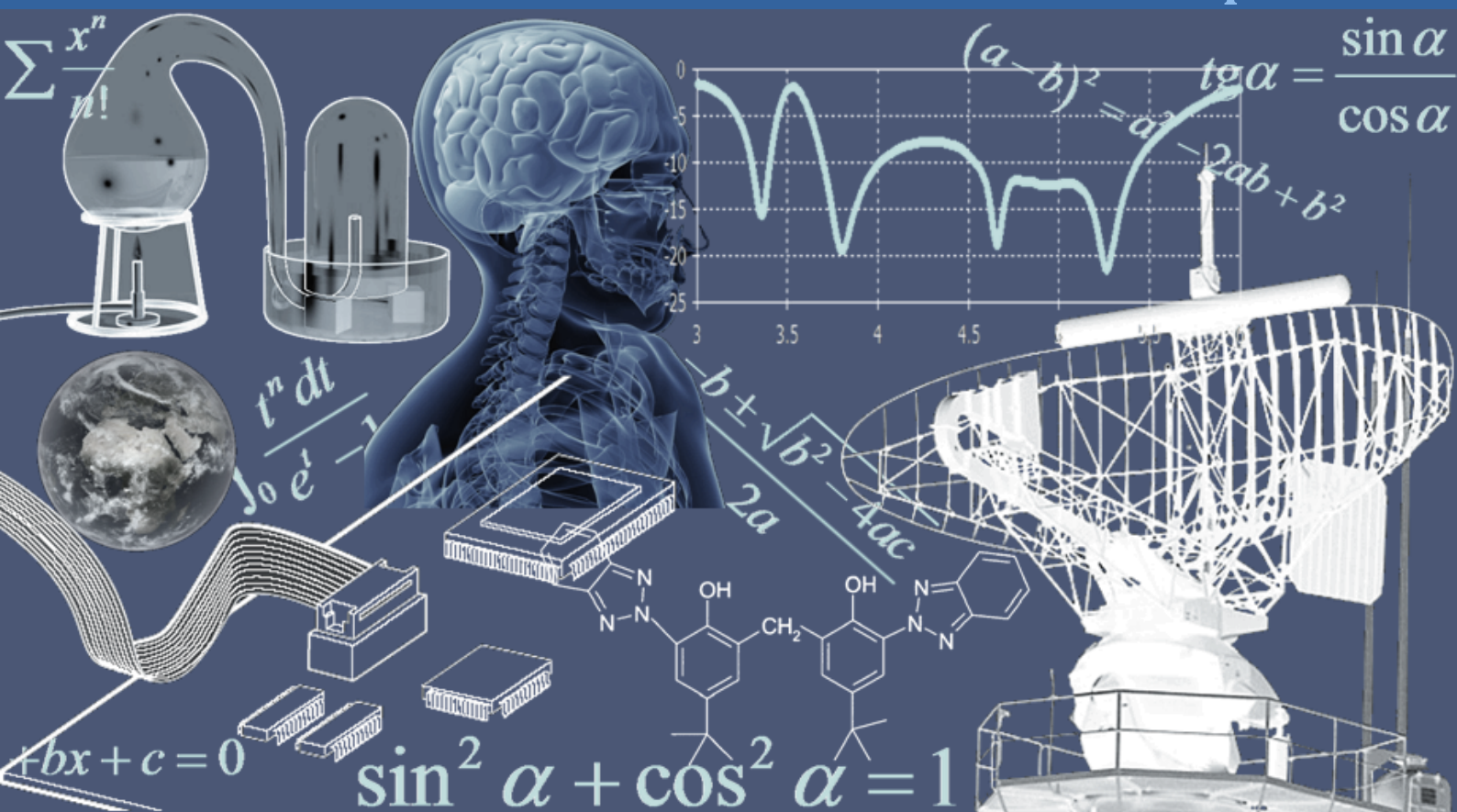


INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATION AND APPLIED STUDIES

Vol. 32 N. 3 April 2021



International Peer Reviewed Monthly Journal



International Journal of Innovation and Applied Studies

International Journal of Innovation and Applied Studies (ISSN: 2028-9324) is a peer reviewed multidisciplinary international journal publishing original and high-quality articles covering a wide range of topics in engineering, science and technology. IJIAS is an open access journal that publishes papers submitted in English, French and Spanish. The journal aims to give its contribution for enhancement of research studies and be a recognized forum attracting authors and audiences from both the academic and industrial communities interested in state-of-the art research activities in innovation and applied science areas, which cover topics including (but not limited to):

Agricultural and Biological Sciences, Arts and Humanities, Biochemistry, Genetics and Molecular Biology, Business, Management and Accounting, Chemical Engineering, Chemistry, Computer Science, Decision Sciences, Dentistry, Earth and Planetary Sciences, Economics, Econometrics and Finance, Energy, Engineering, Environmental Science, Health Professions, Immunology and Microbiology, Materials Science, Mathematics, Medicine, Neuroscience, Nursing, Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals, Physics and Astronomy, Psychology, Social Sciences, Veterinary.

IJIAS hopes that Researchers, Graduate students, Developers, Professionals and others would make use of this journal publication for the development of innovation and scientific research. Contributions should not have been previously published nor be currently under consideration for publication elsewhere. All research articles, review articles, short communications and technical notes are pre-reviewed by the editor, and if appropriate, sent for blind peer review.

Accepted papers are available freely with online full-text content upon receiving the final versions, and will be indexed at major academic databases.

Editorial Advisory Board

Amir Samimi, Ph.D. of Science in Chemical engineering, Process Engineer & Risk Specialist of Oil and Gas Refinery Company, Iran
Mahsa Ja'fari, Department of Chemical Engineering, Abadan Faculty of Petroleum, Petroleum University of Technology, Abadan, Iran
Alin Velea, Paul Scherrer Institute, Switzerland
Kamyar Hasanzadeh, Aalto University, Finland
Ogbonnaya N. Chidibere, University of East Anglia, United Kingdom
Oumair Naseer, University of Warwick, United Kingdom
Wei Zheng, University of Texas Health Science Center at San Antonio, USA
Hu Zhao, University of Southern California, USA
Haijian Shi, Kal Krishnan Consulting Services, Inc, USA
Syed Ainul Abideen, University of Bergen, Norway
Malika Maataoui, Mohammed V University, Morocco
Fabio De Felice, University of Cassino and Southern Lazio, Italy
Giovanni Leonardi, Mediterranea University of Reggio Calabria, Italy
Siham El Gouzi, Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra, Spain
Mohamed KOSSAÏ, European Business School EBS Paris, France
Mustafa Batuhan AYHAN, Marmara University, Turkey
Andrzej Klimczuk, Warsaw School of Economics, Poland
Corinthias P. M. Sianipar, Tokyo University of Science, Japan
Irfan Jamil, Sinohydro Engineering, China
Sukumar Senthilkumar, Chonbuk National University, South Korea
Bratu (Simionescu) Mihaela, Bucharest University of Economic Studies, Romania
Mirela Maria Codescu, National Institute for R&D in Electrical Engineering ICPE-CA, Romania
Milen Zamfirov, St. Kliment Ohridski Sofia University, Bulgaria
Svetoslava Saeva, Neofit Rilski South-West University, Bulgaria
Dimitris Kavrouidakis, University of the Aegean, Greece
Vaitsa Giannouli, Aristotle University of Thessaloniki, Greece
Nataša Pomazalová, Mendel University in Brno, Czech Republic
Hazem M. Shaheen, Damanhour University, Egypt
Shalini Jain, Manipal University Jaipur, India
Amin Julia, National University of Malaysia, Malaysia
Mahdi Moharrampour, Islamic Azad University, Buin zahra Branch, Iran
Ricardo Rodriguez, Technological University of Ciudad Juarez, Mexico
Yuniel E. Proenza Arias, Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba
Elizabeth Bissell Miller, University of Missouri, Columbia
Bertin Désiré SOH FOTSING, University of Dschang, Cameroon
Antonella Petrillo, University of Cassino and Southern Lazio, Italy
Hong Zhao, The Pennsylvania State University, USA
Jianjun Chen, The University of Chicago, USA
Shaju George, Royal University for Women, Kingdom of Bahrain
Chandrasekaran Subramaniam, Kumaraguru College of Technology, India
Ilango Velchamy, New Horizon College of Engineering, India
M. Kumaresan, M.P.N.M.J. Engineering College, India
Mohammad Valipour, University of Tehran, Iran
Mohameden Sidi El Vally, King Khalid University, KSA
Mona Hedayat, Boston Children's Hospital, Harvard Medical School, USA
Suresh Kumar Alla, Advanced Medical Technologies, BD Technologies, USA
Ahmed Hashim Mohaisen Al-Yasari, Babylon University, Iraq
Aziz Ibrahim Abdulla, Tikrit University, Iraq
Khalid Mohammed Shaheen, Technical College of Mosul, Iraq
Baskaran Kasi, Kuala Lumpur Infrastructure University College, Malaysia
Nurul Fadly Habidin, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia
Adnan Riaz, Allama Iqbal Open University, Pakistan
Syed Noor Ul Abideen, KPK Agricultural University, Pakistan
Arab Karim, M'Hammed Bougara University of Boumerdes, Algeria
Zoubir Dahmani, UMAB University of Mostaganem, Algeria
Mohsen Brahmi, Sfax University, Tunisia
Mongi Besbes, University of Carthage, Tunisia
Mai S. Mabrouk, Misr University for Science and Technology, Egypt
Olfat A Diab Kandil, Misr University for Science and Technology, Egypt

Munir Ahmed G. Timol, Veer Narmad South Gujarat University, India
Saravanan Vasudevan, Arunai Engineering College, India

Table of Contents

Impact des investissements directs étrangers sur la croissance en Tunisie (1970-2015) <i>Ahmed Alouani and Hmidi Abir</i>	313-329
Contribution à l'évaluation de la mise en œuvre de l'APV-FLEGT au Cameroun <i>Mongo Ferdinand, Mbongo Martin, Kanga Medjo Patrick, Tumenta Pricelia Forbuzie, and Mbezele Junior Yannick NGABA</i>	330-345
Zone de libre-échange continentale et intégration en Afrique: Défis méthodologiques et voies de sortie ? <i>Ndabereye Nzita Mugambi Paulin</i>	346-364
Covid-19 et les défis de la gouvernance mondiale: Quelles leçons pour l'Afrique ? <i>Ndabereye Nzita Mugambi Paulin</i>	365-380
Concevoir et déployer un système analytique des ressources humaines <i>Mohamed Baslam, Youssef Fakir, and Bouzekri Moustaid</i>	381-400
Mise en œuvre et caractérisation mécanique de matériaux d'emballage à base de feuilles végétales: Cas des feuilles de Musa sapientum <i>Guy Clarence Semassou, Abdou Raïmi Olayimika Ichola Alakouko, and Jean-Louis Comlan Fannou</i>	401-415
Covid-19 et grossesse : A propos de 10 cas et revue de littérature <i>Imane Bendriss, Mustapha Hamdi, and Saad Benkirane</i>	416-420
Grossesse menée à terme sur utérus cloisonné: A propos d'un cas et revue de la littérature <i>Safaa Benkhaira, S. Fajri, A. El Azery, Amine Lamrissi, Karima Fichtali, and Said Bouhya</i>	421-425
Bats Guano from Magarawa in Niger: Exploitation, Marketing and Peasant Perception <i>Karimou Ambouta Harouna, Adamou Didier Tidjani, Abdou Gado Fanna, and Guero Yadi</i>	426-436
Caractérisation ethnobotanique de l'Oseille de Guinée (Hibiscus Sabdariffa L.) de l'ouest du Burkina Faso <i>Jocelyne W. Ouangraoua, Mariam Kiebre, Ernest R. Traore, Zakaria Kiebre, Hamed M. Ouedraogo, and Mahamadou Sawadogo</i>	437-448

Impact des investissements directs étrangers sur la croissance en Tunisie (1970-2015)

[Impact of foreign direct investment on growth in Tunisia (1970-2015)]

Ahmed Alouani^{1,2} and Hmidi Abir³

¹PH.D. of Economics, 2007, CEMAFI, University of Nice-Sophia Antipolis, Nice, France

²Assistant Professor at the Higher Institute of Business Administration, Gafsa, Tunisia

³Holder of a master's degree in economics, Gafsa, Tunisia

Copyright © 2021 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Theoretically, many researchers have found a positive relationship between foreign direct investment (FDI), and economic growth. In recent years, a number of economists have worked to empirically prove this result, studying several countries around the world.

In this article, we have studied this relationship (FDI-economic growth), in the case of Tunisia during the period (1970-2015). We recalled the different empirical works that studied the impact of direct investment abroad on economic growth in the first section, then we analyzed the methodology of the work in the second section and finally we presented our interpret different results of the estimates. It has been found that FDI has had a significant and positive influence on Tunisian economic growth. We can also say that human capital is a determining factor in the process of attractiveness in Tunisia. Tunisia should therefore make a coherent trade-off between an attractiveness policy and an effective domestic policy which at the same time allows it to attract and benefit from the advantages of FDI.

KEYWORDS: Foreign direct investment (FDI), growth, Tunisia, positive relationship.

RESUME: Théoriquement, De nombreux chercheurs ont trouvé une relation positive entre l'investissement direct étranger (IDE), et la croissance économique. Ces dernières années, un certain nombre d'économistes ont travaillé pour prouver empiriquement ce résultat, en étudiant plusieurs pays dans le monde.

Dans cet article, nous avons étudié cette relation (IDE-croissance économique), dans le cas de la Tunisie au cours de la période (1970-2015). Nous avons rappelé les différents travaux empiriques qui ont étudié l'impact de l'investissement direct à l'étranger sur la croissance économique dans la première section, par la suite nous avons analysé la méthodologie du travail en deuxième section et enfin nous avons présenté nos interpréterons des différents résultats des estimations. On a trouvé que les IDE ont eu une influence significative et positive sur la croissance économique tunisienne. On peut dire aussi que le capital humain est un facteur déterminant dans le processus d'attractivité en Tunisie. La Tunisie devrait donc faire un arbitrage cohérent entre une politique d'attractivité et une politique intérieure efficace qui lui permet en même temps d'attirer et de bénéficier des avantages de l'IDE.

MOTS-CLEFS: investissement direct étranger (IDE), croissance, Tunisie, relation positive.

1 INTRODUCTION

Théoriquement, De nombreux chercheurs ont trouvé une relation positive entre l'IDE et la croissance économique. Ces dernières années, un certain nombre d'économistes ont travaillé pour prouver empiriquement ce résultat, en étudiant plusieurs pays dans le monde.

Dans cet article, on va étudier cette relation (IDE-croissance économique), dans le cas de la Tunisie au cours de la période (1970-2015). Nous rappelons les différents travaux empiriques qui ont étudié l'impact de l'investissement direct à l'étranger sur la

croissance économique dans la première section, par la suite nous analyserons la méthodologie du travail en deuxième section et enfin nous interpréterons les résultats des estimations.

2 IMPACT DES IDE SUR LA CROISSANCE: UNE REVUE DES TRAVAUX EMPIRIQUES

Plusieurs études économétriques vérifient que l'investissement direct à l'étranger contribue positivement à la croissance économique dans les pays pauvres, parmi ces études nous rappelons « Li Liu et Rebelo » (1998) et « Sun » (1998) pour la Chine, « Ramirez » (2000) pour le Mexique. Suivant les données de panel on trouve les études de « Teboul et Mouslier » (2001), « Nair-Reichert et Weinhold » (2001).

On a des travaux empiriques qui ont étudié l'effet des IDE sur l'économie d'un pays d'accueil avec des résultats différents, ainsi on trouve des chercheurs qui vérifient que les IDE affectent positivement ces économies, d'autres trouvent l'inverse. L'économiste « Bronstein » (1992) indique que d'après l'étude de l'impact de l'IDE sur la croissance, la taille de l'IDE suivant du stock du capital humain disponible dans les pays d'accueil et même résultat presque pour les deux chercheurs « Gregoci et Lee » (1998), qui ont vérifié que si le taux de scolarisation de la population dépasse un niveau donné, l'IDE influence positivement la croissance économique. Empiriquement « Lipsey » en 2000, constate que dans les pays pauvres au cours de la période (1970-1995), le niveau d'éducation et le ratio d'investissement direct à l'étranger sur le produit intérieur brut (IDE/PIB), sont deux déterminants de l'augmentation du revenu réel par habitant. D'après la méthode des données de panel « Crankovic et Levien » (2000), ont obtenu un lien négatif entre l'IDE et la croissance économique mais il y a un lien positif entre l'IDE et la formation du capital domestique. Ce modèle a été appliqué sur 72 pays pendant la période (1960-1995). En 2003 « Hermes et Lensink » ont trouvé une corrélation négative entre l'IDE et la croissance économique selon un panel de 67 pays en voie de développement au cours de la période (1970-1995), mais ce résultat devient positif lorsqu'on ajoute le taux de scolarisation comme une variable exprimant le marché financier. D'après l'étude économétrique de « Bouklia et Zatlal » (2001) sur neuf pays du bassin sud et de la méditerranée (PSEM), ces derniers ont trouvé un effet faible de l'IDE sur ces économies. « Morisset » (2000) et « Chakrabarti » (2001) indiquent que l'ouverture économique a un impact positif sur les flux d'IDE grâce à la libéralisation du commerce et à l'amélioration de la compétitivité. Selon l'étude de « Noorbakhsh et al. » (2001), on a une corrélation positive entre l'ouverture économique et les flux d'IDE cela veut dire que lorsque les pays en développement souhaitent attirer plus d'IDE, ils travaillent sur la libéralisation de leur commerce extérieur.

3 MÉTHODOLOGIE DU TRAVAIL

Dans cette section, nous présentons les variables de l'étude ainsi que la méthode de vérifications des différentes hypothèses.

3.1 SPÉCIFICATION DU MODÈLE

Pour connaître la relation à long terme entre les variables et le pouvoir conclure, l'utilisation d'une méthodologie en trois étapes est importante. Premièrement, elle consiste à estimer le degré d'intégration de la série à partir de l'augmentation du « test de Dickey et Fuller » (ADF), ainsi que la stationnarité de la série temporelle utilisée. Deuxièmement, elle consiste à tester la présence éventuelle d'une relation de co-intégration qui relie des variables à long terme si elles sont intégrées dans l'ordre un. Ce test est réalisé grâce à la méthode de « Johansen » (1991). Troisièmement, elle consiste à réaliser la méthode des doubles moindres carrés pour connaître le sens de la causalité entre les variables étudiées. Le choix d'une méthode dépend de plusieurs facteurs tels que les objectifs, Variables et données. Le but du test de causalité de Granger est de quantifier la relation entre les variables étudiées dans les deux directions. Tandis qu'en utilisant par exemple un modèle d'équilibre général on est obligé de prendre une hypothèse du début de la simulation sur la signification de la causalité. Dans un modèle dynamique d'équilibre général, il existe des paramètres qui nécessitent une grande base de données pour les calibrer alors que dans notre modèle une série temporelle de 45 observations serait suffisante pour faire les tests adaptés.

3.2 HYPOTHÈSES EMPIRIQUES

L'objectif de cette recherche est d'étudier la relation entre les IDE, la croissance économique en Tunisie et de connaître la relation entre ces variables au fil du temps. Le but de l'étude de ces deux hypothèses, est de connaître le sens de causalité entre les variables.

Pour cela, nous allons tester deux hypothèses:

D'abord, l'IDE stimule le PIB. L'objectif est de savoir si une augmentation des flux d'IDE peut améliorer la quantité du PIB.

Ensuite, le taux de couverture, le capital humain stimulent l'IDE. Le but de cette hypothèse est de savoir si une augmentation du taux de couverture, du capital humain auront un impact sur la croissance des flux d'IDE.

3.3 LA SOURCE DES DONNÉES

Les données utilisées proviennent de la base de données de la banque mondiale. Ces données seront annuelles et se rapportent au produit intérieur brut (PIB), l'investissement direct étranger (exprimé par l'investissement direct étranger entrant), l'ouverture (exprimé par le taux de couverture), le capital humain (exprimé par le taux d'inscription à l'école, l'enseignement supérieur et par l'espérance de vie à la naissance). On a 46 observations (1970-2015).

3.4 IDENTIFICATION DES VARIABLES

Le modèle est composé de variables endogènes et de variables exogènes

- Les variables endogènes

TPIB: la variable désigne le taux de croissance du produit intérieur brut.

TIDEE: la variable désigne le taux de croissance d'investissement direct étranger entrant

- Les variables exogènes

TTOC: la variable désigne le taux d'ouverture commerciale en taux de croissance

TINSU: la variable désigne le taux d'inscription à l'enseignement supérieur en taux de croissance

TEVNT: la variable désigne l'espérance de vie à la naissance totale en taux de croissance

4 ANALYSE GRAPHIQUE ET STATISTIQUE DES DONNÉES DE L'ÉTUDE

4.1 LE PRODUIT INTÉRIEUR BRUT

Le produit intérieur brut (PIB) est la valeur monétaire de tous les biens et services finis produits à l'intérieur des frontières d'un pays au cours d'une période donnée. Bien que le PIB soit généralement calculé sur une base annuelle, il peut également être calculé sur une base trimestrielle (aux États-Unis, par exemple, le gouvernement publie une estimation annualisée du PIB pour chaque trimestre et pour une année entière).

La série du PIB à prix constant 2010 sur la période 1970 à 2015, est tirée auprès de la banque mondiale (BM). Les deux figures 1 et 2 sont affichées séquentiellement, ils indiquent l'évolution du PIB et du taux de croissance du PIB au cours de la période (1970-2015) en Tunisie.

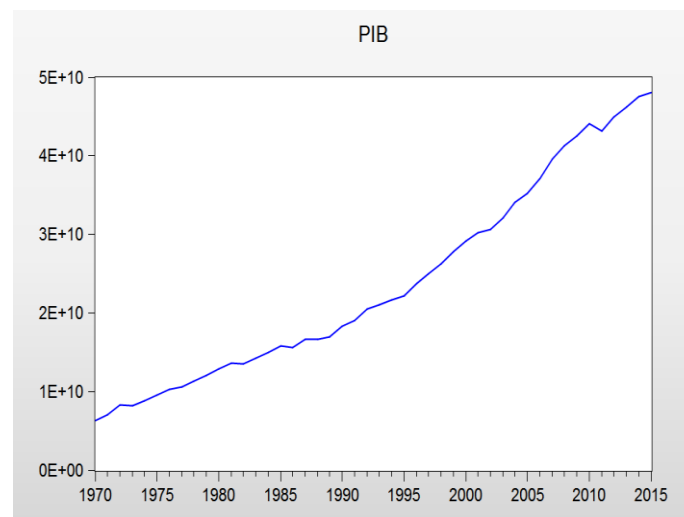


Fig. 1. Evolution du PIB en Tunisie (1970-2015)

Source: présentation à partir d'Eviews

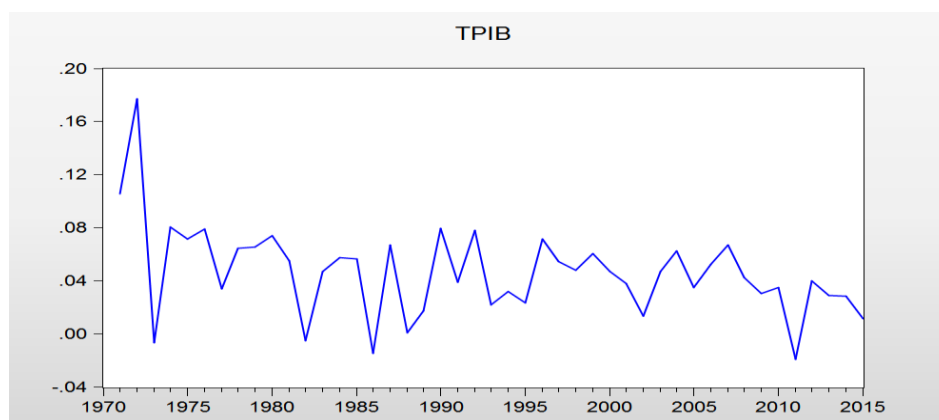


Fig. 2. Evolution du taux de croissance du PIB en Tunisie (1970-2015)

Source: présentation à partir d'Eviews.

4.1.1 LA FONCTION D'AUTOCORRÉLATION

Nous notons, à partir du corrélogramme de la série TPIB (Figure 3), que l'autocorrélation n'est pas significative pour tous les ordres (visualisée en ne dépassant pas les points verticaux). Notons en particulier que la statistique de Ljung-Box pour un nombre de retards égal à 20 est 16.713, ce qui est inférieur à la valeur critique du khi-deux à 20 degrés de liberté (31.41 au seuil statistique de 5%). Les valeurs présentées dans la colonne Probabilité (Pro) sont toutes supérieures à 0,05, de sorte que l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation est acceptée. La série TPIB est donc stationnaire. Nous vérifierons la nature de la stationnarité en appliquant des tests ADF de racine unitaire.

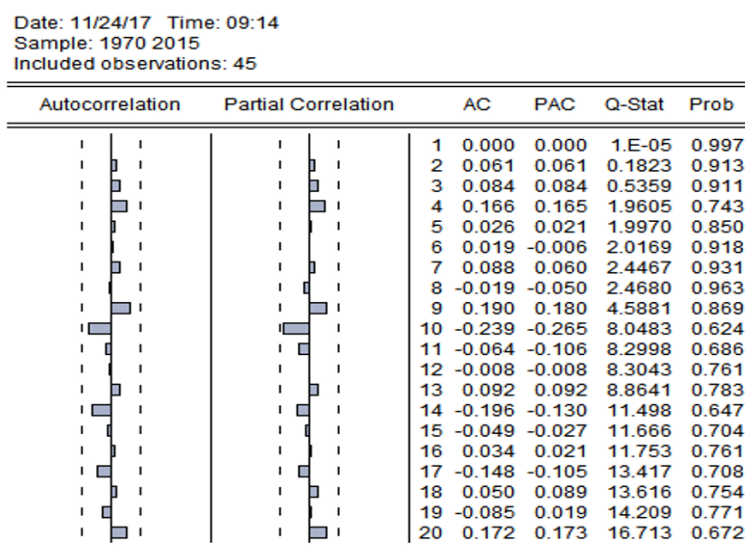


Fig. 3. Corrélogramme de la série TPIB

Source: nos résultats à partir d'Eviews.

4.1.2 ETUDE DE LA STATIONNARITÉ

Le test de stationnarité consiste à appliquer le test de Dickey-Fuller Augmenté (ADF) sur les trois modèles. On commence par le troisième modèle (modèle avec constante et tendance) pour étudier la significativité de la tendance, si la tendance est significative, on passe à étudier la stationnarité du modèle et dans le cas inverse c'est-à-dire si la tendance est non significative, on passe directement au deuxième modèle (modèle avec constante sans tendance). Pour étudier la significativité de la constante, la même démarche sera appliquée sur ce modèle. En cas de non significativité de la constante, on passe au premier modèle (modèle sans constante ni tendance).

Dans notre cas, d'après le modèle avec constante et avec tendance (tableau 1) la valeur de la t-statistique associée à la tendance linéaire est égale à -2.560804, celle-ci doit être comparée en valeur absolue avec la valeur critique donnée par la table de Dickey-Fuller (ADF) qui est égale à 3.5 dans ce cas, ainsi $3.5 > -2.560804$, donc on accepte l'hypothèse de non significativité de la tendance, puisque la tendance est non significative.

On passe maintenant au deuxième modèle « le modèle avec constante sans tendance » (tableau 2), on constate que $2.93 < 5.159914$. D'où la non significative de la constante, ce qui nécessite le passage au premier modèle. La valeur de la « t-statistic » au seuil de 5% est égale à $-6.933665 < -2.951125$, aussi la probabilité critique étant égale à $0.0000 < 0.05$ (ligne Augmented Dickey-Fuller Test (tableau 2), on rejette l'hypothèse nulle de présence d'une racine unitaire. La série TPIB est stationnaire en niveau, au seuil de 5%, avec une constante.

Tableau 1. Test ADF modèle avec constante et tendance pour la série TPIB

Variable	Coeff	Std. Erro	t-Stat	Prob
TPIB (-1)	-1.141454	0.152197	-7.499860	0.0000
C	0.076152	0.014636	5.203086	0.0000
@TREND (1970)	-0.001031	0.000403	-2.56084	0.0142

Source: Établi par l'auteur à partir des données d'EvIEWS

Tableau 2. Test ADF modèle avec constante sans tendance pour la série TPIB

			t-Stat	Prob
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-6.627189	0.0000
Valeurs critiques du Test	Niveau 1%		-3.588509	
	Niveau 5%		-2.929734	
	Niveau 10%		-2.603064	
Variable	Coeff	Std. Erro	t-Stat	Prob
TPIB (-1)	-0.998563	0.150677	-6.627189	0.0000
C	0.045145	0.008749	5.159914	0.0000

Source: Établi par l'auteur à partir des données d'EvIEWS

4.2 L'INVESTISSEMENT DIRECT À L'ÉTRANGER ENTRANT

Les investissements directs à l'étranger (IDE) désignent les investissements par lesquels des entités résidentes d'une économie acquièrent ou ont acquis un intérêt durable dans une entité résidente d'une économie étrangère. La série de l'IDEE sur la période 1970 à 2015, est tirée auprès de la Conférence des Nations unies sur le commerce et le développement (Unctad). Les deux figures 1 et 2 sont affichées séquentiellement, l'évolution d'IDEE et de taux de croissance d'IDEE au cours de la période (1970-2015) en Tunisie.

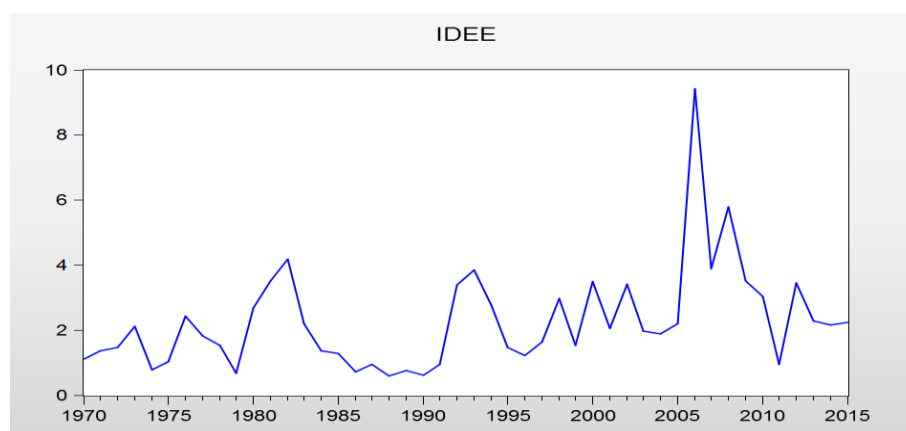


Fig. 4. Evolution d'IDEE en Tunisie (1970-2015)

Source: présentation à partir d'EvIEWS.

