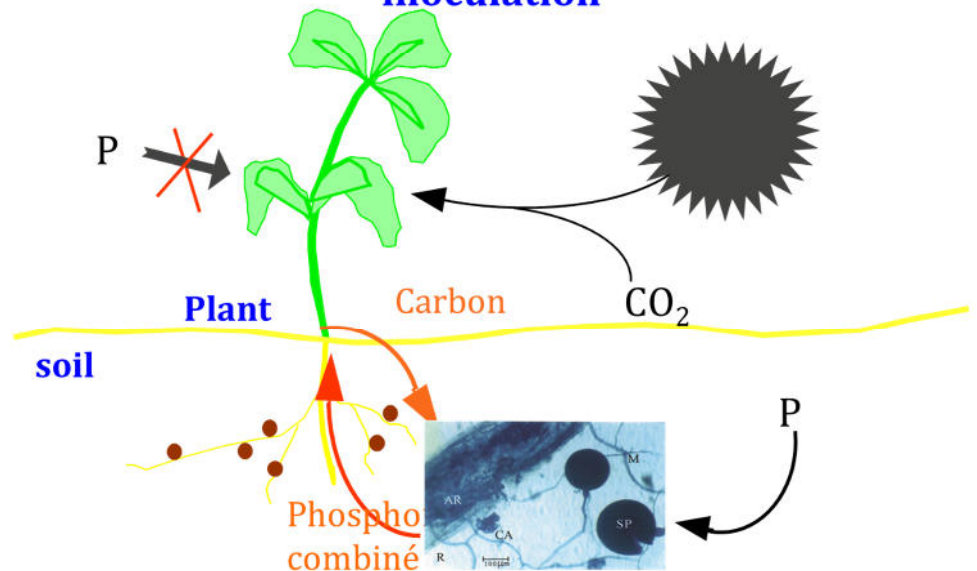
Engrais maïs: 20 10 10 = 4 3 4

## Transition à l'agriculture biologique

### STRATEGIE NATURELLE DE LUTTE CONTRE LES INSECTES



## Biological process of plant inoculation



Impacts des techniques de production agricole sur la quantité et la qualité des produits agricoles au Cameroun.

Control Mycorhizes

Functional mechanism

Field inoculation effect on rice production

Rate reduction of P and N application up to 70% and 30 % respectively

Arachide, niébé, haricot, soja comme sources de fertilisation biologique des sols

Root Nodules Root hairs Rhizobium Rhizobium attach to root hair Infection thread Bacteroids


- 1 Rhizobium attach to root hair
- 2 Enlarged root cells form a nodule
- 3 Bacteria change into bacteroids; packed root cells enlarge
- 4 An infection thread is formed, through which bacteria enter root cells



Nodules formed by different strains of *Bradyrhizobium* differ in their  $N_2$ -fixing ability. The plant nodulated by an effective  $N_2$ -fixing strain (left) is green, but the plant nodulated by an ineffective strain (right) is chlorotic.

## Mécanisation et modernisation de la production

REPUBLIQUE DU CAMEROUN  
INSTITUT DE RECHERCHE AGRICOLE  
POUR LE DEVELOPPEMENT  
(I.R.A.D)



TECHNIQUES DE  
PRODUCTION DU MANIOC



B.P. 2123 Yaoundé, Cameroun; Tél./Fax : 00 (237) 222 22 33 62/222 23 26 44  
E-mail : irad@iradcameroun.org; Site Web : www.iradcameroun.org

## MECANISATION



### PASSAGE DU MANIOC DE LA CULTURE VIVIERE A LA CULTURE DE RENTE AU CAMEROUN



LA CLE: DIFFUSION DES VARIETES AMELIOREES; REDUCTION DES PERTES  
APRES RECOLTE ET AMELIORATION DES OUTILS DE TRANSFORMATION



#### POTENTIELS ET ACQUIS

- Au moins 08 variétés ( 8034, 8017, 8061, 82/0561, 80/4115,92/0326,Excel / Champion) avec une haute teneur en matières sèches (40%) et un rendement potentiel de 40t/ha.
- Existence de plus de 15 produits issus de la transformation du manioc (spaghetti, pain, amidon, semoule, Gari, Alcool, waterfufu , frite à base de manioc etc.)
- Volume de production annuelle: 4 204 988 t/ha;
- Superficie emblavée: 291 963 ha;
- Nombre de producteurs: 583 926 (2014)
- Production autoconsommée: 65%;
- Production commercialisée: 35%;
- Valeur de production: 349 013 972 503 FCFA/an
- Valeur du marché des tubercules frais: 128 217 627 494 Fcfa

#### Objectif

Améliorer la chaîne de production du manioc afin de rendre durable la sécurité alimentaire et accroître les revenus des paysans.

#### Activités

- Amélioration participative et promotion des variétés de manioc à haut rendement.
- La tolérance aux maladies foliaires et aux aléas climatiques pour chacune des zones agro-écologiques du Cameroun.
- Promotion de l'utilisation du manioc adaptées aux besoins industriels par des essais de transformation.

Impacts des techniques de production agricole sur la quantité et la qualité des produits agricoles au Cameroun.



Grater



Chipper



Press



Miller

Un model expérimental de chaîne de production

**Objectif:** Passer d'une agriculture de subsistance et de faible productivité des filières maïs, manioc, et sorgho à une agriculture commerciale avec des chaînes de Valeur compétitives dans les cinq zones agro-écologiques

- ✦ Appui à la production, à la transformation et à la Commercialisation agricoles
- ✦ Appui au système de production et diffusion des Semences et au transfert des technologies

**Banque mondiale:** 2015-2019 (5 ans)

**Bénéficiaires:**

300 sociétés coopératives agricoles  
30 000 ménages  
Agrobusiness  
etc.



**PARTENARIAT IRAD-PIDMA**

Socle d'une recherche agricole performante et durable au Cameroun



### Développement des systèmes d'Irrigation

**La rareté des pluies inquiète. Les rendements agricoles menacés.**

La situation climatique pourrait engendrer une baisse des productions agricoles générale

**Perturbation sur le calendrier agricole.**

Arrivée tardive des pluies, prolongement des saisons sèches, les agriculteurs de plus en plus

confus sur le meilleur moment pour les semis. La sécurité alimentaire menacée.

**Afin que sécheresse ne soit plus synonyme de famine**

**Il faut aider l'agriculture à s'adapter au changement climatique**



### 3 - Calendrier de semis de maïs

Région	Date de semis 1 <sup>ère</sup> campagne	Date de semis 2 <sup>ème</sup> campagne
Adamaoua	Mai-Juin	-
Centre	15 Mars-15 Avril	15-25 Août
Est	15 Mars-15 Avril	15-25 Août
Extrême-Nord	juillet	-
Littoral	15 Mars-15 Avril	15-25 Août
Nord	15 Juin-15 juillet	-
Nord-Ouest	Mi -Avril	15 juillet- 05 Août
Ouest	Mi Avril	15 juillet- 05 Août
Sud	15 Mars-15 Avril	15-25 Août
Sud-Ouest	15 Mars-15 Avril	15-25 Août

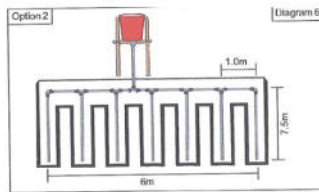
Impacts des techniques de production agricole sur la quantité et la qualité des produits agricoles au Cameroun.

**En raison de l'augmentation prévue des périodes de sécheresse, il faut s'attendre à ce que les besoins d'irrigation soient adaptés à notre contexte**



Vue de la Pépinière de Kismatari (système d'irrigation réhabilité et fonctionnel)

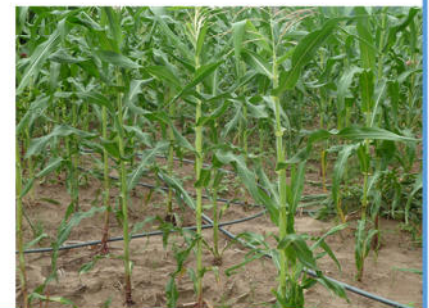
**IV- Le système au Goute à Goute**



**MOB Bucket Kit 50 - Installation Manual**  
Low Pressure Drip Irrigation System for an area of 50 m<sup>2</sup> - up to 400 seedlings



**Système d'irrigation Goute à goutte**



- Pas de perte d'eau
- Pas de propagation de maladie

**III- La pluie solide**



**Lluvia Sólida,**

Réduire la faim, la pauvreté, et la migration dans le monde

**Technologie du Mexique**



Augmente les réserves d'eau du sol pour un grand nombre d'années.  
Améliore la ventilation des sols compactés.  
Réduit d'au moins un tiers la percolation de nutriments dans le sol.  
Réduit les coûts en économisant jusqu'à 50% sur les engrais.  
Protège l'environnement de la sécheresse, de l'érosion, de la désertification et de la pollution des nappes phréatiques.

Augmente la productivité avec un minimum d'investissement.

Solid Rain Ça coûte de source !

**Lluvia Sólida,**

Réduire la faim, la pauvreté, et la migration dans le monde

**Technologie du Mexique**



Permet de cultiver la terre dans des conditions extrêmes de climat et de sol.  
Fournit aux plantes un supplément pour réguler l'humidité.  
Réduit les cycles d'irrigation et les quantités d'eau.  
**Augmente considérablement la productivité des cultures.**  
Permet une meilleure croissance des plantes dans les régions à faibles précipitations.

Augmente la productivité avec un minimum d'investissement.

Solid Rain Ça coûte de source !

## Champ école paysan

### UNE NOUVELLE VISION DE LA RECHERCHE AGRICOLE

- ✦ **Consolider et pérenniser les acquis, poursuivre des recherches plus innovantes, et mieux valoriser les résultats (Exple: concept Ecole paysanne);**
- ✦ **Maintenir le statut de Centre d'excellence en matière de recherche agricole;**
- ✦ **Elaborer un cadre d'intervention plus cohérent permettant des actions plus lisibles;**
- ✦ **Contribuer à bâtir un pays émergent grâce à une agriculture performante, innovante et durable.**

### Concept Champ Ecole paysan: Une chance pour l'agriculture au Cameroun



Distribution de semences améliorées aux producteurs de la Haute Sanaga

**Ecole Paysanne: une activité sociale à incidence économique pour le bien être des populations de Nanga-Eboko.**



Former le paysan sur le terrain à la notion de semences améliorées et aux bonnes techniques modernes de création des champs de multiplication des semences.

- ✦ **Pérennisation du savoir-faire acquis**
- ✦ **Création des emplois et des Richesses**
- ✦ **Lutte contre la pauvreté**




Appropriation des techniques culturelles modernes




Semences hybrides (8 à 12t/ha)

Les règles de l'art dans la mise en place du champ

**Suivi du paysan jusqu'à la récolte, la conservation, la transformation et la commercialisation.**



## ECOLE PAYSANNE

**Le Cameroun nourrit les camerounais**

Une innovation du MINRESI dans le but d'initier les organisations paysannes aux nouvelles techniques culturelles développées à l'IRAD.



L'IRAD va former le paysan sur le terrain à la notion de semences améliorées et aux bonnes techniques modernes de création des champs de multiplication des semences.

Ce concept innovant du MINRESI est bâti sur le partenariat public/privé en vue d'un changement de comportement de l'exploitation agricole à la base, pour un développement durable du Cameroun

Trois localités de la région du Sud (Mvoula, Meyonmessi, Meyonmessala) impactées positivement par ces écoles paysannes, constituent désormais une activité sociale à incidence économique.



Le MINRESI descend sur le terrain



Mvoula/Nsèlang



Meyonmessi

- L'IRAD, Maître d'œuvre, va apprendre aux paysans Comment cultiver les résultats de la recherche.
- Appropriation des techniques culturelles modernes développées à l'IRAD.
- Impact réel sur la lutte contre la pauvreté en zone rurale.
- Afin de passer de l'agriculture primaire à l'agriculture de seconde génération.



## Conclusion

### Valorisation des résultats et Innovation

- ✦ Appropriation des résultats de recherche par la société civile, les acteurs ruraux;
- ✦ **Améliorer la productivité de l'agriculture dans un contexte de forte urbanisation;**
- ✦ **Favoriser l'accès des produits aux marchés (infrastructures), etc..**
- **Adapter les structures d'appui aux producteurs (recherche, vulgarisation,...) :**
  - ✓ préservation de l'environnement et de la biodiversité ;
  - ✓ qualité des aliments ;
  - ✓ réduction de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire ;
  - ✓ compétitivité des filières agricoles.



## Gloire de l'IRAD

4 médailles d'or glanées par l'IRAD au 44<sup>ème</sup> salon International des inventions de Genève du 13-17 avril 2016



### Recherche agricole au Cameroun

L'IRAD fait connaître au grand public le sommet technique de son savoir faire en matière de *chaîne de valeur*

A travers ses différentes utilisations (commune et industrielle), l'IRAD va à la conquête du marché international à l'effet d'accélérer sa mise en application sur le marché.

- Industrie Brassicole
- Fabrication de farines infantiles
- Fabrication de biscuits
- Fabrication d'amidon
- Fabrication de la pâte à papier
- Huilerie



### Le Président de la République du Cameroun donne le 'TON'

« Tant que notre économie ne disposera pas de la maîtrise de la science et de la technologie, elle sera condamnée à piétiner et ne jamais connaître un véritable décollage (...) La vulgarisation de la technologie appliquée à notre milieu sera le garant de notre développement »

**Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD)**

Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation

**Prévalence du dieback, maladie émergente dans les plantations cacaoyères**

**Dorothée MVONDO NGANTI**

Université de Yaoundé I, Faculté des Sciences

**Corresponding author** : ngantidorothe@yahoo.fr

Le cacaoyer (*Theobroma cacao* L.), source de revenu de plusieurs camerounais est une plante importante pour l'économie du pays. Sa production est cependant menacée par les maladies et ravageurs. Parmi ces maladies, le dieback exige la plus grande priorité en matière de contrôle, car provoque la destruction irréversible des cacaoyers. L'objectif général de cette étude est de déterminer la prévalence du dieback dans les plantations cacaoyères de la région du Centre Cameroun. Ainsi, les travaux ont été menés dans trois Arrondissements. Au total, dix-huit champs de six villages ont été étudiés. Les données ont été collectées à partir des fiches d'enquêtes, des observations de la maladie en champ et des analyses au laboratoire.

Les résultats montrent que tous les sites présentent des plantations infectées par le dieback, le site le plus attaqué étant celui de Ndikiniméki. Les symptômes observés en champ sont similaires à ceux du dieback après une confrontation avec des descriptions de certains auteurs. Les observations microscopiques des échantillons incubés après diagnostic visuel, montrent que l'agent pathogène responsable des symptômes observés est un champignon du genre *Lasiodiplodia* et serait l'espèce *Lasiodiplodia theobromae*. L'incidence est plus élevée à Ndikiniméki (12,65 %), montrant une différence significative entre les incidences enregistrées à Ntui (6,03 %) et à Okola (5,70 %). Quant à la sévérité de la maladie, elle dépend simplement de la gestion de la maladie par chaque planteur.

Les résultats obtenus montrent que le dieback est présent dans les cacaoyères de la région du Centre Cameroun et sa propagation diffère d'un site à un autre. Il y'a donc un besoin urgent d'évaluer les mesures de contrôle pour minimiser les pertes dues à cette maladie et par conséquent, accroître la production du cacao afin d'augmenter le gain des cacaoculteurs.

**Mots clés:** *Theobroma cacao*, dieback, *Lasiodiplodia theobromae*, incidence, sévérité.



**La gamme "Papiers hygiéniques" SITA, SITA OR, SITA LOVE, FAY ECO et WOURI**

**[WWW.SITRACEL.COM](http://WWW.SITRACEL.COM)**

## INTRODUCTION



Fig. 1. Importance du cacao au Cameroun:

- 600 000 t de cacao à l'horizon 2020 (PRDFCCC, 2014)
- Campagne 2014 / 2015: 232 530 t (ONCC, 2015)

- Cause majeure maladies et ravageurs



Fig. 2. Maladies du cacaoyer: a- cabosses atteintes de pourriture brune; b et c pieds de cacaoyers atteints de dieback,

- Objectif général: Evaluer la prévalence du dieback dans quelques plantations cacaoyères

### Objectifs spécifiques

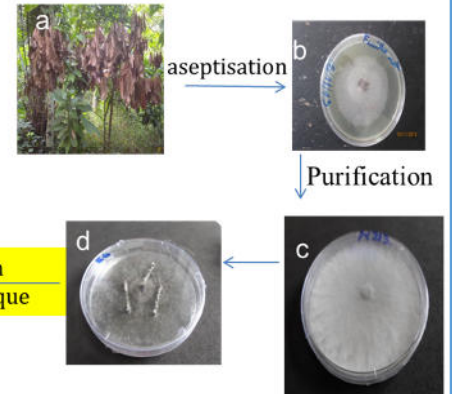
- Enquêter auprès des cacaoculteurs sur leur perception quant aux maladies du cacaoyer, en particulier du dieback ;
- identifier le dieback lors des descentes sur le terrain par un diagnostic symptomatologique;
- isoler et identifier les pathogènes responsables de la maladie
- évaluer les paramètres de la maladie (incidence et sévérité).

**MATERIELS ET METHODES**

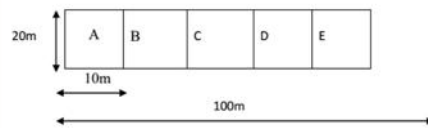
➤ Description et localisation des sites d'étude



➤ Isolement et identification



➤ Dispositif expérimental (Hall et Bawa, 1993)



a: Echantillon de plantes malades b: Ensemencement c: Culture purifiée; d: Incubation avec les aiguilles de pin

➤ Evaluation et quantification de la maladie  
Incidence (Tchoumakov et Zaharova (1990)

$$I = Nm / Nt \times 100$$

Sévérité (Tchoumakov et Zaharova (1990)

$$S = \sum (ab) / n$$

➤ Analyse statistique

- Utilisation du logiciel SAS 9.0 pour comparer les moyennes au seuil de probabilité de 5 % selon le test de LSD

**RESULTATS ET DISCUSSION**

Tableau I. Age des plantations dans les sites d'étude.

Localités	NdikiniMéki	Ntui	Okola
Age (an)			
0-10	6	9	4
11-20	5	4	1
21-30	7	2	0
31-40	1	0	0
41-50	1	1	2
51-60	0	0	7
61-70	0	0	3

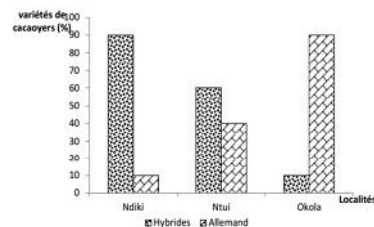


Fig.5. Variétés de cacaoyers cultivés dans les sites d'étude

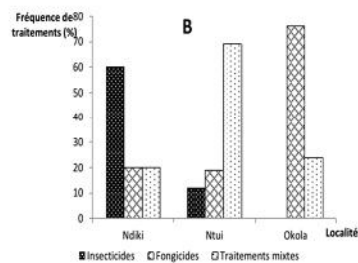
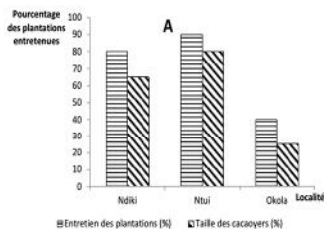


Fig.6. Entretien général des plantations et traitements phytosanitaires.  
A- Entretien général des plantations ; B-Traitements phytosanitaires

**RESULTATS ET DISCUSSION**

➤ Diagnostic symptomatologique



Fig. 7. Symptômes de dieback attaquant le cacaoyer: A-feuilles de cacaoyer atteint de dieback; B-pied de cacaoyer mort de dieback

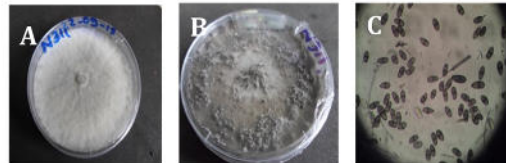


Fig. 8. Morphologie de la colonie et des conidies de *L. theobromae*. A-Morphologie de la Colonie 2 jours après incubation. B-Colonie mature. C-Conidies mures

➤ Paramètres de la maladie

**Incidence**

Site	Incidence (%)
Ntui	6,03 ± 1,02 b
Okola	5,70 ± 1,17 b
Ndikiniméki	12,65 ± 1,27 a
L S D	2,28

**Tableau II.** Incidence du dieback cacaoyer de différents arrondissements du centre Cameroun

**Sévérité**

Site	Sévérité (%)
Ntui	75,73 ± 1,79 a
Okola	76,72 ± 1,66 a
Ndikiniméki	77,28 ± 2,00 a
L S D	4,51

**Tableau III.** Sévérité du dieback cacaoyer de différents arrondissements du centre Cameroun

**CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

Le dieback est présent dans les cacaoyères de tous les sites, et sa propagation diffère d'un site à un autre. Il y'a donc un besoin urgent d'évaluer les mesures de contrôle pour minimiser les pertes dues à cette maladie et par conséquent accroître la production de cacao afin d'augmenter le gain des cacaoculteurs. L'identification des pathogènes responsables de la maladie serait une condition préalable pour lutter contre cette maladie.