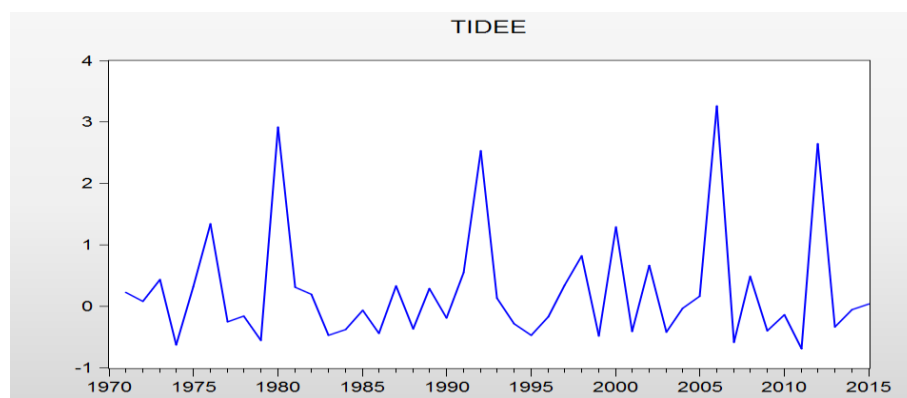


Fig. 5. Evolution de taux de croissance d'IDEE en Tunisie (1970-2015)

Source: présentation à partir d'Eviews

4.2.1 LA FONCTION D'AUTOCORRÉLATION

Nous notons, à partir du corrélogramme de la série TIDEE (figure 6), que l'autocorrélation est significative pour tous les ordres. Notons en particulier que la statistique de Ljung-Box pour un nombre de retards égal à 20 est de 20.249, ce qui est supérieur à la valeur critique du khi-deux à 20 degrés de liberté (31,41 au seuil statistique de 5%).

Les valeurs présentées par la colonne de probabilité (Prob) sont toutes supérieures à 0,05: l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation est donc acceptée. La série TIDEE est stationnaire. Nous vérifierons la nature de la stationnarité en appliquant des tests ADF de racine unitaire.

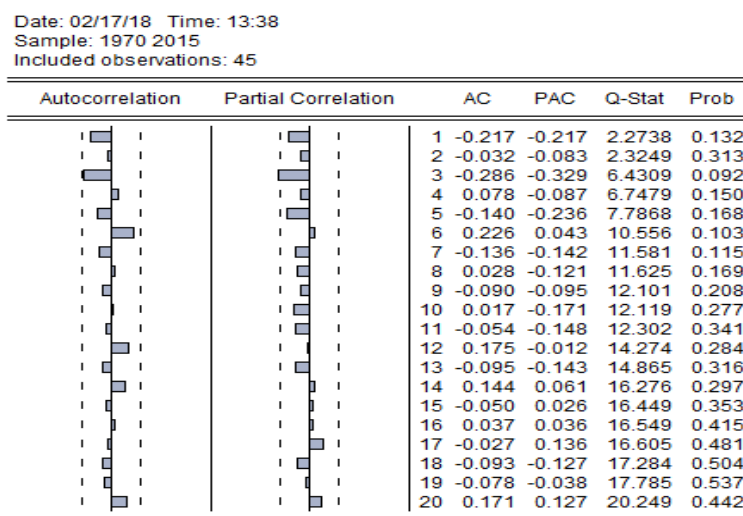


Fig. 6. Corrélogramme de la série TIDEE

Source: nos résultats à partir d'Eviews

4.2.2 TEST DE STATIONNARITÉ

Dans notre cas, d'après le modèle avec constante et avec tendance (tableau 3) la valeur de la t-statistique associée à la tendance linéaire est égale à -2.560804, celle-ci doit être comparée en valeur absolue avec la valeur critique donnée par la table de Dickey-Fuller (ADF) qui est égale à 3.5 dans ce cas, ainsi $3.5 > -0.302907$, donc on accepte l'hypothèse de non significativité de la tendance. Puisque la tendance est non significative.

On passe maintenant au deuxième modèle « le modèle avec constante sans tendance » (tableau 4), on constate que $2.100646 < 2.93$. D'où la non significativité de la constante, ce qui nécessite le passage au premier modèle « le modèle sans constant, sans

tendance » (tableau 5). La valeur de la « t-statistic » au seuil de 5% est égale à $-7.510901 < -1.948495$ aussi la probabilité critique étant égale à $0.0000 < 0.05$. On rejette l'hypothèse nulle de présence d'une racine unitaire. La série TIDEE est stationnaire en niveau, au seuil de 5%, sans constante et sans tendance.

Tableau 3. Test ADF modèle avec tendance et constante pour la série TIDEE

Variable	Coefficient	Std. Erreur	t-Statistique	Probabilité
TIDEE (-1)	-1.219890	0.152513	-7.998615	0.0000
C	0.229767	0.303920	0.756011	0.4540
@TREND (1970)	0.003436	0.011345	0.302907	0.7635

Source: Établi par l'auteur à partir des données d'Eviews

Tableau 4. Test ADF modèle avec constante sans tendance pour la série TIDEE

Variable	Coefficient	Std. Erreur	t-Statistique	Probabilité
TIDEE (-1)	-1.217755	0.150693	-8.081011	0.0000
C	0.309973	0.147561	2.100646	0.0417

Source: Établi par l'auteur à partir des données d'Eviews

Tableau 5. Test ADF modèle sans tendance ni constante pour la série TIDEE

		t-Statistiques	Probabilité
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.147568	0.0000
Valeurs critiques du Test	Niveau 1%	-2.618579	
	Niveau 5%	-1.948495	
	Niveau 10%	-1.612135	

Source: nos résultats à partir d'Eviews.

4.3 LE TAUX D'OUVERTURE COMMERCIALE

C'est un indicateur de l'ampleur du commerce extérieur d'un pays. Il indique la dépendance du pays vis-à-vis de l'extérieur. La série de TOC sur la période 1970 à 2015, est tirée auprès de « Perspective monde ». Les deux figures 7 et 8 sont affichées séquentiellement, l'évolution d'TOC et de taux de croissance d'TTOC au cours la période (1970-2015) en Tunisie.

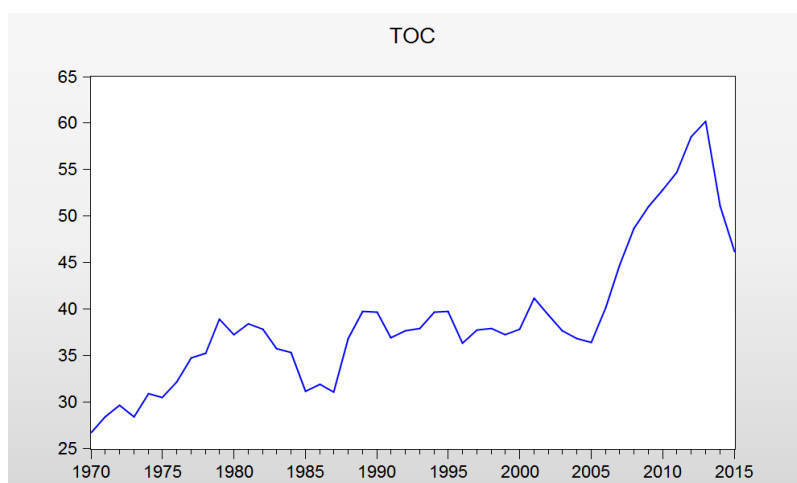


Fig. 7. Evolution du taux d'ouverture commerciale en Tunisie 1970/2015

Source: présentation à partir d'Eviews.

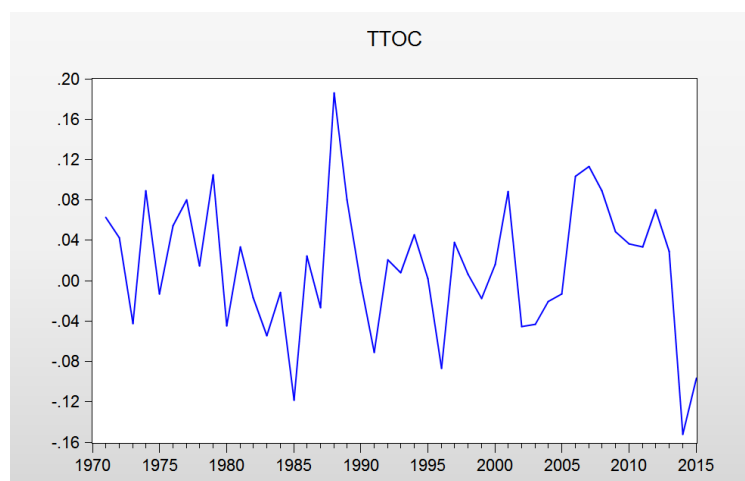


Fig. 8. Evolution du taux d'ouverture commerciale en Tunisie en taux de croissance 1970/2015

Source: présentation à partir d'Eviews.

4.3.1 ETUDE DE LA FONCTION D'AUTOCORRÉLATION

Nous notons, selon le corrélogramme de la série TTOC (figure 9), que l'autocorrélation n'est pas significative pour tous les ordres. Notons en particulier que la statistique de Ljung-Box pour un nombre de retards égal à 20 est 21.504, ce qui est inférieur à la valeur critique du khi-deux à 20 degrés de liberté (31.41 au seuil statistique de 5%). Les valeurs présentées par la colonne probabilité (Prob) sont toutes supérieures à 0,05: alors l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation est acceptée. La série TTOC est stationnaire. Nous vérifierons la nature de la stationnarité en appliquant des tests ADF de racine unitaire.

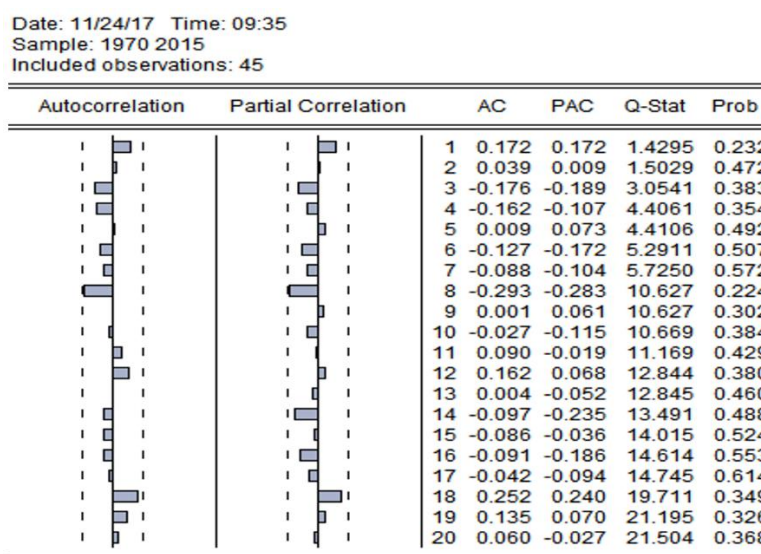


Fig. 9. Corrélogramme de la série TTOC

Source: nos résultats à partir d'Eviews.

4.3.2 ETUDE DE LA STATIONNARITÉ

D'après le modèle avec constante et avec tendance (tableau 6), la valeur de la t-statistique associée à la tendance linéaire est égale à -0.410131, celle-ci doit être comparée en valeur absolue avec la valeur critique donnée par la table de Dickey- Fuller (ADF) qui est égale à 3.5 dans ce cas, ainsi $3.5 > -0.410131$, donc on accepte l'hypothèse de non significativité de la tendance, puisque la tendance est non significative.

On passe maintenant au deuxième modèle « le modèle avec constante sans tendance » (tableau 7), on constate que $0.977651 < 2.93$. D'où la non significative de la constante, ce qui nécessite le passage au premier modèle « le modèle sans constante, ni tendance » (tableau 8). La valeur de la « t-statistic » au seuil de 5% est égale à $-5.147568 < -1.948495$, aussi la probabilité critique étant égale à $0.0000 < 0.05$ (ligne Augmented Dickey Fuller Test) on rejette l'hypothèse nulle de présence d'une racine unitaire. La série TTOC est stationnaire en niveau, au seuil de 5%, sans constante ni tendance

Tableau 6. Test ADF modèle avec tendance et constante pour la série TTC

Variable	Coefficient	Std. Erreur	t-Statistique	Probabilité
TIDEE (-1)	-0.816949	0.157627	-5.182794	0.0000
C	0.017842	0.021528	0.828778	0.4120
@TREND (1970)	-0.000327	0.000797	-0.410131	0.6838

Source: Établi par l'auteur à partir des données d'EvIEWS

Tableau 7. ADF modèle avec constante sans tendance pour la série TTC

Variable	Coefficient	Std. Erreur	t-Statistique	Probabilité
TTC (-1)	-0.814943	0.155983	-5.224549	0.0000
C	0.010125	0.010356	0.977651	0.3338

Source: Établi par l'auteur à partir des données d'EvIEWS

Tableau 8. Test ADF modèle sans tendance ni constante pour la série TTC

		t-Statistiques	Probabilité
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.147568	0.0000
Valeurs critiques du Test	Niveau 1%	-2.618579	
	Niveau 5%	-1.948495	
	Niveau 10%	-1.612135	

Source: Établi par l'auteur à partir des données d'EvIEWS

4.4 LE TAUX D'INSCRIPTION À L'ÉCOLE, ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR (%BRUT)

La série de l'INSU sur la période 1970 à 2015, est tirée auprès de la banque mondiale (BM). Les deux figures 10 et 11 sont affichés séquentiellement, ils traçent l'évolution d'INSU et du taux de croissance d'INSU au cours la période (1970-2015) en Tunisie.

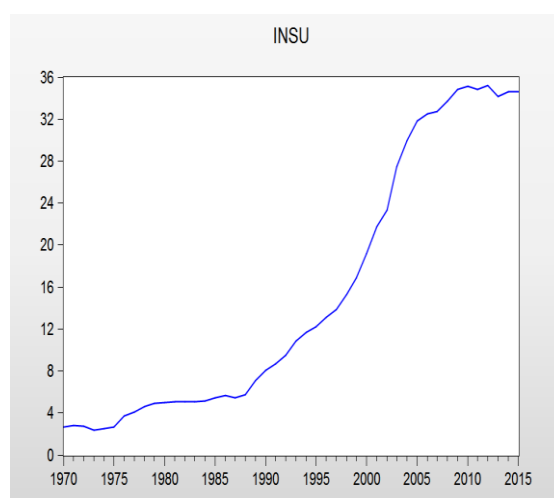


Fig. 10. Evolution du taux d'inscription à l'enseignement supérieur en Tunisie 1970/2015

Source: présentation à partir d'EvIEWS.

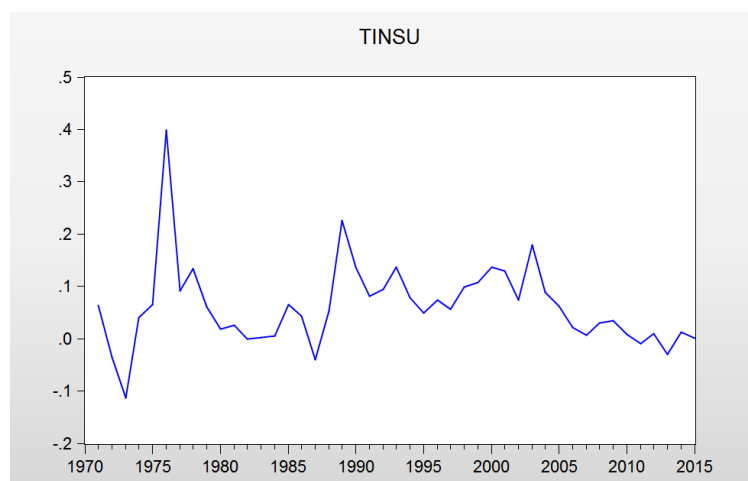


Fig. 11. Evolution du taux d'inscription à l'enseignement supérieur en Tunisie en taux de croissance pendant la période 1970-2015

Source: présentation à partir d'Eviews.

4.4.1 ETUDE DE LA FONCTION D'AUTOCORRÉLATION

À partir des corrélogrammes de la série TINSU (figure 12), nous remarquons que l'autocorrélation n'est pas significative pour tous les ordres sauf pour les ordres 1, 2 et 3. Nous notons, en particulier, que La statistique de Ljung-Box pour un nombre de retards égal à 20 est de 22.804, ce qui est inférieur à la valeur critique du chi-carré à 20 degrés de liberté (31,41 au seuil statistique de 5%). Les valeurs présentées par la colonne probabilité (Prob) sont toutes supérieures à 0,05: l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation est donc acceptée sauf pour l'ordre: 1,2 et 3. La série TINSU est donc stationnaire. Nous vérifierons la nature de la stationnarité en appliquant des tests de racine unitaire ADF.

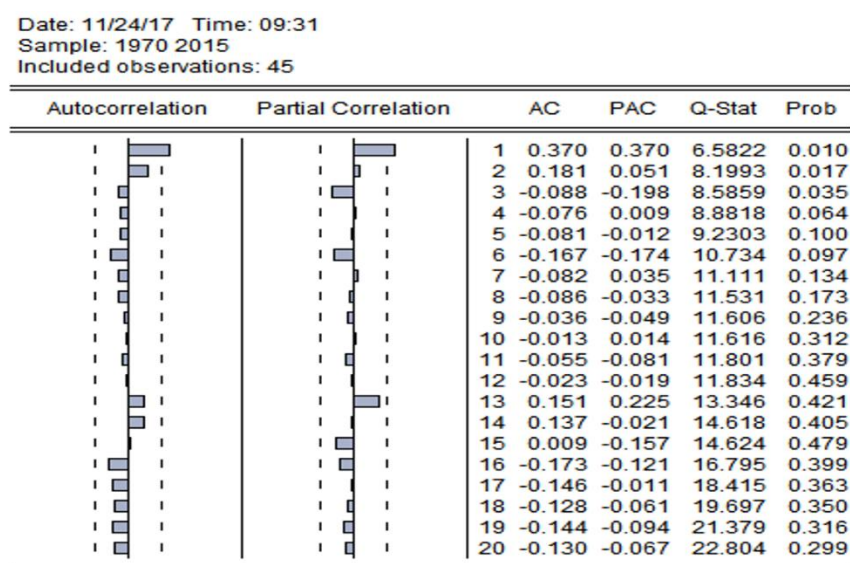


Fig. 12. Corrélogramme de la série TINSU

Source: nos résultats à partir d'Eviews

4.4.2 TEST DE STATIONNARITÉ

D'après le modèle avec constante et avec tendance (tableau 9) la valeur de la t-statistique associée à la tendance linéaire est égale à -0.582195, celle-ci doit être comparée en valeur absolue avec la valeur critique donnée par la table de Dickey- Fuller (ADF) qui est égale à 3.5 dans ce cas, ainsi $3.5 > -0.582195$, donc on accepte l'hypothèse de non significativité de la tendance. Puisque la tendance est non significative.

On passe maintenant au deuxième modèle « le modèle avec constante sans tendance » (tableau 10), on constate que $2.587419 < 2.93$. D'où la non significativité de la constante, ce qui nécessite le passage au premier modèle « le modèle sans constante, ni tendance » (tableau 11). La valeur de la « t-statistic » au seuil de 5% est égale à $-3.270494 < -1.948495$, aussi la probabilité critique étant égale à $0.0000 < 0.05$ (ligne Augmented Dickey Fuller Test) on rejette l'hypothèse nulle de présence d'une racine unitaire. La série TINSU est stationnaire en niveau, au seuil de 5%, sans constante ni tendance.

Tableau 9. Test ADF modèle avec tendance et constante pour la série TINSU

Variable	Coefficient	Std. Erreur	t-Statistique	Probabilité
TINSU (-1)	-0.632356	0.145867	-4.335146	0.0001
C	0.050980	0.026814	1.901230	0.0643
@TREND (1970)	-0.000534	0.000918	-0.582195	0.5136

Source: Établi par l'auteur à partir des données d'EvIEWS

Tableau 10. Test ADF modèle avec constante sans tendance pour la série TINSU

Variable	Coefficient	Std. Erreur	t-Statistique	Probabilité
TINSU (-1)	-0.624928	0.144160	-4.334956	0.0001
C	0.037957	0.014670	2.587419	0.0132

Source: Établi par l'auteur à partir des données d'EvIEWS

Tableau 11. Test ADF modèle sans tendance ni constante pour la série TINSU

		t-Statistiques	Probabilité
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.270494	0.0016
Valeurs critiques du Test	Niveau 1%	-2.618579	
	Niveau 5%	-1.948495	
	Niveau 10%	-1.612135	

Source: Établi par l'auteur à partir des données d'EvIEWS

4.5 L'ESPÉRANCE DE VIE À LA NAISSANCE, TOTAL

Selon l'OCDE, L'espérance de vie à la naissance est définie comme le nombre moyen d'années qu'un nouveau-né peut espérer vivre si le taux de mortalité actuel n'évolue pas. L'espérance de vie à la naissance est un indice de la situation de santé général d'une population et permet des rapprochements fiables au cours du temps et entre les pays. La série de l'EVNT à prix constant 2010 sur la période 1970 à 2015, est tirée auprès de la banque mondiale (BM). Les deux figures 1 et 2 sont affichées séquentiellement, l'évolution d'EVNT et de taux de croissance d'EVNT au cours la période (1970-2015) en Tunisie.

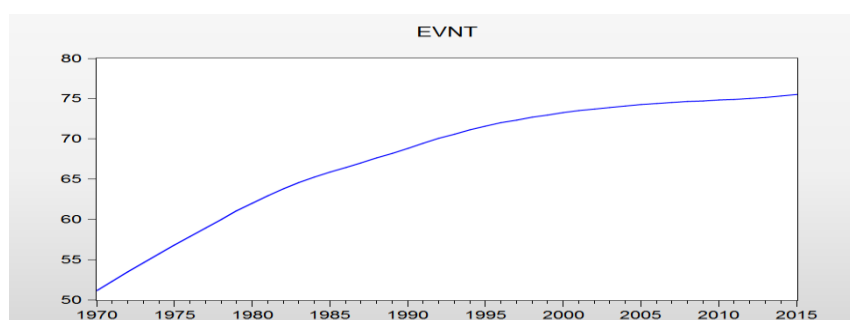


Fig. 13. Evolution de l'espérance de vie à la naissance, total en Tunisie (1970-2015)

Source: présentation à partir d'EvIEWS.

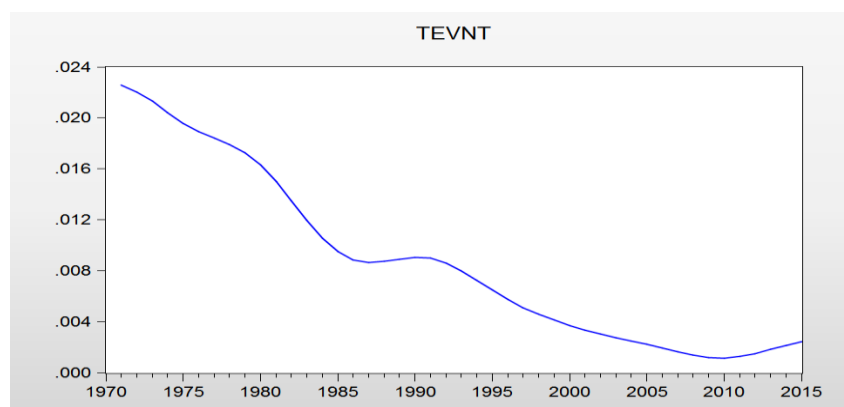


Fig. 14. Evolution de l'espérance de vie à la naissance, total en Tunisie (1970-2015) en taux de croissance

Source: présentation à partir d'Eviews.

4.5.1 ETUDE DE LA FONCTION D'AUTOCORRÉLATION

Selon les corrélogrammes de la série d'espérance de vie à la naissance, le taux de croissance total (TEVNT) (figure 15), nous remarquons que l'autocorrélation est significative pour tous les ordres (visualisée par les points verticaux dépassés). Notons en particulier que la statistique de Ljung-Box pour un nombre de retards égal à 20 est 228.05, ce qui est supérieur à la valeur critique du khi-deux à 20 degrés de liberté (31.41 au seuil statistique de 5%). Les valeurs présentées par la colonne probabilité (Prob) sont inférieures à 0,05: l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation est rejetée. La série TEVNT peut être non stationnaire. Nous vérifierons cela en appliquant des tests ADF de racine unitaire.

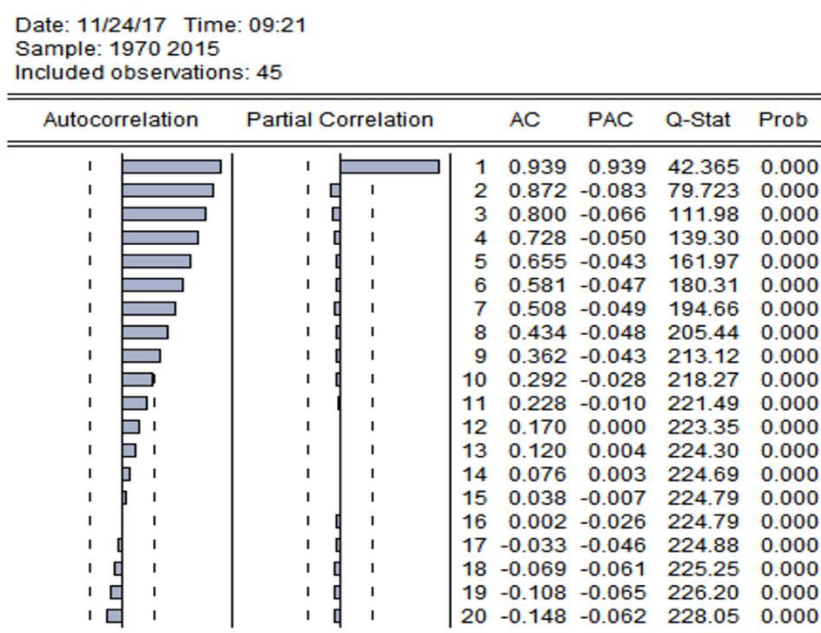


Fig. 15. Corrélogramme de la série TEVNT

Source: nos résultats à partir d'Eviews.

4.5.2 ETUDE DE LA STATIONNARITÉ

D'après le modèle avec constante et avec tendance (tableau 12) la valeur de la t-statistique associée à la tendance linéaire est égale à 2.267706, celle-ci doit être comparée en valeur absolue avec la valeur critique donnée par la table de Dickey-Fuller (ADF) qui est égale à 3.5 dans ce cas, ainsi $3.50 > 2.267706$, donc on accepte l'hypothèse de non significativité de la tendance. Puisque la

tendance est non significative. On passe maintenant au deuxième modèle « le modèle avec constante sans tendance » (tableau 13), on constate que $-1.162602 < -2.93$. D'où la non significativité de la constante, ce qui nécessite le passage au premier modèle « le modèle sans constante, ni tendance » (tableau 14). La valeur de la « t-statistic » au seuil de 5% est égale à $-4.898047 < -1.948886$, aussi la probabilité critique étant égale à $0.0000 < 0.05$ (ligne Augmented Dickey Fuller Test) on rejette l'hypothèse nulle de présence d'une racine unitaire. La série TEVNT est stationnaire en niveau, au seuil de 5%, sans constante ni tendance.

Tableau 12. Test ADF modèle avec tendance et constante pour la série TEVNT

Variable	Coefficient	Std. Erreur	t-Statistique	Probabilité
TEVNT (-1)	0.007448	0.006901	1.079288	0.2874
D (TEVNT (-1))	1.709989	0.065077	26.27636	0.0000
D (TEVNT (-2))	-0.943173	0.069422	-13.58609	0.0000
C	-0.000378	0.000158	-2.396703	0.0217
@TREND (1970)	8.64 E-06	3.81 E -06	2.267706	0.0293

Source: Établi par l'auteur à partir des données d'EvIEWS

Tableau 13. Test ADF modèle avec constante sans tendance pour la série TEVNT

Variable	Coefficient	Std. Erreur	t-Statistique	Probabilité
TEVNT (-1)	0.007497	0.002157	-3.475777	0.0013
D (TEVNT (-1))	1.682239	0.067310	24.99242	0.0000
D (TEVNT (-2))	-0.874552	0.065797	-13.29160	0.0000
C	-2.29 E-05	1.97 E-05	-1.162602	0.2522

Source: Établi par l'auteur à partir des données d'EvIEWS

Tableau 14. Test ADF modèle sans tendance ni constante pour la série TEVNT

		t-Statistiques	Probabilité
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.898047	0.0000
Valeurs critiques du Test	Niveau 1%	-2.618579	
	Niveau 5%	-1.948495	
	Niveau 10%	-1.612135	

Source: Établi par l'auteur à partir des données d'EvIEWS

4.6 CHOIX DU NOMBRE DE RETARD

Le nombre de retards optimal qui minimise les deux critères simultanément est $p = 3$. (Voir l'annexe 15)

Min AIC: -23.08574

Min AIC: -19.70798

4.7 TEST D'HÉTÉROSCÉDASTICITÉ

Le concept d'hétéroscédasticité, son contraire étant l'homoscédasticité. Il est utilisé en statistique, et plus particulièrement dans le contexte de la régression linéaire ou de l'étude de séries chronologiques et plus particulièrement dans le contexte de la régression linéaire ou de l'étude de séries chronologiques, pour décrire le cas où la variance des erreurs du modèle n'est pas la même pour toutes les observations, alors que souvent, l'une des hypothèses de base en modélisation est que les variances sont homogènes et que les erreurs du modèle sont identiquement distribuées.

Le logiciel EvIEWS donne deux sortes de tests de White: «White Heteroskedasticity non cross terms» et «White Heteroskedasticity cross terms». Nous choisissons «White Heteroskedasticity non cross terms». Suivant l'annexe 16, la probabilité est égale à $0.3623 > 0.05$, on accepte donc l'hypothèse nulle d'homoscédasticité des résidus.

4.8 TEST D'AUTOCORRÉLATION DES ERREURS

Les tests d'autocorrélation concernent les régressions sur des séries temporelles et ont pour but de détecter des corrélations sérielles. Le logiciel Eviews offre le test de Breusch-Godfrey. Nous remarquons que toutes les probabilités sont supérieures à 0.05. Donc on accepte l'hypothèse nulle de non autocorrélation des erreurs.

4.9 VALEURS PROPRES DU POLYNÔME CARACTÉRISTIQUE

Un processus VAR (p) est stationnaire (stable) si toutes les racines du polynôme caractéristique sont à l'extérieur du cercle unitaire.

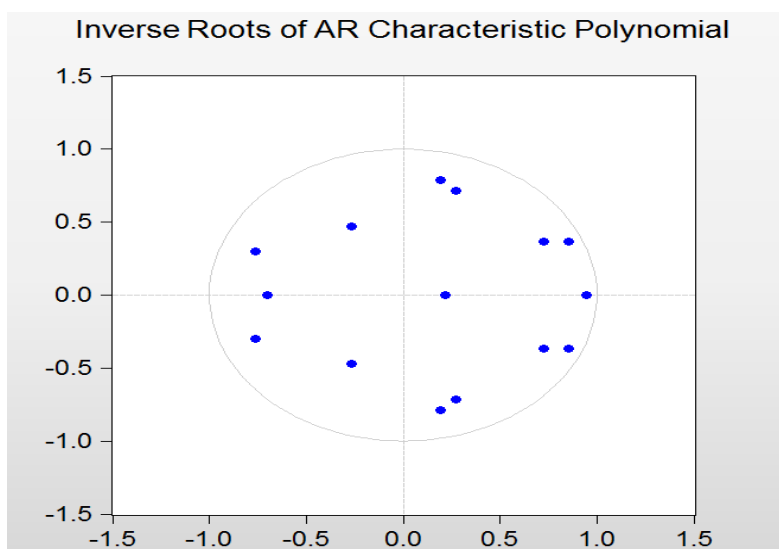


Fig. 16. Valeurs propres du polynôme caractéristique

Source: nos résultats à partir d'Eviews.

4.10 TEST DE NORMALITÉ

Le test de Jarque-Bera permet d'évaluer l'hypothèse d'une normalité approximative de la distribution à partir des valeurs des moments 3 et 4 de la distribution Symétrie (skewness) et aplatissement (kurtosis).

En appliquant le test de Jarque-Bera sur notre travail on remarque que la statistique $JB=0,4601 > 0,05$ alors dans ce cas les données suivent la loi normale.

5 PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS DES ESTIMATIONS

5.1 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Au cours de notre travail, nous utiliserons un modèle qui est composé d'un système avec des équations simultanées. Ce modèle prend la forme suivante:

$$Y_i = \beta_i X_i + \varepsilon_i, i = 0, \dots, n$$

Avec:

Y: nombre d'équation de modèle

β : Exprime les variables endogènes

X: Exprime les variables exogènes

i: Exprime les paramètres à estimer

ε : Exprime le terme d'erreur

Pour résoudre un modèle, il faut respecter les critères d'identifiabilité (Bourbonnais 2007):

- Si l'équation est sous identifiée, il n'y a pas d'estimation possible.
- Si l'équation est juste identifiée, on utilise comme méthode d'estimation les moindres carrés indirects ou les doubles moindres carrés.
- Si l'équation est sur identifiée, on utilise comme méthode d'estimation les doubles moindres carrés.

Où les règles d'identification se déterminent par la comparaison des expressions:

- Si $(g - g') + (k - k') + r < g - 1$, l'équation est sous identifiée.
- Si $(g - g') + (k - k') + r = g - 1$, l'équation est juste identifiée.
- Si $(g - g') + (k - k') + r > g - 1$, l'équation est sur identifiée.

Et empiriquement la méthode des doubles moindres carrés (notées 2MC ou bien 2SLS) se fait lorsque l'équation est juste ou sous identifiée

Soient:

g : nombre de variables endogènes du modèle

g' : nombre de variables exogènes du modèle

K : nombre de variables exogènes utilisées dans l'équation

K' : nombre de variables exogènes utilisées dans l'équation

r : nombre de restrictions sur les coefficients (dans notre cas r est égale zéro)

Dans ce travail avant l'estimation des équations nous allons étudier l'identification au cas par cas

Equation 1:

$PIB = f(IDE, TC, KH)$

$TPIB = \beta_0 + \beta_1 TIDEE + \beta_2 TTCO + \beta_3 TINSU + \beta_4 TEVNT + \varepsilon_i$

Or $(g - g') + (k - k') + r = (2-1) + (3-3) + 0 = 1$

$g - 1 = 2 - 1 = 1$

$1 = 1$ donc l'équation 1 est juste identifiée.

Equation 2:

$IDE = f(PIB, KH, TC)$

$TIDEE = \beta_0 + \beta_1 TPIB + \beta_2 TTCO + \beta_3 TINSU + \beta_4 TEVNT + \varepsilon_i$

Or $(g - g') + (k - k') + r = (2-1) + (3-3) + 0 = 1$

$g - 1 = 2 - 1 = 1$

$1 = 1$ donc l'équation 2 est juste identifiée

On remarque que les deux équations sont justes donc on peut appliquer la méthode des doubles moindres carrés (notées 2MC ou bien 2SLS).

5.2 ANALYSE DES RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

D'après l'utilisation du logiciel « EVIEWS », l'estimation des équations de notre modèle en utilisant la méthode des moindres carrés (2MC) a donné les résultats suivants:

Equation 1:

$TPIB = 0.024 + 0.006 TIDEE + 0.022 TTCO + 0.037 TINSU + 2.010 TEVNT$

(0.0058) (0.2321) (0.5981) (0.5341) (0.0076)

$R^2 = 0.1420 = 14.20 \%$

F = 2.821

Equation 2:

$$TIDEE = 0.054 + 5.722 TPB - 1.473 TTCO + 0.666 TINSU - 8.361 TEVNT$$

(0.8481) (0.3221) (0.2601) (0.7145) (0.7263)

$R^2 = -0.0257 = -2.57 \%$

F = 0.723

Equation1:

Ce résultat indique que les IDE contribuent positivement et de façon significative à la croissance économique en Tunisie. cela est expliqué par la faiblesse du montant d'IDE que la Tunisie reçoit. Ce résultat est conforme avec l'étude de « MORISSON & TALBI » (1996) sur la Tunisie entre la période (1962-1990). La contribution de (TIDEE) est évaluée à 0.006. Ainsi, une augmentation de 1% des IDE provoque une augmentation moins proportionnelle de la production de 0.006 %.

Le commerce extérieur a un impact nécessaire sur la croissance économique tunisienne, où le coefficient de cette variable (TTCO) est positif et significatif.

Les deux coefficients de (TINSU, TEVNT) qui ont exprimé le capital humain influencent positivement le produit intérieur brut.

Equation 2:

Les déterminants de l'investissement direct étranger, nous permet de constater que la croissance économique a un signe attendu mais non significatif sur l'IDE en Tunisie. Cela pourrait attester que la principale raison de l'implantation de sociétés étrangères en Tunisie n'est pas principalement la recherche de parts de marché, mais l'application de la logique de rationalisation de la production par la minimisation des coûts des facteurs.

En outre, l'estimation montre que l'effet de l'ouverture des échanges est négatif et statistiquement significatif au niveau de confiance de 95%, suggérant la faiblesse des réformes entreprises par les autorités tunisiennes en termes d'ouverture et de libéralisation financière et commerciale. En d'autres termes, cet effet négatif est essentiellement dû à l'existence de plusieurs barrières et obstacles à la liberté du commerce entre la Tunisie et en dehors. La faible significativité de cette variable montre que la Tunisie a besoin d'une intégration régionale de plus en plus intensive, notamment dans la région du Maghreb. Malgré la bonne relation économique avec l'Europe, l'ouverture économique de la Tunisie est toujours protégée, légèrement ouverte aux marchés voisins étroits et caractérisés par leur marginalisation des capitaux étrangers.

Le taux d'inscription à l'enseignement supérieur a un effet positif sur l'investissement direct à l'étranger mais n'est pas significatif, or les investisseurs cherchent des travailleurs qualifiés avec des salaires plus faibles, on peut dire que cette variable est un facteur d'attractivité.

6 CONCLUSION

Ce chapitre répond à deux questions principales. Premièrement, définir les déterminants des investissements directs à l'étranger entrants en Tunisie au cours la période (1970-2015). Deuxièmement, évaluer l'effet de ces investissements sur la croissance économique tunisienne.

Empiriquement, en utilisant l'analyse uni-variée et l'analyse multi-variée, d'après les résultats de l'estimation on constate que les IDE ont eu une influence significative et positive sur la croissance économique tunisienne. On peut dire aussi que le capital humain est un facteur déterminant dans le processus d'attractivité en Tunisie. Le contraire de l'ouverture économique de la Tunisie a un effet négatif sur le pouvoir d'attractivité des IDE.

La Tunisie devrait faire un arbitrage cohérent entre une politique d'attractivité et une politique intérieure efficace qui lui permet en même temps d'attirer et de bénéficier des avantages de l'IDE.

REFERENCES

- [1] Abdul Mottaleb K., (2007), " Determinants of Foreign Direct Investment and Its Impact on Economic Growth in Developing Countries", MPRA Paper No. 9457, pp.1-33.
- [2] Adams S., (2009), " Foreign Direct investment, domestic investment, and economic growth in Sub-Saharan Africa", Journal of Policy Modeling.vol. 31, pp.939-949.

- [3] Amighini A. A., McMillan S. M. and Sanfilippo M., (2017), "FDI and Capital Formation in Developing Economies: New Evidence from Industry-level Data", NBER Working Paper N°23049, pp. 1-20.
- [4] Azman-Saini W.N.W., Baharumshah A.Z. et Law S.H., (2010), "Foreign direct investment, economic freedom and economic growth: International evidence", *Economic modelling*, Vol 27, pp. 1079-1089.
- [5] Azzimonti M., (2016), "The Politics of FDI Expropriation", NBER Working Paper No. 22705, pp.1-3.
- [6] Barro R.J., and Xavier Sala-i-Martin (1995), "Economic Growth", New York London: Mc Graw-Hill, pp.1-74.
- [7] Bannour S. Et Mtar K., (2015), "The determinants of FDI in Tunisia: an empirical study through a gravity", *Asian Economic and Financial Review*, pp. 1306-1314.
- [8] Bitzenisa A., Tsitourasb A., and al., (2009), "Decisive FDI obstacles as an explanatory reason for limited FDI inflows in an EMU member state: The case of Greece", *The Journal of Socio-Economics*, pp.691-704.
- [9] Blomstrom M. and SjoKholm F., (1999), "Technology transfer and spillovers: Does local participation with multinationals matter?", *European Economic Review* 43, pp. 915-923.
- [10] Blomstrom M. et Persson H., (1983), "foreign investment and spillover efficiency in an underdeveloped economy: Evidence from the Mexican Manufacturing Industry", *World Development*, Vol 11, N° 6, pp.493-501.
- [11] Borensztein E., De Gregorio J. and Lee, J.W., (1998), "How does foreign direct investment affect economic growth?", *Journal of International Economics*, N° 45, pp. 115 –135.
- [12] Bouras H., (2014), "Knowledge economy, governance and FDI: Case of Tunisia", *E3 Journal of Business Management and Economics*, Vol. 5 (2), pp. 052-062.
- [13] Bouras H., Sossi Alaoui F.Z., Fekih B. et al., (2014), "Performance of Telecommunication, Institutionnel Quality and FDI in North Africa: Case of MOROCO and TUNISIA", MPRA Paper No. 58797, posted 25, pp.1-37.
- [14] Chiha K. et Keddi A., (2013), "Investissement direct étranger et croissance économique (Cas: Région du Maghreb)", *RevueE Nouvelle Economie* N°. 08, pp5-16.
- [15] Desgagné, Serge., (1997), « Le concept de recherche collaborative: l'idée d'un rapprochement entre chercheurs universitaires et praticiens enseignants », *Revue des sciences de l'éducation*, Vol. XXIII, n02, pp. 371- 393.
- [16] Frédéric Busson F. et Villa P., (1997), « Croissancet specialisatio », *Revue économique*, pp.1457-1483.
- [17] Haddad M et Harrison A., (1992), « Are there positive spillovers from direct foreing investment? Evidence from panel data for Morocco », *journal of Development Economies* 42, pp.51-74.
- [18] Jallab M.S., Benoît M., Gbakou P and Sandretto R., (2008), "Foreign Direct Investment, Macroeconomic Instabilit And Economic Growth in MENA Countries", *GATE Groupe d'Analyse et de Théorie Économique*.
- [19] Kottaridi C. And Stengos T., (2010), "Foreign direct investment, human capital and non-linearities in economic growth", *Journal of Macroeconomics*, Vol. 32, pp. 858–871.
- [20] Kholdi S., (1995), "Causality between Foreign Investment and Spillover Efficiency", *Applied Economics* pp745-749.
- [21] Lucas, R.E.Jr., (1988), "On The Mechanics of Economic Growth", *Journal of Monetary Economics*,. pp 3-42.
- [22] Mankiw.N.G, Romer.D et Weil.D (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth», *Quarterly Journal of Economics*, p p.407-437.
- [23] Nicet-Chenaf D. et Eric Rougie E., (2009), « les relation entre les investissements directs étrangers Marocains et Tunisiens: concurrence des territoires ou effets de déversement d'attractivité ? », *Région et Développement* n° 29, pp. 106-140.
- [24] Pitelis C., (2009), "Foreign direct investment and economic integration", MPRA Paper N°. 23938, pp.1-55.
- [25] Reiter S.L, Steensma H. K., (2010), "Human Development and Foreign Direct Investment in Developing Countries: The Influence of FDI Policy and Corruption", *World Development*.Vol. 38, No. 12, pp. 1678–1691.
- [26] Romer.P.M., (1987), " Crazy Explanations for the Productivity Slowdown", *NBER Macroeconomics Annual*.
- [27] Romer.P.M., (1986), "Increasing Return and Long Run Growth", *Journal of Political Economy*, PP. 1002-1037.
- [28] Rebello.S., (1991), "Long run policy analysis and long run growth", *Journal of Political Economy*, p p. 501-521.
- [29] Rahmouni O., (2012), "Investissement direct et sous-traitance internationale dans les pays du Sud: le cas de la Tunisie", HAL Id: tel-00662538, pp.11-252.
- [30] Saidi S., (2016), "Territorial Attractiveness of the Foreign Direct Investment: Empirical Evidence from Panel Data Analysis for the Case of Tunisia", *CECONOMICA*, Vol 12, no 4, pp.312-325.
- [31] Saidi Y., Soltani H. and Ochi A., (2014), « Gouvernance, investissement direct étranger et croissance économique dans la région MENA », *International Conférence on Business, Economics, Marketing & Management Research*. Vol.2, pp.71-75.
- [32] Simionescu M., (2016), "The relation between economic growth and foreign direct investment during the economic crisis in the European Union", *Zb. Rad.Ekon.fak.Rij*, vol34.no 1, pp.187-213.
- [33] Soltani H. and Ochi A., (2012), "Foreign Direct Investment (FDI) and Economic Growth: an approach interms of cointegration for the case of Tunisia", *Journal of Applied Finance & Banking*, vol.2, no.4, pp. 193-207.
- [34] Olow R.M., (1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quaterly Journal of Economics*, PP.65-94.
- [35] Ting G., (2005), "Foreign direct investment and growth under economic integration" *Journal of International Economics*. Vol. 67, pp. 157 – 174.

Contribution à l'évaluation de la mise en œuvre de l'APV-FLEGT au Cameroun

[Contribution to the evaluation of the implementation of the VPA-FLEGT in Cameroon]

Mongo Ferdinand¹, Mbongo Martin², Kanga Medjo Patrick³, Tumenta Pricelia Forbuzie², and Mbezele Junior Yannick Ngaba⁴

¹Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF), BP 34430, Yaoundé, Cameroon

²Department of Forestry, Faculty of Agronomy and Agricultural Sciences (FASA), P. O. Box 222 Dschang, University of Dschang, Cameroon

³Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF), BP 34430, Yaoundé, Cameroon

⁴College of Natural Resources and Environment, Northwest A&F University, Yangling 712100, Shaanxi, China

Copyright © 2021 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The FLEGT VPA is a trade process initiated in 2010 between Cameroon and the European Union which aims to eradicate the trade in illegal timber through well-defined legality grids. Despite the efforts made by each stakeholder, this process is still not operational. This study, which took place from July 2017 to January 2018, aimed to contribute to the sustainable management of Cameroon's forests through the evaluation of the implementation of the FLEGT-VPA. To achieve this, we carried out an assessment of Annexes 7 and 9. The analysis shows that the specifications necessary to ensure the implementation of the FLEGT-VPA have been implemented at 57.77% on the basis of its Annex 9. Specifically, all 75 types of information are made public (85.54%) and well shared (82.776%). In addition, several problems were raised, notably the low rate of carrying out audits (4.76%); the low rate of implementation of the traceability system (13.06%) due to the low use of the computer system; the low promotion of FLEGT products (16.67%); the low/insufficient capacity building (40%); the low rate of issuing and promoting FLEGT permits, which are only issued to wood processing units (41.67%). In spite of all the difficulties encountered, the actors are particularly interested in its administrative agreements (80%); civil society organizations (100%); and private sector actors (88.9%) and wish for the effective implementation of the agreement. This may be possible if the legality grids and regulatory texts are revised with the support of the FAO-FLEGT projects and all stakeholders, and if SIGIF II is delivered and operational because it conditions the implementation of the key actions of the process.

KEYWORDS: FLEGT-VPA, Annex 7 and 9; legality verification system; Cameroon; EU.

RESUME: L'APV FLEGT est un processus commercial engagé depuis 2010 entre le Cameroun et l'Union Européenne qui vise à éradiquer le commerce du bois illégal à travers des grilles de légalité bien définies. Malgré les efforts consentis par chaque partie prenante, ce processus n'est toujours pas opérationnel. La présente étude qui s'est déroulée de juillet 2017 à janvier 2018 visait à contribuer à la gestion durable des forêts du Cameroun à travers l'évaluation de la mise en œuvre de l'APV-FLEGT. Pour y parvenir, nous avons effectué une évaluation des annexes 7 et 9. Il ressort de l'analyse que le cahier de charge nécessaire pour garantir l'implémentation de l'APV-FLEGT a été mise en œuvre à 57,77% sur la base de son annexe 9. De manière spécifique, les 75 types d'informations sont rendues publiques (85,54%) et bien partagées (82,776%). Par ailleurs, plusieurs problèmes ont été soulevés notamment le faible taux de réalisation des audits (4,76%); d'implémentation du système de traçabilité (13,06%) causé par la faible utilisation du système informatique; la faible promotion des produits FLEGT (16,67%); la faible/insuffisance du renforcement des capacités (40%); le faible de délivrance et promotion des autorisations FLEGT et qui se font uniquement aux unités de transformation de bois (41,67%). Malgré toutes les difficultés rencontrés les acteurs portent un intérêt particulier à ses accords administration (80%); les organisations de la société civile (100%); acteurs du secteur privés (88,9%) et souhaitent la mise en œuvre effective de l'accord. Ce qui peut être possible si les des grilles de légalité et les textes réglementaires sont révisées avec l'appui des projets FAO-FLEGT et toutes les parties prenantes, et que le SIGIF II soit livré et opérationnel car il conditionne la mise sur pied des actions clés du processus.

MOTS-CLEFS: APV-FLEGT, annexe 7 et 9; système de vérification de la légalité; Cameroun; UE.

INTRODUCTION

Les ressources naturelles peuvent générer une croissance durable et réduire ainsi la pauvreté (OCDE, 2009). Elles fournissent des matières premières nécessaires à un large éventail d'activités industrielles (or, diamant, bois, eau, pétrole...). Ainsi, dans l'optique d'avoir une croissance économique sur le long terme, les pays en voie de développement à l'instar du Cameroun exploitent leurs ressources naturelles de ce patrimoine commun de l'humanité (Kamto, 1996). La plus grande partie de sa superficie forestière estimée à 18 millions a été affectée en permanence à la conservation ou à la production. Le secteur forestier représente environ 30 % de la valeur des exportations nationales non pétrolières et est le plus grand employeur des zones rurales. Bien que ce secteur joue un rôle primordial pour la croissance économique, il peut avoir des effets irréversibles sur la forêt. Le Cameroun a un taux de déforestation nette de 1,02% entre 2005 et 2010 (FAO, 2011) et le bois illégal représente à lui seul 33 à 35% de la production nationale de grume (Atyi et al., 2013). On observe également la dégradation de l'environnement, la diminution de la densité de la biodiversité animale, la fragmentation du paysage forestier, la fragilisation des conditions de vie des peuples autochtones et des populations riveraines. Soucieux du devenir de ses massifs forestiers et des répercussions que sa destruction a sur l'environnement au niveau national et international (changement et réchauffement climatiques), les « consommateurs » des produits forestiers exigent de plus en plus des garanties qui attestent que le bois provient d'une source légale. De multiples raisons ont poussé l'union européenne (UE) à entreprendre des accords de partenariats volontaires (APV) avec les pays exportateurs de bois afin de s'assurer que les bois importés ont été acquis, produits, transportés et exportés de façon légale. Ainsi, les bois importés dans l'Union Européenne devront remplir toutes les exigences réglementaires du pays partenaire. Au vu du respect des différentes exigences demandées, la conformité légale du bois sera démontrée par le biais d'une autorisation Forest Law Enforcement, Governance and Trade (FLEGT).

Ces accords bilatéraux visent précisément à renforcer la gouvernance forestière, promouvoir les produits du bois du Cameroun et améliorer la compétitivité du Cameroun sur le marché international. Ils établissent un lien entre l'amélioration de la gouvernance dans les pays producteurs et l'accès aux marchés européens. L'APV encourage également l'investissement dans la gestion durable des forêts et renforce les capacités des parties prenantes dans le secteur forestier. C'est dans ce cadre que le Cameroun, premier exportateur africain de bois dur tropical (GTF, 2019) a signé des APV avec l'UE le 6 octobre 2010 et l'a ratifié le 9 août 2011 (Larrubia et al., 2013). La signature de ses accords illustre l'intérêt que le Cameroun accorde à la gouvernance forestière et sa détermination à limiter la circulation sur son territoire du bois illicite (Nanfack, 2017). Le Cameroun s'est ainsi engagé dans un processus de renforcement du cadre juridique notamment: la mise à jour du cadre législatif, l'amélioration de la gouvernance dans le secteur forestier (lutte contre la corruption, application de la loi), la mise en place d'un Système de vérification de la légalité (SVL) et à la traçabilité du bois à l'échelle nationale. Par ailleurs, les accords APV-FLEGT dans l'annexe 7 et 9 parlent respectivement de l'ensemble des informations à rendre publique et les différentes activités qui doivent être mise en œuvre. L'évaluation de ses outils peut donner des informations clés sur le niveau de transparence du processus grâce aux indicateurs de réalisation, sources de vérification. Quoique ce plan a instauré une approche novatrice de lutte contre l'exploitation abusive des forêts, aucun produits ligneux (bois durs ou dérivés) certifiés FLEGT a été mis sur le marché européen de nos jours. D'après Fogno (2018) et Andong and Ongolo (2020) compte tenu de la quantité de bois illégalement exploité qui circule sur le territoire Camerounais, leur impact sur la protection des forêts du Cameroun reste mitigé. On est dès lors en droit de se demander quel est le niveau d'implémentation de l'APV au Cameroun. Ce constat dénote de nombreuses zones d'ombre sur le plan conceptuel et pratique de ses accords. Ce qui explique également les divergences d'opinion des experts. SAILD (2018) a reporté que les acteurs se sont principalement focalisés sur la transparence et la participation, qui sont des objectifs secondaires de l'APV. Cette étude vise à évaluer la mise en œuvre de: l'APV/FLEGT auprès des acteurs; évaluer la mise en œuvre de l'APV/FLEGT dans ses annexes 7 et 9 et évaluer la mise en œuvre des éléments du Système de Vérification de la Légalité.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Nous avons catégorisé 03 groupes d'acteurs: administration (ADM), secteur privé (SP) et les organisations de la société civile (OSC) représenté par trois organisations notamment le Service d'appui aux initiatives locales pour le développement (SAILD), le Forêt et Développement rural (FODER), le Centre pour l'environnement et le développement (CED). L'agence de coopération internationale allemande pour le développement (GIZ) quant à elle a joué le rôle de facilitateur. Un total de 17 personnes soit 51% des acteurs directement impliqués au processus des accords de partenariats volontaires (APV) a été interviewés compte tenu de leur disponibilité (Photo 1). Les informations ont été recueillies à l'aide des fiches de collecte et téléphone pour les enregistrements audios. Les échanges d'informations recherchées étaient axés sur: Les activités menées dans le cadre de la mise en œuvre de l'APV; Les perspectives d'amélioration de la mise en œuvre de l'APV.



Photo 1. Enquêtes avec le Directeur de la certification et de la gestion durable de SEFFECAM

PERCEPTION DE LA MISE EN ŒUVRE AUPRÈS DES ACTEURS ET ÉTATS DES LIEUX ET PERSPECTIVES DU SVL

Il était amplement question ici de voir 1) la perception des différents acteurs sur la mise en œuvre des APV; 2) ce qui a été fait dans le cadre du Système de Vérification de la Légalité (SVL) suivant ses six composantes, par le biais des interviews avec des personnes ressources mais également de voir éventuellement le l'état d'avancement du Système Informatique de Gestion des Informations Forestières (SIGIF). Ce qui nous a permis de ressortir les différentes réalisations faites par l'administration sur le SVL, les retards observés mais aussi les perspectives envisagées tout en tenant en compte l'évolution du SIGIF.

ÉVALUATION DE LA MISE EN ŒUVRE DE L'ANNEXE 7

L'annexe 7 fait état des informations rendues publiques. En effet, afin de s'assurer que l'APV-FLEGT et le régime des autorisations FLEGT soient bien compris vue et pris en considération par l'ensemble des acteurs, les deux parties décident donc de mettre à la disposition du public un certain nombre d'information. En guise d'analyse, il a été question de déterminer l'existence de ces informations et leur disponibilité au « grand public ».

ÉVALUATION DE LA MISE EN ŒUVRE DE L'ANNEXE 9

Cette annexe fait état du calendrier d'exécution des activités prévues par le FLEGT. Dans cet objectif, nous avons fait l'état de mise en œuvre de ces activités plus précisément de voir les niveaux de réalisation en notant les retards qui entravent la réalisation de certaines activités à travers la définition d'une matrice de suivi mise en place par les points tels que: les responsables d'activité, les indicateurs et les sources de vérification. Nous avons donc pu ressortir les contentieux, l'applicabilité des textes, implémentation de l'accord et la transparence du secteur. Mais aussi, voir les différentes activités menées par les différents groupes d'acteurs et leurs interactions.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

ACTIVITÉS MENÉES PAR LES DIFFÉRENTS ACTEURS

CARACTÉRISATION DES ACTIVITÉS

Il ressort de cette étude qu'une grande majorité des acteurs désire l'implémentation de l'accord au Cameroun: administration (80%); les organisations de la société civile (100%); acteurs du secteur privés (88,9%). Le Tableau 1 présente les différentes tâches menées par acteurs. De manière générale, il en ressort que 100% des acteurs de l'administration (ADM) rencontrent des difficultés dans l'application de leurs tâches; 77,8% des acteurs du secteur privé (SP) et 66,7% pour les organismes de la société civile (OSC) (Figure 1).

Tableau 1. *Typologie des activités par acteurs et actions à entreprendre pour garantir l'implémentation de l'APV et faciliter son implémentation par les différents acteurs au Cameroun*

Typologie des activités par acteurs	Administration	Suivi de l'accord à travers les attestations internes; Respect des Obligations Environnementales; Conformité de la réglementation liée aux normes de travail; Encadrement juridique de l'accord pour les deux parties.
	Secteur privé	Application des clauses préconisées par l'accord à travers le respect des obligations légales; Implémentation et respect des mesures de traçabilité et de suivi du couvert, Appui technique et financier.
	Organisation de la société civile	Sensibilisation, Appui et accompagnement technique
Partie Européenne		Partie Camerounaise
Actions à entreprendre par les différents acteurs	Administration	
	Acceptation de l'intégration de l'APV-FLEGT dans un cadre global, à savoir les APE en cas d'arbitrage	Opérationnalisation; Faciliter la circulation de l'information relative au projet, Améliorer l'archivage et la mise en œuvre du PGES; Assurer un appui pour la vérification du circuit; Assurer la transmission des documents et la communication entre les administrations; Intégration des acteurs de la société civile dans tous les phases du projet; Assurer la formation des nationaux Contrôle permanent du respect et l'application des normes par les exploitants forestiers.
	Secteur privé	
	Contrôler la provenance du bois et l'authenticité des documents qui y réfèrent	Mise en place d'une mise à niveau effective (transparence, pédagogie et culture); Effectuer des condensés pour les dossiers de délivrance des certificats; Ouverture et accessibilité du marché; Impliquer tous les acteurs de la filière; Respecter la réglementation en vigueur; Opérationnalisation; Opérationnaliser le système de traçabilité; Mis en place d'une base de données solide et disponibilité des documents; Facilité l'implémentation de l'APV.
	OSC	
	Passer à la mise en œuvre effective du RBUE; Contraindre le producteur (avec des sanctions) à respecter les clauses de l'accord; Acheter le bois qui présente une certitude d'origine	Contextualiser les vérificateurs de la grille de légalité et les adapter aux réalités; Développer des valeurs d'intégrité; Identifier les causes et agir pour faciliter la transparence; Actualisation et mise en ligne des informations à rendre publiques. Faciliter les acteurs à bien définir à travers la mise en œuvre du SVL ceux qui est légal et ce qui ne l'est pas au regard de la loi et leur droit d'usage; implémenter les décisions.

Ceci peut s'expliquer par la complexité des procédures qui entraînent des blocages administratifs. On s'est dès lors intéressés à deux variables de difficultés: la perception des acteurs pour l'implémentation de l'accord sur le terrain et la transparence (valeur éthique). Il ressort de là que, le groupe des OSC est le groupe d'acteur qui est le plus favorable à l'implémentation (100%), suivi du SP (88.9%) et de l'ADM (80%). En ce qui concerne la transparence, on note que 33,33% de la société civile, 40% des acteurs de l'administration et 77,8% des acteurs du secteur privé montrent leur mécontentement sur l'aspect de la transparence dans le secteur forestier (Figure 1).

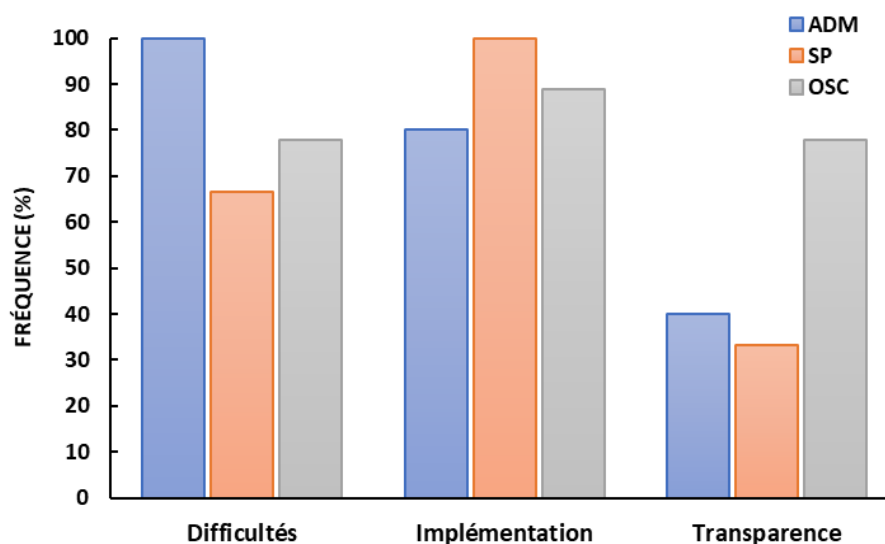


Fig. 1. Perception par groupe d'acteurs sur les difficultés dans l'application de leurs tâches notamment pour l'implémentation et la transparence

Toutefois, l'analyse des données du secteur privé montre que 100% des sociétés non certifiées ont eu des contentieux (ont exercé des activités non conformes à la loi en vigueur) alors que seulement 14.3% de sociétés certifiées ont été reporté avoir eu des contentieux. Les principaux contentieux mentionnés ici sont causés par le non-marquage des souches de bois et du mauvais remplissage des documents sécurisés. Ces résultats sont en adéquation avec ceux présentés par Nanfack et al. (2017), qui ont reportés que les répondants souhaitent par-dessus tout l'amélioration de la gouvernance (24%) et Fogno (2018) a affirmé que le bois illégal continue de circuler, ce qui prouve que les mécanismes de contrôle prévues ne fonctionnent pas encore très bien probablement à cause de l'introduction récente des exigences FLEGT dans l'exploitation du bois.