**Pour les travaux futurs, il faudra insister sur:**

- l'étiologie du dieback;
- le rôle exact des pathogènes associés au dieback, des conditions environnementales et de la plante hôte afin de déterminer les mesures de contrôle et de lutte contre cette maladie;
- les pesticides (biologique et chimique) pouvant réduire de façon considérable, la prévalence de la maladie

## POTENTIAL OF CAMEROONIAN ISOLATES *BEAUVERIA BASSIANA* (BALSAMO) VUILLEMIUN AND *METARHIZIUM ANISOPLIAE* (METSCH) SOROKIN FOR THE CONTROL OF BANANA WEEVIL, *COSMOPOLITES SORDIDUS*


**MEMBANG G** <sup>1,2.</sup>, **HANNA R** <sup>1.</sup> and **AMBANG Z.** <sup>2</sup>

1- *International Institute of Tropical Agriculture, P.O. BOX 2008 Messa, Yaounde, Cameroon.*

2- *Departement of Plant Biology, University of Yaounde I, faculty of sciences. P.O. BOX 812 Yaounde, Cameroon.*

Banana weevil, *Cosmopolites sordidus* is a serious pest of banana and plantain in Africa causing yield losses up to 100%. Chemical insecticides have been widely employed for the control of this pest but problems as insecticide resistance along with contamination of foodstuffs with chemical residues were observed. Thus, there is a growing interest in using pathogenic control agents as alternative. In this study, indigenous strains of entomopathogenic fungi isolated by sporulation induction on larva in 175 soils samples from 32 banana fields of 17 towns in the center region of Cameroon were firstly selected after germination test and radial growth. Laboratory bioassays were carried out by immersion of adults in suspensions of five different concentrations 0,  $3.2 \times 10^2$ ,  $3.2 \times 10^4$ ,  $3.2 \times 10^6$  and  $3.2 \times 10^8$  conidia mL<sup>-1</sup> in order to evaluate the efficacy of Cameroonian isolates of *B. bassiana* (7 isolates) and *M. anisopliae* (4 isolates). All the isolates tested were pathogenic to the weevil with mortality rate up to 92% at the highest concentration ( $3.2 \times 10^8$  conidia mL<sup>-1</sup>). The lowest LC50 values were  $4.85 \times 10^6$  and  $8.71 \times 10^2$  conidia mL<sup>-1</sup> for *B. bassiana* and *M. anisopliae* respectively. The minimum value of LT50 at the highest concentration was 3.49 days for *B. bassiana*, and 6.46 days for *M. anisopliae*. Overall, these results show that indigenous strains of *M. anisopliae* and *B. bassiana* are potentials bio-controls agents against *C. sordidus* in Cameroon.

Keyword: *Cosmopolites sordidus*, biological control, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*



**INTRODUCTION**

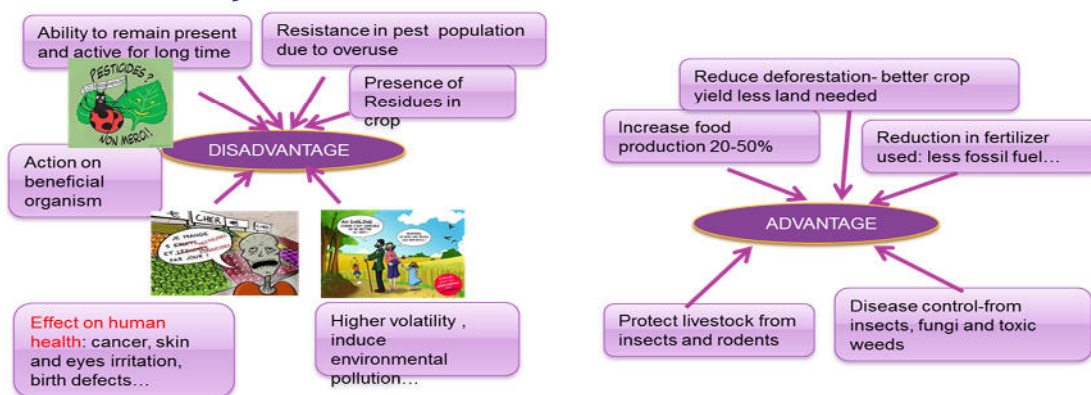
- ❖ Agriculture is one of the important pillar for economic growth of a country;
- ❖ Most of emergent country as Brazil, India ...have distinguish themselves by increase of agricultural sector development
- ❖ Cameroon and 2<sup>nd</sup> generation agriculture in 2035
- ❖ Agriculture has been facing the destructive activities of numerous pests like fungi, weeds and insects
- ❖ Plants at all stages of their growth, as well as harvest products in storage, are susceptible to attacks, leading to radical decrease in yields
- ❖ Average crop loss due to these pests during the pre-harvest period is estimated at 30% or even higher when protection measures applied

- Energy source rich in carbohydrates, minerals and vitamin A, C and B6 ;
- Bananas and plantains constitute a major source of food for about 400 million people worldwide (Okolle et al., 2009);
- World wide annual production is estimated at 110 millions t (FAO, 2012)
- In Cameroon, bananas and plantains occupied respectively the 5<sup>th</sup> (1.4 million t) and 2<sup>nd</sup> (3.45 million t) rank among the foodstuffs produced (FAO, 2012)
- source of income for farmers

# POTENTIAL OF CAMEROONIAN ISOLATES *BEAUVERIA BASSIANA* (BALSAMO) VUILLEMIUN AND *METARHIZIUM ANISOPLIAE* (METSCH) SOROKIN FOR THE CONTROL OF BANANA WEEVIL, *COSMOPOLITES SORDIDUS*

*Cosmopolites sordidus*  
(Germar, 1824):

- ❖ severe constraint to banana and plantain production in most country even in Cameroon;
- ❖ destroys corm tissue, disrupting nutrient uptake in the plant, therefore responsible of premature death of young plants, bunch size reduction, plant fall and limitation of plantation lifespan.
- ❖ activity increased susceptibility to others insects and diseases
- ❖ can cause yield losses of up 100% if measures are not taken to reduce infestation levels
- ❖ **Control methods: genetic control** (resistant and tolerant varieties), **cultural control** and **chemical control** with insecticides (Rugby10G, COUNTER 15 FC, Actara 25 WG, CONFIDOR 350 SC)



One of the most common ways to control or eliminate pests is to use poisons that kill pests - pesticides.

- ❖ Global challenge: **biological control** using bio-pesticides such as entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*, the most promising

## Present & Future Market

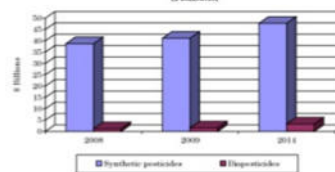
FIGURE 1 BIOPESTICIDES MARKET SHARE, BY GEOGRAPHY, 2013 (\$MILLION)



Expected Global market value by 2019 → **\$4,369.88 Million**

[http://www.bccresearch.com/pressroom/chm/global-market-biopesticides-expected-increase-\\$3.3-billion-2014](http://www.bccresearch.com/pressroom/chm/global-market-biopesticides-expected-increase-$3.3-billion-2014)

SUMMARY FIGURE PROJECTED GLOBAL PESTICIDE MARKET BY SEGMENT, 2009-2014 (\$ BILLIONS)



Source: BCC Research

**\$1.6 billion in 2009, \$3.3 billion in 2014**  
Annual Growth Rate -15.6%

- ❖ Global bio-pesticides market was 1.3 billion in 2011, and 63% of it was microbial basis active ingredient
- ❖ Overall bio-pesticides represent 2.5% of total pesticides market about 1400 bio-pesticides products sold Worldwide. It is expected to produce a global market of \$10 billion by 2017
- ❖ Nord America dominates bio-pesticides market with share of 40%
- ❖ bio-pesticide production in developing countries ( Kenya, Tanzania, Ghana...). It is not clear how many regulatory hurdles such products will have to clear in sub-Saharan Africa

**POTENTIAL OF CAMEROONIAN ISOLATES *BEAUVERIA BASSIANA* (BALSAMO) VUILLEMIUN AND *METARHIZIUM ANISOPLIAE* (METSCH) SOROKIN FOR THE CONTROL OF BANANA WEEVIL, *COSMOPOLITES SORDIDUS***

❖ Global challenge: **biological control** using bio-pesticides such as entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*, the most promising

❖ Global bio-pesticides market was 1.3 billion in 2011, and 63% of it was microbial basis active ingredient

❖ Overall bio-pesticides represent 2.5% of total pesticides market about 1400 bio-pesticides products sold Worldwide. It is expected to produce a global market of \$10 billion by 2017

❖ bio-pesticide production in developing countries ( kenya, Tanzania, Ghana...). It is not clear how many regulatory hurdles such products will have to clear in sub-Saharan Africa

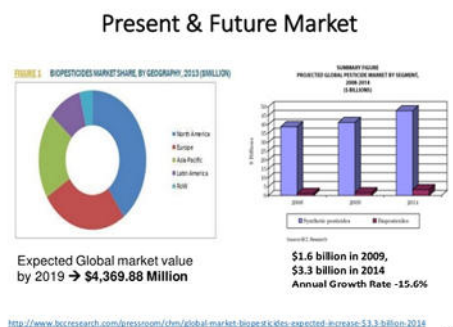
❖ Nord America dominates bio-pesticides market with share of 40%

❖ **Aim**

✓ Evaluate the insecticidal potential locales isolates of *B. bassiana* and *M. anisopliae* as biological control agents against *C. sordidus*

❖ **Specific objectifs**

- ✓ Isolate and identify *B.bassiana* and *M. anisopliae* among strains;
- ✓ Evaluate thier development on Potatoes Dextrose Agar media;
- ✓ Test the virulence of some isolates against adult *C. sordidus*
- ✓ Evaluation of conidiation rate



13

**MATERIAL AND METHOD**

**1. Study sites**

➤ Laboratories of entomology and pathology at IITA-Cameroun

**2. Material**

➤ Technical material: Petri dishes, autoclave, laminar flow, PDA media, tween80, microscope optique etc...

➤ Biological material:



Adult weevils



Larvae



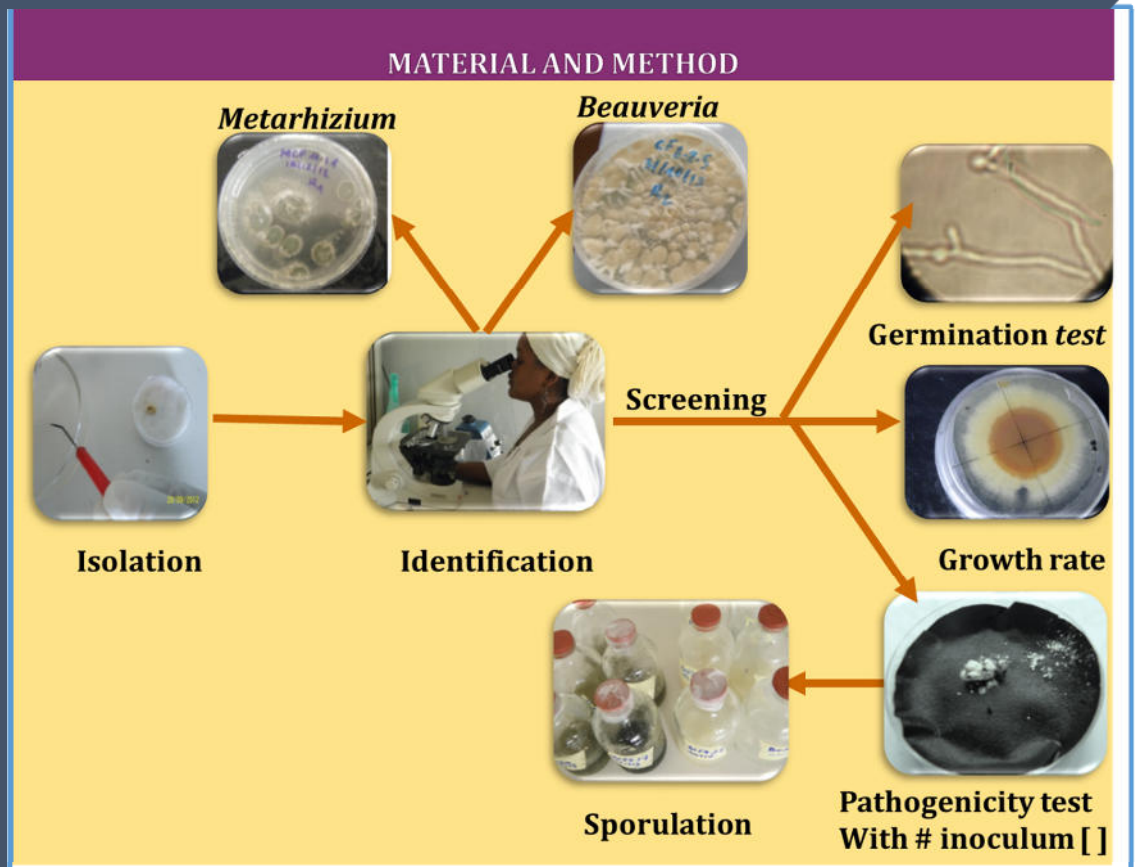
Banana corm



Fig.6. Sampling sites



**POTENTIAL OF CAMEROONIAN ISOLATES BEAUVERIA BASSIANA (BALSAMO) VUILLEMIUN AND METARHIZIUM ANISOPLIAE (METSCH) SOROKIN FOR THE CONTROL OF BANANA WEEVIL, COSMOPOLITES SORDIDUS**



**MATERIAL AND METHOD**

✓ **For Pathogenicity test followed treatments were made :**

- ❖ **T<sub>0</sub>** = insects immersed in sterile distille water
- ❖ **T<sub>1</sub>** = insects immersed in conidiale suspension of  $3,2 \times 10^2$  conidia/ml;
- ❖ **T<sub>2</sub>** = insects immersed in conidiale suspension of  $3,2 \times 10^4$  conidia /ml;
- ❖ **T<sub>3</sub>** = = insects immersed in conidiale suspension of  $3,2 \times 10^6$  conidia /ml;
- ❖ **T<sub>4</sub>** = insects immersed in conidiale suspension of  $3,2 \times 10^8$  conidia /ml

❖ Mycelial growth:  $D = [(D_1 + D_2) - 2 D_0] / 2;$

❖ Germination rate:  $G(\%) = \frac{\text{Geminated conidia} \times 100}{\text{Non-germinated} + \text{germinated conidia}}$

❖ Corrected mortality(%) according to Abbott's formula:

$$M(\%) = \frac{(M_{obs} - M_{control}) \times 100}{(100 - M_{control})}$$

POTENTIAL OF CAMEROONIAN ISOLATES BEAVERIA BASSIANA (BALSAMO) VUILLEMIUN AND METARHIZIUM ANISOPLIAE (METSCH) SOROKIN FOR THE CONTROL OF BANANA WEEVIL, COSMOPOLITES SORDIDUS

RESULTS AND DISCUSSION

3. Virulence of fungi isolates

❖ Response dose-mortality

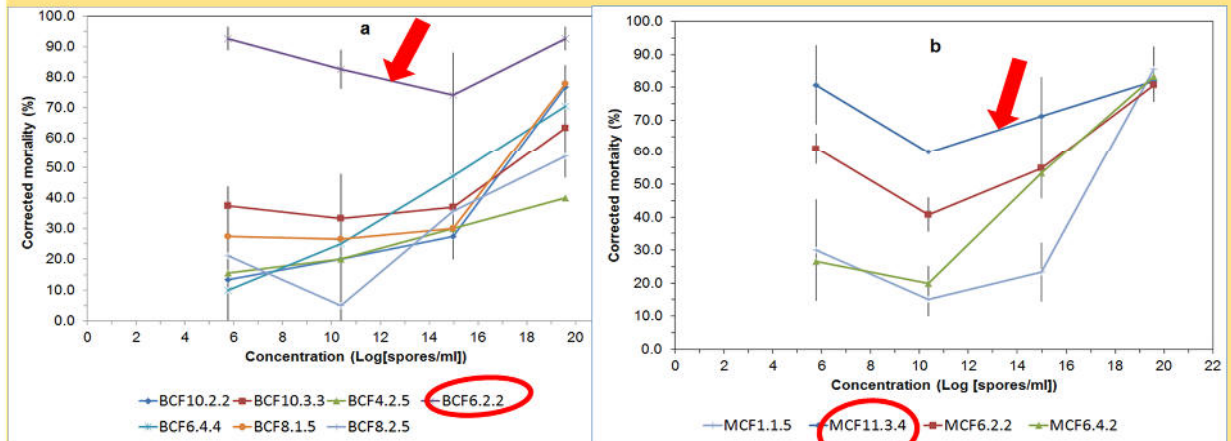


Fig. Effects of concentrations on *C. sordidus* mortality 36 days post- incubation  
 a: *Metarhizium* isolates; b: *Beauveria* isolates



RESULTS AND DISCUSSION

❖ 3. Virulence of fungi isolates Response time-mortality

Tableau III: lethal time necessary to obtain 50% mortality (LT<sub>50</sub>) of *C. sordidus* at inoculum concentration 3,2 x 10<sup>8</sup> conidia/ml.

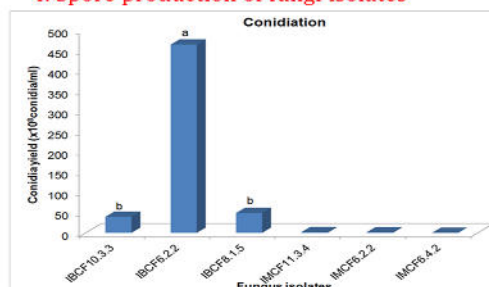
Species/ Isolates	LT <sub>50</sub> (days)	Confidence intervals (95%)
<i>M. anisopliae</i>		
MCF1.1.5	10,62	8,25-13,35
MCF6.4.2	10,02	7,20-15,00
MCF6.2.2	7,16	6,15-9,15
MCF11.3.4	6,46	6,40-14,65
<i>B. bassiana</i>		
BCF8.2.5	27,39	-
BCF6.4.4	23,91	22,23-25,06
BCF10.2.2	13,1	9,3-19,65
BCF10.3.3	11,5	7,2-28,05
BCF8.1.5	7,32	4,95-11,7
BCF6.2.2	3,49	2,85-4,35
BCF4.2.5*	-	-

❖ Response dose-mortality

Tableau IV: lethal concentration necessary to obtain 50% mortality (LC<sub>50</sub>) of *C. sordidus* 36 days post-incubation.