PERSPECTIVES ENVISAGÉES

Au regard de toutes les difficultés rencontrées sur le terrain, plusieurs perspectives et suggestions ont été proposées entre autres l'adaptation des grilles au contexte socioéconomique camerounais en vue de faciliter son implémentation /opérationnalisation (Tableau 1). Toutefois, l'approche paysage de ce projet ne doit pas être en reste notamment dans le cadre des pays d'Afrique centrale. L'harmonisation des organisations internationales à l'instar de la CEMAC, CEEAC etc. reste également un point non négligeable car l'extraction de bois dans les pays voisins du Cameroun a augmenté (Brusselaers and Buysse, 2018). Ce qui prouve en effet que leur coexistence ne donne aucune perspective pour un développement harmonisé des pays membres (Kamto, 1996).

ÉVALUATION DU NIVEAU DE MISE EN ŒUVRE DE L'ANNEXE 7 SUR LES INFORMATIONS RENDUES PUBLIQUES

CIRCULATION ET PARTAGE DE L'INFORMATION

La Figure 2 présente le taux de relai des informations relatives à la mise en œuvre de l'accord. Il ressort de là que 20% des acteurs du groupe administration n'ayant pas ces informations viennent du fait que les listes des points focaux actualisés par cette minorité ne parviennent pas rapidement auprès du point focal central (MINFOF), qui transfère les informations relatives à la mise en œuvre aux anciens points focaux lesquels transfèrent à nouveau ces informations aux nouveaux points focaux. Toutefois, bien que des mesures sont prises par l'administration en charge des forêts en vue d'une compilation semestrielle des stocks en fin d'exercice de la part des transformateurs. Cependant cette compilation est difficile à cause des données qui sont envoyées tardivement ou parfois pas pour des raisons de confidentialité.

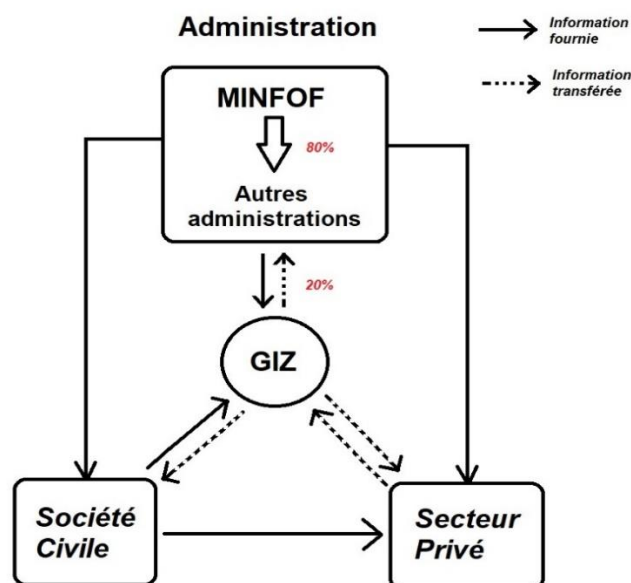


Fig. 2. Transfert de l'information entre les acteurs

AU NIVEAU DE L'ADMINISTRATION

VÉRIFICATION DE LA LÉGALITÉ DE L'ENTITÉ FORESTIÈRE

La vérification est faite à travers les grilles de légalité dont la plupart sont construites à partir de cinq (5) critères communs traitant respectivement de la régularité: Des aspects administratifs et juridiques (Critère 1); De l'exploitation et de l'aménagement forestiers (Critère 2); Du transport (Critère 3); Des aspects sociaux (Critère 4); Des aspects environnementaux (Critère 5). Elle est orientée par l'Arrêté N°0004/MINFOF du 07 février 2013 qui fixe les critères et modalités de délivrance des certificats de légalité dans cadre du régime d'autorisation FLEGT. En effet, cette vérification débouche sur la délivrance des certificats de légalité.

Sur le terrain, une démarche manuelle est prévue à ce niveau en vue de la délivrance desdits certificats. Ces derniers sont déjà effectifs. Cependant, ceux des certificats actuellement émis ne concernent que les Unités de transformation du Bois (UTB). Au total, 16 UTB ont reçu leur certificat de légalité en 2017 sauf une société notamment GRUMCAM due à l'absence de certificat privé (Tableau 2).

Tableau 2. Certificat de légalité attribués en date du 13/06/2017. N/A (Non applicable); Ref. (Référéntiel), Art. (Article)

Sociétés	Types de titres	Statut des sociétés	Certificat privé	Éléments du dossier		Pièces manquantes	Obs.
				Art. 10	Art. 12		
ALPICAM INDUSTRIES SARL	UTB-Douala	Certifié	Ref OLB: RF03	N/A	Oui	Non	Signé
GRUMCAM	UTB-Mindourou	Certifié	Ref OLB: RF03	N/A	Oui	Certificat privé	Non approuvée
CAFECO	UTB-Nguti	Certifié	FSC-STD-40-004, v.2.1 et OLB	N/A	Oui	Non	Signé
CIFM	UTB-Mindourou	Certifié	FSC-STD-40-004, v.2.1 et OLB	N/A	Oui	Non	Signé
SEFAC	UTB-Libongo	Certifié	Ref OLB: RF03	N/A	Oui	Non	Signé
SIM	UTB-Yde-Ahala	Non certifié	/	A	Oui	Non	Signé
SIM	UTB-Lomié	Non certifié	/	A	Oui	Non	Signé
SEFECCAM	UTB-Douala	Certifié	Ref OLB: RF03	N/A	Oui	Non	Signé
SFIL	UTB-Ndeng	Certifié	Ref OLB: RF03	N/A	Oui	Non	Signé
GVI	UTB-Ouessou	Certifié	Ref OLB: RF03	N/A	Oui	Non	Signé
CFK	UTB-Bidou II	Certifié	Ref OLB: RF03	N/A	Oui	Non	Signé
CFC	UTB-Ngolla	Certifié	FSC-STD-40-004	N/A	Oui	Non	Signé
SEBC	UTB-Lokomo	Certifié	Ref OLB: RF03	N/A	Oui	Non	Signé
SEEF	UTB-Douala-Bassaa	Certifié	Ref OLB: RF03	N/A	Oui	Non	Signé
FIPCAM	UTB -Mfou	Certifié	Ref OLB: RF03	N/A	Oui	Non	Signé
FIPCAM	UTB-Mbalmayo	Certifié	Ref OLB: RF03	N/A	Oui	Non	Signé
DINO et Fils	UTB-Soa	Non certifié	/	A	Oui	Non	Signé
ECAMPLACAGES	UTB-Nseng	Non certifié	/	A	Oui	Non	Signé

Toutefois, l'inadaptation de certains vérificateurs de la grille de légalité aux titres forestiers constitue un frein majeur pour la délivrance des certificats de légalité au Cameroun (Lescuyer et al., 2014). De nouvelles grilles sont à implémenter par rapport aux 8 précédentes. En parallèle de cette démarche manuelle, un autre procédé a été mis sur pied avec le soutien d'un projet FAO-FLEGT. Dans l'attente du SIGIF qui prend du temps à être mis en place, un outil informatique a été développé le LEGALIS (Photo 2). C'est un outil informatique fonctionnant comme une base de données peut servir à effectuer les vérifications nécessaires pour la délivrance des certificats de légalité.

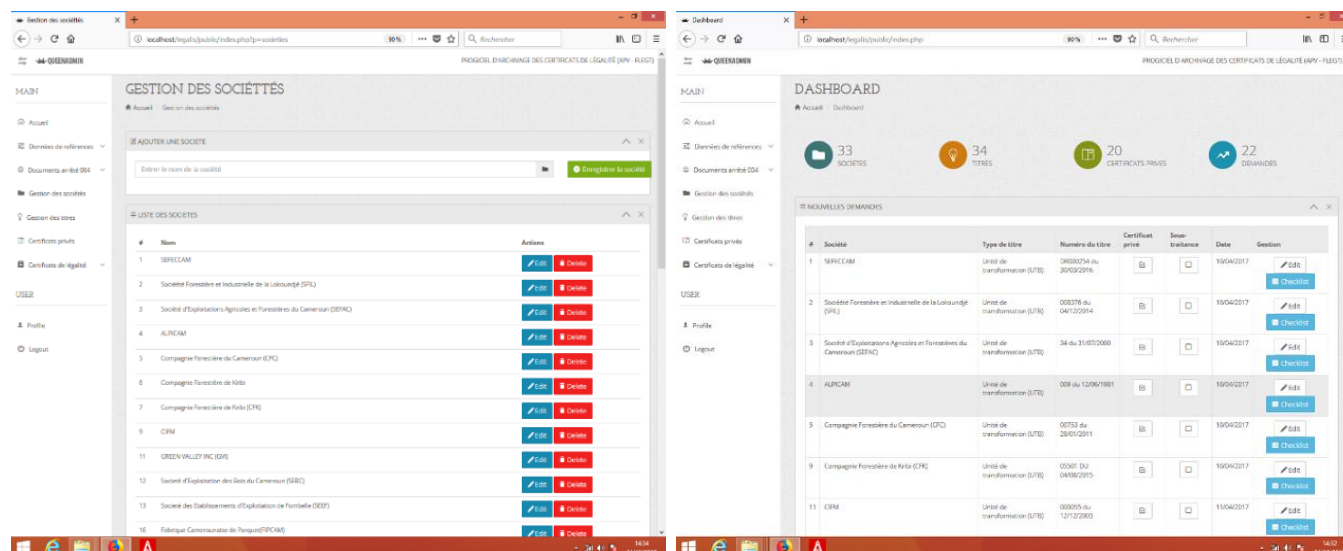


Photo 2. Images de l'interface du logiciel LEGALIS

Les certificats de légalité ne sont délivrés que pour les UTB parce que les grilles de légalité pour les autres titres présentes des vérificateurs à problèmes. Lesquels sont entre autres le manque de pertinence de ces derniers alors que les vérificateurs sont plus

simplifiés pour les UTB. Pour remédier, il faut organiser des rencontres entre toutes les parties prenantes pour réviser des grilles de légalité avec l'appui des projets FAO-FLEGT. Ceci pourra alors permettre d'adapter les vérificateurs des autres grilles du point de vue de la pertinence, ainsi permettre éventuellement la délivrance des certificats de légalité pour les autres titres qui rempliront les conditionnalités. Bien qu'il y ait l'ajout de nouvelles grilles ces dernières ne représentent pas les titres majeurs. Il est donc à envisager de réviser les grilles en mettant l'accent sur les titres majeurs tels que les unités forestières d'aménagement (UFA), les ventes de coupe (VC) ou les forêts communales et communautaires. Selon, Julve et al. (2012), les forêts communautaires éprouvent d'énormes difficultés à remplir la grille de légalité de l'APV qui pourrait alors être utilisée pour exclure les petits exploitants du secteur forestier légal et déboucherait alors l'extension de la production illégale. Il est dès lors crucial de réviser cette grille de légalité car elle est partiellement inapplicable et/ou grève substantiellement les coûts de création et de fonctionnement (Larrubia et al., 2013) d'où l'importance de modifier la grille pour mieux distinguer les responsabilités des communautés, des sous-traitants et de l'administration des forêts (Nanfack et al., 2020).

SUIVI ET CONTRÔLE DE L'ACTIVITÉ FORESTIÈRE

Après présentation du caractère légal, on passe concrètement à l'activité forestière en elle-même. Elle commence par l'attribution des titres, l'inventaire, l'abattage, le débardage, le transport, la transformation et l'export. De manière générale, la Direction des forêts assure le suivi de l'activité forestière dès la réception des demandes des titres. Le contrôle quant à lui est assuré par la Brigade Nationale de Contrôle qui s'appuie sur un document de base qui est la stratégie nationale de contrôle. Les outils prévus pour le suivi ici sont le SIGIF II pour l'interconnexions avec les logiciels MESURE des impôts et les SYDONIA de la douane. Pour ce qui est de MESURE (meilleur suivi du rendement fiscal), il permettra, le suivi des patentes, le suivi à la Caisse nationale de prévoyance sociale (CNPS) et au droit commun, le suivi des taxes d'abattage, de la taxe entrée usine, du recouvrement des Ventes de Coupes et des transactions, du recouvrement et de la repartitions de la Redevance Forestière Annuelle (RFA), du paiement des petits titres et des frais d'agrément et de soumission des titres. Quant à SYDONIA, c'est le système informatique douanier qui permettra le suivi des données statistiques sur les quantités exportées (grume national et en transit, sciages, parquets, contre plaqués, placage, les produits spéciaux et produits finis ligneux), les valeurs imposables globales des quantités exportés, les données statistiques sur les recettes budgétaires générées par exportation des bois, les données des entités forestières suspendues et les bois CEMAC et les raisons, le nombre d'autorisation FLEGT accompagnant les expéditions et les quantités en transit ou importés. Les contrôles peuvent être programmés (Qui est fait sur la base d'un plan annuel); de routine (effectué quotidiennement par les structures territoriales pour la vérification des documents prescrits par le MINFOF); spéciaux (Ce sont des contrôles inopinés instruits par l'administration suite à une dénonciation) ou continu (pour fournir des informations aux instances territorialement compétentes). Le processus de contrôle s'effectue à plusieurs niveaux: des chantiers; les parcs à bois les parcours terrestre, ferroviaire, maritime et fluvial d'évacuation l'entrée des unités de transformation le contrôle des postes forestiers et le contrôle des ports et des aéroports.

Malheureusement, le suivi/contrôle sont encore fortement manuels donc non dématérialisés (pour montrer que le contrôle et le suivi se font encore par des supports physiques: documents; et non pas par des moyens électroniques: dématérialisé. L'implémentation effective du SIGIF II est la mesure adéquate, il va assurer la concordance entre les différentes étapes de ces éléments.

VÉRIFICATION DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT

Elle fait référence à la traçabilité au sens propre du terme. Il est question de pouvoir partir d'un lot de débités ou d'une grume au port pour définir toutes les étapes qui ont été faites. Actuellement, les lettres de voitures sont délivrées pour le transport des produits bois et permettent alors de suivre lesdits produits tout au long de leur parcours. Par ailleurs, il y'a eu un partenariat avec la SGS/HELVETA pour l'élaboration d'un système de traçabilité. Bien que les résultats aient été consistants, il s'est posé un problème de licence à la fin du projet car selon le contrat, d'après le consortium HELVETA, le MINFOF ne devait pas avoir l'exclusivité du système de traçabilité. Il se devait alors (MINFOF), de faire un nouveau versement pour la livraison du système. Suite à cet échec, un nouveau contrat a été signé avec IA'S BUREDIP dont les locaux sont basés à Nkolbisson dans l'arrondissement de Yaoundé 7ème pour la conception du SIGIF II. Toutefois, il est actuellement difficile et pénible de suivre les sources d'approvisionnement sur la base des documents papiers. Les lettres de voiture ne personnalisent pas totalement les grumes ou les lots de débités. Il s'avère alors difficile de suivre une même grume qui soit embarquée sur deux camions différents. L'informatisation de la vérification de la chaîne d'approvisionnement est primordiale afin de pouvoir suivre de manière claire, aisée et à temps réel les cargaisons de bois sur toute la chaîne d'approvisionnement.

ÉMISSION DES AUTORISATION FLEGT

À ce niveau, l'Arrêté N°0003/MINFOF du 07 février 2013 fixant la procédure de délivrance des autorisations FLEGT dans le cadre du régime d'autorisation FLEGT a été élaboré. Cette autorisation nécessite un certain nombre d'information. Lorsque le bois arrive au port, l'autorisation n'est pas délivrée automatiquement car les informations douanières (le bateau d'embarquement) et le

connaissance maritime ne sont pas encore connus. Un document intermédiaire est alors délivré c'est l'attestation de conformité qui donne la garantie d'avoir une autorisation FLEGT laquelle sera délivrée lorsque les autres pièces seront prêtes. Les documents nécessaires à la délivrance de ce document sont: le Certificat de légalité; le Certificat de conformité de la chaîne d'approvisionnement; le Certificat Fiscal; le certificat du contentieux

Cette émission des autorisations FLEGT encourage la mise sur pied du SIGIF il est alors question ici que les autorisations soient émises à travers le SIGIF. Étant donné que ledit système n'est pas encore opérationnel, les autorisations ne sont pas encore disponibles. Toutefois, en vue de concilier les actions du système, avec l'implication des autres administrations, il est nécessaire de mettre sur pied une interconnexion afin de relayer l'information ceci pour suivre rigoureusement la délivrance des autorisations FLEGT.

AUDIT INDÉPENDANT DU SYSTÈME

Afin de s'assurer que les préceptes ont respecté la réglementation en vigueur, un audit indépendant du système est alors institué et est axé sur le fonctionnement du Système de Vérification de la Légalité. Des termes de référence de l'audit sont définis de commun accord entre les deux parties. Le rôle de l'audit est d'améliorer le système de vérification de la légalité. Dans cette optique, un audit indépendant du système avait porté sur l'évaluation des documents associés au processus d'attribution de chaque titre forestier en vigueur au Cameroun et l'étude des situations de référence des bois saisis. Cette étude visait à permettre au MINFOF de statuer sur la situation de la légalité des processus d'attribution des titres valides. Mais aussi, de statuer sur certains titres pour lesquels tous les documents liés à l'attribution ne seraient pas disponibles. À la suite d'une évaluation de 104 unités forestières d'aménagement, 61 ventes de coupe 10 forêts communales et 20 permis spéciaux de 2012 à 2013, aucun de ces titres n'a pu fournir des vérificateurs exigés à 100%. Il ressortira alors de cette mission, 4 recommandations majeures parmi lesquelles, celle de statuer sur la pertinence de certains vérificateurs des grilles de légalité mais aussi de préciser l'utilisation des grilles de légalité en cas de transfert ou de partenariat.

Le système n'étant pas encore opérationnel, l'audit du système proprement dit n'a pas encore été mis sur pied lors de cette étude. Pour ce faire, il faudrait d'abord que toutes les activités de mise en œuvre soient opérationnelles et à partir de là un audit pourra être mis en place en vue de s'assurer que le processus est bien réalisé.

AU NIVEAU DU SIGIF II ET ÉVALUATION DE L'ANNEXE 7 SUR LES INFORMATIONS À RENDRE PUBLIC

Le Tableau 3 présente une description détaillée des sprints du SIGIF et leurs différentes fonctions. Les modules réservés aux GIS et aux rapports n'ont néanmoins pas été mentionnés. D'après le Tableau 4, les informations le SVL-Légalité-Contrôle et le montage institutionnel n'ont pas respecté le niveau d'exigence et de partage des accords.

Tableau 3. Fonctionnalités des sprints du SIGIF

Sprint	Rôle
Administration	Offre cinq sous modules dans lequel, il on peut gérer les différents utilisateurs, gérer leur accès et les supprimer au besoin.
Les données de références	Offre 16 sous modules et permet alors de mieux connaître le titre et à mieux le situer
Le titre forestier	Offre 11 sous modules représentant les différents titres valides. On peut alors y consulter la liste des titres et leur propriétaire.
Codes à barre	Présente ce module qui nous offre les lots de codes générés. Ces codes sont banques d'informations qui conduiront toutes les opérations du système et pouvant être vérifiés sur le terrain à l'aide d'un PDA.
Les inventaires	Ce module offre la possibilité de voir ce qui est tracking des limites, des inventaires proprement dits mais également des catalogues.
Les permis	On y retrouve la liste des demandes de permis et les différents permis octroyés. Les abattages: ici on peut facilement obtenir les différents abattages réalisés par titres. À partir de cette section les taxes y relatives peuvent alors être mieux suivies
Bois CEMAC	Ce module fait état du suivi des différents bois qui proviennent des autres pays de la zone CEMAC et en transit au Cameroun
Opération de parc	Offre 4 sous modules, il y'a possibilité de mieux suivre les entrées de parc, les opérations de billonnages mais aussi le suivi des différentes lettres de voitures produites
Transformation	On trouve 4 sous modules lesquels font allusion aux lignes de transformation, aux entrées d'usinage, à la production et au rendement matière
Fiscalité forestière	On peut alors ici, avoir un aperçu des numéros des quittances, des montants à payer et des statuts
Contentieux	Offre 6 sous modules qui vont de l'entrée des procès-verbaux jusqu'aux décisions du tribunal.
Certificat de légalité	On voit ici les demandes de certificat et les différents certificats délivrés
Exportations	Dans ce module, on a 6 sous modules lesquels montrent les quotas de bois à l'export, les certificats en qualité d'exportateur, les CITES, les autorisations d'exportation de grumes, les BSE, les demandes d'autorisation FLEGT et enfin les autorisations FLEGT
Traçabilité	On peut aisément distinguer ici, les provenances de bois, les différents stocks et l'authentification des documents sur la base des codes à barre
Contrôle	Il est entièrement question ici des inspections d'abattages et des contrôles des grumes et des colis.

Tableau 4. Taux de mise en œuvre sur les informations à rendre publique.
☑ (Taux réalisé à 100%), ☒ (taux réalisé à 0%)

Taches à effectuer	Réalisation	
	Niveau d'exigence	Niveau de partage
Légalité	☑	☑
Production	☑	☑
Attribution	☑	☑
Aménagement	☑	☑
Transformation	☑	80%
Exportation	☑	☑
SVL-Légalité-Contrôle	80%	70%
Audits	☒	☒
Transactions financières	☑	☑
Montage institutionnel	80%	80%

ÉVALUATION DU NIVEAU DE MISE EN ŒUVRE DE L'ANNEXE 9 SUR LES ACTIVITÉS À RÉALISER DANS LE CADRE DE L'ACCORD

SENSIBILISATION ET INFORMATION DES ACTEURS ET DU PUBLIC

Les actions de promotion ne peuvent pas être effectués sur le terrain parce que le système est encore en cours de mise en œuvre. Néanmoins, l'analyse des données montre que le cahier de charge a été réalisé à 85,71% (Tableau 5).

Tableau 5. Taux de mise en œuvre des tâches à effectuer pour l'implémentation des accords APV-FLEGT.
 ☑ (Taux réalisé à 100%), ☒ (taux réalisé à 0%)

Sections	Tâches à effectuer	Taux de réalisation
Sensibilisation et information des acteurs	Élaboration du plan de communication	☑
	Élaboration et réajustement du plan de communication	☑
	Mise en œuvre du plan de communication	☑
	Mise en œuvre d'une plat-forme d'échange entre les pays de la COMIFAC	☑
	Réalisation des activités de communication pour l'information de l'opinion internationale	☑
	Réalisation des actions de promotion	☒
	Sensibilisation des acteurs sur les éléments de l'APV	☑
Promotion des produits "FLEGT-Cameroun" sur le marché de l'UE	Élaboration du plan de promotion/étude de faisabilité pour un label " FLEGT-Cameroun "	☑
	Labellisation des produits " FLEGT-Cameroun "	☒
	Protection et gestion du label	☒
	Promotion des produits " FLEGT-Cameroun " sur les marchés ciblés	☒
	Sensibilisation de l'opinion publique européenne	☒
	Promotion du SVL dans les autres marchés internationaux	☒
Arrangements institutionnels	Organisation de la structure centrale	☑
	Organisation des structures périphériques	☒
	Mise en place et fonctionnement du conseil et du comité conjoint de suivi (CCS) de l'accord	☑
	Mise en place et fonctionnement du comité national de l'accord	☑
Renforcement des capacités	Élaboration du plan de formation	☑
	Mise en œuvre du plan de formation	☒
	Définition des besoins en équipement et moyens logistiques	☑
	Acquisition des équipement et moyens logistiques	☒
	Mise en œuvre des équipements, de la logistique et maintenance	☒
Réforme du cadre juridique	Révision de la loi forestières et des textes d'application	50%
	Amélioration du cadre juridique relatif au marché intérieur du bois	☑
	Amélioration du cadre juridique relatif aux forêts (communautaires, communales et particuliers)	☑
	Amélioration du cadre juridique relatif aux aspects sociaux et environnementaux	☑
	Intégration des dispositifs permanentes des instruments juridiques internationaux dument ratifiés par le Cameroun	☑
	Réajustement éventuel de la grille de la légalité	50%
	Amélioration du cadre juridique relatif à l'industrialisation du secteur forestier et de la transformation poussée	☑
Amélioration du système national de contrôle	Développement d'un système de planification des actions de contrôle	☑
	Élaboration des procédures pour les opérations de contrôle, en cohérence avec les procédures de vérification de la légalité	☑
	Développement des mesures pour l'amélioration de la gouvernance	☑
	Fonctionnement du système national de contrôle alimentant le SIGIF II	30%
Système de traçabilité	Développement du système de traçabilité	☑
	Établissement de l'interconnexions des bases de données	☒
	Actualisation des normes d'inventaire	50%
	Test du système à une échelle pilote (opérationnalisation)	☒
	Acquisition du matériels et équipements	☒
	Consolidation et extension du système à l'échelle nationale...	☒
	Renforcement des capacités des acteurs	☒
	Formation des personnels concernés	☒
	Fonctionnement du système de traçabilité	☒
	Collecte et traitement des données	☒

	Maintenance des équipements	☒
Système de vérification de la légalité de l'entité forestière	Poursuite de l'élaboration et des tests sur le terrain des grilles de légalité	☑
	Développement des procédures détaillées pour le système de vérification de la légalité de l'entité forestière	☑
	Formation et vulgarisation des procédures de vérification de légalité de l'entité forestière	☑
	Reconnaissance et publication des systèmes de certification privés agréés	☑
	Test du système de délivrance des certificats de légalité	☑
	Évaluations du fonctionnement de la vérification de la légalité de l'entité forestière avec apport des éventuelles mesures correctives	☒
	Émissions des certificats de légalité	10%
Système de délivrance des autorisations FLEGT	Développement des procédures détaillées pour la délivrance des autorisations FLEGT	☑
	Vulgarisation des procédures de délivrance des autorisations FLEGT auprès du secteur privé	50%
	Établissement des contrats avec les autorités compétentes de l'union	☑
	Étude de faisabilité de la délivrance des autorisations FLEGT électroniques	☒
	Test du système de délivrance des autorisation FLEGT	☒
	Émission des autorisations FLEGT	☒
Audits indépendants du système	Recrutement de l'auditeur indépendant et développement de la méthodologie détaillée	32,5%
	Premier audit indépendant (six mois après le démarrage)	☒
	Deuxième audit indépendant (douze mois après le démarrage)	☒
	Troisième audit indépendant (2 ans après le démarrage)	☒
	Quatrième audit indépendant	☒
	Cinquième audit indépendant	☒
	Sixième audit indépendant	☒
Suivi du marché intérieur du bois	Organisation du marché intérieur du bois (MIB)	60%
	Mise en place du système de collecte des statistiques	☑
Industrialisation et commercialisation	Réalisation d'un état des lieux de la filière bois au Cameroun et de la consommation de produits à base de bois sur le marché camerounais	☒
	Consultation des professionnels (informel ou non)	☑
	Analyse des dynamiques et des besoins	☒
	Élaboration d'un plan de valorisation, de développement industriel et de transformation plus poussée de la ressource ligneuse	☑
	Élaboration des normes de transformation	☑
	Élaboration des mesures incitatives à l'utilisation du bois (normes de qualité, promotion de nouveaux produits)	☒
	Caractérisation et promotion des essences peu connues	☒
	Incitation au transfert de technologie	☑
Suivi des impacts de l'APV	Définir et suivre des indicateurs et suivre des indicateurs sociaux	70%
	Mise en place d'un système de suivi des volumes de bois suivi	☒
	Mise en place d'un système de suivi l'impact socio-économique et environnemental	☒
	Évaluation de l'impact socio-économique à mi-parcours de la mise en œuvre de l'APV	☑
	Suivi de l'évolution des recettes du secteur forestier	☑
	Renforcement du mécanisme de suivi permanente du couvert végétal	50%
	Étude de l'impact sur l'exploitation illégale, l'accès au marché, l'évolution des recettes, les exportations du bois et quantités de bois saisi	☒
	Suivi de l'évolution des infractions et des affaires de justice	☑
Recherche des financements supplémentaires	Développement d'une stratégie de mobilisation des fonds	☑
	Développement des programmes et recherche des bailleurs de fond	☑

PROMOTION DES PRODUITS "FLEGT-CAMEROUN" SUR LE MARCHÉ DE L'UNION

La deuxième phase du projet qui visait une entente avec l'OAPI en vue de la promotion du label FLEGT a été interrompue à cause de la non-opérationnalisation sur la délivrance des autorisations FLEGT et par conséquent l'absence de protection du label auprès de

l'OAPI. C'est ce qui explique le fait qu'aucune promotion des produits FLEGT-Cameroun n'a été faite sur le marché de l'Union Européenne jusqu'à nos jours bien que les sensibilisations aient été faites lors du conseil conjoint, la partie européenne représentée a été informée sur l'évolution du cahier de charges de la partie camerounaise. Une sous activité sur les 6 éléments du SVL du Cameroun a été réalisée. La labellisation des produits "FLEGT-Cameroun", la protection et gestion du label, la promotion des produits "FLEGT-Cameroun" sur les marchés ciblés, la sensibilisation de l'opinion publique européenne, la promotion du SVL dans les autres marchés internationaux (usa, chine, etc.) sont en cours de mise en œuvre. Il ressort du Tableau 5 un taux de réalisation de 16,67%.

ARRANGEMENTS INSTITUTIONNELS

Au total, 3 sous-activités sur 4 ont déjà réalisées excepter l'implémentation des organisations des structures périphériques (Douala, Kribi...) soit 75% (Tableau 5). De plus, les autorisations FLEGT ne sont pas encore délivrées et les personnes habilitées à la signature de ces autorisations n'ont toujours pas été identifiées. Il faut s'assurer que le SVL soit complet et opérationnel avant toute délivrance afin d'atteindre les objectifs de gestion du le plan d'action FLEGT de l'UE notamment l'amélioration de la gouvernance forestière à travers la conception des systèmes permettant de vérifier si le bois a fait l'objet d'une récolte licite (Lescuyer et al., 2014).

RENFORCEMENT DES CAPACITÉS

Il a été observé ici que 2 sur 5 sous activités ont été réalisées (Tableau 5), plus précisément la mise en œuvre du plan de formation, l'acquisition des équipements et moyens logistique, la mise en service des équipements, de la logistique et la maintenance. On observe ici un taux de réalisation de 40%. Bien qu'une formation a été faite par le STBC au personnel du pool technique, aucun plan de formation n'a encore été effectué sur l'utilisation du SIGIF II car n'étant pas encore livré.