Species/Isolates	LC <sub>50</sub> (spores/ml)	confidence Intervals (95 %)	R <sup>2</sup>	Probability
<i>B. bassiana</i>				
BCF10.2.2	1,23 x 10 <sup>7</sup>	1,78 x 10 <sup>3</sup> -5,99x10 <sup>11</sup>	0,7024	0,0007
BCF10.3.3	1,89 x 10 <sup>7</sup>	-	0,1935	0,1524
BCF4.2.5	1,24 x 10 <sup>11</sup>	-	0,3677	0,0631
BCF6.2.2	7,52 x 10 <sup>8</sup>	-	0,0047	0,8316
BCF6.4.4	4,85 x 10 <sup>8</sup>	1,25 x 10 <sup>2</sup> -3,13 x 10 <sup>12</sup>	0,6869	0,0058
BCF8.1.5	5,50 x 10 <sup>8</sup>	2,06-1,50 x 10 <sup>15</sup>	0,5251	0,0077
BCF8.2.5	4,86 x 10 <sup>8</sup>	8,50 x 10 <sup>2</sup> -1,25 x 10 <sup>20</sup>	0,5855	0,0099
<i>M. anisopliae</i>				
MCF1.1.5	5,06 x 10 <sup>8</sup>	-	0,392	0,0393
MCF11.3.4	-	-	0,0104	0,7520
MCF6.2.2	8,71 x 10 <sup>2</sup>	-	0,2434	0,1031
MCF6.4.2	6,02 x 10 <sup>5</sup>	7,34-6,87 x 10 <sup>10</sup>	0,671	0,0020

4. Spore production of fungi isolates



## POTENTIAL OF CAMEROONIAN ISOLATES *BEAUVERIA BASSIANA* (BALSAMO) VUILLEMIUN AND *METARHIZIUM ANISOPLIAE* (METSCH) SOROKIN FOR THE CONTROL OF BANANA WEEVIL, *COSMOPOLITES SORDIDUS*

### CONCLUSION

- Abundance of *Metarhizium* isolates compare to *Beauveria* isolates;
- Good development of *Metarhizium* isolates on PDA;
- *Beauveria* isolates showed the highest spore production;
- all tested isolates were pathogenic to adult's *C. sordidus* and high virulence was observed with isolates BCF6.2.2,, BCF10.3.3, BCF8.1.5, MCF11.3.4 and MCF6.2.2 which can be suitable for biological control of *C. sordidus*.

### PERSPECTIVES

- ❖ Evaluate the effect of abiotic factors on fungi isolates behavior;
- ❖ Determine the epizootical ability of fungi isolates against banana weevil;
- ❖ Test the effect of isolates on banana weevil immature stages of development;
- ❖ Make selection and develop a bio-pesticides formulation for banana weevil management;
- ❖ **Make molecular characterization of isolates**
- ❖ **Test eco-toxicity of the biopesticide**
- ❖ **Test the performance of the formulated biopesticides on banana plantations**

[www.saar-assurances.com](http://www.saar-assurances.com)

## **Contribution de la génétique à l'amélioration de la qualité sanitaire de l'huile de palme rouge produite au Cameroun**

**Likeng-Li-Ngue Benoit Constant**<sup>1,2\*</sup>, Bell Joseph Martin <sup>1</sup>, Ngando-Ebongue Georges Frank, <sup>2</sup> Ntsomboh-Ntsefong Godswill<sup>1,2</sup>, Ngalle-Bille Hermine<sup>1</sup>.

*1, Laboratory of Genetics and Plant Improvement, University of Yaounde 1, Department of Plant Biology, Yaounde-Cameroon*

*2, Lipids Analysis Laboratory, IRAD Specialized Centre for Oil Palm Research of La Dibamba, Douala-Cameroon*

**Correspondions author** *likengbeco@yahoo.fr* »

L'huile de palme est extraite du mésocarpe du fruit du palmier à huile et constitue 1/3 des huiles végétales produites au monde. Au Cameroun, elle couvre environ 80% des besoins en huile pour l'alimentation humaine et est fournie essentiellement par deux filières : les huileries industrielles (70% de la production nationale) et le secteur informel qui fournit environ 30% et dont l'huile de palme rouge est essentiellement consommée tel quelle par les populations. Celle-ci est caractérisée par sa qualité approximative, généralement très acide. La teneur en acides gras libres ou acidité des régimes est un problème majeur pour les petits planteurs, car elle rend l'huile de palme impropre à la consommation. L'acidité de l'huile de palme est l'œuvre d'une lipase présente dans le mésocarpe des fruits et qui s'active à maturité.

L'élaboration d'un test quantitatif a permis de mesurer l'activité de cette enzyme sur différents génotypes de palmiers et a révélé une variabilité importante. Des génotypes à très faible activité lipase ont été identifiés, et la faible activité est corrélée à une faible acidité de l'huile. L'analyse des géniteurs du champ semencier du CEREPAH de La DIBAMBA montre que ce caractère est héréditaire. Au locus impliqué, on trouve dans la population naturelle, deux allèles. L'allèle qui détermine une acidité élevée « Pa » est dominant sur celui qui détermine une acidité faible « pa ». La détermination des génotypes des différents géniteurs associés à ce locus permet de proposer des semences d'hybrides commerciaux améliorés à faible acidité de l'huile de palme. La consommation de l'huile de palme produite par ces nouveaux géniteurs réduit les risques sanitaires liés à l'acidité élevée de l'huile de palme rouge.

**Mots clés.** *Elaeis guineensis* Jacq., huile de palme, acidité, qualité sanitaire, déterminisme génétique.

## Contribution de la génétique à l'amélioration de la qualité sanitaire de l'huile de palme rouge produite au Cameroun

### Utilisation quotidienne de l'huile de palme

Eru, sauce jaune, le ekwan, le kock, le koki

### Production de l'huile de palme au Cameroun

Extraction artisanale (30%)  
Extraction industrielle (70%) SOCAPALM, PALMOL, CDC

### Qualité de l'huile de palme:

➤ Composition de l'huile de palme: 95% de triglycérides et 5% d'acides gras et de composés mineurs (AFNOR, 1988).

Tableau 1 : composition en acide gras libres de l'huile de palme (Tan *et al.*, 2000).

Acides gras	Symbole	% acides gras totaux
Acide myristique	C14 : 0	0,9 - 2
Acide palmitique	C16 : 0	39,2 - 45,8
Acide palmitoléique	C16 : 1	0 - 0,4
Acide stéarique	C18 : 0	3,7 - 6
Acide oléique	C18 : 1	37,4 - 44,1
Acide linoléique	C18 : 2	8,7 - 12,5
Acide linoléénique	C18 : 3	0 - 0,6
Acide arachidique	C20 : 0	0 - 0,4

### DOMAINES D'UTILISATION D'HUILE DE PALME

ALIMENTAIRE	COSMÉTIQUE	ENERGETIQUE	CHIMIQUE
80 %	14 %	4 %	2 %

### origine de l'acidité de l'huile:

hydrolyse des triglycérides de l'huile de par une lipase active présente dans le mésocarpe des fruits un critère de qualité de l'huile

$$\begin{array}{c}
 \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CO} - \text{R}_1 \\
 | \\
 \text{CH} - \text{O} - \text{CO} - \text{R}_2 \\
 | \\
 \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CO} - \text{R}_3
 \end{array}
 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{lipases}}
 \begin{array}{c}
 \text{CH}_2 - \text{OH} \\
 | \\
 \text{CH} - \text{OH} \\
 | \\
 \text{CH}_2 - \text{OH}
 \end{array}
 + 3\text{R} - \text{COOH}$$

Triglycéride → Acide gras + Glycérol

Fermentation des régimes par les petits exploitants

### Huile de palme et santé humaine:

Coûts additionnels de production → Augmentation de la main d'œuvre et des visites de récolte

Augmentation du taux de cholestérol dans le sang (Mensah, 2008; de Souza *et al.*, 2015)

Conservation à courte durée → Augmentation des prix sur le marché en période de faible production

Santé du consommateur (Annamaria *et al.*, 2015)

### Génétique et amélioration des plantes

### Objectif général

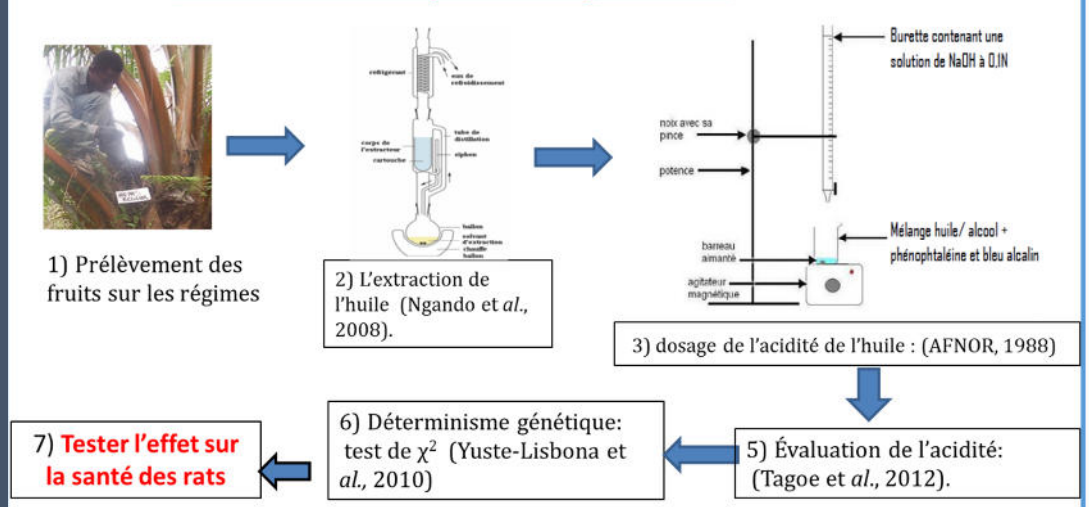
proposer des semences d'hybrides commerciaux améliorés à faible acidité de l'huile de palme, pouvant réduire les risques sanitaires liés à l'acidité élevée de l'huile de palme rouge.

### approche: génétique et amélioration

- L'acidité de l'huile de palme fait de plus en plus l'objet de nombreuses études (Ngando *et al.*, 2008).
- 2 types de descendance de palmier existent : fortes acidité (acidité > 5 %) et faible acidité (acidité < 5 %) (Afnor, 1988; Ngando *et al.*, 2011).
- Ils n'existent pas jusqu'à nos jours des résultats fiables sur la transmissibilité de ce caractère.
- Pourtant, des études montrent que l'acidité des fruits est transmissible

**Contribution de la génétique à l'amélioration de la qualité sanitaire de l'huile de palme rouge produite au Cameroun**

**Extraction de l'huile de palme et dosage de l'acidité:**



**Résultats et discussion**

**1) Descendances homogènes pour l'huile à faible acidité**

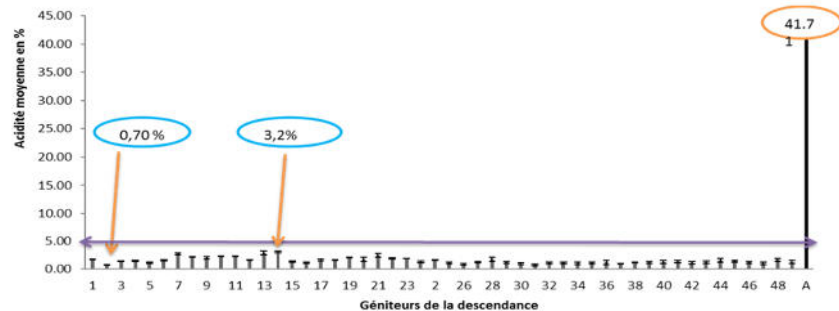


Fig. 7. Acidité de l'huile de palme de la descendance LM 19016

Les différences significatives entre palmier de la même descendance résultent : conditions environnementales (Rafii et al., 2012); du processus de récolte et de prélèvement des échantillons (Marco et al., 2010); date de floraison et de maturité des régime (Gabriel et al., 2004).

**2) Descendances homogènes pour l'huile à forte acidité**

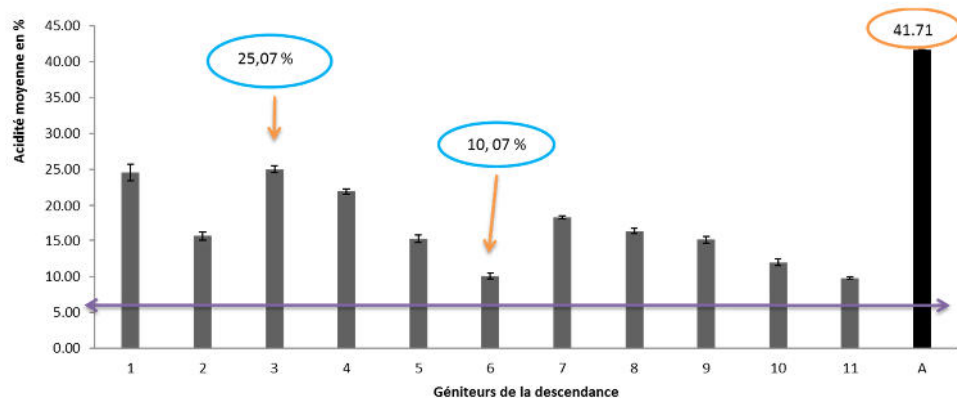


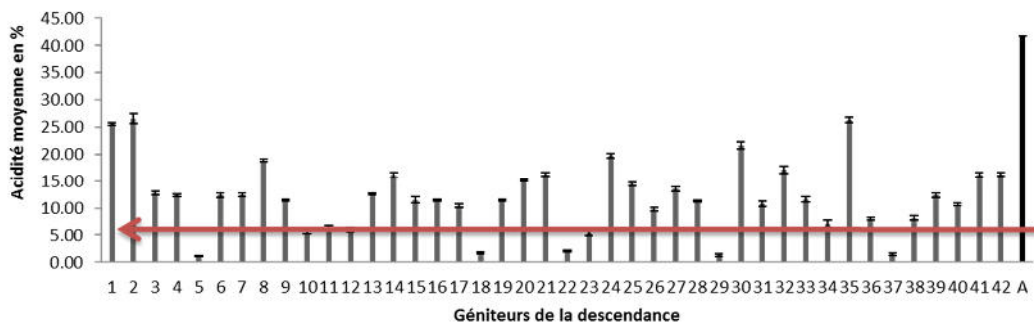
Fig. 10. acidité de l'huile de palme de la descendance PO 5670.

un très grandes variabilité existent entre les différents palmiers de cette descendance

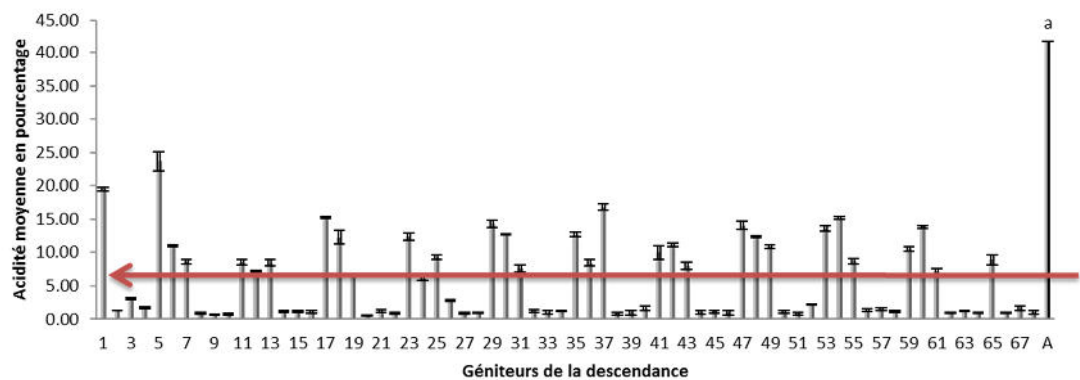
**Contribution de la génétique à l'amélioration de la qualité sanitaire de l'huile de palme rouge produite au Cameroun**

**Résultats et discussion**

**2) Descendances hétérogène pour l'acidité de l'huile**



Descendance issue d'une autofécondation : 82,98% forte acidité et 17,02 % faible acidité.  
**compatibilité:** 75 % et 25 % respectivement.



Descendance issue d'un croisement : la LM 18443 (52,94 % faible acidité et 47,06 % forte acidité ).  
**compatibilité:** 50 % et 50 % respectivement

**Résultats et discussion**

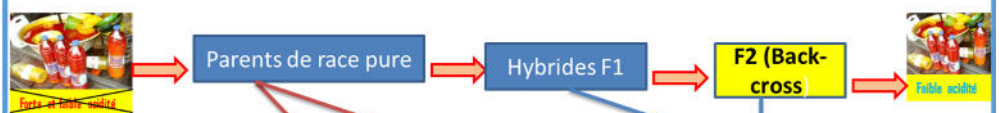


Table 1. Segregation for POA of some progenies at CERFPAH/La Dibamba.

Progenies	Number of HAI	Number of LAI	Total	Theoretical Ratio (HAI/LAI)	Calculated $\chi^2$	Critical $\chi^2$
<b>Homogeneity for Low Acidity</b>						
LM 19175	0	50	50	0:1	0	
LM 19016	0	80	80	0:1	0	3,84
<b>Total Low acidity</b>	<b>0</b>	<b>130</b>	<b>130</b>	<b>0:1</b>	<b>0</b>	
<b>Heterogeneity 3:1</b>						
LM 17114	34	11	45	3:1	0,008	
LM 18 565	39	11	50	3:1	0,024	3,84
LM 18 448	20	2	26	3:1	1,61	
<b>Total</b>	<b>93</b>	<b>28</b>	<b>121</b>	<b>3:1</b>	<b>0,23</b>	
<b>Heterogeneity 1:1</b>						
LM 16 578	16	9	25	1:1	1,96	
LM 18 443	36	39	74	1:1	0,12	3,84
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>48</b>	<b>100</b>	<b>1:1</b>	<b>0,16</b>	
<b>Homogeneity for high Acidity</b>						
LM 19 198	29	0	29	1:0	0	
LM 18 801	32	0	32	1:0	0	
LM 19 171	28	0	28	1:0	0	3,84
LM 13 533	17	0	17	1:0	0	
<b>Total high acidity</b>	<b>106</b>	<b>0</b>	<b>106</b>	<b>1:0</b>	<b>0</b>	

**Conclusion:** L'acidité de l'huile de palme chez le palmier à huile est monogénique et la forte acidité dominante « Pa ».

**Contribution de la génétique à l'amélioration de la qualité sanitaire de l'huile de palme rouge produite au Cameroun**

**Résultats et discussion**



**Composition en acides gras libres de l'huile de palme à forte et à faible acidité**



Généiteurs	Périodes de prélèvement	Composition en acides gras libres (en %)								Acidité à la récolte
		C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0	
B81 14 11	160 DAA	0,9	46,0	0,2	4,3	39,4	8,8	0,3	0,3	0,75
B81 14 13		1,3	43,7	0,1	5,2	39,0	10,1	0,3	0,3	1,34
B91 26 09		1,3	44,7	0,1	5,7	38,2	9,2	0,3	0,4	19,14
B91 25 06		1,1	46,6	0,2	5,0	36,6	9,9	0,3	0,3	6,19
B91 33 09		0,9	42,4	0,2	5,4	40,3	10,2	0,3	0,2	0,96
B91 33 12		0,8	46,7	0,3	3,7	36,4	11,1	0,7	0,3	12,69

**Conclusion:** Huile forte acidité et faible acidité ont la même composition en acide gras libres, La consommation la différence demeure la teneur pour une même quantité

**Résultats et discussion**



**Essai sur la santé de la consommation de l'huile de palme à faible acidité**



**Sur le poids des rats**

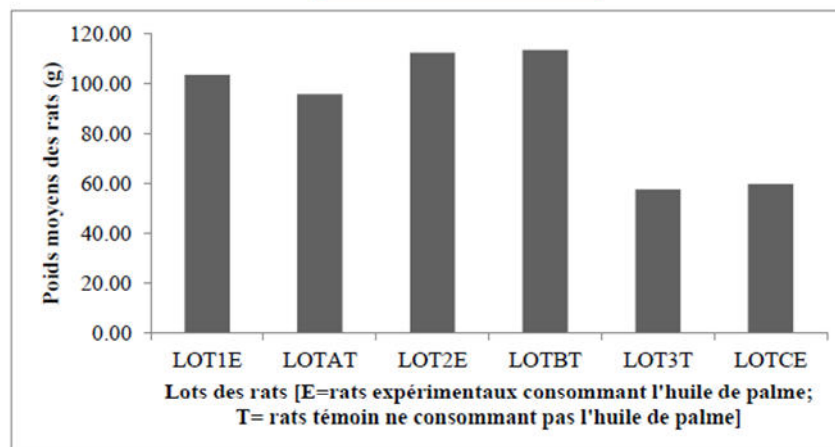
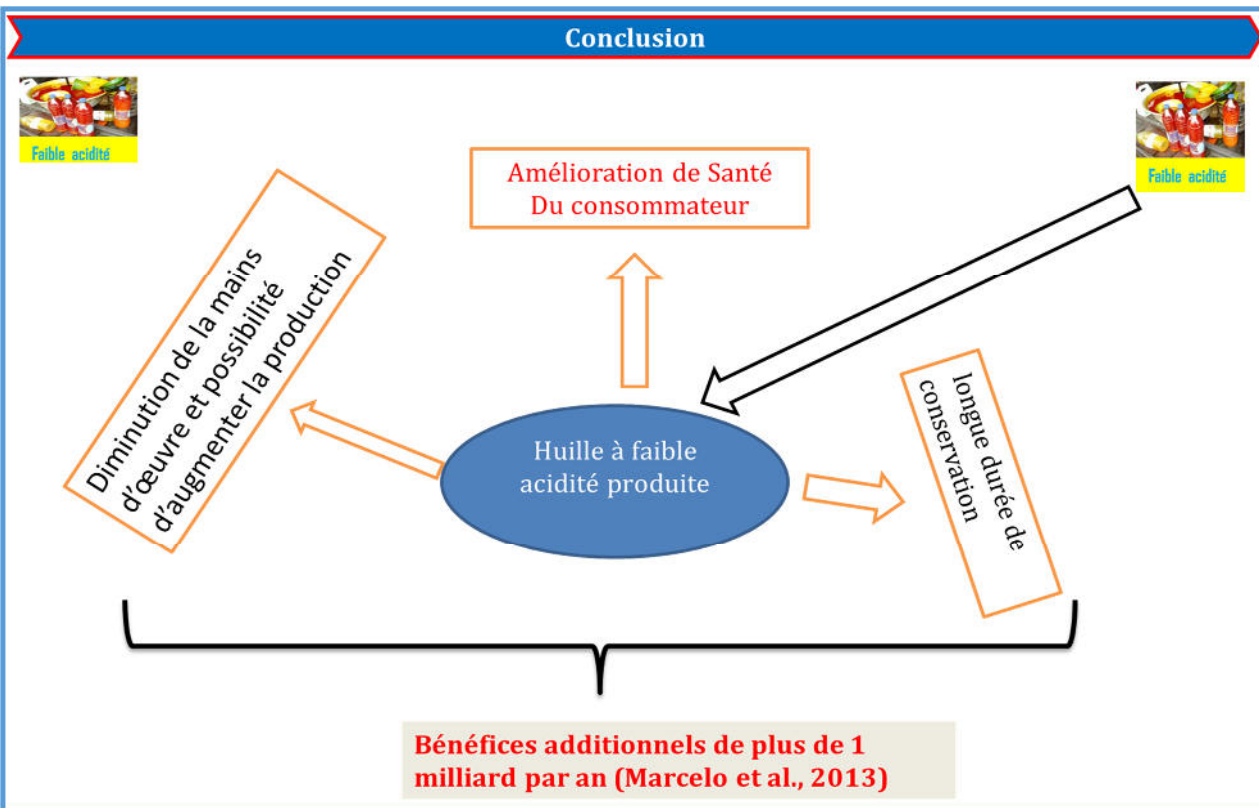
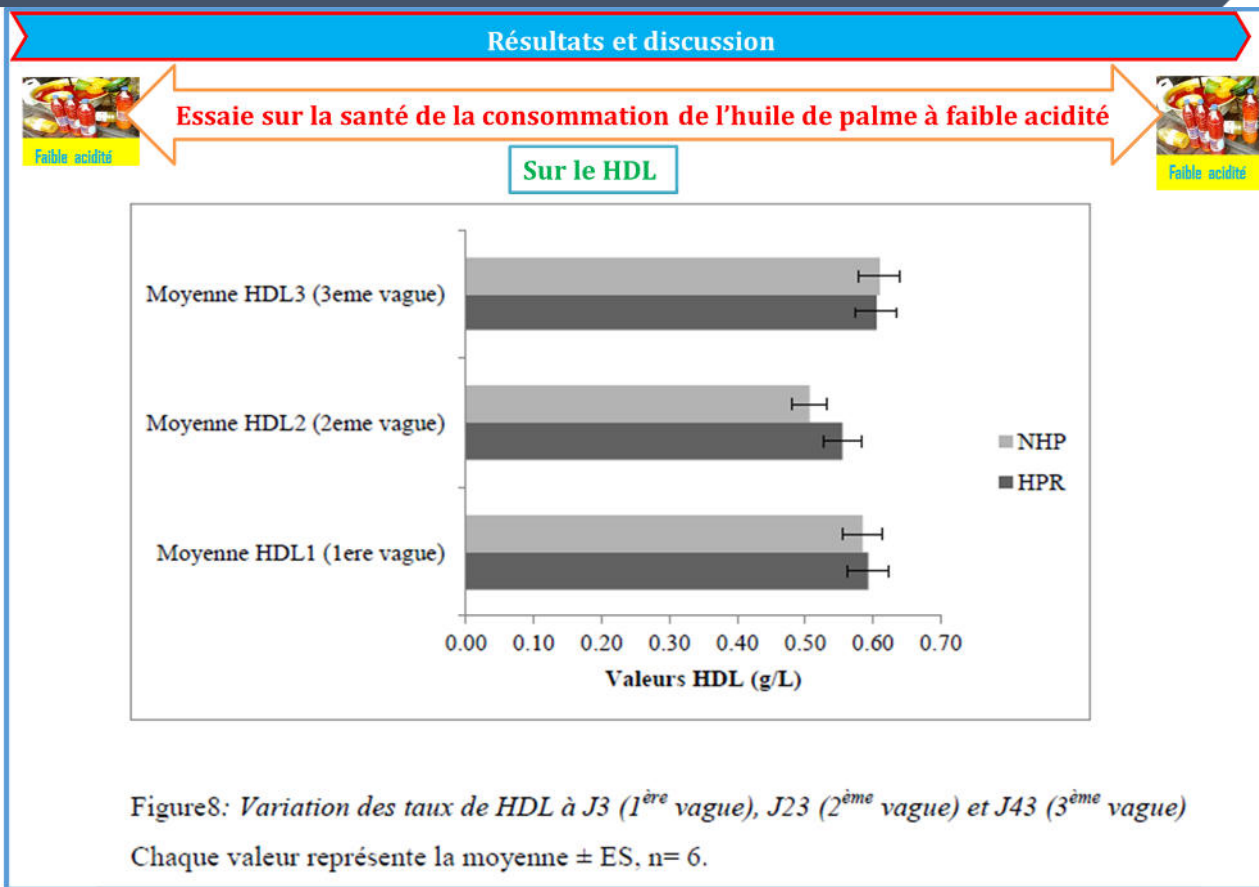


Figure 7 : Répartition des différents lots utilisés dans l'étude à J0

LOT1E : lot 1 des rats nourris au régime contenant l'HPR, LOTAT : lot 1 des rats témoins, LOT2E : lot 2 des rats nourris au régime contenant l'HPR, LOTBT : lot 2 des rats témoins, LOT3T : lot 3 des rats témoins, LOTCE :lot 3 des rats nourris au régime contenant de l'HPR. Chaque valeur représente la moyenne ± ES, n=6.



**Contribution de la génétique à l'amélioration de la qualité sanitaire de l'huile de palme rouge produite au Cameroun**



**R. C. KAZE**<sup>a</sup>, **L. E. KAMSEU**<sup>b,c\*</sup>, **U. C. MELO**<sup>a,b</sup>, **NJOPWOUO Daniel**<sup>a</sup>, **C. LEONELLI**<sup>c</sup>

<sup>a</sup> *Laboratory of Applied Inorganic Chemistry, University of Yaoundé I, Faculty of Science Department of Inorganic Chemistry, PO.BOX 812, Yaoundé, Cameroon. kazerodrigue@gmail.com, chinjeuphie@yahoo.co.uk.*

<sup>b</sup> *Local Materials Promotion Authority, MINRESI/MIPROMALO, P.O. Box 2396 Yaoundé, Cameroon. kamseuelie2001@yahoo.fr, chinjeuphie@yahoo.co.uk,*

<sup>c</sup> *Department of Materials and Environmental Engineering, University of Modena and Reggio Emilia, Via Vignolese 905, 41125 Modena, Italy. E-Mail: cristina.leonelli@unimore.it, Kamseuelie2001@yahoo.fr.*

Cette étude a pour objectif la valorisation des latérites dans la production des liants écologiques. Deux cuirasses latéritiques dénommées EL et OD, non calcinées et calcinées respectivement à (500,600 et 700°C pour accroître leur réactivité) ont été caractérisées (composition chimique, minéralogique, la diffractométrie des rayons X sur poudre, granulométrie, ATG/ATD et surface spécifique), puis utilisées pour la synthèse de liants à la température ambiante du laboratoire ( $24 \pm 3$  °C). Les produits synthétisés ont été caractérisés par la détermination du temps de début et de fin de prise, l'absorption d'eau, retrait linéaire, la résistance à flexion, la spectroscopie infrarouge à transformé de Fourier, la DRX et SEM. La solution alcaline activatrice utilisée est un mélange d'une solution aqueuse de soude 8M et une solution de sodium silicate dans le ratio équivolument: Les résultats obtenus montrent que les temps de début et fin prise (345-67 et 423-110min pour GPOD : 450-78 et 540-125 pour GPEL) diminuent avec la température de calcination, et les résistances à la flexion (3,95-5,28 MPa pour GPOD; 4,56-5,88 MPa pour GPEL) augmentent aussi avec la température jusqu'à 500 puis diminuent respectivement (5,28-3,44 MPa et .5,88-3,31MPa). De ce qui précède les latérites peuvent être utilisées comme matériaux précurseurs dans l'élaboration des ciments géopolymères, avec propriétés physico-chimiques considérables malgré l'inhomogénéité des particules observées sur des images SEM :

**Mots clés** : cuirasses latéritiques ; activation ; géopolymères;

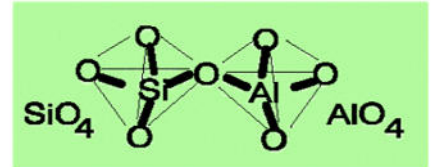
#### INTRODUCTION

Le terme « *géopolymère* » désigne des polymères inorganiques obtenus par une réaction de géosynthèse entre un matériau aluminosilicate et une solution alcaline concentrée

#### Matériaux aluminosilicates

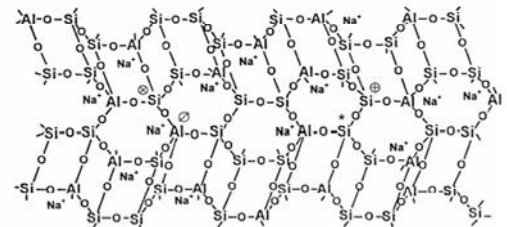
- Metakaolin (kaolin calciné à 550, 600, 700 et 750°C Davidovits 1988,1991)
- Cendres volantes
- Laitiers des hauts fourneaux
- Scories volcaniques (Kamseu et al.,2009. Lemougna et al., 2012. Tchakounte et al., 2013a,2013b)

- Le réseau sialate est représenté par la Figure 1



#### Le mécanisme de géopolymérisation

- Dissolution
- Restructuration
- Polycondensation sous forme de gel.



#### INTRODUCTION

#### □ Propriétés des géopolymères:

- Bonne stabilité thermique
- Faible retrait linéaire
- Résistance au feu et aux attaques chimiques
- Résistance à la compression élevée
- Temps de début prise plus ou moins élevé.

#### □ Applications des géopolymères:

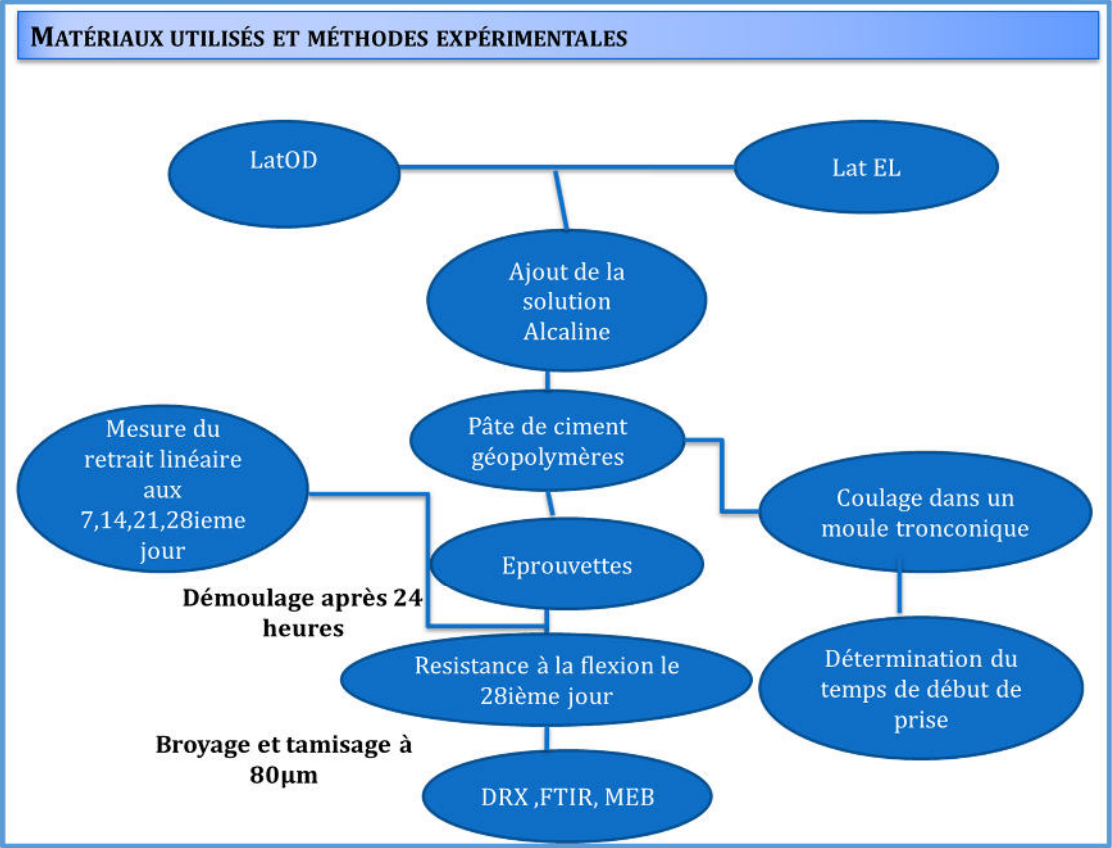
- Génie civil
- Métallurgie
- Gestion des déchets ultimes.

- Au **Cameroun**, les sols latéritiques sont assez représentés et constituent 67 % (Mbumbia et al., 2000).

- Recherches sur leur valorisation dans la synthèse des géopolymères sont à peine amorcées (Kamseu et al., 2013; Lemougna et al., 2014; Obonyo et al., 2014).

## OBJECTIF

- Valoriser la latérite comme matériau précurseur pour la géopolymerisation.

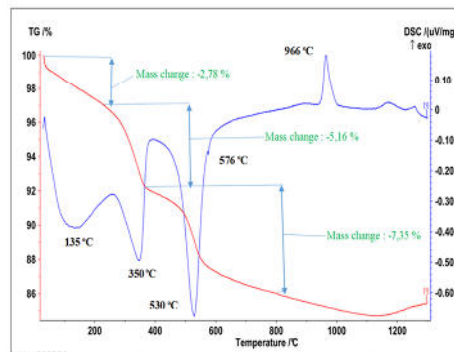


**RÉSULTATS ET DISCUSSION**

○ **Tableau 1:** Surfaces spécifiques

	Surfaces areas (m <sup>2</sup> /g)	
	Laterite from Odza	Laterite from Eloumden
Starting materials		
Temperatures (°C)		
Untreated	21.9197	23.8704
500	39.8809	43.0970
600	42.0376	40.4720
700	33.4500	36.4518

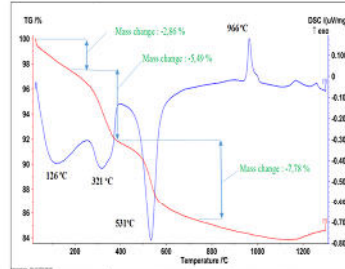
○ Fig.1. DSC/TG Laterite ODZA



- À 350 °C  
 $2 \text{ FeOOH} \rightarrow \text{Fe}_2 \text{ O}_3 + \text{H}_2 \text{ O}$  (1)
- À 530 °C  
 $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \rightarrow \text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7 + 2\text{H}_2\text{O}$  (2)
- À 576 °C  
 $\alpha \text{ SiO}_2 \rightarrow \beta \text{ SiO}_2$  (3)
- À 966 °C  
 $3(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7) \rightarrow \text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13} + 4\text{SiO}_2$  (4)

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Fig.2. DSC/TG Latérite Eloumden



- À 321 °C  
 $2 \text{FeOOH} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$  (1)
- À 531 °C  
 $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \rightarrow \text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7 + 2\text{H}_2\text{O}$  (2)
- À 966 °C  
 $3(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7) \rightarrow \text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13} + 4\text{SiO}_2$  (3)

Fig.3. DRX latérite Eloumden

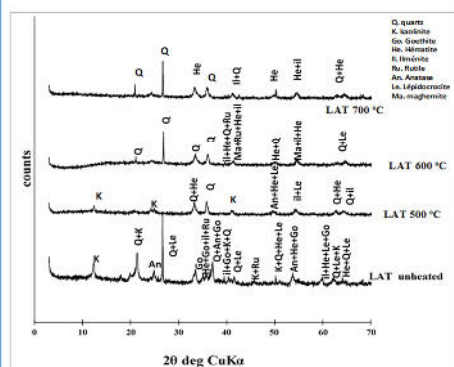
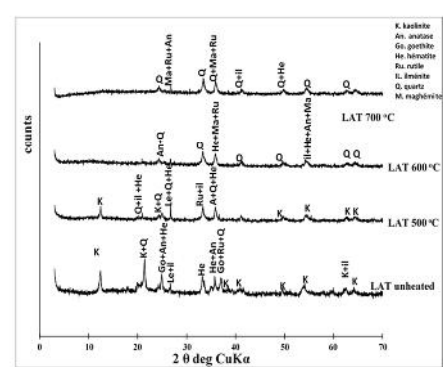
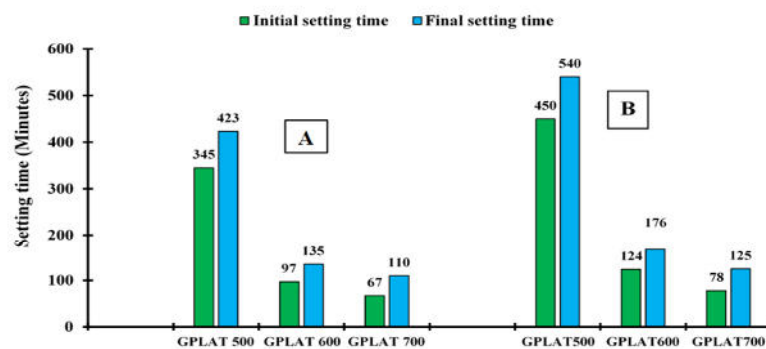