RÉFORME DU CADRE JURIDIQUE

Malheureusement, la révision de la loi N° 94 et de ses textes d'application n'a toujours pas été achevée. Et après évaluation des recommandations de l'audit indépendant sur les grilles de légalité, un projet de révision des grilles doit être soumis et validé par les parties ce qui n'a pas encore eu lieu (Tableau 5). Le réajustement des grilles est primordial et doit être révisé car les pratiques locales des populations riveraines aux forêts forestières sont parfois en contradiction avec les exigences légales de commercialisation du bois (Nanfack et al., 2020). Les analyses de données reportent un taux de réalisation de 88,10%. Il est toutefois important de souligner que cette loi a déjà été révisé plusieurs fois suite aux amendements apportés par les différents acteurs. Nous suggérons au MINFOP de travailler avec l'appui des projets de la société civile sur la pertinence des grilles de légalité et leurs implémentations rapides

AMÉLIORATION DU SYSTÈME NATIONAL DE CONTRÔLE

Le SIGIF II n'est pas encore déployé bien que le sprint 3 qui englobe le module de contrôle ait été validé en attendant les critères d'acceptation consolidés les sous activités y afférentes. En outre, le fonctionnement du système national alimentant le SIGIF II a été validé à 95% bien que présentant des modules à corriger. Quoique le taux de réalisation soit de 82,92% (Tableau 5), le déploiement du SIGIF II et son opérationnalisation n'ont pas encore été réalisés et est confronté au problème de corruption et de mal gouvernance. Malheureusement au Cameroun, la gouvernance des ressources naturelles passe généralement par des mesures obéissant à des choix politiques afin d'avoir une main mise sur les instruments de marché, la coopération et l'information par exemple (OCDE, 2009).

MISE EN PLACE DU SYSTÈME DE TRAÇABILITÉ

Beaucoup d'insuffisances ont été relevé dans cette section notamment en ce qui concerne le seuil d'acceptation des diamètres et le calcul uniformisé des volumes. Par ailleurs, l'expertise d'un bureau d'étude a été sollicitée pour l'acceptation de ces normes. Le taux de réalisation du déploiement du système de traçabilité est de 13,06% (Tableau 5). Le montage du SIGIF II montre une acceptation de 3 sprints sur une moyenne pondérée de 93,61% tout en entendant des critères d'acceptation pour leur consolidation. Toutefois, l'étude relève également un léger retard de la part du sprint 3 sur les moutures d'autorisations FLEGT pour le module d'exportation et sur l'authentification des derniers documents pour le module traçabilité et enfin, la consolidation des reçus en cours d'implémentation pour le module rapport.

MISE EN PLACE DU SYSTÈME DE VÉRIFICATION DE LA LÉGALITÉ DE L'ENTITÉ FORESTIÈRE

L'arrêté N°0004 a été mis sur pied et a fixé les vérificateurs à prendre en compte pour la délivrance des certificats de légalité. Un total de 12 titres de certificats de légalité a déjà été délivrés de nos jours, malheureusement il s'agit uniquement des unités de transformation de bois (UTB). Le Tableau 5 présente un taux de réalisation de 72,62%. Les principaux retards observés ici se situent principalement sur l'évaluation du fonctionnement de la vérification de la légalité de l'entité forestière avec apport des éventuelles

mesures correctives. Le problème prend origine sur la pertinence de l'activité vue que le nœud des certificats de légalité a été descellé au niveau des vérificateurs des grilles.

MISE EN PLACE DU SYSTÈME DE DÉLIVRANCE DES AUTORISATIONS FLEGT

La sensibilisation a été faite au sein du CNS qui représente le secteur privé. Cependant, il n'y a pas encore eu de sensibilisation auprès d'acteurs. Par ailleurs, aucune étude n'a encore été faite pour évaluer la faisabilité de la délivrance des autorisations FLEGT électroniques. Le Tableau 5 reporte un taux de réalisation de 41,67% probablement à cause des retards observés au niveau de la vulgarisation des procédures de délivrance des autorisations FLEGT auprès du secteur privé.

AUDITS INDÉPENDANTS DU SYSTÈME

Bien que l'accord ait défini les termes de référence (TdR) de l'audit indépendant du système, aucun avis n'a encore été publié pour le recrutement d'un audit. Cependant, un audit a déjà été réalisé (Tableau 5) quoi que celui-ci ne concernait pas l'évaluation complète du système. En effet, un audit indépendant a été réalisé dans le cadre de l'APV sur les titres d'exploitation. Ce dernier a donc recommandé la révision des grilles de légalité ce qui entraîne un faible taux de réalisation 4,76%.

SUIVI DU MARCHÉ INTÉRIEUR DU BOIS (MIB)

Malgré le fait que le MIB soit organisé, la conception et la gestion d'un marché numérique virtuel a été développé en ligne d'où le fort taux de réalisation observé 80% dans le Tableau 5. Le retard observé ici est au niveau de l'organisation du MIB sous forme d'application virtuelle du MIB en effet, bien que l'application existe, la formation du personnel et le déploiement vers les utilisations dudit marché n'est pas encore effective.

INDUSTRIALISATION ET COMMERCIALISATION

Aucune étude de la filière bois n'a encore été menée. L'industrialisation du secteur bois montre quant à lui une avancée de plusieurs travaux depuis 2012. Bien que des normes sur le séchage soient en cours de validation, il n'y a pas eu de mesures incitatives sur l'utilisation du bois. Comme l'indique le Tableau 5 (avec 50% de respect du cahier de charges), la promotion des essences peu connues n'est toujours pas une priorité alors que ce volet peut être un "pool génomique et environnemental" dans ce sens qu'il permettra de réduire la pression exercée sur d'autres essences de bois. Le même constat a été fait sur l'absence de visibilité en e qui concerne l'état des lieux de la filière « bois » par les services de la transformation en parallèle. Elle devait permettre d'effectuer l'analyse de la dynamique des besoins et forces de cette activité. En outre, concernant les normes de transformation, uniquement celle concernant les constructions par le PFBC ont été élaborées et homologuées.

SUIVI DES IMPACTS DE L'APV

Le CNS a institué le groupe de travail pour le développement des indicateurs sociaux de l'APV. En effet, après une proposition des indicateurs de suivi d'impact, le bureau d'étude anglais IOD PARC a donc été chargé du développement d'un cadre de suivi des impacts de l'APV-FLEGT Cameroun-UE; et nous offre donc une grille validée en 2016 avec les différents indicateurs pour le suivi de l'APV. Cependant, pour ce qui est du suivi de ces indicateurs, il n'est pas encore effectif du fait du retard accusé par le SIGIF pour la finalisation du processus. En outre, actuellement à la brigade bien qu'il existe un registre des contentieux, il n'est aucunement fait mention d'une base de données existante sur le suivi des volumes de bois saisi avec 52,08% de taux de réalisation de cette activité (Tableau 5). Ici, le bureau d'étude IOD PARC a fourni une grille valide en 2016 sur le suivi le suivi des impacts de l'APV. Cependant, le suivi de cet indicateur n'a été effectif suite au retard pour la livraison du SIGIF II. En outre, il n'existe aucun fichier électronique pour le suivi des volumes de bois saisis par la brigade nationale et la mise en place du système de suivi de l'impact socioéconomique de l'APV. Toutefois, une unité technique opérationnelle a été mise sur pied pour le renforcement du mécanisme de suivi permanent du couvert végétal cependant, celle-ci n'est pas encore opérationnelle du fait de la non disponibilité des fonds allouer à cet effet. Toutefois, l'étude sur l'impact de l'APV sur l'exploitation illégale n'a pas pu être réalisée car le processus APV n'est pas complètement achevé. Il a été observé que la lenteur et l'incertitude quant à l'issue des négociations ont entraîné une munition des exportations vers l'Europe et une réorientation des flux commerciaux notamment vers l'Asie (Brusselsaers and Buysse, 2018). Ce phénomène nouveau est une menace non négligeable à la concrétisation de ses accords.

RECHERCHE DES FINANCEMENTS SUPPLÉMENTAIRES

La définition des besoins, l'élaboration des termes de référence et la participation aux formations sur le montage des projets FAO-FLEGT ainsi que le financement des projets appuyant la mise en œuvre de l'APV-FLEGT sont entre autres les actions qui marquent la réalisation de cette activité (100%, Tableau 5).

La Figure 3 quant à elle nous interpelle sur l'impact réel de cette norme qui nous laisse penser au regard de la perception des acteurs que le seul mérite des accords APV-FLEGT se résumer à son existence. En effet, cette existence, bien que nécessaire, ne garantit pas à elle seule pour juguler les problèmes qui empêchent le secteur forestier de participer de façon efficace et efficiente à l'économie du Cameroun (Fogno, 2018). Son implémentation est tout aussi plus important dans la mesure qu'il s'agit ici d'un processus.

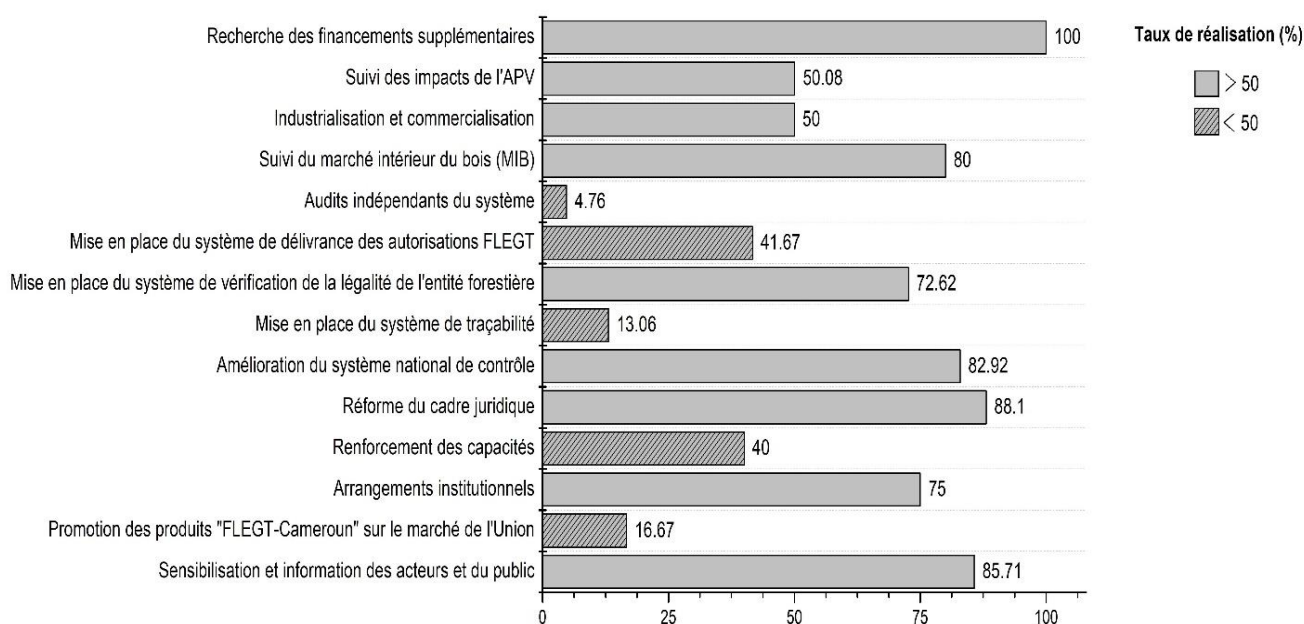


Fig. 3. Taux de réalisation des activités de l'annexe 9 de l'APV FLEGT

CONCLUSION

Au terme de cette étude, qui avait pour objectif principal de contribuer à l'évaluation de la mise en œuvre de l'APV/FLEGT au Cameroun. Il ressort que les échanges d'informations relatives à la mise en œuvre de l'accord entre les acteurs du secteur sont effectives. Les acteurs de la société civile ont mis sur pied un panel d'échange d'information entre eux cependant, bien que la majeure partie des informations reçues viennent de l'administration des forêts, ils ont également des informations retransmises de la part du facilitateur GIZ. Les acteurs du secteur privé, reçoivent également les informations du MINFOF et du facilitateur également. Quant aux acteurs du groupe administration, 80% des acteurs de ce groupe reçoivent les informations de la part du MINFOF et 20% du facilitateur. En parallèle, pour ce qui est des activités menées dans le cadre de la mise en œuvre de l'accord par ces différents acteurs, 81,5% d'entre eux éprouvent des difficultés dans l'accomplissement de ces dernières, 50,4% sont satisfaits de la transparence du secteur au travers des informations rendues publiques et 89,6% sont pour l'implémentation de l'accord au Cameroun. Pour l'évaluation du SVL, de nombreux retards sont relevés principalement dus à la difficulté d'implémentation du SIGIF II qui prend plus de temps pour son opérationnalisation. Du point de vue des informations à rendre publique dans le cadre de l'accord, on y note une existence des informations de l'ordre de 85,77% et un partage de 82,776% marqués principalement par la disponibilité des informations sur la transformation, l'opérationnalisation du SIGIF II, la réalisation des audits et le montage institutionnel. En définitive, le taux de réalisation des activités de l'accord a été effectué à 57,77%, il est évident qu'à ce taux de mise en œuvre l'APV-FLEGT ne peut pas véritablement être un mécanisme contraignant d'assurance de la légalité des bois et produits dérivés entre le Cameroun et les pays producteurs. En définitive, on peut dire que l'efficacité des normes de la FLEGT au Cameroun n'est "prospective" et non efficiente.

REMERCIEMENTS

Nous remercions les trois évaluateurs anonymes pour leurs observations, remarques et suggestions pertinentes qui ont amélioré la qualité du manuscrit. Nos remerciements également à nos collègues gestionnaires du département des Eaux et Forêts.

LA LISTE DES RÔLES DE CONTRIBUTION

MONGO Ferdinand, designed study concept; involved in sampling design; field sampling; sample preparation and obtained data; analyzed the data; wrote the first draft of the paper

MBONGO Martin, field sampling; sample preparation and obtained data

KANGA Medjo Patrick, involved in sampling design; field sampling

Tumenta Pricelia Forbuzie, designed study concept; wrote the first draft of the paper; critically revised the manuscript.

Mbezele Junior Yannick NGABA, designed study concept; analyzed the data; critically revised the manuscript.

REFERENCES

- [1] Andong, S., Ongolo, S., 2020. From global forest governance to domestic politics: The European forest policy reforms in Cameroon. *Forest Policy and Economics* 111, 102036. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2019.102036>.
- [2] Atyi, R.E., Lescuyer, G., Poufoun, J.N., Fouda, T.M., Abdon, A., Betti, J.-L., Cerutti, P., Tieguhong, J.C., Defo, L., Foundjem-Tita, D., Kana, R., Awono, J.-P.M., Ngassi, M., Manjeli, A.N., Nkou, J.-P., Nlom, J.-H., Sonwa, D., Walde, Z., 2013. Étude de l'importance économique et sociale du secteur forestier et faunique au Cameroun: Rapport final. <https://afrique-centrale.cirad.fr/content/download/4439/34072/version/1/file/Etude+importance+%C3%A9co+secteurs+for%C3%AAts+faune+au+Cameroun.pdf>.
- [3] Brusselaers, J., Buysse, J., 2018. Implementation of the EU-Cameroon Voluntary Partnership Agreement policy: Trade distortion, rent-seeking and anticipative behavior. *Forest Policy and Economics* 90, 167-179. <https://doi.org/10.1016/J.FORPOL.2018.02.008>.
- [4] FAO, 2011. FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/FT>.
- [5] Fogno, S.D.R., 2018. L'impact des normes de la Forest Law Enforcement, Governance and Trade sur la protection des forêts de l'Afrique centrale: étude à partir du cas du Cameroun. *Les Cahiers de droit*. 59 (1), 285-324 p. <https://doi.org/10.7202/1043693ar>.
- [6] GTF, 2019. Encourager la croissance du marché du bois tropical durable grâce au suivi des données. <https://www.atibt.org/wp-content/uploads/2020/07/IDH-VF-.pdf>.
- [7] Julve, C., Eckebill, P.T., Nzoyem, N., Tchantchouang, J.-C., Kerkhofs, B., Beauquin, A., Mbarga, J.-P.M., Vermeulen, C., Cerutti, P., Lescuyer, G., 2012. Les contraintes des Forêts communautaires camerounaises pour remplir la grille de légalité de l'APV-Flegt. https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/146869/1/Atelier%20FC%20et%20FLEGT_GrilleLegalit%c3%a9_FC_Julve%26Tabi.pdf.
- [8] Kamto, M., 1996. « Les forêts, "patrimoine commun de l'humanité" et droit international ».
- [9] Larrubia, C.J., Eckebil, P.P.T., Saha, N.N., Tchantchouang, J.C., Kerkhofs, B., Beauquin, A., Mbarga, J., Vermeulen, C., Cerutti, P., Lescuyer, G., 2013. Forêts communautaires camerounaises et Plan, action « Forest Law Enforcement, Governance and Trade » (FLEGT): quel prix pour la légalité ? *Bois Et Forêts Des Tropiques* 317, 71-80 p. <https://doi.org/10.19182/BFT2013.317.A20526>.
- [10] Lescuyer, G., Hubert, D., Maidou, H.M., Mendoula, E.E., Awal, M., 2014. Le marché domestique du sciage artisanal en République Centrafricaine: État des lieux, opportunités et défis. <https://doi.org/10.17528/cifor/004387>.
- [11] Nanfack, F.R., Bobo, K. S., T., M., Bolaluembe, P. C., Jiagho, R., Endamana, D., & Hiol Hiol, F., 2017. Enjeux de genre et synergies APV-FLEGT et REDD+ pour la gouvernance des forêts communautaires de Djoum au Sud Cameroun. *Revue Scientifique et Technique Forêt et Environnement du Bassin du Congo* 9, 31-40 p. <http://doi.org/10.5281/zenodo.997621>.
- [12] Nanfack, R.F., Gélinas, N., Kadiri, S.B., Asselin, H., Hiol, F.H., Tietchou, E.K., 2020. Pratiques locales et gouvernance forestière: Enjeux de la légalité du bois des forêts communautaires de l'Est Cameroun. *Canadian Journal of Forest Research*. <https://cdnsiencepub.com/doi/abs/10.1139/cjfr-2019-0351?mobileUi=0>.
- [13] OCDE, 2009. Lignes directrices et ouvrages de référence du CAD Ressources naturelles et croissance pro-pauvres Enjeux: économiques et politiques. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264041844-fr.pdf?expires=1605192375&id=id&accname=guest&checksum=AE6917B30D4FBE9EF7385F47E4B6EBDA>.
- [14] SAILD, 2018. Mise en place d'un Système de Vérification Communautaire de la Légalité du bois des forêts communautaires au Cameroun (SVCL). <http://www.saild.org/wp-content/uploads/2017/12/Pr%C3%A9sentation-projet-SVCL.pdf>.

Zone de libre-échange continentale et intégration en Afrique: Défis méthodologiques et voies de sortie ?

Ndabereye Nzita Mugambi Paulin

Docteur en Relations Internationales, Professeur à l'Université de Lubumbashi, RD Congo

Copyright © 2021 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the ***Creative Commons Attribution License***, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The idea of a single African market, an African economic community is not new. It is even quite related to that of pan-Africanism as officially discussed in the aftermath of the massive emergence of new « independent » African states in the early 1960s.

However, given the weakness of trade relations between African countries, estimated at only 16 percent compared to about 70 percent with Europe and Asia, the creation of an African continental free trade area has germinated and is making its way within the African Union. Its objective is to open up Africa to itself, a market with a population of about 1.2 billion and estimated to reach 2.5 billion by 2050.

Its establishment does not respond to a dogma, but to a concrete desire to fluidify trade at the heart of the continent in order to make it a foundation for Africa's development. For, in its current form, inter-African trade is a paradox. The challenges presented by the implementation of the African Free Trade Area, one of the stages of integration for the creation of the African Economic Community, are of several orders and are likely to slow it down or lead it down. They are, among others, political, infrastructural, economic and legal.

KEYWORDS: Free trade, integration, Africa.

RESUME: L'idée d'un marché unique africain, d'une communauté économique africaine n'est pas une nouveauté. Elle est même assez liée à celle du panafricanisme tel qu'officiellement discuté au lendemain de l'émergence massive de nouveaux États « indépendants » africains, au début des années 1960.

Toutefois, au regard de la faiblesse des relations commerciales entre pays africains, estimées à 16 % seulement contre environ 70 % avec l'Europe et l'Asie, la création d'une zone de libre-échange continentale africaine a germé et fait sa route au sein de l'Union africaine. Elle a pour objectif d'ouvrir l'Afrique sur elle-même, un marché qui compte environ 1,2 milliard d'habitants et qui, selon les estimations, va atteindre 2,5 milliards en 2050.

Sa mise en place ne répond pas à un dogme, mais à une volonté concrète de fluidifier les échanges au cœur du continent afin d'en faire un socle pour le développement de l'Afrique. Car, sous sa forme actuelle, le commerce inter africain est un paradoxe. Les défis présentés par la mise en œuvre de la Zone de libre-échange africaine, une des étapes d'intégration pour la réalisation de la Communauté Economique Africaine, sont de plusieurs ordres et sont à même de la ralentir ou de la plomber. Ils sont, entre autres d'ordre politique, infrastructurel, économique, et juridique.

MOTS-CLEFS: Libre-échange, intégration, Afrique.

1 INTRODUCTION

Dans *The theory of economic integration*¹, Bella Balassa a établi quelles étaient les différentes étapes du processus d'intégration régionale, à savoir la zone de libre-échange (*free trade area*), l'union douanière (*customs union*), le marché commun (*common or single market*), l'union économique et monétaire (*economic union*). C'est la théorie fondatrice de l'Union européenne. Dans la zone de libre-échange: les partenaires échangent librement leurs marchandises à la suite de l'aménagement des obstacles tarifaires et non tarifaires. La réglementation des échanges de produits avec le reste du monde reste du ressort des politiques commerciales nationales.

En effet, au début des années 1960 avec la création de l'Organisation de l'Unité Africaine (OUA), le processus d'intégration débute son entame en Afrique. Dans les années qui vont suivre, particulièrement au milieu des années 1970, l'OUA va mettre en place des communautés économiques régionales qui devraient créer une synergie entre les économies de leurs pays membres afin de créer un marché unique africain. Une décennie plus tard, confrontés, au cours de la décennie 1970, à la persistance du sous-développement, au développement du sous-développement, ces États africains, après avoir, en vain, participé, avec d'autres d'Amérique dite latine et d'Asie², au plaidoyer à l'ONU, de 1973 à 1976, en faveur d'un Nouvel ordre économique international, ont fini par retrouver le chemin du projet panafricaniste, dont la formulation est le Plan d'action de Lagos pour le développement économique de l'Afrique³. Celle-ci, ayant constaté l'échec des stratégies globales de développement, l'incapacité pour les États africains d'atteindre le moindre taux significatif de croissance ou un niveau satisfaisant de bien-être général au cours de ces vingt dernières années, voire l'exploitation de l'Afrique par « des forces étrangères néocolonialistes qui cherchent à influencer les politiques et les principes directeurs des États africains, affirmait l'engagement à « promouvoir le développement économique et social et l'intégration de nos économies en vue d'accroître l'auto dépendance et favoriser un développement endogène et auto-entretenu », devant mener à « l'établissement ultérieur d'un marché commun africain, prélude à une Communauté Économique Africaine⁴ ».

Le Plan d'Action de Lagos et le Traité d'Abuja sont, pendant les années 1990, les principales références du nationalisme économique africain dénonçant superficiellement le néocolonialisme de l'ajustement structurel néolibéral. Mais cette sorte de retour à l'idée rejetée à la naissance de l'OUA n'arrivait pas du tout à un moment propice. Car, l'échec du développement, relevé à juste titre mais en oubliant d'indiquer la part de responsabilité des gestionnaires des États africains (la gabegie comme facteur d'accumulation primitive du capital privé, etc.), va aboutir au surendettement, auprès des institutions de Bretton Woods, ordonnatrices des programmes d'ajustement structurel néolibéral, du « consensus de Washington ». Dans les faits, il s'est agi d'une réorganisation de la dépendance des États ou économies africaines, asiatiques et « latino »-américaines à l'égard des puissances capitalistes traditionnelles, dans le cadre d'une restructuration néolibérale de la mondialisation capitaliste, accentuée la décennie suivante par la destruction du Mur de Berlin symbolisant la fin du bloc dit communiste⁵.

Subséquent à cette dynamique d'ajustement structurel néolibéral, le Plan d'action de Lagos encore influencé par un certain esprit capitaliste orthodoxe a été remplacé en juin 1991 par le Traité instituant la Communauté économique africaine, signé à Abuja, au Nigeria, par 51 États membres de l'OUA. Ce traité dit d'Abuja qui se référait encore au Plan d'action de Lagos, à « l'intégration des économies africaines en vue d'accroître l'autosuffisance économique et favoriser un développement endogène et auto-entretenu », ne stigmatisait pas l'existence des « sociétés commerciales d'État », considérées parmi les actrices des échanges intra-africains. Ce traité avait même établi le calendrier de la transition vers ladite Communauté, étalée sur trente-quatre années maximum, et divisée en six étapes⁶ (la mise en place en 10 ans maximum des zones de libre-échange

¹ Bella Balassa, *The theory of economic integration*, Richard D. Irwin, Inc., Homewood, Illinois 1961, p.304.

² Une quarantaine constitue les Pays ACP ayant établi avec la CEE la convention dite Lomé I en 1975, une extension de l'eurafricaine et la Convention de Yaoundé II.

³ Plan d'action de Lagos pour le développement économique de l'Afrique 1980-2000, adopté par la deuxième session extraordinaire de la Conférence des Chefs d'État et de gouvernement de l'OUA.

⁴ Idem.

⁵ Nanga, Jean, « Zone de libre-échange continentale africaine : Quel panafricanisme ? », disponible en ligne sur <http://isds.bilaterals.org/?zone-de-libre-echange-continentale-38288&lang=es>, consulté le 5 Août 2020, à 16 heures 15 minutes.

⁶ Première étape (1994-1999) : renforcement des Communautés Économiques Régionales existantes et création des nouvelles communautés là où il n'en existe pas ; deuxième étape (1999-2007) : stabilisation des barrières tarifaires et non tarifaires, des droits de douane et des taxes intérieurs à leurs niveaux de mai 1994, harmonisation progressive des politiques et mise en œuvre de programmes multinationaux dans tous les secteurs économiques notamment l'agriculture, l'industrie, le transport, les communications et l'énergie ; troisième étape (2007-2017) : consolidation des zones de libre-échange et des unions douanières, grâce à l'élimination progressive des barrières tarifaires et non tarifaires

dans les communautés économiques régionales (CER), en Afrique australe, Afrique centrale, Afrique de l'Est, Afrique du Nord, Afrique de l'Ouest, en étant la troisième étape).

Depuis 2012, l'UA est dans un dynamisme de création d'une zone libre-échange continentale africaine (ZLEC) avec l'adoption en mars 2018 d'un accord pour sa mise en œuvre. La ZLEC est une des étapes que le traité d'Abuja et l'Union Africaine ont retenue en vue d'atteindre la Communauté Economique Africaine (CEA). Toutefois, cette première étape risque de laisser l'Afrique dans l'enlisement si du moins certains défis ne sont pas relevés, comme en témoigne le rapport sur l'état de l'intégration régionale en Afrique. Ce rapport dresse un bilan macabre sur les réalisations, les défis et les perspectives des huit Communautés Economiques Régionales (CER)⁷ qui sont aujourd'hui les piliers de l'intégration en Afrique selon l'esprit du traité d'Abuja⁸. Néanmoins, en dépit des difficultés rencontrées par ces Communautés Economiques Régionales, certains objectifs importants ont été atteints, en particulier la signature de la Zone de Libre-Echange tripartite COMESA-EAC-SADC, le 22 octobre 2008 à Kampala en Ouganda. De manière plus importante, la Zone de Libre-Echange tripartite englobe 26 pays de trois Communautés Economiques Régionales avec une population combinée de 527 millions d'habitants, un Produit Intérieur Brut (PIB) total de 624 milliards de dollars américains et un PIB par habitant de 1184 dollars. Les trois CER qui représentent près de la moitié de 55 pays membres de l'Union Africaine (UA), contribuent à plus de 58% du PIB du continent et représentent 57% de la population totale de l'Union Africaine. La ZLE unique est établie en franchise de droits et de contingent et avec exemption et adopte le principe de la géométrie variable en combinant simplement les ZLE. En outre, cet accord de libre-échange inter-CER devrait amortir et atténuer les chocs commerciaux internes et externes persistants ; élargir les marchés des biens et services pour les Etats membres concernés, accroître la masse critique des instruments commerciaux, éliminer le problème des adhésions multiples, promouvoir le commerce inter-CER et intra africain, et améliorer le bien-être économique et social des populations dans la région. La ZLE tripartite devrait stimuler d'autres ZLE dans d'autres régions d'Afrique⁹.

A côté de cette initiative de la ZLE, on ne doit pas oublier de citer les avancées sur le continent de la Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO). Le protocole sur la libre circulation des personnes est considéré comme l'une des réalisations importantes de la CEDEAO dont les programmes sont en cours d'exécution. La mise en œuvre du protocole sur la libre circulation des personnes, des biens et des services a entraîné un accroissement des échanges intra régionaux entre Etats membres. Afin d'accélérer la création de l'Union douanière, la CEDEAO a entamé en 2015 la mise en œuvre du Tarif Extérieur Commun (TEC) et à partir de Juin 2018, tous les Etats membres, à l'exception du Cap Vert, appliquent le TEC de la CEDEAO. Par ailleurs, en 2017, les Etats membres de la CEDEAO ont adopté un code des douanes commun pour renforcer cette architecture réglementaire de l'Union douanière et pour rationaliser les procédures douanières, ce qui devrait stimuler le commerce intra-CEDEAO. La CEDEAO a également mis en œuvre plusieurs projets d'infrastructure clé, notamment d'importantes routes régionales, des chemins de fer et des oléoducs¹⁰.

Il faut aussi signaler que si l'Afrique a pensé créer la Zone Continentale de Libre Echange, c'est partant d'une grande expérience et au regard d'un constat sur la faiblesse des relations commerciales entre pays africains, estimées à 16 %

et des autres entraves au commerce et adoption d'un tarif extérieur commun ; quatrième étape (2017-2019) : parachèvement de la coordination et de l'harmonisation des politiques et des programmes dans le secteur commercial et dans d'autres secteurs en vue de la réalisation totale du marché commun africain et de la communauté économique africaine, avec l'ensemble des Communautés Economiques Régionales. Cette étape devrait aboutir à la libre circulation des personnes et à l'application des droits de résidence et d'établissement au sein des Communautés Economiques Régionales ; cinquième étape (2019-2023) : consolidation du marché commun africain au niveau continental, aboutissement logique de la quatrième étape ; sixième étape : concrétisation de la vision de la Communauté Economique Africaine et réalisation d'une intégration économique, politique, sociale et culturelle totale et de structures, aménagement et fonctions communs, comprenant notamment la création d'une banque centrale africaine unique d'une monnaie africaine unique, d'un parlement panafricain et d'une union économique et monétaire panafricaine (Lire ce sujet CEA, Etat de l'intégration en Afrique, Addis-Abeba, 2004).