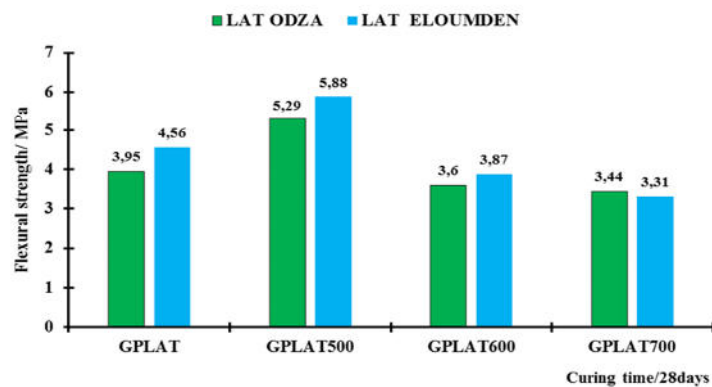
Fig.4. DRX latérite Odza



○ Temps de début et fin de prise



○ Résistance à la flexion



RÉSULTATS ET DISCUSSION

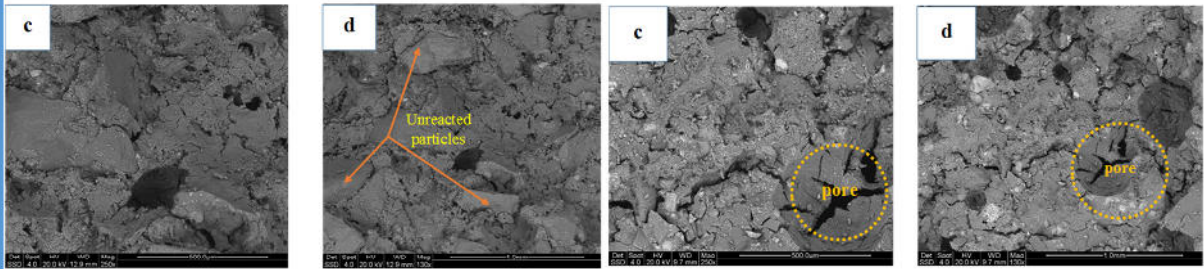
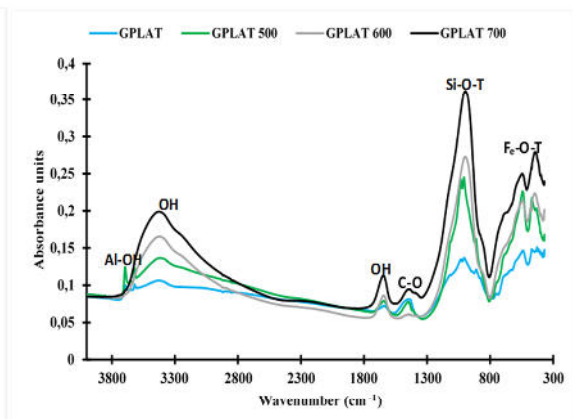
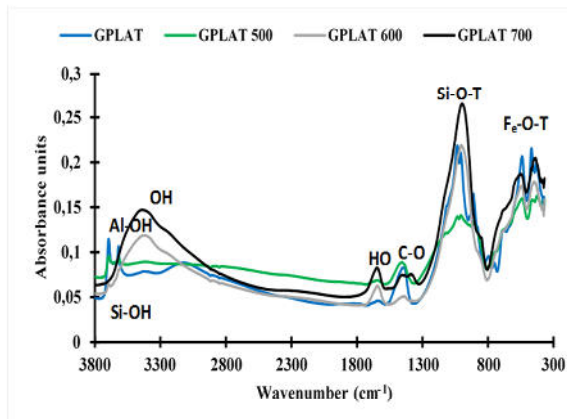


Fig. micrographes des géopolymères GPIAT et GPLAT700

○ FTIR GPLATOD

○ FTIR GPLATEL



CONCLUSION

- matériau précurseur pour les géopolymères
- Ciment alternatif au portland
- Mortier et béton

PERSPECTIVES

- Effectuer les analyses de la **DRX** et **MIP** sur les ciments géopolymères élaborés pour appuyer les résultats obtenus
- Stabilité thermique
- Durabilité
- Ajouter du sable pour consommer l'excès de soude

## **Evaluation de la gestion des déchets biomédicaux solides dans les formations sanitaires de certaines Régions du Cameroun (Nord, Adamaoua, Est et Nord-Ouest) : Impacts Environnementaux et Sociaux**

**MBOG MBOG S. ; Pr DJOCGOUE Pierre F. ; Pr KENGNE Ives ; AYO Anne.**

*Ecole Doctorale Santé et Environnement/Université de Yaoundé I*

**Corresponding author:** Severinmbog.sm@gmail.com, pfdjocgoue@yahoo.com

Les déchets biomédicaux (DBM) constituent un problème sanitaire et environnemental. Aussi, une étude a été menée pour élaborer un système de gestion des déchets biomédicaux dont la mise en œuvre permettra d'améliorer la santé publique, tout en respectant les préoccupations environnementales, techniques et socioculturelles. Il s'agit d'une étude transversale descriptive qui s'est déroulée du 16 au 31 Janvier 2016. Un questionnaire soumis aux responsables des formations sanitaires (FOSA), chefs de services, surveillants de services et responsables de l'hygiène hospitalière et un entretien avec les personnels de soins et les opérateurs d'incinérateurs ont permis d'apprécier les mécanismes et les connaissances sur la gestion des DBM. Sur les 150 questionnaires distribués, 98 réponses ont été obtenues, soit un taux de réponse de 65,3 %. Un entretien avec 75 travailleurs directement impliqués dans la gestion des DBM et des observations sur la gestion des DBM au niveau des 86 services ont été réalisés. Les déchets tranchants et piquants et ceux de sang et de fluides étaient trouvés dans tous les services, à l'exception des pharmacies, les déchets pharmaceutiques dans 66 services, les déchets infectieux dans 49 services et les déchets anatomiques dans 11 services. Le tri des DBM était inadapté dans 83,5 % des FOSA et l'utilisation du système de codage par couleur inexistant dans les FOSA PBF et non PBF. Des boîtes de sécurité pour le recueil des objets tranchants et piquants étaient disponibles dans 62,5 % des FOSA PBF et leur utilisation effective dans 31,1 % d'entre eux. Ceux Dans la majorité des FOSA non PBF, un conditionnement inadapté était noté sous la forme d'une utilisation de bouteilles et poubelles en plastique pour le recueil et d'un remplissage des boîtes de sécurité avec des débordements. À l'exception de l'Hôpital Régional de Bertoua, le lieu de stockage central était à ciel ouvert, non sécurisé, avec des DBM jonchant le sol et souvent mélangés aux déchets assimilés à des ordures ménagères (DAOM). Le transport des DBM vers le lieu de stockage central se faisait à l'aide des grands seaux dans 87,4 % des FOSA non PBF et de brouettes dans 33,7 % des FOSA PBF. C'est le cas du District de Santé de Ndop au Nord-Ouest. L'élimination des DBM était effectuée dans de vieux incinérateurs ou des fours artisanaux, avec d'importantes émanations de fumées dans 80% des FOSA. Les conditions de travail étaient jugées mauvaises par 81,3 % des travailleurs interrogés et les équipements de protection individuelle disponibles dans seulement 25,3 % des FOSA non PBF et à 65% dans les PBF. Les connaissances sur la gestion des DBM étaient jugées insuffisantes par 92,6 % des personnes interrogées et les risques sanitaires liés aux DBM connus par 90 %. Toutefois les impacts sur le plan sanitaire et environnemental a été plus relevé dans les FOSA non PBF à 70% que chez les FOSA PBF à 30%. A exception de l'Hôpital Régional de Bertoua qui faisant partie des FOSA PBF a présenté des impacts majeurs sur la santé et l'environnement. Mots clés : Déchets biomédicaux solides, · Gestion, · Pollution, système de traitement, · FOSA PBF et non PBF

## Evaluation de la gestion des déchets biomédicaux solides dans les formations sanitaires de certaines Régions du Cameroun (Nord, Adamaoua, Est et Nord-Ouest) : Impacts Environnementaux et Sociaux

### I. INTRODUCTION contexte et justification

- ✓ Les activités de soins permettent de protéger la santé, de guérir des patients et de sauver des vies.
- ✓ Mais elles génèrent des déchets dont approximativement 20 % représentent un risque infectieux, toxique, traumatique ou radioactif (Anonyme, 2011).
  
- ✓ Aujourd'hui, la gestion des déchets se pose avec de plus en plus de acuité, en particulier les déchets hospitaliers ;
- ✓ car ces derniers provoquent des risques aussi bien pour la santé de l'homme que pour son environnement (Daoudi, 2005).
- ✓ Une étude de l'OMS menée en 2010 auprès de 22 pays en voie de développement a montré que 18 à 64 % des établissements de soins n'éliminent pas correctement leurs déchets.
- ✓ Les injections par seringues contaminées sont responsable de :
  - 21 millions d'hépatite B (32 % des nouveaux cas) ;
  - 2 millions d'hépatite C (40 % des nouveaux cas) ;
  - 260 000 cas VIH Sida (5 % des nouveaux cas).





# Evaluation de la gestion des déchets biomédicaux solides dans les formations sanitaires de certaines Régions du Cameroun (Nord, Adamaoua, Est et Nord-Ouest) : Impacts Environnementaux et Sociaux

## INTRODUCTION

### OBJECTIFS

#### Objectif général

- Elaborer un système de gestion des déchets biomédicaux solides dont la mise en œuvre permettra d'améliorer la santé publique, tout en respectant les préoccupations environnementales, techniques et socioculturelles.

#### Objectifs spécifiques

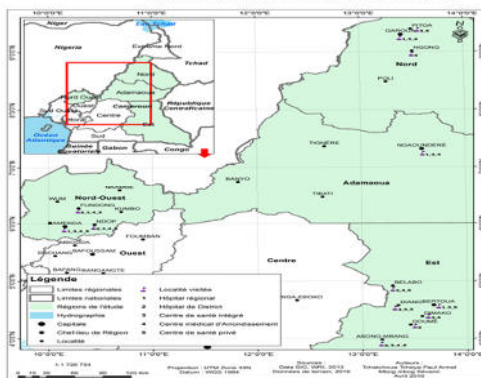
- faire un état des lieux de la gestion des DBM solides dans les formations sanitaires des dites régions
- évaluer le mode gestion des DBM solides dans les formations sanitaires;
- caractériser les impacts et évaluer les risques sanitaires liés à la gestion des déchets biomédicaux solides;
- proposer un système de traitement accessible et un Plan d'Action pour la bonne gestion de DBM solides.

#### Ont été exclus de cette étude :

- les déchets infectieux et hautement infectieux (déchets de laboratoires et cultures microbiologiques) ;
- les autres déchets dangereux ( substances chimiques, gazeuses, liquides ou solides à haute teneur en métaux lourds) ;
- les déchets liquides admissibles dans le réseau d'assainissement ;
- les corps et les grandes pièces anatomiques destinés à la crémation ou à l'inhumation;
- les DBM radioactifs (cobalt, technétium, iridium).

## II. MATERIEL ET METHODES

### Localisation du site d'étude



#### ➤ Matériel



- carte de la zone
- GPS
- fiche de quantification journalière pour les DBM
- Grille de Leopold et Fecteau



- étiquettes et marqueurs
- fiches d'enquêtes
- appareil photo



## Evaluation de la gestion des déchets biomédicaux solides dans les formations sanitaires de certaines Régions du Cameroun (Nord, Adamaoua, Est et Nord-Ouest) : Impacts Environnementaux et Sociaux

### II. MATERIEL ET METHODES

#### II.2.1. Etat des lieux de la gestion des déchets biomédicaux dans les formations sanitaires

##### II.2.1.1. Enquêtes auprès du personnel et des usagers des hôpitaux

L'enquête sera réalisée auprès du personnel et des usagers des hôpitaux.

##### II.2.1.2. Entretiens

clarifier les points d'ombres, de recueillir les problèmes vécus et les points de vue des différents intervenants.

##### II.2.1.3. Observations et prises d'images

voir de plus près les pratiques réelles en matière de la gestion des déchets hospitaliers, de mieux comprendre l'organisation de la gestion des déchets à l'intérieur et à l'extérieur de l'hôpital et voir si celle-ci est conforme aux normes nationales en matière de gestion des déchets hospitalières.

#### II.2.2. Evaluer le mode de gestion des déchets biomédicaux solides dans les formations sanitaires

- ✓ La participation au travail de pré collecte et de collecte dans nos hôpitaux nous permettra d'identifier ensuite d'évaluer le mode de gestion des déchets solides de nos hôpitaux de district grâce aux observations et aux entretiens directs.
- ✓ La quantification s'est effectuée de façon quotidienne à travers les récipients distribués aux accompagnants des patients et par estimation des autres déchets solides produits et ceci grâce à une collaboration avec les infirmiers, les agents d'entretien, les sages-femmes, et les médecins



#### II.2.3. Caractérisation des impacts et évaluation des risques sanitaires liés à la gestion des déchets biomédicaux solides

##### II.2.3.1. Identification des impacts liés à la gestion des DBMS

L'identification des impacts a été faite grâce à la matrice de Léopold à partir des enquêtes réalisées dans nos FOSA

##### II.2.3.2. Evaluation et caractérisation des impacts

###### II.2.3.2.1. Evaluation des impacts

L'identification des impacts se fera grâce à la matrice de Fecteau à partir des enquêtes réalisées dans les hôpitaux,

###### II.2.3.2.2. Caractérisation des impacts

Les impacts potentiels susceptibles de se produire dans les hôpitaux, seront décrits puis évalués grâce à la grille de Fecteau qui prend en compte trois critères : l'intensité, la durée et l'étendue.

## Evaluation de la gestion des déchets biomédicaux solides dans les formations sanitaires de certaines Régions du Cameroun (Nord, Adamaoua, Est et Nord-Ouest) : Impacts Environnementaux et Sociaux

### II. MATERIEL ET METHODES

#### II.2.4. Système de traitement et Plan d'Action de gestion de DBM solides



Fig. Montage du Mini-incinérateur.

##### II.2.4.1. Système de traitement

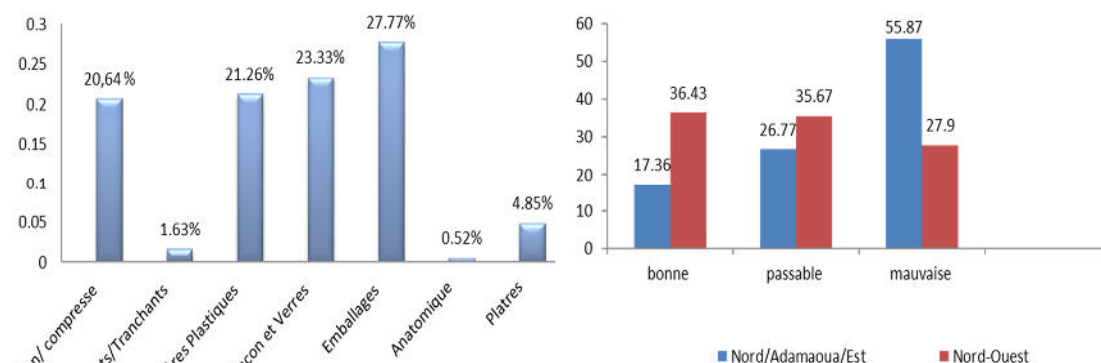
- ✓ Il sera question de mettre sur pied un Mini-incinérateur. Cet incinérateur simple mais efficace fournit aux, CMA, CSI, cliniciens et aux pharmacies privés un moyen de détruire les déchets près de leur lieu de travail.
- ✓ Ce mini incinérateur va comprendre trois chambres : une chambre, pour les boîtes de sécurité pleine ou les seringues usagées, une autre pour le coton et le papier et une dernière chambre pour brûler les fumées(gaz) provenant des deux premières chambres.
- ✓ Au-dessus de ces dispositifs il aura des filtres avant chaque fin de conduit et aussi au niveau des cheminées
- ✓ Un bac amovible, situé dans la partie inférieure de l'incinérateur, permet de récupérer les cendres et les aiguilles.

##### II.2.4.2. Plan d'Action de gestion de DBM solides

- ✓ Grâce à l'analyse des données collectées sur le terrain, plusieurs actions potentielles ont été sélectionnées suivant l'importance de la problématique des déchets de chaque structure hospitalière.
- ✓ Ensuite ils ont été réunis en un plan d'action cohérent.
- ✓ Un plan simple de gestion des déchets déterminant
  - les objectifs, les activités, les intervenants, leurs attributions, les ressources nécessaires, ainsi que les mécanismes de suivi, de supervision et de contrôle avec
- ✓ pour objectif général de rendre effectif la gestion saine et durable des déchets biomédicaux chez tous les producteurs.

### III. RESULTATS ET DISCUSSION

#### Etat des lieux de la gestion des DBM solides dans les formations sanitaires des dites régions



Evaluation de la gestion des déchets biomédicaux solides dans les formations sanitaires de certaines Régions du Cameroun (Nord, Adamaoua, Est et Nord-Ouest) : Impacts Environnementaux et Sociaux

III. RESULTATS ET DISCUSSION

caractérisation les impacts et évaluation des risques sanitaires liés à la gestion des déchets biomédicaux solides

Activités et sources d'impacts	Impact	Nature	Interaction	Paramètres de caractérisation et évaluation						
				Durée	Etendue	Intensité	Occurrence	Réversibilité	Valeur	Evaluation
Rejet des résidus de l'incinération dans la nature	Perte du couvert végétal	-	Dir	Cour	Loc	Moy	Cert	Rév	Soc	Moy
Inclination des déchets	Rejet des fumés toxiques	-	Dir	Cour	Loc	Moy	Cert	Rév	Soc	Moy
Exposition des poubelles	Emanation des odeurs nauséabondes,	-	Dir	Cour	Loc	Moy	Cert	Rév	Soc	Moy
Les eaux de ruissellement qui lessivent les tas de déchets	Pollution de la nappe phréatique	-	Dir	Long	Loc	For	Prob	Rév	Lég	Maj

III. RESULTATS ET DISCUSSION

caractérisation les impacts et évaluation des risques sanitaires liés à la gestion des déchets biomédicaux solides

Tableau: Risque d'infection par le VIH/SIDA par étape de production des déchets.