⁷ Les 8 piliers sont : UMA (Union du Maghreb Arabe) ; CEN-SAD (Communauté des Etats Sahélo-Sahariens) ; COMESA (Marché Commun d'Afrique Orientale et Australe) ; EAC (Communauté d'Afrique de l'Est) ; CEEAC (Communauté Economiques des Etats de l'Afrique Centrale) ; CEDEAO (Communauté Economique des Pays de l'Afrique de l'Ouest) ; IGAD (Autorité Intergouvernementale pour le Développement) ; SADC (Communauté de Développement de l'Afrique Australe). Lire à cet effet, le rapport sur l'intégration régionale en Afrique produit par la commission de l'Union Africaine/Département des affaires économiques, Février 2019. Voir aussi Ndesho Rurihose Oswald et Collab., Manuel de droit communautaire africain, Tome I. Introduction générale, Kinshasa, Editions Etats et Sociétés (E.S.), 2011.

⁸ Traité instituant la Communauté Economique Africaine, Abuja Nigeria, 3 juin 1991.

⁹ Commission de l'Union Africaine, Rapport sur l'état de l'intégration en Afrique, Département des Affaires Economiques, Février 2019, p.3.

¹⁰ Idem, p.7.

seulement contre environ 70 %¹¹ avec l'Europe et l'Asie. C'est ainsi que l'idée de la création d'une Zone de Libre-Echange Continentale africaine comme une des étapes de la Communauté Economique Africaine a germé et fait sa route au sein de l'Union africaine. Elle a pour objectif d'ouvrir l'Afrique sur elle-même, un marché qui compte environ 1,2 milliard d'habitants et qui, selon les estimations, va atteindre 2,5 milliards en 2050¹². Depuis le 30 mai 2019, l'accord portant création de la ZLEC est entré en vigueur et pourra accélérer l'intégration sous régionale encore timide dans certaines sous-régions d'Afrique et notamment dans l'Union du Maghreb Arabe (UMA), la Communauté des Etats Sahélo Sahélien (CEN-SAD), la Communauté Economique des Etats de l'Afrique Centrale (CEEAC) et dans l'Autorité Intergouvernementale pour le développement (IGAD) où la question de la libre circulation des personnes et biens en leurs seins traine encore les pas¹³. Cette Zone de Libre-Echange Continentale peut aussi pousser les pays africains à devenir plus compétitifs et leur permettre d'éviter d'être une zone d'influence à l'avantage des pays exportateurs de biens et de services en Afrique. Elle favorisera aussi la mise à niveau des compétences locales en vue de l'industrialisation et une mise à jour des textes juridiques applicables dans les États qui prendront désormais en compte les nouvelles formes de moyens d'échange. Cette initiative de l'Union africaine, qui semble porteuse d'espoir pour les économies locales présente, tout de même, de nombreux défis auxquels les pays africains doivent faire face.

La préoccupation majeure dans ce présent article est de savoir si la zone de libre-échange continentale, une des étapes de l'intégration africaine en vue de la réalisation de la Communauté Economique Africaine, peut servir de levier pour le développement du continent ? Il y'a beaucoup de défis et notre pensée profonde est celle de les relever car ils constituent des préalables auxquels une solution s'impose pour permettre à la Communauté Economique Africaine de s'ouvrir vers les étapes ultérieures. De ce fait, battre en brèche les barrières douanières ne fera pas booster l'économie africaine et assurer son développement durable. Toutefois, pour que la levée des obstacles douaniers puisse avoir l'effet souhaité, plusieurs défis sont à surmonter dont notamment, les défis politiques, les défis liés aux infrastructures, les défis économiques et les défis d'ordre juridique.

2 LES DEFIS POLITIQUES

L'insécurité et la mise sur pied des institutions fortes sont les deux grands défis politiques qui risquent de contrarier ou ralentir la réalisation de la ZLEC et retarder ainsi les autres étapes de l'intégration de la Communauté Economique Africaine.

2.1 L'INSÉCURITÉ

Les problèmes de sécurité auxquels l'Afrique fait face actuellement sont les rebellions, le terrorisme, la piraterie, etc. La liste de groupes qualifiés de terroristes et opérant sur le sol du continent ne cessent de s'allonger. Plusieurs groupes seraient aujourd'hui actifs. Le nord-est du Nigeria où sévit la secte Boko Haram, la Somalie et la Corne de l'Afrique en général qui sont aux prises avec les milices Shebabs, la région du Sahel, au sud du Sahara et aujourd'hui en Afrique méridionale au Mozambique sont parmi les principaux foyers du terrorisme sur le continent.

A ces situations, s'ajoutent les violences intercommunautaires qui se multiplient ces dernières années, particulièrement dans la région subsaharienne. Nous pouvons illustrer à ce sujet le massacre de plus de 160 Peuls à Ogossagou, au Mali, près de la frontière avec le Burkina Faso, le massacre de la population de Béni à l'Est de la République Démocratique du Congo. A l'intérieur du continent, les zones frontalières sont autant d'espaces utilisés pour perpétrer des actes de violence. Les Etats en situation d'instabilité sécuritaire comme la Libye, le Mali, le Niger, le Nigeria, le Burkina Faso, la Centrafrique, la République démocratique du Congo, la Somalie et aujourd'hui le Mozambique ont en partage des milliers de kilomètres avec d'autres Etats. Les violences qui ont cours à l'intérieur de ces Etats ont donc progressivement tendance à s'étendre à toute la région à laquelle ils appartiennent, en raison de la porosité des frontières notamment.

¹¹ Pierrette Essama Mekongo, « Zone de libre-échange africaine (Zleca) : ce qui s'y joue, les défis qu'elle doit relever », in *Le point*, disponible en ligne sur https://www.lepoint.fr/afrique/zone-de-libre-echange-africaine-zleca-ce-qui-s-y-joue-les-defis-qu-elle-doit-relever-22-07-2019-2325878_3826.php, consulté le 01 Août 2020, à 23 heures 00 minutes.

¹² Idem.

¹³ Nous devons reconnaître que parmi les huit piliers de l'intégration africaine, seules quatre Communautés Economiques Régionales semblent plus dynamiques que les autres. Il s'agit de la CEDEAO (en Afrique de l'Ouest), la SADC (en Afrique Australe), la communauté de l'Afrique de l'Est (en Afrique de l'Est) et du COMESA (en Afrique Orientale et Australe). Cfr l'état de l'intégration en Afrique, 2004.

Les conflits transfrontaliers et les guerres civiles demeurent une menace constante dans des nombreuses régions d'Afrique en raison de l'absence ou de la faiblesse des institutions démocratiques, de l'insuffisance des résultats économiques et de l'absence des droits politiques et civils. Ces formes de violence sont aussi à la base de l'insécurité que l'Afrique connaît. Et cette insécurité constitue pour nous un défi énorme pour la Zone de Libre-Echange Continentale, car elle affaiblit la capacité institutionnelle des pays, aggrave les résultats économiques et engendre de ce fait un véritable cercle vicieux. En effet, il est difficile de penser travailler et produire d'une façon satisfaisante quand il y a insécurité. Ceux qui ont envie d'aller vaquer aux activités productives sont souvent découragés car ils ne sont pas certains de récolter ce à quoi ils peuvent s'attendre étant donné qu'en période d'insécurité tout est permis: enlèvement, tueries, pillage, vol, viol, ... Dans ce sens donc, l'insécurité paralyse les activités productives en l'absence desquelles on ne peut réaliser la croissance économique. Autrement dit, tant que l'insécurité va perdurer comment l'Afrique pourrait-elle réaliser des performances économiques susceptibles de lui permettre d'accroître les échanges au sein de la Zone de Libre Echange Continentale ainsi créée ? De plus, comment arrivera-t-elle à assurer la circulation des personnes et des biens sur toute l'étendue du continent si certains axes reliant certaines régions sont contrôlés par des forces négatives (terroristes, groupes armés, rebelles) ? L'insécurité est l'un des grands défis à relever si la Communauté Economique Africaine veut réaliser ses objectifs à travers la Zone de Libre Echange Continentale. En effet, l'insécurité paralyse les activités économiques. Et cette insécurité qui a tendance à s'enraciner risque d'être un goulot d'étranglement pour cette Zone de Libre Echange Continentale car en Afrique des revendications populaires avec risque d'escalade et de violences ne cessent de naître et le terrorisme ne fait que gagner et contrôler allégrement certains espaces. Toutes ces formes de revendications et violences sont l'expression d'un malaise dont la grande cause est la mauvaise gouvernance qui a conduit à la faillite de l'Etat en Afrique. Dans ce sens, l'Afrique doit repenser sa gouvernance si du moins elle veut maximiser ses chances de réalisation de la ZLEC dont la grande philosophie repose sur les échanges des biens produits au sein de la zone. Cette gouvernance que nous recommandons doit impérativement éviter de créer des sources de frustrations et de rancœur au sein de la société. C'est la raison pour laquelle nous pensons que les actions de cette nouvelle gouvernance doivent s'orienter sur les questions prioritaires que voici:

1. La restauration de l'autorité de l'Etat. Elle suppose que l'Etat soit capable de remplir toutes ses fonctions régaliennes en commençant par la sécurité du territoire national et de l'ensemble de la population. L'Etat doit en plus de cela être capable de répondre aux différents besoins de la population. L'Etat doit enfin être à même de mobiliser les moyens qui lui permettent de réaliser ses missions.
2. Bannir le déni de droit qui constitue une atteinte à un droit fondamental. Aujourd'hui, les Etats africains doivent se fixer pour objectif dans le cadre de la matérialisation de la Zone de Libre-Echange Continentale, l'instauration d'une justice efficace et effective. Cette justice qui doit être garantie par l'indépendance de la magistrature chère à tout Etat de droit, suppose un exercice effectif des droits des justiciables, le renforcement de l'égalité et de l'équité entre les citoyens. Dans sa résolution A/RES/70/1, l'Assemblée Générale des Nations Unies rappelle que le développement durable ne peut être favorisé que « par la démocratie, la bonne gouvernance et l'état de droit. » Et dans la même résolution, l'Assemblée Générale « reconnaît la nécessité d'édifier des sociétés pacifiques, justes et inclusives, qui offrent à tous un accès à la justice dans des conditions d'égalité et qui soient fondées sur le respect des droits de l'homme (y compris le droit au développement), un véritable Etat de droit et une bonne gouvernance à tous les niveaux».¹⁴
3. Redistribuer équitablement les richesses. Les différences de répartition des ressources sur la planète, mais surtout les inégalités issues d'un partage peu équitable, engendrent toujours des situations de contestation et de rivalités. Pour cela, un partage intelligent et concerté des ressources, ainsi que la mise en place d'un développement durable et responsable sont nécessaires. Diminuer les sources de frustrations, c'est contribuer ainsi à la réduction sensible de la pauvreté.
4. Pratiquer la politique de la population. La politique de la population renvoie aux diverses actions prises explicitement ou implicitement par les pouvoirs publics pour prévenir, retarder, ou gérer les déséquilibres entre les changements démographiques, d'une part, et les objectifs sociaux, économiques, environnementaux et politiques d'autre part. Elle est mise en œuvre au moyen de « leviers politiques », à savoir des instruments ou points d'entrée utilisés pour obtenir les changements désirés. Ces instruments sont l'accès à l'information, les lois et réglementations, la taxation, les subsides et les investissements et enfin l'offre directe de services¹⁵. Les besoins de la population s'expriment de différentes façons. Tout

¹⁴7^{ème} résolution adoptée par l'Assemblée Générale le 25 septembre 2015, « transformer notre monde : le programme de développement durable à l'horizon 2030 », résolution A/RES/70/1

¹⁵May John, « Le rôle des politiques de population », in *Études*, n°417, Novembre 2011, pp.441-452.

Etat qui ne veut créer des frustrations au sein de la société doit y réserver une réponse. Concrètement parlant, c'est répondre aux besoins de la population et ces besoins sont nombreux.

5. Organiser des armées respectables, bien formées, bien entraînées, bien équipées qui soient capables de défendre le territoire national et de respecter les droits de l'homme. Pendant trop longtemps, l'armée, la police et les services de renseignement africains ont été des sources importantes de conflit et d'insécurité pour les citoyens africains. Souvent mal rémunérés, leurs membres se livraient au vol et à l'extorsion simplement pour pouvoir vivre. Chefs d'Etat et autres hommes politiques se servaient des hommes en uniformes pour réprimer les manifestations populaires et éliminer leurs rivaux, et il arrivait fréquemment que l'armée organise un coup d'Etat pour prendre les rênes du pouvoir. La réorganisation et la formation des forces armées doivent être capitalisées pour combattre la criminalité et les autres formes d'insécurité, en Afrique et ailleurs dans le cadre des opérations de maintien de la paix dans le monde.

2.2 LA MISE SUR PIED DES INSTITUTIONS FORTES ET LA BONNE GOUVERNANCE

La mise sur pied des institutions fortes et fiables travaillant sur base des lois impersonnelles, objectives et obligatoires, garanties par l'indépendance de la justice, l'instauration d'une bonne gouvernance, - assise sur une administration respectueuse des principes modernes du management- qui fait adhérer la population aux décisions prises par les autorités nationales, le souci d'être toujours préoccupé des demandes de la population...sont là autant d'éléments qui peuvent mobiliser la population à s'engager dans les efforts du développement du continent.

La bonne gouvernance et la consolidation des institutions passent par:

- La mise sur pied d'un Etat de droit, c'est-à-dire un Etat respectueux des droits et des libertés de la personne humaine; un Etat qui reconnaît la primauté de la loi et ses exigences dans son mode de fonctionnement; un Etat qui consacre l'indépendance de la magistrature et reconnaît la valeur de la sanction, un Etat dans lequel la redevabilité est la règle.
- L'instauration de la bonne gouvernance dont les vertus cardinales sont la transparence, la traçabilité et le contrôle. Celle-ci doit s'appuyer sur une bonne administration fonctionnant suivant les principes de management moderne selon lesquels « administrer », c'est organiser, gérer, coordonner, contrôler, planifier, commander...

Les pays d'Afrique doivent investir stratégiquement pour mettre en place ces actions de gouvernance clés afin d'accélérer la transformation économique structurelle et le développement humain progressif du continent, à travers la gouvernance et la politique institutionnelle, des politiques structurelles de transformation économique et les politiques de développement social et humain¹⁶.

- Gouvernance et politique institutionnelle: ceci inclut des initiatives majeures à prendre pour améliorer la participation de larges couches de la société à la gouvernance de leur pays et assurer des politiques de stabilité macroéconomique, des réformes du secteur public pour réduire la corruption, améliorer l'efficacité et assurer une offre efficace des services.
- Politiques structurelles de transformation économique: il s'agit de promouvoir les investissements stratégiques dans la création d'un environnement propice à l'accroissement de la productivité, à la diversification des bases productives et à la compétitivité, y compris une coordination et un suivi institutionnel solides.
- Politiques de développement social et humain: consistant à promouvoir des contrats sociaux solides pour renforcer la participation, l'autonomisation et la responsabilisation, conditions nécessaires pour exploiter la forte corrélation entre la gouvernance inclusive, les normes sociales favorables, la croissance et le développement humain.

Kofi Annan, ancien Secrétaire général des Nations Unies, affirmait que « *la bonne gouvernance est le facteur le plus important dans l'éradication de la pauvreté et la promotion du développement* ». Des actions urgentes sont maintenant nécessaires pour transformer l'Afrique à l'Agenda 2063, une Afrique intégrée, prospère et pacifique, conduite par ses propres citoyens et représentant une force dynamique sur la scène internationale

Dès lors, les dirigeants, les économistes et les décideurs sont appelés à regarder au-delà des indicateurs standards de la bonne gouvernance pour explorer les liens complexes et la dynamique derrière l'interaction entre la gouvernance

¹⁶ Abdoulaye Mar Dieye, « Afrique : la bonne gouvernance, pilier du développement », in *Libre Afrique*.

<https://www.contrepoints.org/2018/05/04/315514-afrique-la-bonne-gouvernance-pilier-du-developpement>, consulté le 5 Août 2020, à 22 heures 56 minutes.

transformationnelle, la transformation économique structurelle et le progrès humain durable. Ce sera la clé pour libérer la force de l'Afrique et favoriser la prospérité d'une Afrique qui pèse sur la scène mondiale. Des pays où la bonne gouvernance est pensée comme mode de gestion finissent par présenter une bonne image en termes de stabilité politique et économique. Et cette stabilité peut renseigner sur le degré de fiabilité des lois et de leur respect. De la sorte un investisseur qui chercherait à investir dans un tel pays est plus au moins rassuré que les actions qu'il va poser seraient sécurisées. Les pays africains ont besoin de comprendre que s'engager dans le sens de porter haut la réalisation de la Zone de Libre-échange Continentale passe par l'instauration de la gouvernance. Car avec la gouvernance, tout le monde se sentira invité et concerné étant donné que la bonne gouvernance passe par la transparence, le contrôle, la traçabilité, la redevabilité. Elle est la clé de l'intégration nationale.

Il faut savoir rendre des comptes à la population. Dans le cas contraire, la population africaine risque de penser qu'elle est tenue à l'écart des dossiers qui la concerne. Quand la population est mise correctement au parfum de ses problèmes et par ricochet les problèmes de l'Afrique, grande sera son implication, car se sentant aussi concernée. Or, nombre de mégas projets autour du phénomène de l'intégration sont pensés et initiés par les décideurs nationaux sans se soucier de ce que peut être le point de vue du peuple. Certains pourraient dire que le parlement a déjà reçu ce mandat. Nous ne pensons pas totalement aujourd'hui où les parlementaires jouent le jeu de la défense de leurs intérêts et de ceux qui sont au pouvoir. La réalisation de la ZLEC ne peut se faire en marge de la population africaine. C'est elle qui doit être sensibilisée pour s'engager dans les efforts de production. Une telle vision ne peut avoir toute sa pertinence que si on met à contribution les hommes ayant un leadership nationaliste et patriotique caractérisé par une compétence efficace, l'honnêteté, le souci ardent des problèmes de la population.

La bonne gouvernance doit aller de pair avec la volonté politique. Au vu des expériences passées, la volonté politique a beaucoup manqué aux dirigeants du continent pour mettre en œuvre des résolutions visant le développement du continent. Le Nouveau partenariat pour le développement économique de l'Afrique, le financement des activités de l'Union africaine et l'intégration inachevée des sous-régions en Afrique en sont des exemples. La signature de l'accord de création de la Zone de Libre-Echange Continentale ne garantit donc pas nécessairement des actions concrètes de la part des États. La preuve est qu'après quelques tergiversations, le Nigéria a finalement rejoint l'accord. Sans ce « poids lourd » économique du continent, le marché intérieur africain ne pourrait peut-être pas réaliser ses ambitions.

La mise sur pied des institutions fortes et la bonne gouvernance sont la clé de voûte qui permettrait à la CEA à travers la ZLEC de réaliser les premiers pas de ses objectifs. En effet, grâce aux institutions fortes et à la bonne gouvernance, les pays africains vont mettre en place des lois qui protègent et sécurisent la population, l'invitent au travail rétribué conséquemment, sanctionnent les contrevenants à la règle de droit, ...Ainsi, partant de diverses ressources qui peuvent être mobilisées grâce à une bonne gouvernance, chaque pays peut penser instaurer la justice distributive et asseoir une politique de la population reposant sur le principe de l'équité et de l'égalité. Ce qui lui évitera de cristalliser les envies et les frustrations, -base de la conflictualité-, au sein de la société. Chemin faisant, les causes à la base de la violence se verront éloignées, les infrastructures seront aménagées et améliorées, la production sera diversifiée et intensifiée parce que pouvant être écoulee facilement vers les centres de consommation, l'industrie ne sera pas étouffée, ...

3 LES DEFIS LIES AUX INFRASTRUCTURES

La promotion des grandes infrastructures favorise les dynamiques d'échanges entre les pôles productifs et les espaces à fortes densités, suivant l'idée que ces processus favorisent le développement. La capacité de produire et d'intensifier la production est motivée en grande partie par ces infrastructures qui doivent être construites ou réaménagées. Nous pensons ici aux voies et moyens de communication, les nouvelles technologies et la recherche, ainsi que le secteur énergétique.

3.1 LA CONSTRUCTION ET LA RÉHABILITATION DES VOIES ET MOYENS DE COMMUNICATION

Le continent Africain compte moins de 28% de réseau routier bitumé¹⁷. Les chemins de fer sont peu renouvelés et pour la plupart obsolètes. Pour ce qui est du transport aérien il coûte toujours plus cher de voyager entre pays du continent que de voyager hors du continent.

¹⁷ Alban Kouakam Wahane, « Ambitions et faiblesses de la nouvelle zone de libre-échange africaine : la ZLECA », in *Portail de l'intelligence économique*, disponible en ligne sur <https://portail-ie.fr/analysis/2192/jdr-ambitions-et-faiblesses-de-la-nouvelle-zone-de-libre-echange-africaine-la-zle>, consulté le 4 Août 2020, à 10 heures 36 minutes.

De ce fait, il semble que l'ensemble de ces voies de communication est resté pour la plupart tourné vers l'exportation hors du continent. Il est important de souligner que les biens que les africains vont échanger pour matérialiser la Zone de Libre-Echange Continentale (en tant qu'une des étapes de l'intégration de la CEA) doivent être facilités par les voies et moyens de communications performant pour éviter la concurrence étrangère qui peut être l'étouffement de l'idée africaine. Le cas échéant, la modernisation et la construction des voies routières, ferroviaires, maritimes et aériennes s'imposent.

3.1.1 LES VOIES ROUTIÈRES

Le déficit en matière d'infrastructures routières est l'un des facteurs clés qui empêchent l'Afrique de réaliser son plein potentiel de croissance économique, son pouvoir concurrentiel sur les marchés mondiaux et l'atteinte de ses objectifs de développement, notamment la réduction de la pauvreté. Les infrastructures participent de diverses manières à la dynamique d'intégration régionale, facilitent des courants d'échange sur des biens jusqu'ici considérés comme non échangeables. Pour réduire les difficultés qui font obstacle au développement du commerce intra-africain, les autorités des différents pays doivent lancer des projets d'amélioration des infrastructures routières d'abord en interne c'est-à-dire à l'intérieur des pays et ensuite des routes qui mettent en connexion les différents coins du continent.

Le mauvais état (ou carrément le manque) de route pouvant relier le monde rural aux centres urbains de consommation a souvent découragé les producteurs locaux à travailler suffisamment car ne sachant pas où écouler ce qu'on a récolté. Le fait qu'il n'y ait pas suffisamment des routes bien entretenues doit impacter sérieusement les échanges en Afrique. On connaît le rôle que joue la voie routière dans la circulation des biens et des personnes. En effet, c'est par la voie routière que les moyens de transport par route pourraient faire le groupage des marchandises ou préparer leur acheminement vers les ports maritimes ou les voies ferrées. Dans ce sens, si les voies routières nationales ne sont pas aménagées, le paysan africain aura difficile à produire suffisamment car ne sachant pas où et comment écouler le surplus après la consommation au niveau de sa petite famille. Ceci peut avoir un impact évident sur les quantités des biens à échanger et sur le prix. De surcroît, comme les routes ne sont presque pas bien aménagées ou entretenues, le déplacement d'une marchandise d'un point vers un autre va prendre assez de temps. Ce qui peut influencer sur le prix.

Si en Afrique, la route reste le mode de transport le plus dominant avec près de 90%¹⁸ du trafic interurbain et inter-États de marchandises, celle-ci est encore loin de désenclaver le continent à travers les échanges internationaux. A titre d'exemple: un produit valant 100 dollars à Abidjan coûtera 140 dollars une fois transporté à Niamey ou encore il revient plus cher d'acheminer un conteneur du Niger au Togo que de Singapour à Lomé. Aujourd'hui, malgré une augmentation soutenue du fret routier, le secteur peine à s'organiser. Le port de Mombasa au Kenya est le relais de la majorité des importations et exportations de l'Ouganda. Mais transporter par route un conteneur de Kampala en Ouganda à Mombasa, par exemple, coûte deux fois plus cher et prend deux fois plus de temps que le transport maritime de Londres à Mombasa.

Dans ce sens, si la ZLEC doit compter sur les échanges des biens produits en Afrique, les États doivent désengorger et assainir leur réseau routier pour permettre aux producteurs locaux d'écouler leur production vers les centres de consommation. De la sorte, les quantités de biens à échanger seront importantes et l'Afrique verra sa croissance économique s'améliorer positivement d'année en année.

3.1.2 LA VOIE FERROVIAIRE

Dans de nombreux pays africains, l'état actuel des chemins de fer existants, qu'il s'agisse d'infrastructures permanentes et de matériel roulant, laisse à désirer. Cette réalité a fragilisé le potentiel du réseau ferroviaire, à savoir, jouer un puissant rôle moteur dans le développement économique du secteur. La part de marché du secteur du transport ferroviaire dans la plupart des pays du continent est en dessous des 20%¹⁹ du volume total des marchandises transportées. Les deux principales raisons évoquées se rapportent au manque d'investissement en matière d'infrastructure et à l'absence d'un cadre institutionnel d'appui. Le transport ferroviaire est inéluctablement essentiel à l'accompagnement du développement économique parce que c'est un moyen populaire qui transporte beaucoup de marchandises à faible coût. Et si ce mode de transport ne se développe

¹⁸ Mohamed Ould Salem, « Afrique-Transport routier des marchandises : un casse-tête pour les logisticiens », disponible en ligne sur <https://afrimag.net/afrique-transport-routier-des-marchandises-un-casse-tete-pour-les-logisticiens/>, consulté le 6 Août 2020, à 16 heures 14 minutes.

¹⁹ Idem.

pas, l'Afrique risquerait de ne pas atteindre sa vitesse de croisière qui lui permettrait d'exploiter ses abondantes ressources et richesses naturelles.

Par ailleurs, le chemin de fer n'est pas la panacée à tous les problèmes du secteur des transports. Les projets devraient se concentrer sur des segments où le secteur ferroviaire produit effectivement un rendement plus important et des coûts inférieurs comparativement à d'autres moyens de transport, à savoir transporter des volumes élevés de personnes ou de marchandises sur une distance donnée.

L'Afrique est un continent vaste qui a des ressources du sol et du sous-sol que l'on peut exploiter pour le commerce. Compte tenu de grandes quantités des biens produits que les pays africains pourraient échanger dans le cadre de la ZLEC, il est souhaitable que les voies et les infrastructures ferroviaires qui existent soient modernisées dans le sens d'assurer une rotation rapide des biens à échanger. Des voies ferrées reliant le Nord au Sud (le Caire en Egypte au Cap en Afrique du Sud) et l'Ouest à l'Est (le Dakar au Sénégal et Nairobi au Kenya) par exemple et d'autres voies qui viendraient se greffer à ces grands axes sont à encourager pour permettre à la ZLEC d'intensifier ses échanges.

3.1.3 LA VOIE MARITIME

Tout au long de l'histoire, l'espace maritime a joué et joue encore un rôle important dans l'ouverture et le développement des pays africains à des degrés différents. Il était source de malheurs, comme il a apporté des bienfaits, aussi bien pour les entités territoriales que pour les économies et les sociétés africaines. Aujourd'hui, la voie maritime présente assez d'avantage dans le commerce international. Elle transporte de grands tonnages à des prix concurrentiels sauf qu'elle est lente.

En effet, les ports constituent aujourd'hui les nœuds majeurs de la construction des réseaux planétaires. Dans un monde ouvert caractérisé par une forte croissance des flux, les voies maritimes constituent un vecteur majeur de l'interdépendance qui qualifie l'établissement du marché mondialisé. Les ports y jouent un rôle primordial comme interface entre deux mondes, le terrestre et le maritime, mais aussi comme lieux et instruments de la continuité logistique qu'imposent les organisateurs de la fluidité des échanges. Le problème qu'a l'Afrique se mesure en termes de la capacité de transporter à la fois toutes les marchandises si le tonnage des navires ne le permet pas. Jusqu'à présent, ce sont des acteurs extérieurs très puissants qui contrôlent les flux et qui pèsent sur les choix d'infrastructures et de réglementations. Il en va, au bout du compte, de la contribution des ports, et de leurs prolongements terrestres que sont les corridors, au développement économique et social des sociétés humaines tenues, aujourd'hui encore, éloignées des droits fondamentaux auxquels se réfèrent pourtant les responsables politiques internationaux²⁰.

Pour effectuer la connexion entre les flux maritimes et les flux terrestres selon les standards exigés par les opérateurs mondialisés, les ports africains sont confrontés aux innovations rapides dans la logistique que maîtrisent seuls quelques grands groupes mondialisés. Certes, le préalable est la mise à disposition d'outils techniques physiques performants, chenaux, systèmes de balisage, bassins, zones d'évitage, quais, matériel de manutention, en particulier les portiques à conteneurs, les terre-pleins et les entrepôts, le tout commandé par l'évolution de la taille des navires, leurs systèmes de propulsion, les aides à la navigation²¹...

Mais par-delà la nécessité de construire des infrastructures adaptées, se pose la question de la performance portuaire dans toute sa complexité. Or, cette performance n'est pas seulement dépendante des seuls outils techniques. Elle dépend surtout des systèmes d'organisation et des modalités de fonctionnement des acteurs responsables du passage portuaire, armateurs et consignataires, manutentionnaires, transitaires et commissionnaires en transport, plus généralement l'ensemble des acteurs du transport et de la logistique. Il en va de même des missions des autorités portuaires, des services de police, de douane surtout, de santé, tous agents de l'autorité publique.

La réhabilitation, la construction, l'équipement et la modernisation de ces voies et moyens de communication notamment les ports permettraient à l'Afrique d'échanger ses produits sans penser les acheminer vers d'autres cieux notamment l'Europe.

²⁰ Benjamin Steck, « Introduction à l'Afrique des ports et des corridors : comment formuler l'interaction entre logistique et développement », in *Cahiers de géographie du Québec*, Volume 59, n°168, Décembre 2015, pp. 447–467.

²¹ Idem, pp. 447–467.

3.1.4 LA VOIE AÉRIENNE

Dans le domaine aérien, le défi pour l'Afrique est celui d'offrir une desserte et une fréquence aérienne de qualité. L'Afrique accuse un déficit dans l'organisation de la circulation aérienne (liaisons insuffisantes, infrastructures et flottes vieillissantes). Ces faiblesses sont dues à l'insuffisante capacité d'investissement dans les compagnies et les aéroports. La conséquence est qu'aujourd'hui, le trafic aérien est couteux, le trafic domestique peu développé, le trafic régional faible et le trafic long courrier largement dominé par les transporteurs européens.

Face à ce constat macabre, les Etats africains devront comprendre dans le cadre de la Zone de Libre-Echange Continentale que la circulation aérienne est un catalyseur de croissance économique lorsque l'Etat soutient fermement les compagnies nationales afin de les rendre plus compétitives à l'échelle nationale, régionale qu'internationale. Ce volontarisme des pouvoirs publics permettrait l'émergence des acteurs majeurs en Afrique, comme Royal Air Maroc, Kenya Airways, South Africa Airline, Ethiopian Airlines désormais en capacité de concurrencer les compagnies européennes et chinoises sur les vols internationaux et continentaux.

Afin de renforcer la connectivité intra africaine et faciliter les échanges, l'Afrique doit investir dans la modernisation des aéroports existants et miser sur la construction des infrastructures supplémentaires. La construction et la rénovation des aéroports est très importante en raison de la croissance attendue du trafic aérien d'ici 2028²², mais aussi de la vétusté technique ou fonctionnelle des grands aéroports construits il y a 20 à 40 ans. De la sorte, l'aviation sera un moteur de l'économie africaine. Elle relie les gens et permet aux entreprises d'être plus proches de leurs marchés naturels; elle rapproche les familles et les amis... Elle s'avèrera une force au service des échanges interafricains.

3.2 LA MAITRISE DES NOUVELLES TECHNOLOGIES ET LA PROMOTION DE LA RECHERCHE

Pendant longtemps, l'Afrique a été considérée comme « le parent pauvre » en termes de développement des nouvelles technologies. Depuis ces dernières années, l'Afrique prouve sa capacité à déployer des réseaux mobiles de qualité pour faciliter l'accès à l'internet. L'intégration progressive des nouvelles technologies d'information et de communication permet d'encourager l'innovation économique et d'améliorer la compétitivité. Les États africains ont donc tout intérêt à investir dans les nouvelles technologies pour faciliter l'intégration, booster leur économie et le développement de leurs pays respectifs.

Les progrès technologiques actuels représentent un puissant levier de croissance économique. Les technologies de l'information et de la communication (TIC) attirent de nombreux investissements en Afrique. Les recettes fiscales générées sont importantes. De plus, elles ouvrent de nouvelles perspectives sur le marché de l'emploi. La maîtrise des nouvelles technologies et la promotion de la recherche est un défi pour la Communauté Economique Africaine qui bascule vers une Zone de Libre-Echange Continentale parce qu'aujourd'hui les achats se font en ligne, le contrôle des marchandises se fait à l'importation tout comme à l'exportation par des systèmes modernes, la rapidité dans la fabrication, la transformation et commercialisation des biens s'effectuent par des machines modernes. La maîtrise des nouvelles technologies permettra à l'Afrique de répondre présent à la concurrence internationale. Les TIC peuvent être assimilées à un hub²³ offrant la possibilité de délivrer des services publics à l'échelle du continent et d'augmenter la participation des citoyens africains. Les TIC représentent donc une véritable opportunité. Cependant les États sont confrontés à de nombreux défis : développer les compétences des populations pour les aligner sur les besoins des industries liées aux TIC et à l'économie de la connaissance, transformer ces nouvelles technologies en moteur de croissance et offrir un accès à ces TIC plus important.

Chaque pays africain se doit de mettre en place des partenariats public-privé innovants. Ces derniers doivent jouer un rôle de catalyseur pour encourager les investissements, issus du secteur privé, dans le domaine des nouvelles technologies. Il est également essentiel de faciliter le développement et la compétitivité des entreprises œuvrant dans le domaine des TIC, de soutenir l'innovation autour de ces nouvelles technologies et tout particulièrement dans le secteur de l'entrepreneuriat technologique.

L'adoption de ces mesures permettra de transformer l'Afrique, laquelle pourra enfin se développer. Néanmoins cette approche se fonde non seulement sur une connaissance approfondie des nouvelles technologies mais également sur

²² Année prévue pour l'achèvement des étapes de l'intégration avec la mise sur pied de la Communauté Economique Africaine.

²³ Le hub signifie dans le domaine de transport une plateforme d'échange d'une compagnie de transport routier ou maritime. C'est aussi un point d'interconnexion de plusieurs sites, de plusieurs appareils numériques, etc.

l'établissement de relations avec les gouvernements dans le but de les inciter à intégrer les nouvelles technologies dans les prestations des services publics.

Par ailleurs, le financement alloué à la recherche-développement demeure inférieur au seuil de 1 % du produit intérieur brut (PIB) ²⁴ que les pays se sont engagés à respecter et le financement de l'innovation est quasiment inexistant dans de nombreux pays africains. Il y a plusieurs moyens d'accroître les crédits destinés à l'innovation. Le moyen le plus direct consiste à accorder des subventions, des prêts ou des garanties aux start-ups et aux nouvelles entreprises, ou encore à utiliser les subventions et les incitations fiscales pour des projets pilotes et des essais.

Les autorités politiques devraient de ce fait encourager les entreprises étrangères et les grandes entreprises nationales à investir dans les laboratoires, à former et parrainer des étudiants locaux et à collaborer avec les organismes nationaux pour commercialiser les produits, les services issus de leurs recherches.

L'innovation peut être un moteur de croissance et de transformation structurelle; elle offre également des opportunités uniques aux pays retardataires de brûler les étapes et d'utiliser les nouvelles technologies. Selon le rapport déjà cité sur l'intégration régionale de la section de communication au sein de la Commission Economique pour l'Afrique²⁵, plus les capacités d'innovation se développent, plus la compétitivité est renforcée. Une des clés de la réussite de ce potentiel, concerne des investissements plus importants pour le renforcement des capacités et des compétences en matière d'innovation²⁶. Il est nécessaire d'avoir une approche continentale du développement en ce qui concerne les droits de propriété intellectuelle, afin de garantir qu'il existe des mesures incitatives appropriées ainsi qu'un espace pour l'innovation sur le continent.

La nécessité de réformer l'éducation sur le continent est fortement à encourager. Il faut alors noter que bien que des initiatives visant à améliorer le capital humain aient été introduites, (on peut citer à titre d'exemple les centres d'excellence de la Communauté de l'Afrique de l'Est (CAE)); il est également question de repenser la manière dont l'enseignement est dispensé. Pour être en mesure d'innover, les étudiants doivent non seulement connaître la matière principale, mais aussi apprendre à se poser des questions sur les méthodes et les processus d'innovation. En outre, il est important que l'Afrique renforce sa capacité à bénéficier des transferts de technologie mais elle doit auparavant accroître sa capacité à comprendre et à appliquer des technologies plus avancées de l'étranger dans son industrie.

3.3 LE DÉVELOPPEMENT DU SECTEUR DE L'ÉNERGIE

Si l'Afrique dispose d'énormes ressources provenant de son sous-sol qui regorge d'énergies fossiles, et d'un excellent potentiel dans le domaine des énergies solaires et hydrauliques, le continent reste pourtant profondément empêtré dans son déficit énergétique, avec 600 millions de personnes qui n'ont toujours pas d'accès à l'électricité. Plus que jamais donc, l'approvisionnement en énergie devient un chantier prioritaire pour l'Afrique, à l'heure où la demande pour le continent progresse de 9%²⁷ tous les ans

On constate une crise énergétique flagrante sur l'étendue du continent malgré le fort potentiel qu'il détient. Ainsi, même dans les deux premières économies du continent, à savoir l'Afrique du Sud et le Nigéria, les coupures d'électricité répétées entament fortement le processus d'industrialisation²⁸.

La crise de l'énergie en Afrique se manifeste à un moment où le monde entier affronte des changements climatiques. La région doit donc adopter des solutions qui s'orientent vers des énergies plus propres. Actuellement, la plus grande partie de l'électricité africaine est produite par des centrales thermiques, fonctionnant au charbon en Afrique australe, au mazout au

²⁴ Rapport sur l'intégration régionale de la Section des communications au sein de la Commission économique pour l'Afrique de Addis-Abeba (Éthiopie), 2016.

²⁵ Rapport sur l'intégration régionale de la Section des communications au sein de la Commission économique pour l'Afrique de Addis-Abeba (Éthiopie), 2016.

²⁶ Cfr Déclaration du Coordonnateur du Centre africain pour la politique commerciale de la Division de l'intégration régionale et du commerce, lors du lancement des activités sur les capacités d'innovation et des compétitivités en Afrique en 2015.

²⁷ Mary Kimani, « De l'électricité pour les économies africaines », in *Afrique Renouveau*, Octobre 2008, disponible en ligne sur <https://www.un.org/africarenewal/fr/magazine/october-2008/de-l-e2%80%99%C3%A9les>, consulté le 25 Août 2020, à 11 heures 10 minutes.

²⁸ Idem.

Nigeria et en Afrique du Nord. Le charbon et le mazout contribuent aux émissions de CO₂, à la dégradation de l'environnement et au réchauffement climatique.

L'Afrique exploite 8 % seulement de son potentiel hydro-électrique, une des sources d'énergie les plus propres qui existent. La République démocratique du Congo possède à elle seule le troisième potentiel hydroélectrique du monde après la Chine et la Russie, mais moins de 6 % de sa population a accès à l'électricité²⁹. La RDC doit mettre en place son projet de INGA III pour que ceci profite non seulement à elle-même mais aussi à l'Afrique dans son ensemble dans le cadre de la réalisation de la Zone continentale de libre-échange.

Cependant, le développement de l'hydroélectricité ne sera pas une solution dans les zones où les changements climatiques et la sécheresse ont réduit le débit des rivières et des chutes d'eau. Selon l'Agence internationale de l'énergie, il y a d'autres options, comme l'utilisation du gaz naturel, aujourd'hui brûlé dans les champs pétroliers du Nigeria et du golfe de Guinée, qui pourrait satisfaire une part importante des besoins en énergie de l'Afrique.

Répondre à des défis d'une telle ampleur implique une très forte volonté politique, des stratégies énergétiques nationales bien conçues, mises en œuvre avec constance sur le long terme, une coopération internationale et régionale beaucoup plus significative qu'aujourd'hui, la constitution des capacités stratégiques, institutionnelles et de gestion appropriées, la formation d'hommes et de femmes dans le secteur énergétique, et la capacité des pays à attirer les investissements requis.

Dans le secteur énergétique, l'intégration régionale est mieux traduite par la mise en commun des ressources électriques. Dans ce système, les gouvernements s'engagent dans des projets régionaux en fonction du pays qui a le plus fort potentiel de production d'électricité. Cette électricité est ensuite exportée vers les autres membres associés à un prix abordable. La mise en commun des ressources régionales aiderait aussi les pays qui n'ont pas de centrales hydro-électriques ou de ressources en charbon. Ces pays ont particulièrement souffert aux cours des années récentes, car ils doivent recourir à une production d'électricité thermique par des méthodes coûteuses, brûlées du gazole ou du mazout.

L'atteinte des objectifs de la Zone de Libre-Echange Continentale africaine exige que l'Union Africaine se penche sur le développement des voies de communication entre les Etats au sein du continent pour permettre l'industrialisation productives des biens manufacturés à échanger au lieu de les importer en dehors du continent. Considérée comme moteur de la croissance économique en Afrique, l'industrialisation est tributaire de l'existence d'une fourniture fiable de l'électricité. Le faible niveau d'accès à l'électricité est un important goulot d'étranglement au développement social et économique de l'Afrique.

4 LES DEFIS ECONOMIQUES

Sur le plan économique, les défis sont énormes. Il faudra penser à la diversification, la sophistication de la production et la complémentarité des économies. Chemin faisant, il sera possible si l'Afrique s'engage réellement dans l'industrialisation. Ainsi, l'Afrique aura la possibilité d'échanger ce qu'elle produit. Mais, comme les monnaies ne sont pas convertibles entre elles, il y a risque que la non convertibilité des monnaies soit une pesanteur pour la CEA dans cette étape vers l'intégration avec la ZLEC.

4.1 LA DIVERSIFICATION, LA SOPHISTICATION DE LA PRODUCTION ET LA COMPLÉMENTARITÉ DES ÉCONOMIES

La monoproduction est une des caractéristiques des économies africaines. C'est à cause d'elle que l'Afrique est souvent mise à rude épreuve quand elle s'engage sur la voie du commerce international. En effet, quand un pays n'a qu'un seul produit qu'il peut présenter sur le marché international, il est souvent desservi surtout en cas de chute de cours. C'est la raison pour laquelle, pour contourner cette difficulté, la diversification de la production est recommandée. La diversification de la production permet à une économie d'un pays d'avoir une gamme variée de produits qu'il peut présenter sur le marché. Diversifier la production permet au futur producteur d'avoir une indépendance d'esprit quand il est en face des concurrents. Cela peut garantir sa stabilité car, il lui sera difficile d'être victime de la détérioration des termes de l'échange en cas de chute de cours des matières premières.

La diversification économique est essentielle pour la résolution des problèmes du continent, compte tenu notamment de la situation démographique et économique qui pose des défis. La première idée est d'adopter des stratégies de croissance visant à absorber la main-d'œuvre. Une deuxième idée est d'investir dans le capital humain, en particulier dans le

²⁹ Rapport sur l'intégration régionale de la Section des communications au sein de la Commission économique pour l'Afrique de Addis-Abeba (Éthiopie), 2016.

développement des compétences entrepreneuriales des jeunes, afin de faciliter la transition vers des secteurs modernes à haute productivité³⁰. Une troisième idée est que la diversification de la production peut améliorer la croissance économique dans le sens où la gamme des biens produits augmente.

En effet, la taille des marchés dans les ensembles territoriaux encore modestes n'a pas permis d'obtenir des économies d'échelle raisonnablement significatives. En outre, des structures économiques proches, aux activités parfois similaires, n'ont que peu de biens complémentaires à échanger. Pour échanger, il faut des complémentarités. Dans le même ordre d'idées, un pays comme la Côte d'Ivoire connu pour son cacao échangera mieux avec d'autres pays qui n'en produisent pas. Le Sénégal qui est aussi venté pour l'arachide vendra sa production à d'autres pays qui ne produisent pas cette denrée au moment où ce pays ira acheter aussi dans d'autres pays ce qu'il ne produit pas. De la sorte les pays qui ne sont pas complémentaires en termes de production auront difficile à échanger des biens entre eux.

La diversification de la production justifierait la raison d'être de la ZLEC. Si l'Afrique reste dans la monoproduction, quelle quantité de biens échangera-t-elle ? La diversification et l'intensification de la production permettront donc à l'Afrique de faire assoir une bonne base industrielle de haute gamme dans la mesure où beaucoup de quantités de produits, de gamme variée vont circuler en Afrique. Cette diversification est un pari pour certains pays dont par exemple la République Démocratique du Congo où certaines cultures industrielles comme le coton, le thé, l'huile de palme, le café, le cacao, le caoutchouc, la papaine, ...ont été abandonnées et sont aujourd'hui en pleine brousse, alors que d'autres sont confondues avec les arbres de la forêt dont l'accès est difficile. Tout ceci, peut fonder les espoirs de l'Afrique qui se veut compétitive si elle se met résolument au travail.

A cette diversification de la production, il faut penser dorénavant à la sophistication. Sophistiquer un produit, c'est renforcer sa qualité de sorte qu'en se retrouvant devant un marché, l'on soit plus compétitif par rapport aux produits des autres partenaires concurrents. En effet, lorsque nous parlons de la sophistication, nous faisons allusion à ce qui relève d'une élégance raffinée ou excentrique, au niveau d'élaboration très poussé (haut degré de perfection technique). Ainsi, dans la production des biens et services les pays africains devraient également agir sur la qualité afin de créer la différence.

Le manque de complémentarité des économies est à la base de l'inertie. En effet, engagés sur la voie de l'intégration, certains pays ont tendance à refuser de s'associer avec tel ou tel autre pays:

- Par crainte de fusionner deux ou plusieurs sous développements
- Par crainte d'être réduit au rang de simple colonie de consommation des produits finis
- Parce qu'on ne veut pas partager les bénéfices de ses ressources naturelles avec un futur partenaire moins bien nanti économiquement et financièrement.

Ainsi, les Etats africains en viennent-ils à s'affronter ouvertement dans une concurrence extérieure, souvent stérile, comme vendeurs de mêmes matières, comme candidats aux mêmes capitaux pour leur industrialisation moyennant des concessions importantes (par le biais des codes des investissements très libéraux), et comme importateurs des produits manufacturés³¹.

En outre, le caractère cosmopolite de certains capitaux étrangers investis en Afrique et qui contrôlent la majorité des activités économiques et commerciales de ce continent, transpose sur le plan africain une concurrence externe de grande envergure à la laquelle se livrent les grandes sociétés multinationales. C'est la raison pour laquelle nous pensons que l'Afrique doit diversifier son économie si elle veut assurer une longue vie à la Communauté Economique Africaine à travers la Zone de Libre-Echange Continentale déjà créée. La diversification de son économie est fondamentale en ce qu'elle lui permet d'améliorer sa croissance économique et d'assoir une base financière, industrielle et technologique.

Cette approche est bien soutenue par la théorie de David Ricardo qui propose le concept d'avantage relatif en disant qu'un pays dispose d'un avantage comparatif relatif par rapport à un autre pays dans la production où son coût de production est le moins éloigné de celui du pays le plus compétitif, c'est à dire dans la production où l'écart de coût entre les deux pays est le plus faible. Le principe de l'avantage comparatif, dénommé aussi le principe des coûts comparés, s'énonce ainsi: « A la condition nécessaire et suffisante qu'il existe une différence entre les coûts comparés constatés en autarcie dans plusieurs pays, chacun

³⁰ Groupe de la Banque Africaine pour le Développement, Perspectives économiques en Afrique 2018, p.34.

³¹ Kabamba wa Kabamba Gervais, *La Communauté Economique Africaine*, Kinshasa, MES (sd).

d'eux trouvera avantage à se spécialiser et à exporter les biens pour lesquels il dispose du plus fort avantage comparé ou du moindre désavantage comparé, en important en échange les autres biens de ses partenaires».³²

4.2 L'INDUSTRIALISATION

Les économies du continent africain sont dépendantes des exportations de matière premières. Selon la Conférence des Nations unies sur le commerce et le développement (CNUCED), cette dépendance rend les économies africaines vulnérables aux prix instables du marché international. Par exemple, les basses cotations internationales du pétrole ont affecté négativement l'économie nigériane tandis que la baisse des prix spot de l'uranium ont par rapport au prix ou à la baisse conduit à la mise en veille de la mine de Langer Heinrich en Namibie, la baisse de la tonne du cuivre a entraîné la perte de centaines d'emplois, etc.

Le continent africain est le deuxième continent le plus peuplé du monde, avec plus de 1,2 milliards d'habitants - soit 16% de la population mondiale qui devraient atteindre les 2,5 milliards d'ici 2050³³. Malgré cela, l'Afrique ne représente actuellement que moins de 2% du commerce international et de l'industrie manufacturière mondiale.

De ce fait, pour atteindre l'émergence économique de l'Afrique dans sa configuration de Zone de Libre-Echange Continentale, il est tout d'abord nécessaire de transformer la structure économique des activités essentiellement agraires et extractives en des secteurs industriels plus dynamiques et à plus grande valeur ajoutée, comme la production manufacturière et le tourisme.

Le développement industriel inclusif et durable est un atout majeur pour permettre à l'Afrique de relever les défis auxquels elle fait face aujourd'hui. Cette contribution est clairement reconnue dans l'objectif 9 du Programme de développement durable des Nations Unies à l'horizon 2030³⁴, appelant à construire des infrastructures résilientes, à promouvoir l'industrialisation durable et encourager l'innovation, comme dans l'aspiration 1 de l'Agenda 2063 de l'Union africaine, pour « une Afrique prospère fondée sur la croissance inclusive et le développement durable ».

Malgré la croissance exceptionnelle du financement du développement au cours de ces dernières années, l'Afrique peine à mobiliser les ressources nécessaires à sa croissance et à sa transformation. Au vu de l'insuffisance de l'aide extérieure au développement et des faibles prix de ses produits et services, l'Afrique a dû admettre que son développement durable ne pouvait dépendre que de ses propres ressources financières. Or, il est suffisamment attesté que la grande partie de capitaux consistants qui circulent en Afrique est étrangère. Comment l'Afrique pourrait-elle s'industrialiser à partir de ses propres capitaux pour penser un jour lever le défi de son développement ? Si l'Afrique veut penser se développer partant de son industrialisation, elle doit avoir à cœur que les capitaux étrangers qui circulent en Afrique ne peuvent pas permettre de rassurer un développement durable car le jour où l'investisseur étranger se décidera de mettre fin à ses activités en Afrique, il partira avec son capital. Et puis, il faut savoir que les bénéfices que réalise l'investisseur étranger ne sont souvent pas réinvestis dans les pays où ses activités sont implantées. Bien souvent, ses bénéfices sont rapatriés dans le pays d'origine de cet investisseur. Ceci pour dire qu'il est illusoire de compter grandement sur les capitaux étrangers si on veut garantir son indépendance économique.

L'industrialisation demande de l'argent et des hommes compétents. On ne doute pas un seul instant que l'Afrique manque de ressources du sol et du sous-sol qui peuvent lui procurer de l'argent. Elle ne manque pas non plus d'hommes compétents formés dans de grandes écoles. Ce qui manque à l'Afrique, c'est plutôt des hommes nationalistes et patriotiques, honnêtes et intègres qui peuvent transformer positivement le continent. Grâce à pareils hommes, l'Afrique peut mobiliser de l'argent susceptible de développer le continent. Le chemin à parcourir est long et peut être parsemé d'épines. Néanmoins, des voies pouvant permettre à l'Afrique de mobiliser des capitaux existent aussi. Parmi les multiples voies nous pensons que:

³² Lire à ce propos David Ricardo, *Des principes de l'économie politique et de l'impôt*, John Murray, Londres, 1817.

³³ Informations reprises dans un document intitulé « Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030 », disponible en ligne sur, <https://www.un.org/fr/africa/osaa/peace/sdgs.shtml#:~:te>, consulté le 4 Août 2020, à 10 heures 55 minutes.

³⁴ Idem.

1. Grâce aux diverses voies qui lui permettent de mobiliser des moyens nécessaires pour son fonctionnement, l'Etat peut entre autres créer ses propres unités de production;
2. L'Etat a aussi la possibilité de créer une classe moyenne à même de se lancer dans un premier temps dans les projets de créer les Petites et Moyennes Entreprises (PME) ou les Petites et Moyennes Industries (PMI) pour se familiariser avec la gestion;
3. Chemin faisant les gestionnaires des PME et PMI pourraient à la longue se constituer un fond de roulement important susceptible de leur permettre de penser créer de grandes unités de production. Ils peuvent le faire seuls ou en association avec les autres (et même avec les étrangers dans le cadre des entreprises d'économies mixtes, c'est-à-dire des entreprises où les africains peuvent aussi avoir un droit de regard et de contrôle).

L'Afrique a encore d'énormes possibilités qu'elle peut explorer. Nous pensons ici à la jeunesse. Dans ce sens, l'Afrique peut penser soutenir les initiatives des jeunes en finançant leurs projets afin d'avoir des capitaux propres. Pour rappel, les jeunes représentent déjà 60 % de la population africaine sans emploi. S'ils nourrissent l'ambition de transformer leur économie, les pays africains auront besoin d'institutions fondées sur le savoir et d'un atout indéniable que représente une jeunesse instruite et bien formée. Cette façon de faire pourra apporter une solution à la fuite de la main-d'œuvre et des cerveaux vers d'autres horizons en dehors du continent. Tous les jeunes méritent de réussir, d'où qu'ils viennent... Les pays africains doivent de ce fait déployer une grande politique économique garantie par un Etat fort, qui exerce son autorité sur tout le territoire national et pousse les citoyens à s'investir dans une forte culture d'entrepreneuriat sans laquelle il ne peut y avoir aujourd'hui le développement possible pour une nation. Le temps est sans doute venu de faire de l'Afrique une vraie société d'entrepreneurs et pas une petite société des débrouillards sans envergure ni ambition mondiale en matière économique, commerciale et financière.

La réalisation d'une Zone de Libre-Echange Continentale solide ne pourra vraiment s'opérer si l'Afrique ne se prépare pas sur le plan de son indépendance économique. C'est la raison pour laquelle l'Afrique doit être vigilante en préparant les capitalistes autochtones qui peuvent faire concurrence, au besoin avec le temps, aux capitaux étrangers qui circulent en Afrique aujourd'hui. Si non, l'idéal aurait été de faire circuler plus les capitaux nationaux que les capitaux étrangers. Mais, compte tenu des circonstances particulières dans lesquelles se trouve actuellement l'Afrique, nous concédons que la ZLEC fonctionne selon les données actuelles de terrain en étant convaincu que beaucoup reste à faire. L'Afrique doit savoir que si l'Europe a réussi son projet d'intégration, c'est parce qu'en partie l'idée de créer un ensemble intégré est subséquente à sa maturité politique et à sa puissance financière, si bien qu'à la naissance de l'espace qu'elle a créé, ce sont principalement les capitaux européens qui circulent. De la sorte, l'Afrique doit savoir que la réalisation de la Zone de Libre-Echange Continentale ne doit pas se départir des grandes leçons que l'histoire nous offre. Pour autant que l'Afrique sera immature politiquement et économiquement qu'est-ce que cette étape de l'intégration de la CEA à travers la ZLEC pourrait donner de significatif ? Il y a risque de tourner en rond si l'étape de la ZLEC ne permet pas à l'Afrique de s'élever politiquement et économiquement. C'est la raison pour laquelle nous avons pensé que l'Afrique doit d'abord chercher à se doter des institutions fortes pour réussir le pari de son développement. Après s'être dotée des institutions fortes, l'Afrique aura l'opportunité de mobiliser ses propres capitaux qui peuvent circuler au sein du continent et ainsi permettre à la Communauté Economique Africaine de réaliser l'intégration.

4.3 L'HARMONISATION DES ZONES MONÉTAIRES

On peut regrouper les zones monétaires de l'Afrique en six principales zones: sterling, franc, dollar, escudo, pesata espagnole et zone indépendante. Certaines de ces zones sont des zones avec compte d'opérations sans restrictions de change, d'autres sont sans compte d'opérations et avec restrictions de change, d'autres pays ont une monnaie nationale avec restrictions générales de change.

La multiplicité de zones monétaires africaines qui sont les plus souvent les appendices des zones monétaires planétaires, l'absence de toute forme de coopération entre ces zones et l'incohérence qui en résulte, la prolifération des frontières douanières, gênent considérablement le développement des échanges entre pays africains.

En effet, sans monnaies librement convertibles dans les grandes zones africaines³⁵, on voit mal comment pourraient se créer les vastes réseaux d'échange qu'exige toute industrialisation. En d'autres termes leur dépendance vis-à-vis des monnaies occidentales doit handicaper sérieusement l'intégration régionale et retarder la zone continentale de libre-échange. Et les

³⁵ Pour la question de zones monétaires et la non convertibilité des monnaies africaines, voir Kabamba wa Kabamba Gervais, Op.cit.

difficultés de paiement entre ces zones sont considérables puisque le taux de change fixe n'existe pas entre ces monnaies ni non plus leur libre convertibilité entre elles.

Aux jours d'aujourd'hui, le franc CFA est le sujet de polémiques récurrentes³⁶. Et si la Côte d'Ivoire a été l'un des plus fervents défenseurs des accords en vigueur dans l'UEMOA, le pays a également émergé, récemment, comme l'un des plus enthousiastes promoteurs de l'éco. Cela pourrait indiquer que l'éco est perçu comme un vecteur essentiel d'une intégration suffisamment poussée au sein de la région, prévoyant l'abandon du franc CFA, au profit des relations économiques plus étroites avec l'Afrique de l'Ouest non francophone. Ou cela peut servir d'échappatoire à la pression politique sur le franc CFA. Dans ce sens, l'annonce de la mise en route de l'éco faite par les Présidents français Emmanuel Macron et ivoirien Alassane Ouattara, à la veille de Noël 2019, a mis le feu aux poudres. A peine quelques semaines sont passées et nous avons déjà une remise en cause du projet par les pays ouest africains non membres de l'UEMOA. Avec l'entrée en vigueur de la Zone de Libre-Echange Continentale Africaine, ce débat revêt encore une autre dimension d'autant plus que dans l'espace consacré à la libre circulation des biens et services, il est nécessaire d'avoir une monnaie commune. Le sommet extraordinaire de l'Union Africaine, tenu à Niamey en Juillet 2019, a vu quatre acteurs de l'Afrique de l'Ouest voler la vedette: le Nigeria et le Benin adhérent en dernier à la zone de libre-échange, le Niger accueille le sommet et confirmant son rôle de champion de ces négociations et le Ghana qui a vu sa capitale choisie comme lieu du futur secrétariat de la ZLEC.

Il est utile de savoir que le dossier d'une monnaie commune dans la région a été plus d'une fois remis à plus tard faute d'un début de convergence entre les différents Etats membres. Il ne faut pas que des objectifs politiques trompent l'essentiel, les chantiers de la transformation structurelle des économies africaines. Une réforme dans le sens d'une monnaie commune devrait promouvoir la possibilité d'un espace de décision des politiques macroéconomiques qui boostent des changements nécessaires et urgents.³⁷

Notons par ailleurs que jusque-là, il n'y a que dans la zone franc CFA où la monnaie est convertible. Pour les autres communautés économiques régionales, il est aussi temps de penser mettre en place une monnaie qui circulerait au sein de leurs espaces. L'occasion faisant le larron, il y aurait autant de zones monétaires qu'il y a des communautés économiques régionales. Comme en Afrique, on a huit piliers d'intégration, il y aurait huit principales monnaies qui prépareraient l'arrivée d'une monnaie unique à mesure que la Communauté Economique Africaine aura évolué avec les autres étapes de l'intégration.

5 LES DEFIS JURIDIQUES

Les considérations juridiques sont aussi à capitaliser dans la mise en place de la ZLEC qui est une initiative qui pourrait se transformer en un accord contraignant et fonctionnel. Ainsi, il faudra non seulement adopter les règles d'origines efficaces, mais aussi penser à l'harmonisation des accords et partenariats économiques existants.

5.1 ADOPTER DES RÈGLES D'ORIGINE EFFICACES

Définir et attribuer l'origine des marchandises constitueront un défi particulier pour la ZLEC en raison du nombre de pays impliqués dans l'accord. Les règles d'origine sont les critères permettant de déterminer le pays d'origine d'un produit. Elles sont importantes du fait que les droits et restrictions applicables dépendent dans bien des cas de la provenance des produits importés. Des règles mal conçues peuvent, dans une large mesure, annuler les avantages d'un accord commercial. Si elles sont restrictives, elles peuvent empêcher non seulement les importations d'intrants intermédiaires en provenance de pays tiers, risquant ainsi de compromettre la spécialisation et la compétitivité. Pour ces raisons, une règle simple, telle que 50 % de la valeur ajoutée devrait être originaire d'Afrique, sera probablement retenue. Des critères plus complexes, tels que les exigences de valeur ajoutée spécifiques à un produit, celles liées à la reclassification, ou celles attribuant l'origine au processus de production, doivent être utilisées avec parcimonie ou totalement évitées. La ZLEC a intérêt à penser à l'harmonisation et à

³⁶ Ces polémiques portent sur la présence française dans les instances de décision monétaire qui est considérée, par les opinions publiques africaines, comme une ingérence flagrante de la France dans les politiques monétaires des pays africains. L'abandon de cette monnaie pourrait, selon Emmanuel Macron, changer l'image de la France qui a été écornée par les différentes critiques et qui est associée, à travers le franc CFA, aux vestiges du colonialisme. Malgré la volonté de juguler les polémiques et les contestations liées au franc CFA, à travers la création de cette nouvelle monnaie, certaines voix s'élèvent au sein de l'opinion africaine afin de contester la portée de ces changements. Certains économistes y voient une façon d'éliminer les symboles qui fâchent et qui écornent l'image de la France, sans pour autant s'atteler au fond du problème.