	Personne exposée	Explication	Risques de contamination du VIH/SIDA	Catégorie de Risques
Production	Personnel médical Paramédical Infirmier	Manque d'attention Ignorance des risques Mélanges avec les ordures	Blessures avec des objets piquants et tranchants	Majeur
Tri à la Source	Personnel médical Paramédical Infirmier	Absence de catégorisation	Accident contamination de tous les déchets coupants/tranchants	Majeur
Collecte et entreposage	Les agents chargés de la collecte	Déchets non protégés	Blessures par objet coupant	Majeur
transport et évacuation	Personnels des sociétés privées	Mélanges avec les ordures Récupération Moyen de collecte adéquat	Blessures par objet coupant	Majeur
Elimination	Personnel d'entretien	Pas de protection	Blessures	Majeur

**Meutchieye F.**<sup>1</sup>, Njila NR.<sup>1</sup>, Ngamadjeu DD.<sup>1</sup>, Fotso KPR.<sup>1</sup>, Tchoumboue J.<sup>1</sup>

<sup>(1)</sup> Department of Animal Production; <sup>(2)</sup> Department of Agricultural Engineering  
Faculty of Agronomy and Agricultural Sciences; University of Dschang  
PO Box 188 Dschang.

**Corresponding author:** fmeutchieye@univ-dschang.org

Honeybees have been playing important environmental roles for humanity throughout ages. Besides hives products, agriculture and forestry depend a lot on these insects for pollination processes. Honeybee keeping in Cameroon turned to be negligible despite huge current and potential impacts. This paper synthesizes beekeeping in Cameroon western highlands and in Adamaoua plateaux which are the main honey production and supply regions for Central Africa. The objective of the study was to identify the main challenges along the production and processing chains. From the findings, it appeared that majority of beekeepers tend to be males, with just primary education level, whose capacities in beekeeping are technically low. Logistically, the equipments are locally designed to last no longer than 2-4 years. Beekeeping enterprise was funded by own marginal means and still not attractive for youth. Though landrace beehives products are highly demanded by urban and international markets, bio-engineering constraints remained not accessible for rural communities. Hence, honey and other beehives' products could play tremendous roles to leverage a local bio-engineering technology capable to boost small to medium scales enterprises. Few case-studies highlight the hypotheses and open new windows for beekeeping in Cameroon.

**Key words:** Bio-engineering; honeybee; technologies; capacity building; Cameroon.

# Honeybee keeping in Cameroon: from wild harvesting to genuine innovative practices

## 1. Bees and beekeeping : an opportunity for environmental and development issues

### Roles of bees in biodiversity:

- Bees exist since more than 80 millions years
- Bees transport pollen (male) to pistil (female) playing a key role in reproduction, conservation and diversity in biological species
- A single bee visits about 700 flowers daily (with 40,000 bees in a swarm)
- Imagine a world without bees... Pollination needs will be enormous!

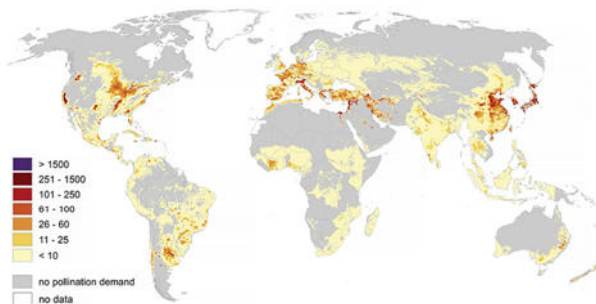


Figure 1: Pollination demand trends in the world

## 2. Beekeeping and honey production in Cameroon

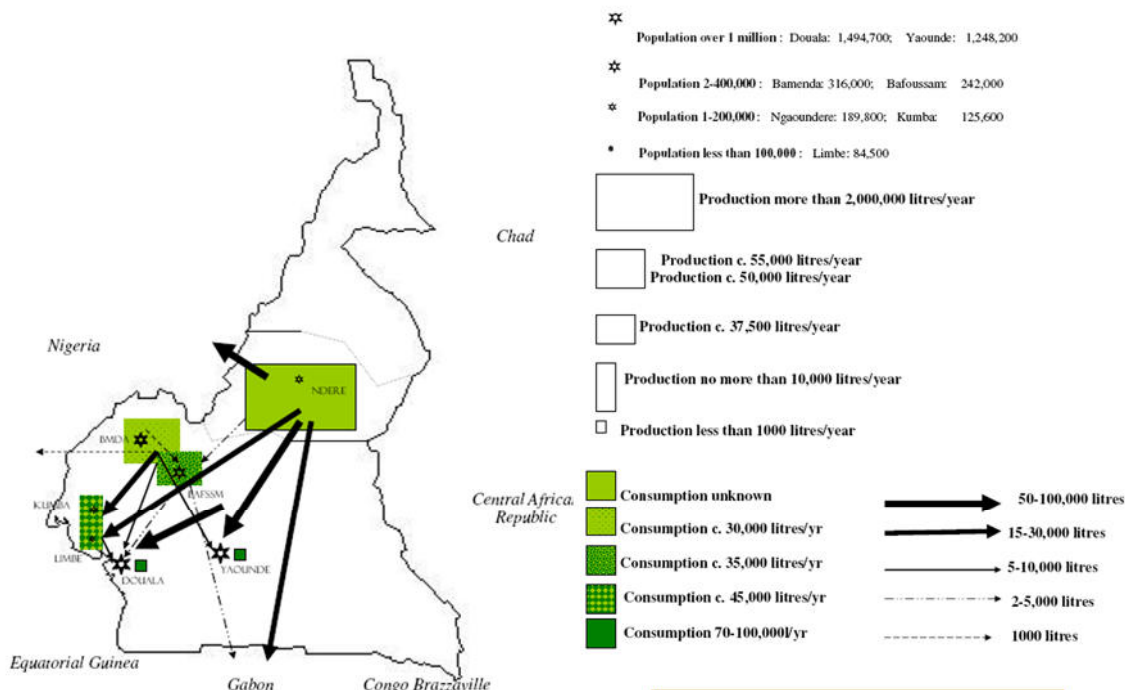


Figure 2 : Bee Honey production and trade zones in Cameroon (Erasmus, 2006)

Cameroon bee honey production represents 2% of African total production.

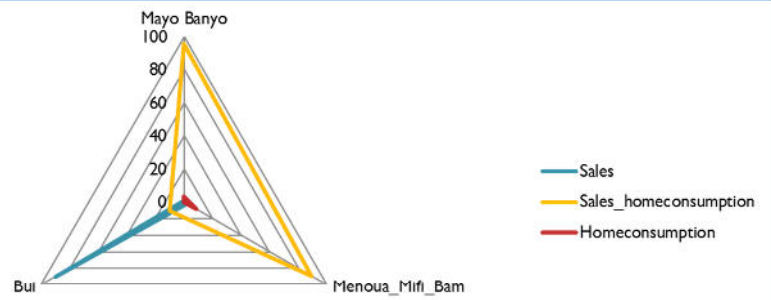


Figure 4: Beekeeping motives

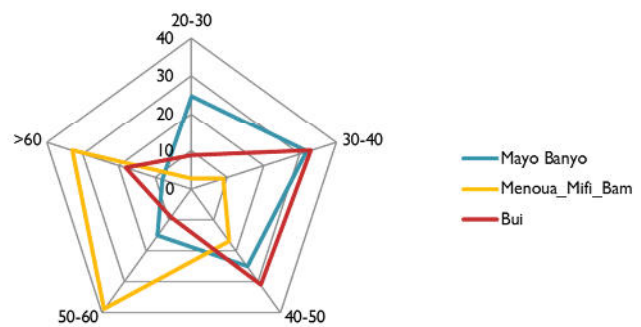


Figure 5: Beekeepers age groups

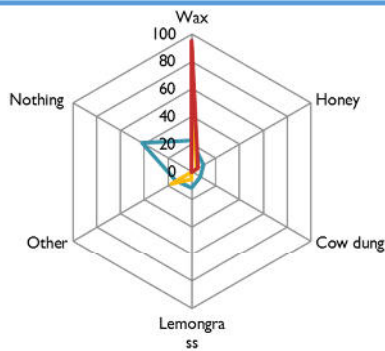


Figure 6: Bees attractants

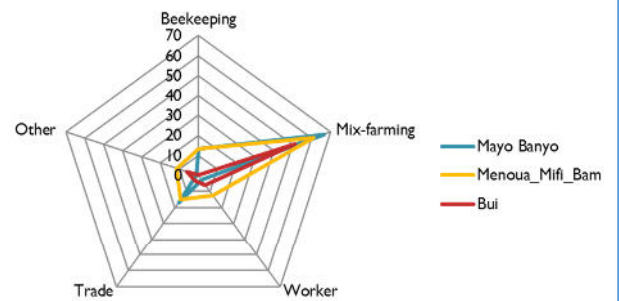
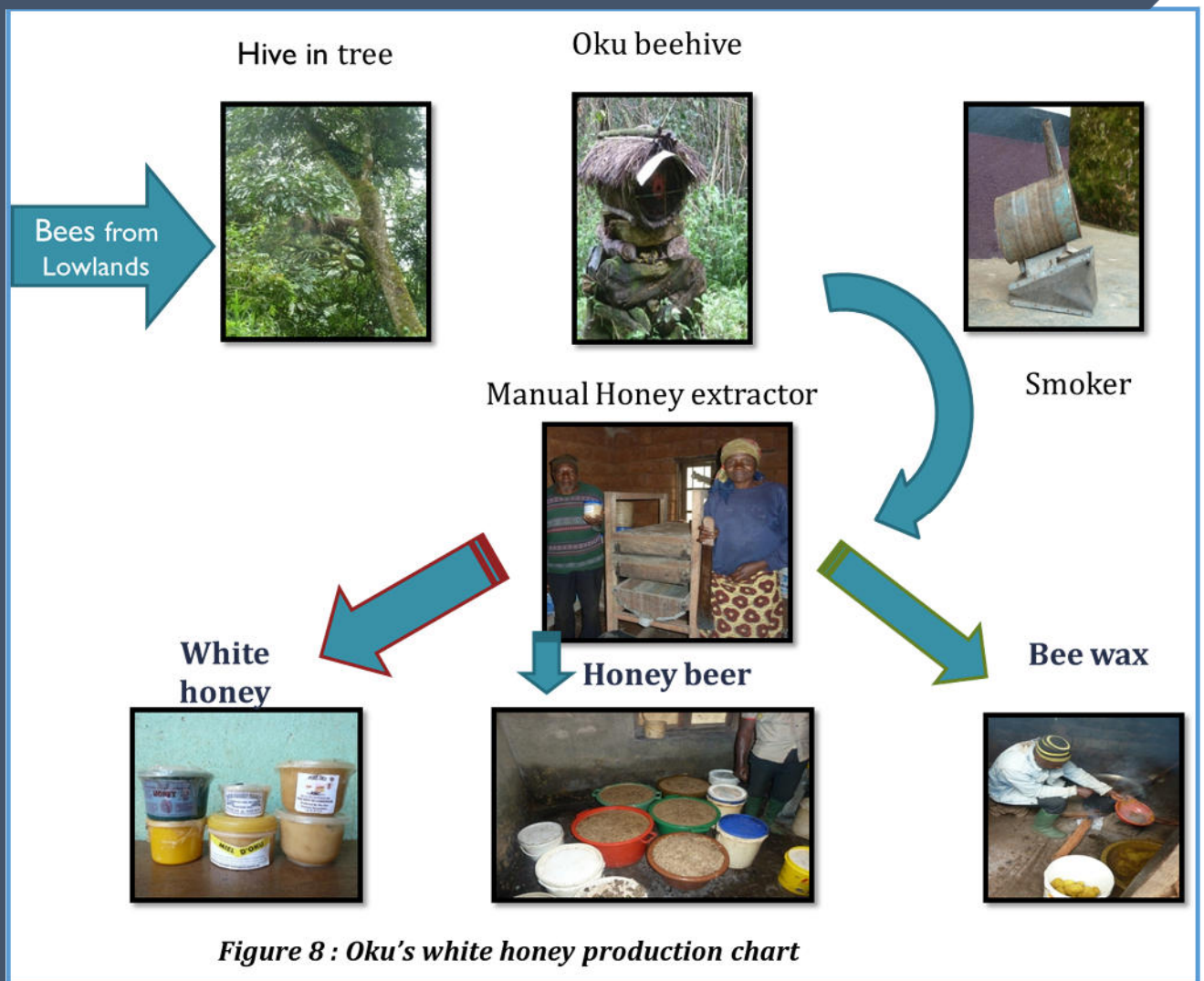


Figure 7: Beekeepers main activities



*Figure 8 : Oku's white honey production chart*





Figure 9 : Few beehives encountered in the studies

#### 4. Economical potentialities of beekeeping in Cameroon



Multiple beehive products



Figure 10 : Few beehives products

#### Research

- Bees genetics
- Bee health
- Bee feeding
- Training handouts

#### Tools

- Hives
- Suits
- Equipment
- QC

#### Products

- Traceability
- Landrace
- Processing technologies
- Packages

Figure 11 : Major domains where actions are needed

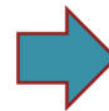
**6. Honey packaging and trading**



*Figure 13 : Few beehives processing products*

*Figure 14 : Honeybee packaging*

**7. Ways forward: making richness from challenges**



*Figure 15 : Sting and stingless bee activities*

Beekeeping still to be tapped as an important sector for our communities



**LE TALC DANS L'ELABORATION DE CIMENTS ALTERNATIFS TYPE PHOSPHOMAGNESIEN**

**NGALLY SABOUANG C.J., MBEY J.A. et NJOPWOUO D.**

*Laboratoire de Chimie Inorganique Appliquée, Département de Chimie Inorganique, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé 1*

Ce travail a été réalisé dans le cadre de la valorisation des matériaux minéraux locaux dans l'élaboration des ciments alternatifs. Il s'agit de nouvelles formulations de ciment plus compatibles avec la préservation environnementale et moins consommatrice d'énergie dans leur fabrication. Dans le cas présent, le talc,  $\text{Si}_4\text{O}_{10}\text{Mg}_3(\text{OH})_2$ , minéral relativement abondant au Cameroun, est utilisé comme alternative à la magnésite,  $\text{MgO}$ , couramment obtenue de la magnésite,  $\text{MgCO}_3$ , et utilisée dans la fabrication des ciments phosphomagnésiens. Les avantages relevant de cette substitution résident :

au niveau de l'élaboration du ciment où on note :

- l'absence de production de gaz à effet de serre ( $\text{CO}_2$ ) ;
- une consommation d'énergie réduite (Calcination du talc entre  $400\text{ }^\circ\text{C}$  et  $900\text{ }^\circ\text{C}$ ) ;

au niveau des propriétés du ciment élaboré où on note :

- une prise rapide
- un faible retrait
- une résistance à la compression intéressante pour des usages en génie civil.

L'utilisation de la diffractométrie des Rayons X, de la spectroscopie Infrarouge, de la microscopie électronique à balayage couplée à la spectroscopie à dispersion d'énergie montre que la mobilisation du magnésium est améliorée par le traitement thermique du talc à partir de  $400\text{ }^\circ\text{C}$ . Ce travail ouvre ainsi une nouvelle voie de valorisation des ressources minérales camerounaises. Il a conduit à ce jour à la publication de deux articles référencés ci-dessous dans « Journal of Asian Ceramic Societies ».

#### RÉFÉRENCES

- 1) Ngally Sabouang C.J., Mbey J.A., Hatert F. and NJOPWOUO D., (2015). Journal of Asian Ceramic Societies 3, 360-367.
- 2) Ngally Sabouang C.J., Mbey J.A., Liboum, Thomas F. and NJOPWOUO D., (2014). Journal of Asian Ceramic Societies 2, 263-267.

## INTRODUCTION

### VALORISATION DES RESSOURCES LOCALES DU CAMEROUN

**EXIGENCES:** Un pays en construction, l'accessibilité des matériaux de construction, les problèmes de production de ces matériaux

La préservation de l'environnement et les défis énergétiques dans la production des liants

L'existence d'incompatibilité entre déchets nucléaires et ciments portland lors de l'encapsulation ( fissures, gonflements...)

La conséquence est le développement des ciments alternatifs: liants phosphomagnésiens

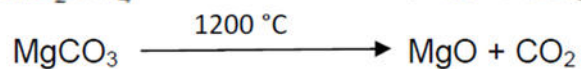
Les performances (temps de prise); les propriétés mécaniques

L'existence des matières premières: indices de talc dans le centre, indices de phosphates dans le grand Nord

Ciments Phosphomagnésiens: Prise rapide; utilisation en environnements acide ou basique

## INTRODUCTION

Mécanisme de formation des CPM



Soudée, 2002



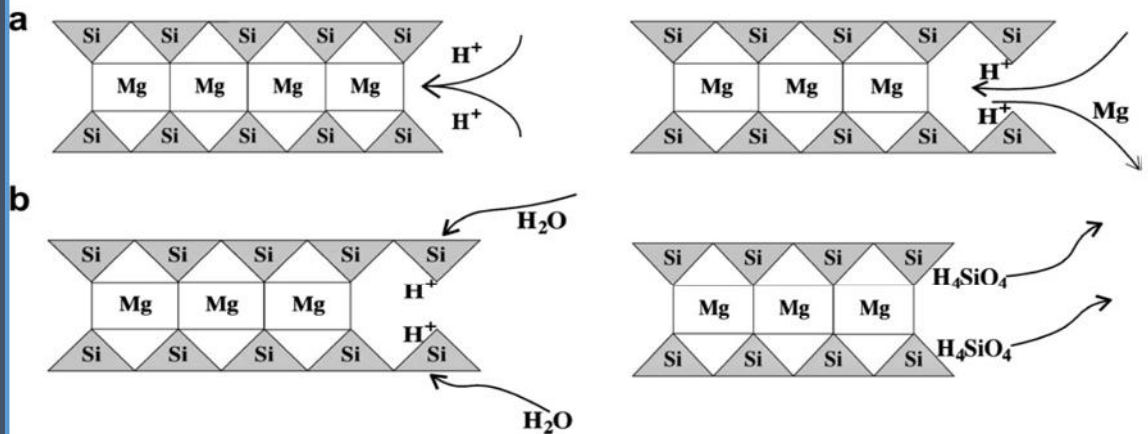
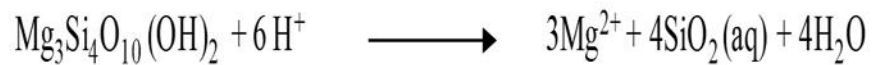
Talc source de magnésium potentiel

Mobilisation possible du magnésium du talc?

A quelles conditions et pour quels produits?

**LE TALC DANS L'ELABORATION DE CIMENTS ALTERNATIFS TYPE PHOSPHOMAGNESIEN**

**INTRODUCTION**

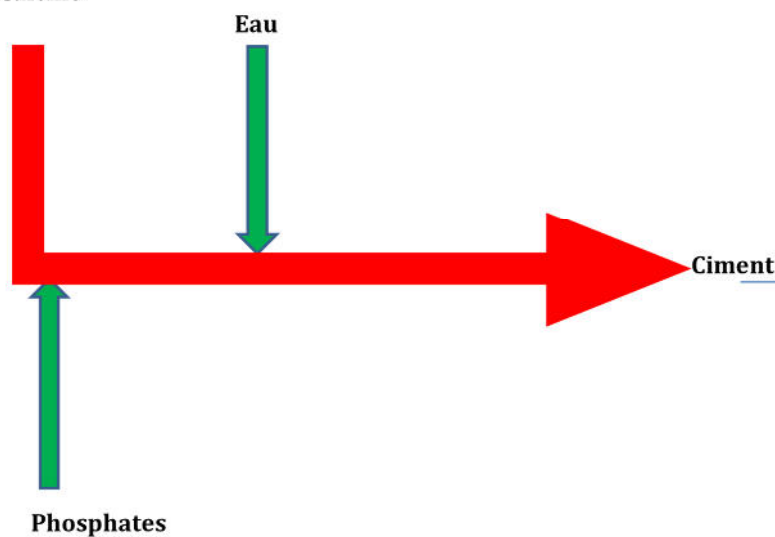


(Saldi et al., 2007).

Le phosphate joue deux rôles: dissolution du talc, source acide pour la réaction de formation du ciment

**INTRODUCTION**

Talc brut ou  
Calciné

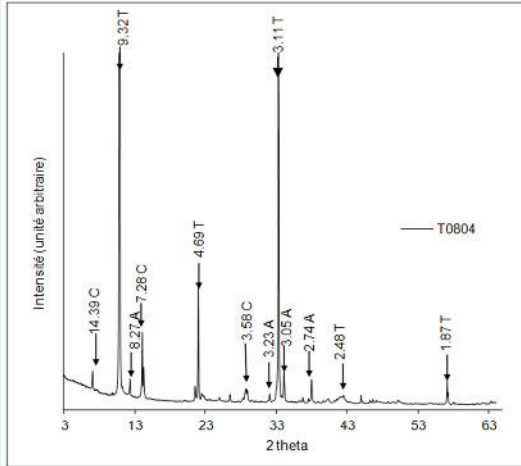


- 1- Temps de prise
- 2- Structure: système cristallin( orthorhombique), paramètres de maille( a= 6,903Å; b= 6,174Å; c= 11,146Å)
- 3- Propriétés Mécaniques: résistance à la compression, retrait linéaire
- 4- Utilisations: construction, encapsulation des déchets nucléaires, réfractaires

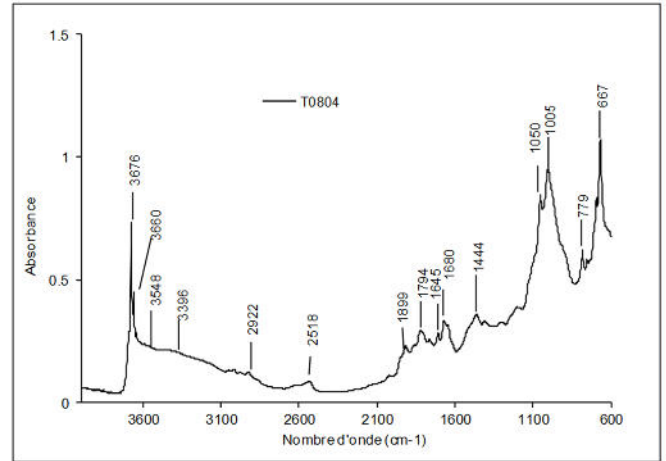
**INTRODUCTION**

**Les Matériaux Utilisés**

**TALC**



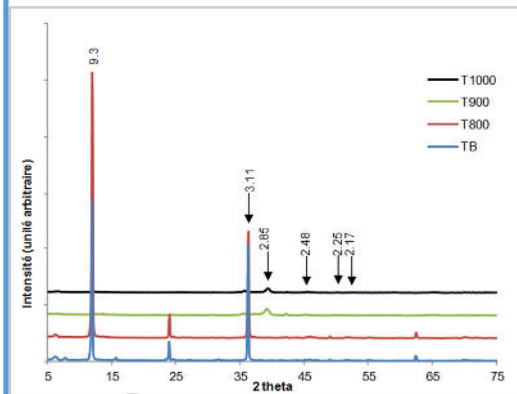
**DRX**



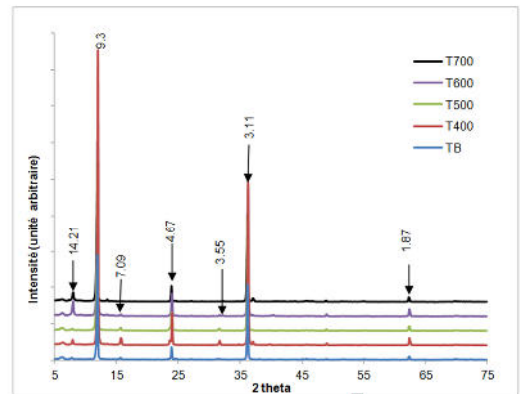
**IR**

Phosphates: Sodium Polyphosphate et deux dihydrogénophosphates (Na et de K)

**Traitement thermique du talc**

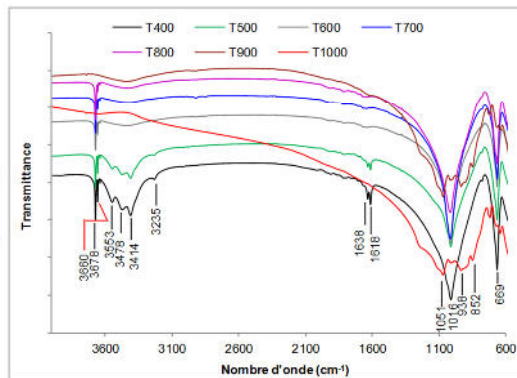


**XRD**



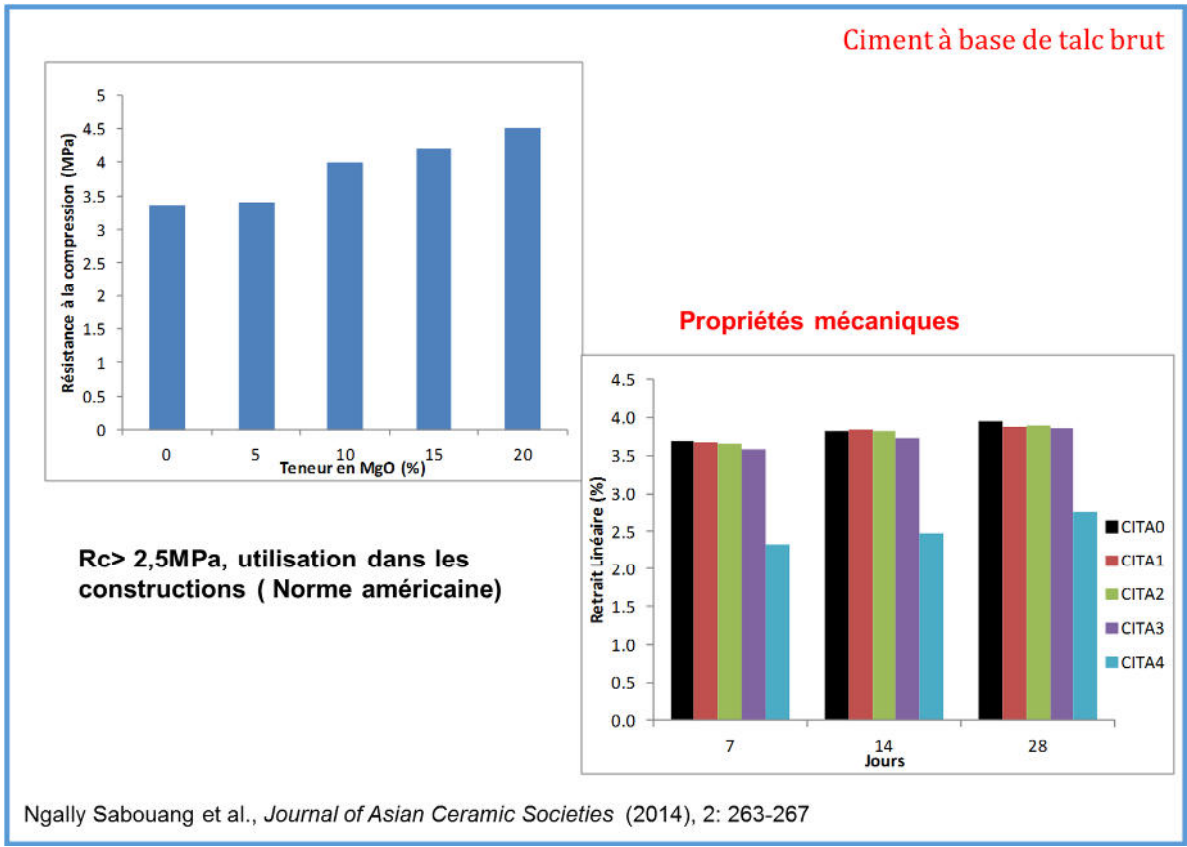
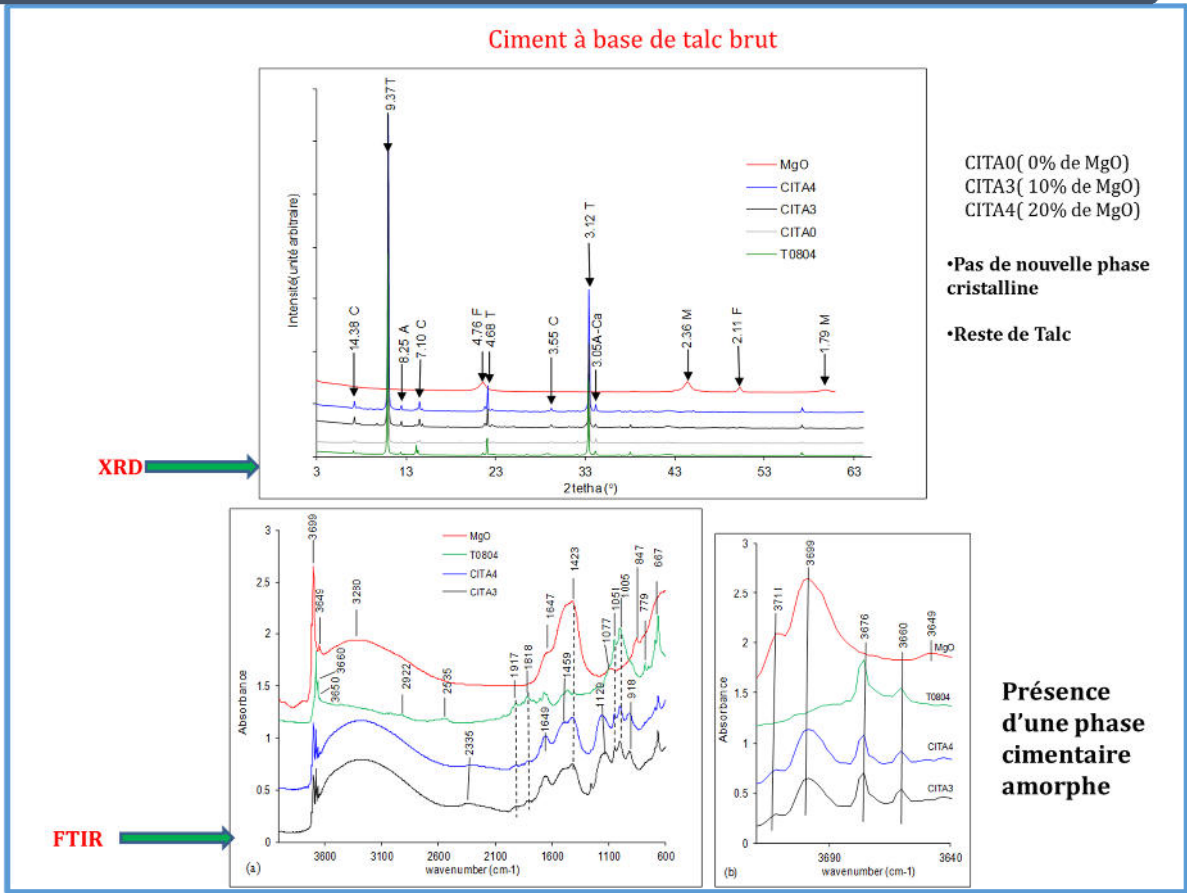
**XRD**

Conversion du talc en enstatite à partir de 800°C

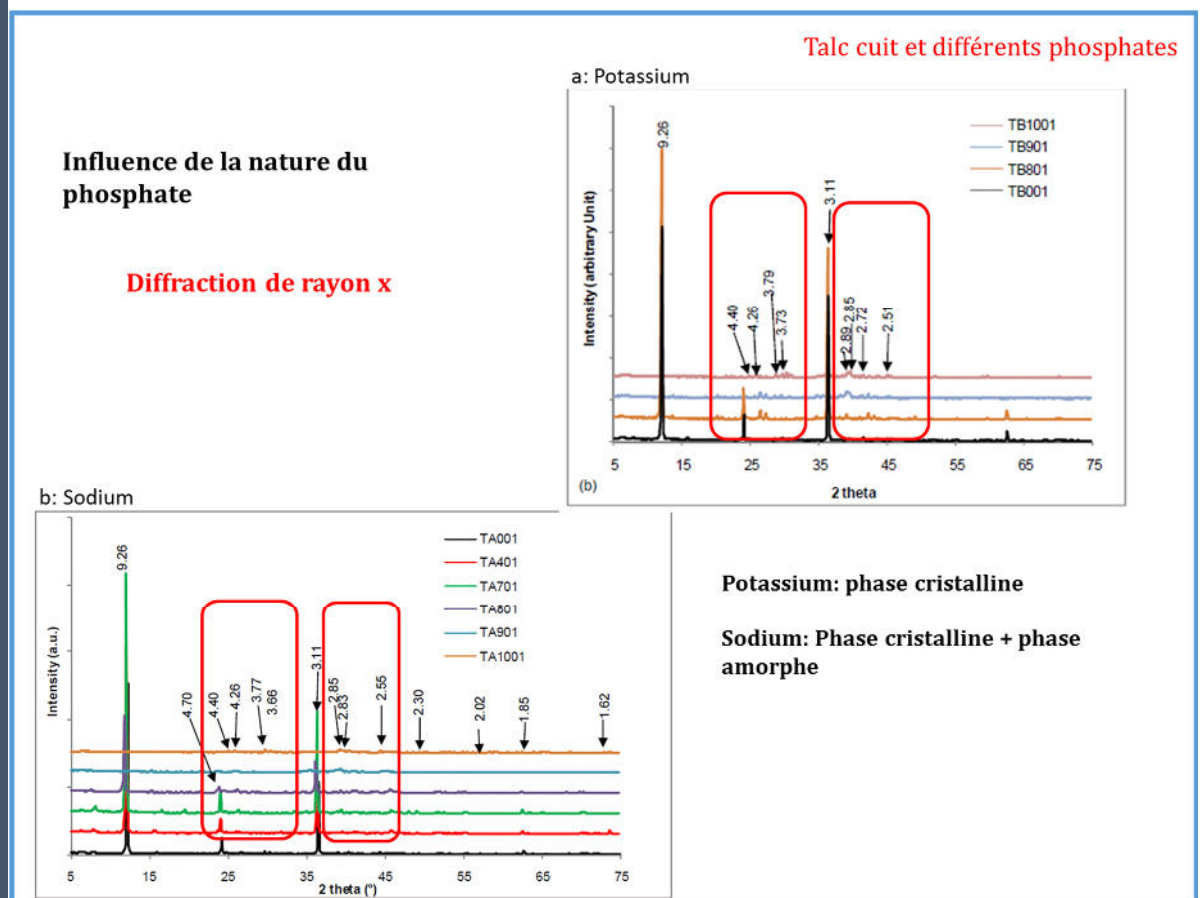
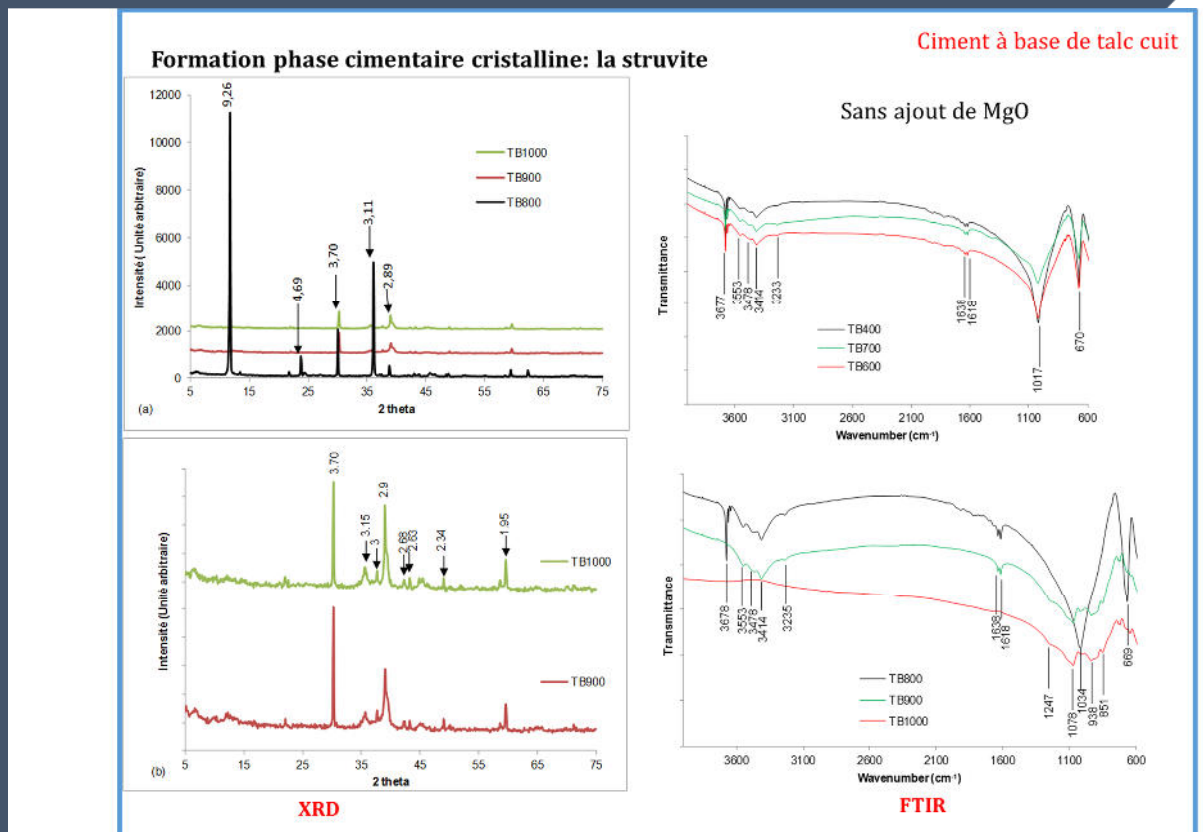


**FTIR**

**LE TALC DANS L'ELABORATION DE CIMENTS ALTERNATIFS TYPE PHOSPHOMAGNESIEN**



**LE TALC DANS L'ELABORATION DE CIMENTS ALTERNATIFS TYPE PHOSPHOMAGNESIEN**

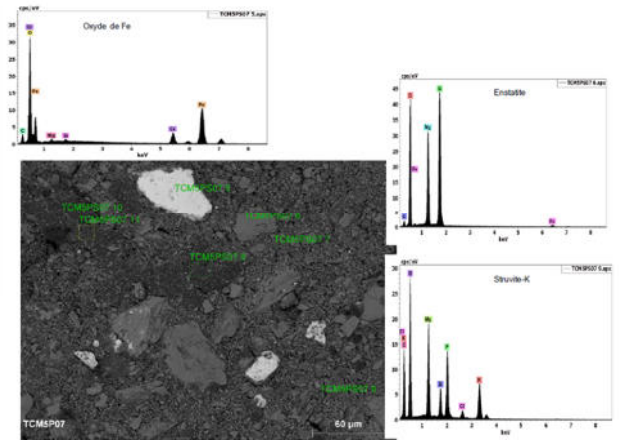
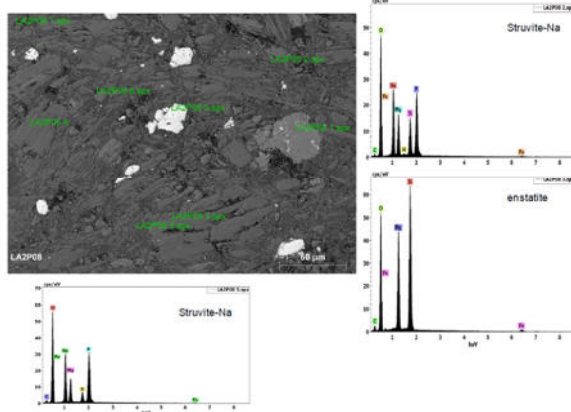




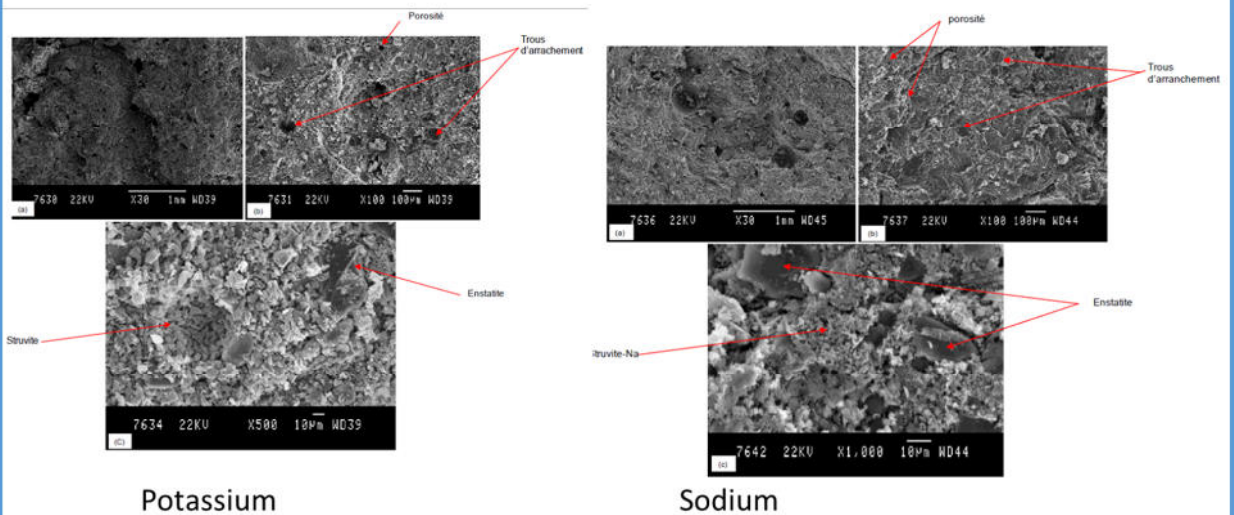
**LE TALC DANS L'ELABORATION DE CIMENTS ALTERNATIFS TYPE PHOSPHOMAGNESIEN**

**Talc cuit et différents phosphates**

**Structure homogène et compacte**



**Talc cuit et différents phosphates**

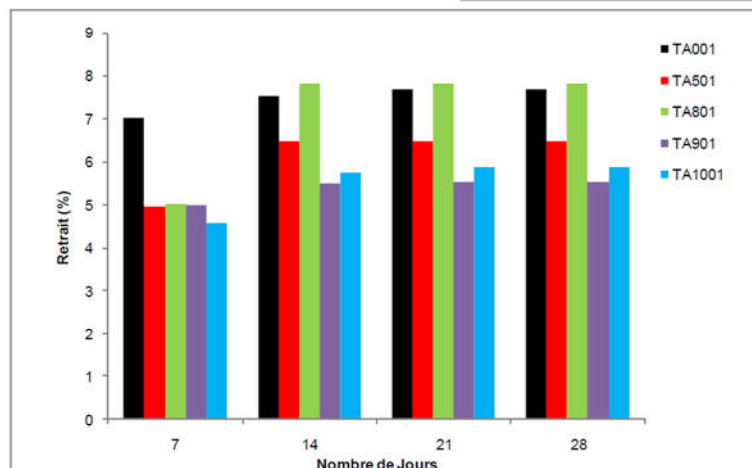
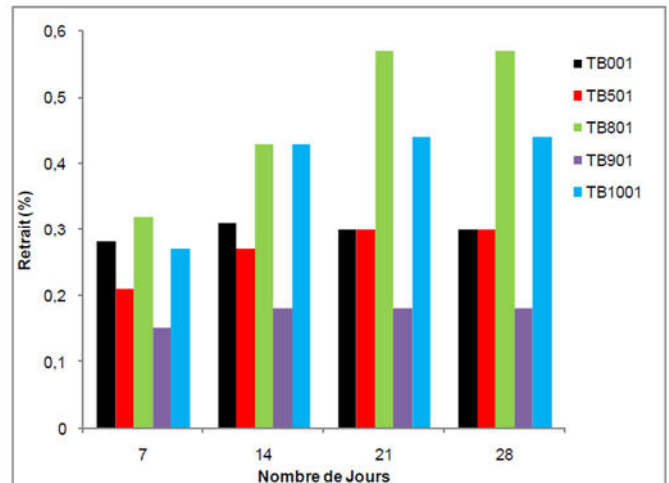


**Micrographie MEB**

### Talc cuit et différents phosphates

Faible retrait linéaire

Retrait Linéaire



TA: Sodium  
TB: Potassium

### Conclusion

• Dans l'élaboration des ciments il a été établi que:

- ✓ Le Mg du talc est mobilisable aussi bien dans le produit brut que dans les produits de talc cuit;
- ✓ Une meilleure mobilisation est obtenue dans les produits à base de talc cuit notamment pour les produits de cuisson au-delà de 800 °C
- ✓ Le talc cuit à 900 °C permet d'obtenir les produits aux meilleures performances du fait de la plus forte mobilisation du magnésium;

## **ASSESSMENT OF ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY TESTING TECHNIQUES IN SOME LABORATORIES IN CAMEROON**

*Tchoula Mamiafo Corinne<sup>1</sup>, Gonsu Kamga Hortense<sup>2,3</sup>, Toukam Michel<sup>2</sup>, Emilia Enjema Lyonga-Mbamyah<sup>2</sup>, Andreumont Antoine<sup>4</sup>.*

*<sup>1</sup>Department of Microbiology, School of Health Sciences, Catholic University of Central Africa, Yaoundé, Cameroon*

*<sup>2</sup>Department of Microbiology, Haematology, Parasitology and Infectious Diseases, Faculty of Medicine and Biomedical Sciences, University of Yaounde I, Yaounde, Cameroon*

*<sup>3</sup>Bacteriology Laboratory, Yaoundé University Teaching Hospital, Yaoundé, Cameroon <sup>4</sup>Department of Microbiology, Paris-Diderot Faculty of medicine, Paris, France*

*Corresponding author: [hgonsu@gmail.com](mailto:hgonsu@gmail.com)*

### **Background and aim:**

The increasing bacterial resistance to antimicrobial agents has rendered susceptibility testing an indispensable tool for appropriate antibiotic selection. The information obtained should be correct, accurate and reproducible. This study aimed at assessing the technical methods of antimicrobial susceptibility testing in some medical laboratories in Cameroon.

### **Methods:**

A descriptive cross-sectional study was carried out. Information about the different steps involved in susceptibility testing using a questionnaire and an observation sheet was collected from each laboratory. These data collection tools were based on the standards currently found in various countries and those found in our laboratories.

### **Results:**

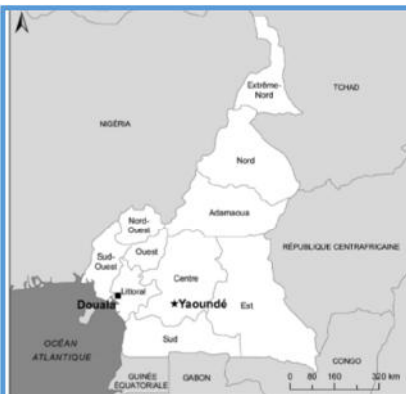
Thirteen laboratories were enrolled in the study. They were made up of 03 private and 10 public institutions. In 69.2% of the laboratories, the Head was a clinical biologist. Generally, the agars prepared were appropriate for non-fastidious bacteria, but that was not the case for those requiring special conditions. Quality control of media and antibiotic discs as well as their conservation did not comply with the standards. We found out that 76.9% of laboratories did not have the Mac Farland standard range. One hundred percent (100%) of the laboratories used the 90mm diameter Petri dishes. We observed that 05 to 14 discs were used with a mean of 08 discs per Petri dish. The reading of inhibition zones was done by visual estimation in 56.8% of the laboratories. Only 38.5% of the laboratories had reference strains. The interpretation of the susceptibility testing's crude results were not made by 92.3% of the laboratories.

**ASSESSMENT OF ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY TESTING TECHNIQUES IN SOME LABORATORIES IN CAMEROON**

**INTRODUCTION.**

**PLAN**

- Introduction
  - Problematic
  - Methodology
  - Results
  - Conclusion
- The increasing bacterial resistance to antimicrobial agents has rendered the antibiogram an indispensable tool for the appropriate antibiotic selection.
  - The information obtained should be correct, accurate and reproducible.
  - Cameroon is one of the developing countries in Africa.



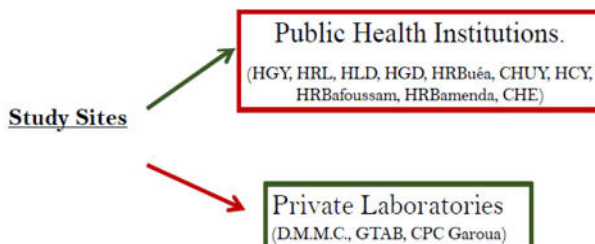
**GENERAL OBJECTIVE.**

This study aimed to evaluate the technical methods of antimicrobial susceptibility testing in some medical laboratories in Cameroon.

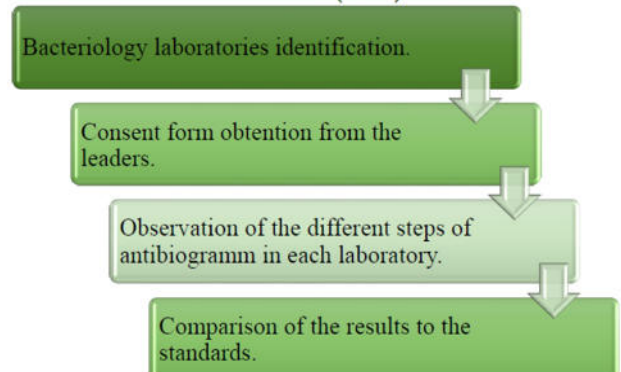
**METHODOLOGY (2/4).**

Descriptive and cross-sectionnal study.

From May to October 2013 (06 months)

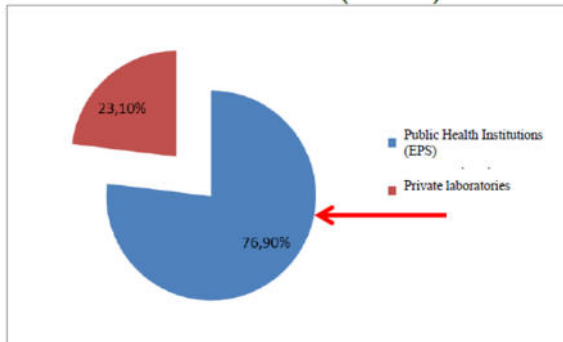


**METHODOLOGY (4/4).**



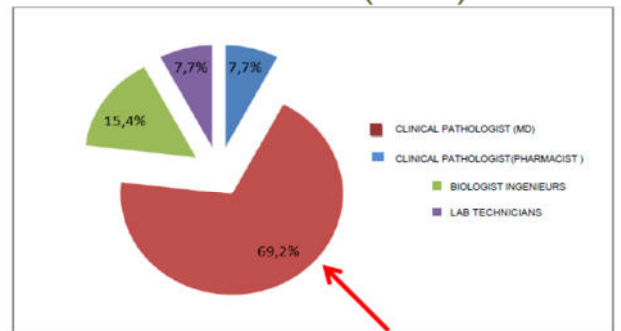
**ASSESSMENT OF ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY TESTING TECHNIQUES IN SOME LABORATORIES IN CAMEROON**

**RESULTS (1/15).**



**Figure 01 :** Types of laboratories. 13 laboratoires de 8 regions

**RESULTS (2/15).**



**Figure 02 :** Qualification of the head of the laboratories NKE et al., 2012

**RESULTS (3/15).**

- Culture media were homemade.
- Even though not always suitable with bacterial growth



**RESULTATS (4/15).**

**Table I:** Media used for fastidious bacteria.

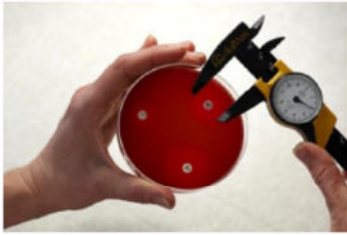
Media (Agars)	Effective
Columbia agar in cooked human blood supplemented with Polyvitex + Columbia with fresh human blood	2
Columbia agar in cooked human blood	1
Columbia agar in cooked human blood supplemented with Polyvitex	5
Columbia with fresh human blood	1
Columbia with fresh Sheep blood	1
Mueller Hinton	2
Mueller Hinton in 8% fresh sheep blood	1



12

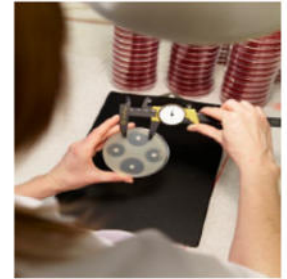
**ASSESSMENT OF ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY TESTING TECHNIQUES IN SOME LABORATORIES IN CAMEROON**

## RESULTS (11/15).



Source: EUCAST, 2013

**Tableau 7:** Measurements of inhibition diameters



	Effectives	Percentages (%)
With a ruler	03	23,1
With calipers	03	23,1
Visual estimation	07	<b>53,8</b>
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>100,0</b>

## RESULTS (12/15).

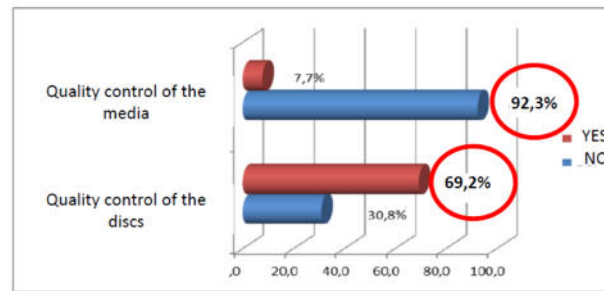
**Tableau 8 :** Antibiogram result sheet.

Elements	Effectives	Percentages (%)
Identification of the organism	13	100,0
<b>Method used</b>	0,0	0,0
Culture media used	0,0	0,0
Mark of the media used	0,0	0,0
Mark and diameters of the discs used	0,0	0,0
<b>Origin of the critical points used</b>	0,0	0,0
Phenotypes found	0,0	100,0

OMS, 2013

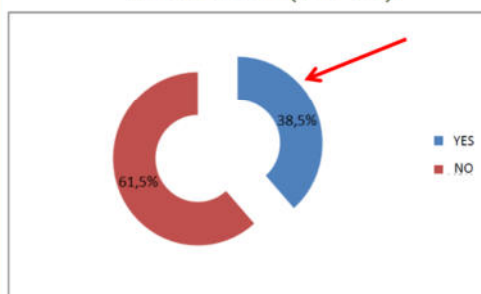
## ASSESSMENT OF ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY TESTING TECHNIQUES IN SOME LABORATORIES IN CAMEROON

### RESULTS (13/15).



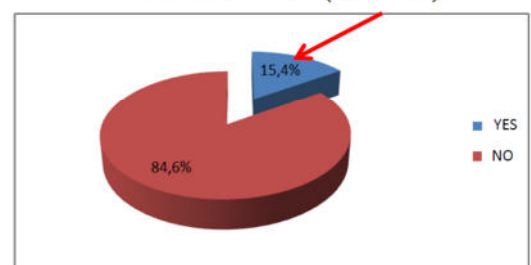
**Figure 04 :** Quality control of discs and culture media.  
EUCAST,2013; OMS,2013.

### RESULTS (14/15).



**Figure 05:** The use of reference strains .

### RESULTS (15/15).



**Figure 06:** Participation in an external quality assessment program.

## CONCLUSION

- ❑ Most laboratories did not meet the requirements of the pre-analytical phase.
- ❑ The realization of the antibiotic susceptibility testing itself did not meet the requirements of the standards.
- ❑ The interpretive reading of the results of susceptibility testing was not performed in most laboratories.

## AUTHORS

### Tchoula Mamiafo Corinne

- Department of Microbiology, School of Health Sciences, Catholic University of Central Africa, Yaounde, Cameroon.

### Gonsu Kamga Hortense

- Department of Microbiology, Faculty of Medicine and Biomedical Sciences, University of Yaounde I, Yaounde, Cameroon.
- Laboratory of Bacteriology, Yaounde University Teaching Hospital, Yaounde, Cameroon.

### Toukam Michel

- Department of Microbiology, Faculty of Medicine and Biomedical Sciences, University of Yaounde I, Yaounde, Cameroon.
- Laboratory of Bacteriology, Yaounde University Teaching Hospital, Yaounde, Cameroon.

### Andremont Antoine.

- Department of Microbiology, Paris-Diderot Faculty of medicine, Paris, France.

**Prof. Dr. MOÏSE TIMTCHUENG**

*Faculté des Sciences Juridiques et Politiques, Université de Dschang-Cameroun*

**Le rôle de la recherche scientifique dans la croissance économique**

## LE ROLE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE DANS LA CROISSANCE ECONOMIQUE

Par

**Moïse TIMTCHUENG,**

Agrégé de droit privé et sciences criminelles,  
Enseignant à l'Université de Dschang

## PLAN DE L'EXPOSE

Introduction

### **I. UN RÔLE ÉVIDENT**

- A. Les produits de la recherche
- B. Les retombées de la recherche

### **II. DES DÉFIS À RELEVER**

- A. L'Utilité de la recherche
- B. L'accompagnement de la recherche



## I. UN ROLE EVIDENT

### B. LES RETOMBÉES DE LA RECHERCHE

- **Pour le chercheur:** renommée, promotion, richesse financière.
- **Pour la population:** services améliorés et à faible coût, promotion des emplois et des initiatives entrepreneuriales.
- **Pour l'Etat:** Retombées fiscales, amélioration du PIB, sérénité politique, Impact géostratégique.

## INTRODUCTION

**Recherche scientifique:** ensemble des actions entreprises en vue de produire et de développer les connaissances scientifiques. Expression utilisée également dans le cadre social, économique, institutionnel et juridique.

**Croissance économique:** variation positive de la production de biens et de services dans une économie sur une période donnée, généralement une longue période.

## I. UN ROLE EVIDENT

- **A. LES PRODUITS DE LA RECHERCHE**
- Des connaissances nouvelles repoussant l'ignorance, notamment dans la recherche fondamentale.
- La recherche appliquée quant à elle permet notamment de réaliser :
  - des découvertes
  - des inventions
  - des innovations

## II. DES DEFIS A RELEVER

### A. L'utilité de la recherche

- Adapter la recherche aux besoins de la société: travailler pour son pays.
- Evaluer le rapport avantages/inconvénients: conscientiser la recherche scientifique

## II. DES DEFIS A RELEVER

### B. L'ACCOMPAGNEMENT DE LA RECHERCHE

- Facilitation de l'accès à l'information.
- Organisation de la recherche.
- Financement/Protection des chercheurs et laboratoires.
- Valorisation par incubateurs et promotion de la consommation des produits.

## II. DES DEFIS A RELEVER

### B. L'ACCOMPAGNEMENT DE LA RECHERCHE

- Facilitation de l'accès à l'information.
- Organisation de la recherche.
- Financement/Protection des chercheurs et laboratoires.
- Valorisation par incubateurs et promotion de la consommation des produits.

## EN CONCLUSION

- **Chez le chercheur:**
  - Croire en soi
  - Assumer son destin
- **Du côté de l'Etat**
  - Bannir les discriminations internes
  - Rêver d'un grand pays
  - Intégrer la recherche scientifique dans le DSCE.