³⁷ Carlos Lopes, « l'expérience africaine des unions monétaires : leçons, soucis, défis », in *Congo-Africa*, n°542, Février 2020, pp.104-113.

l'uniformisation de ces règles afin de faciliter les échanges intra-africains si elle veut atteindre les objectifs qu'elle s'est assignée³⁸.

5.2 HARMONISATION DES ACCORDS ET PARTENARIATS ÉCONOMIQUES

Les gouvernements africains vont selon toute probabilité continuer de s'engager avec l'OMC et les traités bilatéraux. Avec la multiplication des régimes commerciaux (Accords de partenariat économique, APE) avec l'Union européenne, régime « tout sauf les armes », Système de Préférences Générales (SPG) ...), le paysage des relations entre l'Afrique et l'extérieur s'est incroyablement complexifié au regard de ce qu'il était il y a vingt ans. Ces divers accords sont susceptibles de restreindre fortement leur capacité à exécuter l'agenda de la ZLEC propre au continent³⁹. Ceci constitue un défi énorme d'autant plus qu'en vertu de la clause de la nation la plus favorisée les pays africains sont contraints d'étendre les mêmes avantages aux autres partenaires. Ainsi, pour que la zone de libre-échange continentale arrive à mieux fonctionner et rayonner, il serait loisible d'harmoniser les accords signés avant la mise en route de la ZLEC. L'harmonisation dont il est question devrait faire référence aux divers avantages que les partenaires non africains tireraient sans compromettre les échanges économiques et commerciaux intra africains.

Il faut surtout considérer que le principal défi n'est pas en soi le libre-échange dans la relation avec l'extérieur, mais plutôt la capacité des pays concernés à construire une politique d'intégration régionale viable et dynamique, dans un monde de plus en plus libéralisé. La question n'est pas idéologique. Elle est politique et pratique. Elle est de savoir comment s'attaquer aux surcoûts des échanges en Afrique afin de permettre aux producteurs de se connecter plus étroitement aux marchés régionaux avec des effets positifs importants sur la transformation et le commerce intra-africain⁴⁰.

Par ailleurs, la multiplicité des procédures et des formalités douanières créée par le chevauchement institutionnel est contraire à l'objectif de la ZLEC qui est de faciliter et de simplifier les échanges intra-africain. A partir d'une démarche fondée sur le principe de libre circulation des biens et des services afin de promouvoir les échanges au niveau du continent, il sera judicieux d'harmoniser les différents accords existants ayant donné naissance à des organisations d'intégration régionale en sauvegardant les acquis de la libéralisation des échanges et de l'intégration régionale, pour répondre ainsi aux soucis que pose la question du chevauchement institutionnel. On compte aujourd'hui 14 organisations d'intégration régionale censées représenter autant d'espaces de libre circulation des personnes, des biens et des services. Certains États sont membres de plusieurs organisations et de fois qui poursuivent les mêmes objectifs. Ce qui pose un problème de double emploi, de la maîtrise des dossiers à traiter et de fois du respect du calendrier de travail de chaque organisation internationale.

6 CONCLUSION

L'expérience montre que la volonté politique a beaucoup manqué aux dirigeants africains pour mettre en œuvre des résolutions visant le développement du continent. Après l'accession à l'indépendance, l'espoir de libérer politiquement et économiquement le continent a été pensé dans les efforts menés par l'Organisation de l'Unité Africaine créée à Addis-Abeba, en Ethiopie, en 1963. A la fin des années 70, l'objectif visant la libération politique est atteint. Sur le plan économique, tout restait à faire. Des stratégies visant à libérer économiquement l'Afrique ont été pensées. La première de celles-ci fut l'adoption du Plan d'Action de Lagos en 1980 qui a eu pour mission de créer, suivant les étapes, le marché commun africain à l'horizon 2000. En 1991, on s'est rendu compte que rien de significatif n'avait été fait et que partant de ce constat il fallait penser autrement. C'est ainsi que fut conclu le traité d'Abuja, au Nigeria, en 1991 dans le souci de renforcer l'intégration en Afrique. On a pensé créer la Communauté Economique Africaine dont la réalisation devait s'échelonner sur une période de 34 ans en six étapes dont la philosophie ne s'est presque pas écartée de la logique étapiste de l'intégration selon Bella Balassa.

La Communauté Economique Africaine devrait s'appuyer sur entre autres « le renforcement des communautés économiques régionales existantes et la création d'autres là où il en existe pas »⁴¹. Pour donner force à cette idée de l'intégration, il a aussi été pensé qu'il fallait donner de l'impulsion à l'organisation panafricaine qui est censée accompagner

³⁸ Jacquemot Pierre, « La Zone de libre-échange continentale (ZLEC) de l'Union africaine, 8 défis à relever », disponible en ligne sur <https://www.iris-france.org/135849-la-zone-de-libre-echange-continentale-zlec-de-lunion-africaine-8-defis-a-relever/>, consulté le 02 Août 2020, à 23 heures 07 minutes.

³⁹ Jacquemot Pierre, Art.Cit.

⁴⁰ Idem.

⁴¹ Cfr Article 4 point 2 (a) du Traité d'Abuja.

l'intégration continentale. C'est de là qu'est née l'idée de la création de l'Union Africaine en remplacement de l'Organisation de l'Unité Africaine. Cette nouvelle organisation panafricaine à qui l'on a doté une structure et des organes d'impulsion doit véritablement accompagner la Communauté Economique Africaine dont la réalisation est prévue pour 2028. Pour matérialiser sa démarche, l'Union Africaine a mis en place la Zone de Libre Echange Continentale (ZLEC) que l'on considère comme l'une des étapes dans la marche vers l'intégration du continent dans le cadre de la Communauté Economique Africaine.

Actuellement, l'intégration en Afrique fait son chemin et s'appuie sur huit piliers qui constituent le fondement et l'espoir de l'aboutissement de la démarche vers l'intégration continentale. Ces huit piliers sont: UMA (Union du Maghreb Arabe); CEN-SAD (Communauté des Etats Sahélo-Sahariens); COMESA (Marché Commun d'Afrique Orientale et Australe); EAC (Communauté d'Afrique de l'Est); CEEAC (Communauté Economiques des Etats de l'Afrique Centrale); CEDEAO (Communauté Economique des Pays de l'Afrique de l'Ouest); IGAD (Autorité Intergouvernementale pour le Développement); SADC (Communauté de Développement de l'Afrique Australe). De ces huit piliers, seuls la CEDEAO, le COMESA, l'EAC et la SADC ont déjà bravé les pas dans la marche de l'intégration en créant la zone de libre-échange où la question des barrières tarifaires et non tarifaires a été nivelée pour les pays de la zone. Par ailleurs, dans les quatre autres piliers à savoir l'UMA, l'IGAD, la CEEAC et la CEN-SAD, la question de la zone de libre-échange n'est pas encore au rendez-vous parce que l'ensemble des pays de ces zones ont d'autres agendas. Espérons que la ZLEC puisse être un accélérateur pour ces autres piliers afin que toutes les communautés économiques régionales regardent dans la même direction. Mais comme toutes ces CER ont chacune des défis comme l'indique le rapport de la commission de l'Union Africaine sur l'état de l'intégration régionale en Afrique⁴², comment la ZLEC pourra contourner l'ensemble de ces défis pour permettre à la Communauté Economique Africaine de se lancer sur les autres étapes qui la conduiraient vers sa réalisation ?

La signature de l'accord sur la Zone de Libre-Echange Continentale, une des phases dans la marche vers la Communauté Economique Africaine, ne garantit donc pas des actions concrètes de la part des États. Après quelques tergiversations, le marché intérieur africain ne pourrait réaliser ses ambitions qu'après avoir surmonté les défis politiques, les défis liés aux infrastructures, les défis économiques et les défis d'ordre juridique.

L'Afrique est un continent qui connaît de graves crises sécuritaires, y compris la sécurité alimentaire, induites par les conflits dans presque toutes les régions. Ces crises ont des effets néfastes sur les économies des pays et peuvent ralentir considérablement les échanges sur le continent. En effet, pendant la guerre, les activités sont bloquées, la production est ralentie. Sur le plan infrastructurel, l'absence de voies de communication entre les pays du continent pourrait être un frein considérable pour la Zone de Libre-Echange Continentale. Se déplacer d'un pays à un autre n'est pas souvent facile bien que certaines Communautés Economiques Régionales aient déjà fait des avancées sur ce terrain en créant des routes pour relier les différentes capitales, au moment où dans certains pays les biens produits à l'intérieur du pays ont difficile à s'échanger sur le territoire national par manque de routes et voies ferrées.

En dehors de la volonté politique en matière d'initiatives à l'échelle du continent, la mise en place des institutions fortes et la bonne gouvernance, des défis sécuritaires et infrastructurels, il faut mentionner aussi l'accompagnement des entreprises dans les pays. En effet, les industries locales ne sont pas développées, tant en termes de main-d'œuvre qualifiée que de types d'industries et de production. Un phénomène de désindustrialisation a même été constaté dans certains pays. Il faut pointer là du doigt, le problème d'absence de planification dans les pays. Le risque ici, c'est que l'ouverture du marché africain ne profite pas du tout à l'Afrique mais plutôt aux grands pays exportateurs de biens et de services vers le continent, comme en atteste la controverse autour des Accords de partenariat économique. Ces accords complexifient davantage la possibilité de créer une zone de libre-échange véritable sur le continent. Et même les capitaux qui circulent en Afrique sont en grande partie d'origine étrangère et ceci est un risque énorme qui guette la ZLEC.

L'Afrique a donc d'énormes défis à relever afin de permettre à la ZLEC de matérialiser ses objectifs. Ces défis ne peuvent être relevés que grâce à une mobilisation des sommes importantes des capitaux. Cela a un prix à payer. Elle pourrait y arriver grâce à la bonne gouvernance et une volonté politique.

Abaisser les barrières douanières signifie, pour la plupart des États africains, renoncer à une grande source de revenus. Les budgets de plusieurs États dépendent largement des recettes douanières et de l'exportation des matières premières. Leur cours d'exportation étant fluctuant et plus enclin à la baisse qu'à la hausse, les recettes budgétaires se verront donc réduites

⁴² Rapport déjà cité.

considérablement. Cela n'aurait pas été grave si le secteur de production locale était bien structuré. Hélas, il est encore à l'état embryonnaire dans la plupart des pays du continent.

L'Afrique devrait donc prendre garde dans ce chemin du libre-échange parsemé d'obstacles énormes.

REFERENCES

- [1] Abdoulaye Mar Dieye, « Afrique: la bonne gouvernance, pilier du développement », in Libre Afrique, <https://www.contrepoints.org/2018/05/04/315514-afrique-la-bonne-gouvernance-pilier-du-developpement>, consulté le 5 Août 2020, à 22 heures 56 minutes.
- [2] Alban Kouakam Wahane, « Ambitions et faiblesses de la nouvelle zone de libre-échange africaine: la ZLECA », in Portail de l'intelligence économique, disponible en ligne sur <https://portail-ie.fr/analysis/2192/jdr-ambitions-et-faiblesses-de-la-nouvelle-zone-de-libre-echange-africaine-la-zle>, consulté le 4 Août 2020, à 10 heures 36 minutes.
- [3] Bella Balassa, The theory of economic integration, Richard D. Irwin, Inc., Homewood, Illinois 1961.
- [4] Benjamin Steck, « Introduction à l'Afrique des ports et des corridors: comment formuler l'interaction entre logistique et développement », in Cahiers de géographie du Québec, Volume 59, n°168, Décembre 2015.
- [5] Carlos Lopes, « l'expérience africaine des unions monétaires: leçons, soucis, défis » in Congo-Africa, n°542, Février 2020.
- [6] CEA, Etat de l'intégration en Afrique, Addis-Abeba, 2004.
- [7] Commission de l'Union Africaine, Rapport sur l'état de l'intégration en Afrique, Département des Affaires Economiques, Février 2019.
- [8] David Ricardo, Des principes de l'économie politique et de l'impôt, John Murray, Londres, 1817.
- [9] Feuille de route principale de l'union africaine sur les étapes pratiques pour faire taire les armes d'ici 2020 (feuille de route de Lusaka 2016).
- [10] Groupe de la Banque Africaine de développement, Rapport annuel 2014, disponible en ligne sur <https://www.afdb.org/fr/documents/document/annual-report-2014-53328>, consulté le 4 Août 2020, à 9 heures 30 minutes.
- [11] Groupe de la Banque Africaine pour le Développement, Perspectives économiques en Afrique, 2018.
- [12] Jacquemot Pierre, « La Zone de libre-échange continentale (ZLEC) de l'Union africaine, 8 défis à relever », disponible en ligne sur <https://www.iris-france.org/135849-la-zone-de-libre-echange-continentale-zlec-de-lunion-africaine-8-defis-a-relever/>, consulté le 02 Août 2020, à 23 heures 07 minutes.
- [13] Kabamba wa Kabamba Gervais, La communauté Economique Africaine, Kinshasa, MES (sd).
- [14] May John, « Le rôle des politiques de population », in Études, n°417, Novembre 2011.
- [15] Mohamed Ould Salem, « Afrique-Transport routier des marchandises: un casse-tête pour les logisticiens », disponible en ligne sur <https://afrimag.net/afrique-transport-routier-des-marchandises-un-casse-tete-pour-les-logisticiens/>, consulté le 6 Août 2020, à 16 heures 14 minutes.
- [16] Nanga, Jean, « Zone de libre-échange continentale africaine: Quel panafricanisme ? », disponible en ligne sur <http://isds.bilaterals.org/?zone-de-libre-echange-continentale-38288&lang=es>, consulté le 5 Août 2020, à 16 heures 15 minutes.
- [17] Ndesho Rurihose Oswald et Collab., Manuel de droit communautaire africain, Tome I. Introduction générale, Kinshasa, Editions Etats et Sociétés (E.S.), 2011.
- [18] Pierrette Essama Mekongo, « Zone de libre-échange africaine (Zleca): ce qui s'y joue, les défis qu'elle doit relever », in Le point, disponible en ligne sur https://www.lepoint.fr/afrique/zone-de-libre-echange-africaine-zleca-ce-qui-s-y-joue-les-defis-qu-elle-doit-relever-22-07-2019-2325878_3826.php, consulté le 01 Août 2020, à 23 heures 00 minutes.
- [19] Rapport sur l'intégration régionale de la Section des communications au sein de la Commission économique pour l'Afrique, Addis-Abeba (Éthiopie), 2016.
- [20] Résolution adoptée par l'Assemblée Générale le 25 septembre 2015, « transformer notre monde: le programme de développement durable à l'horizon 2030 », résolution A/RES/70/1.
- [21] Traité instituant la Communauté Economique Africaine, Abuja, Nigeria, 3 juin 1991.
- [22] Transformer notre monde: le Programme de développement durable à l'horizon 2030, disponible en ligne sur, <https://www.un.org/fr/africa/osaa/peace/sdgs.shtml#:~:te>, consulté le 4 Août 2020, à 10 heures 55 minutes.

Covid-19 et les défis de la gouvernance mondiale: Quelles leçons pour l'Afrique ?

Ndabereye Nzita Mugambi Paulin

Docteur en Relations Internationales, Professeur à l'Université de Lubumbashi, RD Congo

Copyright © 2021 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Apart from its financial, economic and political consequences, the unpredictable Covid-19, has revealed to us the role and functions of borders in the contemporary globalized world. Indeed, the appearance of the corona virus in Wuhan in December 2019 made it possible to understand that the globalized society to which we belong is characterized by a profound fragility to the point that it is only through concerted action that we will be able to overcome this pandemic. It is in this perilous situation that a need for unity and solidarity arises and emerges, solidarity between States and Nations and solidarity within them between social classes and generations.

The covid-19 highlighted the limits of ultra-liberalism and individualism. Market rules alone can no longer rule the world. Global governance will henceforth integrate, in addition to the political, economic and financial, the new areas of interest recognized as paramount, namely health, now seen as a major component of collective security, the environment and the question of equality.

When Covid-19 reached sub-Saharan Africa, experts predicted a catastrophic situation with a rapid and exponential increase in the number of patients. Nevertheless, the virus spread more slowly than expected and most countries do not yet appear to have reached the peak of the epizootic.

This reflection allows us to draw lessons that the world and especially Africa can learn from the development of this pandemic.

KEYWORDS: Covid-19, governance, Africa.

RESUME: En marge de ses conséquences financières, économiques et politiques, l'imprévisible Covid-19, nous a révélé le rôle et les fonctions des frontières dans le monde globalisé contemporain. En effet, l'apparition du corona virus à Wuhan en décembre 2019 a permis de comprendre que la société mondialisée à laquelle nous appartenons est caractérisée par une profonde fragilité au point que c'est seulement par une action concertée que l'on pourra venir à bout de cette pandémie. C'est dans cette situation périlleuse que naît et émerge un besoin d'unité et de solidarité, solidarité entre les Etats et les Nations et solidarité à l'intérieur de celles-ci entre les classes sociales et générations.

Le covid-19 a mis en lumière les limites de l'ultra libéralisme et de l'individualisme. Les règles du marché ne peuvent plus, seules, diriger le monde. La gouvernance mondiale intégrera désormais en plus du politique, de l'économie et du financier, les nouveaux pôles d'intérêt reconnus primordiaux que sont la santé, désormais perçue comme une composante majeure de la sécurité collective, l'environnement et la question de l'égalité.

Lorsque le Covid-19 a atteint l'Afrique subsaharienne, des experts ont pronostiqué une situation catastrophique avec une flambée rapide et exponentielle du nombre de malades. Néanmoins, le virus s'est propagé plus lentement que prévu et la plupart des pays ne semblent pas encore avoir atteint le point culminant de l'épizootie.

Cette réflexion, nous permet de dégager les leçons que le monde et surtout l'Afrique peut tirer du développement de cette pandémie.

MOTS-CLEFS: Covid-19, gouvernance, Afrique.

1 INTRODUCTION

Se révélant le 29 décembre 2019 dans la province chinoise de Wuhan, le Covid-19¹ a fini par engloutir le reste du monde, semer désolation, panique, angoisse et confusion et contraindre des centaines de millions de personnes au confinement et à la sédentarisation forcée. Cette épizootie, totalement imprévisible et indétectable, a frappé au Nord avant le Grand Sud et consacre une mondialisation de la peur. Elle ébranle toutes nos certitudes et provoque un sentiment d'impuissance et de résignation et un questionnement de la capacité des Etats à gérer et à surmonter une crise sans précédent. Impactant significativement les économies des pays du monde, le Covid-19 est à la base de la fermeture des frontières qui, de tout le temps, permettaient à différents pays du monde d'être en connexion par plusieurs voies et moyens de communication.

En effet, les pays du monde entier n'ont guère été isolés comme ils l'auraient été pendant la période de la pandémie. Avec cette maladie, chaque pays a pensé fermer ses frontières pour éviter le risque de contamination à grande échelle au point que les pays qui, traditionnellement étaient ouverts aux divers moyens de communication, ont vu leurs activités se rétrécir. Ces réactions nationales sont riches d'enseignement sur le rôle et les fonctions des frontières dans le monde globalisé contemporain. En effet, comme le virus se singularise par une forte contagiosité et que le mode de transmission se fait entre êtres humains, la vitesse de propagation du virus à l'échelle mondiale informe sur les interactions à travers les frontières. En réponse, l'omniprésence de la frontière dans la rhétorique des chefs d'Etat et de gouvernement renseigne sur l'idéologie et la symbolique dont sont toujours porteuses les frontières. La pandémie constitue un moment opportun pour comprendre le rôle ambivalent des frontières nationales. Le déplacement des personnes a été presque entièrement suspendu, la circulation des biens et marchandises ne pouvant s'opérer que par fret. Les mouvements des populations d'un pays à un autre, ont été interdits et certains pays l'ont compris en retard. Un tel mouvement d'échange des biens et des marchandises, même s'il peut soulager tant soit peu, il ne peut pas répondre entièrement aux attentes du peuple qui, dans les circonstances où il n'y avait pas Covid-19, certaines marchandises étaient accompagnées de leurs propriétaires. C'est autant dire qu'avec le Covid-19, le commerce international a rétréci le volume de biens et de services à changer. Cumulativement, les prix des biens et services sur le marché ont augmenté pour des raisons d'incertitude, l'opérateur économique n'étant pas rassuré de quand et comment son stock sera renouvelé.

Le confinement, stratégie pensée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) parmi les mesures barrières, au lieu de relever l'économie, l'a plutôt affaiblie. Les secteurs les plus concernés par cette mesure sont principalement les lieux de rencontre de plusieurs personnes notamment les églises et autres confessions religieuses, les écoles, les activités sportives, les bars, les restaurants, les salles de fête, les salles de spectacles (théâtres, cinémas...), etc. Le confinement a concerné aussi les frontières internationales. Du coup, une grande partie de la circulation aérienne a été interrompue. Seuls les aéronefs transportant les marchandises sont admis au vol tandis que ceux transportant les passagers se voient condamnés au sol. Dans certains pays, une telle mesure a été prise sur les vols nationaux dans le but de diminuer les risques de propagation de la pandémie. C'est le cas particulièrement de la République Démocratique du Congo. Diverses activités qui se menaient parallèlement avec l'aéronautique en paient le prix. C'est le cas de l'industrie touristique, les hôtels, les restaurants, les agences de voyages, les facilitateurs de voyages, les manœuvriers, l'industrie pétrolière et autres intervenants, sans oublier qu'à l'arrivée ou au départ des avions, certains autres services sont rendus grâce aux différentes rotations (service de sécurité, sous-traitance, etc.).

Au-delà de ceci, la pandémie de Covid-19 révèle la crise de la gouvernance mondiale. Cette pandémie ne marquera pas la fin de la globalisation, mais elle remettra en cause sûrement un certain nombre de ses modalités et de ses présupposés idéologiques, dont notamment le fameux triptyque néolibéral: ouverture des marchés, recul de l'Etat, et privatisations. Cette remise en cause était engagée avant même le début de la crise. Elle s'accroîtra après.

Lorsque le Covid-19 a atteint l'Afrique subsaharienne, des experts ont pronostiqué une situation catastrophique avec une flambée rapide et exponentielle du nombre de malades. Néanmoins, le virus s'est propagé plus lentement que prévu et la plupart des pays ne semblent pas encore avoir atteint le point culminant de l'épizootie. Il y a une grande crainte par rapport aux pays africains, car on sait que les populations sont plus entassées et les systèmes sanitaires peu performants. Cependant, l'Afrique a connu et su affronter plusieurs pandémies, dont par exemple Ebola, qui a été maîtrisé. Concernant le Covid-19, le continent est relativement épargné pour l'instant. Et ce, probablement pour des raisons démographiques puisque la population

¹ C'est un terme abrégé pour signifier le Corona virus apparu en 2019 (CO pour signifier Corona ; Vi pour traduire le virus ; deases qui signifie maladie et 19 pour fixer l'année 2019 pendant laquelle le virus est apparu. Ce mot peut s'écrire au masculin et au féminin, mais nous avons opté pour le masculin.

est très jeune, donc moins impactée. Mais il est trop tôt pour dire que l'Afrique est complètement sortie d'affaire, car il se peut que la pandémie s'y propage davantage durant les jours à venir, dans le pire scénario. Ce sera une catastrophe et le monde entier sera concerné par ses retombées, déjà que la situation n'est pas reluisante. Alors que la riposte mondiale contre la maladie s'organise, de nombreux observateurs voient en cette crise une occasion pour l'Afrique d'adopter de nouveaux paradigmes, pour enfin lancer la dynamique de son développement. L'Afrique retiendra déjà des leçons importantes que le nouveau coronavirus peut lui servir d'enseignement.

Cette réflexion s'attarde sur les défis de la crise de la gouvernance mondiale et nous permettra de dégager les leçons à tirer de cette crise pour l'Afrique. Toutefois, il sera de bon aloi de ressortir les origines de la pandémie, sa propagation, et ses effets. Ainsi, cette réflexion comporte six points. Le premier point retrace les origines du Covid-19 et sa propagation. Le deuxième point dégage les effets du covid-19. Le troisième point analyse l'impuissance des Etats face au covid-19. Le quatrième point pour sa part dégage les défis de la gouvernance mondiale durant la période du covid-19. Le cinquième point présente le covid-19 face au paradoxe en Afrique. Le sixième point présente enfin les leçons² à tirer de la pandémie covid-19 pour l'Afrique.

2 LE COVID-19: ORIGINE ET PROPAGATION DE LA PANDÉMIE

Le nouveau coronavirus SARS-Cov2 à l'origine de la maladie Covid-19 a été découvert pour la première fois en Chine, dans la ville de Wuhan. Les coronavirus sont une famille de virus affectant principalement les animaux. Certains infectent l'homme et occasionnent le plus souvent des rhumes, l'anosmie (perte d'odorat et de goût) et des syndromes grippaux bénins. Des scientifiques affirment qu'il ressemble beaucoup à des coronavirus prélevés sur des chauves-souris. La chauve-souris serait probablement l'animal réservoir du virus.

Toutefois, le virus retrouvé chez la chauve-souris ne peut pas se transmettre à l'homme. Le SARS-Cov2 aurait été transmis à l'homme par l'intermédiaire d'un autre animal également porteur d'un coronavirus ayant une forte parenté génétique avec le SARS-Cov2. Il s'agit du pangolin, un petit mammifère menacé d'extinction dont la chair, les os, les écailles et les organes sont utilisés dans la médecine traditionnelle chinoise. Des recherches sont en cours en Chine pour confirmer cette hypothèse.

La piste animale est donc la plus probable pour le moment car les premières personnes ayant contracté le Covid-19 en décembre 2019 s'étaient rendues dans un marché de Wuhan (épicerie de l'épidémie) où étaient vendue la viande des animaux parmi lesquels des mammifères sauvages. Fin janvier 2020, la Chine a décidé d'interdire temporairement le commerce de viande d'animaux sauvages afin d'enrayer l'épidémie.

En marge de cette réflexion autour de l'origine animale de ce fléau, les recherches relatives au médicament ou à un vaccin éventuel pourraient exploiter la configuration anatomique des espèces animales incriminées ou alors dans leur biotope (c'est-à-dire leur milieu physique) dans la recherche du médicament ou d'un vaccin éventuel. En effet, si ces espèces animales peuvent être à l'origine de la destruction humaine sans être elles-mêmes affectées, ce qu'elles portent en elles-mêmes des antidotes qui les protègent à moins que l'antidote ne soit caché dans son environnement naturel.

Les pistes exploitées en Afrique à la recherche des médicaments se sont orientées dans les vertus que procurent les plantes médicinales. Les reproches que l'on peut formuler à cette approche est le manque de rationalisation et l'application directe sans passer par des laboratoires.

Il existe une autre hypothèse sur l'origine de la pandémie qui responsabilise une manipulation de laboratoire soit de manière intentionnelle « à prouver », soit par inadvertance c'est-à-dire non intentionnelle. Ici, on peut penser à certaines pistes de position des Chefs d'Etat notamment le président des Etats Unis d'Amérique.

Qu'elle soit d'origine animale ou de laboratoires à partir du foyer d'expansion (Wuhan), les résultats affectent le monde entier et sans doute l'histoire universelle. Quelles peuvent être des leçons à tirer d'une façon générale ? La catastrophe est encore loin d'être maîtrisée pour tirer des leçons solides. Mais tout au moins, tout le monde-petit ou grand-devrait être prudent dans les faits et gestes que nous assumons dès lors qu'ils peuvent avoir des effets multiplicateurs imprévisibles. Ici, les débats sont ouverts et permis à tous y compris ceux qui mettent en scène des facteurs métaphysiques ou existentiels. On pourrait évoquer deux références parmi tant d'autres. Primo, la déchéance de l'humanité d'après le monde biblique aurait pour origine le péché qualifié d'originel vis-à-vis de l'Etre Suprême. Ce péché était-il assumé de manière intentionnel ou, au

² Les leçons sont tirées à partir des textes constitutionnels qui fixent le début et la fin de l'Etat d'urgence en général dans presque tous les pays du monde et non pas à partir de la réalité de la pandémie sur le terrain car la maladie fait toujours son chemin.

prix d'une cupidité ou par naïveté de la créature humaine ? Secundo, sans entrer dans les détails de l'évènement, on sait que c'est à partir des recherches de laboratoire que des armes qualifiées de destruction massive ont été fabriquées. Parmi ces armes, nous pouvons retenir la bombe atomique qui, on le sait, a mis fin à la deuxième guerre mondiale dont les effets néfastes restent toujours d'actualité.

Le Covid-19 touche désormais la quasi-totalité des pays du monde. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a qualifié l'épidémie de Covid-19 de "pandémie", le 11 mars 2020, en raison du "niveau alarmant" et de la "sévérité" de la propagation du virus dans le monde entier. Jusqu'alors, on parlait d'épidémie, qui se caractérise par une augmentation soudaine du nombre de cas d'une maladie chez des personnes non immunisées dans une région donnée (celle-ci peut regrouper plusieurs pays).

L'objectif pour les pays touchés a été de limiter autant que possible la propagation du virus grâce à plusieurs mesures:

- La mise en quarantaine des personnes contaminées et celles qui ont côtoyé des personnes infectées.
- L'interdiction des grands rassemblements de personnes.
- La fermeture de certaines activités qui touchent le commerce, les églises et lieux de culte, les écoles, les crèches, le sport et loisirs, ...
- L'arrêt du trafic en provenance des pays ou régions où circule activement le virus.
- L'application de règles d'hygiène pour se protéger du virus (se laver les mains très régulièrement, ne plus faire la bise et serrer la main, tousser et éternuer dans son coude, utiliser des mouchoirs à usage unique, porter un masque pour se protéger et protéger les autres, ...).

Ces mesures telles qu'elles sont formulées appellent un certain nombre d'observations particulièrement en ce qui concerne les églises et les lieux de culte ainsi que les écoles et les établissements d'enseignement.

En effet, en ce qui concerne l'évènement lié à la pandémie, on ne devrait pas occulter le (ou les) discours adressé (s) à la masse. Sur ce sujet, tout au moins en ce qui concerne les établissements d'enseignement supérieur, il existe des structures dont la vocation consiste précisément à adopter et à adapter des formes de langages appropriés. On pourrait penser à un langage véhiculé par la psychologie des groupes à travers le département de psychologie ou de sociologie et anthropologie et beaucoup plus précisément les sciences de l'information et de la communication (SIC). L'apport de ces structures, tout au moins en termes de stratégies, pouvait être indéniable et nécessiterait moins de frais à débloquer dans la formation du personnel sensibilisateur accompagnant le personnel sanitaire.

De toute évidence les étudiants des facultés de médecine, santé publique, de l'Institut Supérieur des Techniques Médicales (ISTM) pouvaient être d'une grande utilité et pour eux-mêmes et pour l'environnement si les décideurs commis à la gestion de la pandémie avaient sollicité leur implication.

La fermeture des établissements d'enseignement supérieur et technique a bloqué la réflexion et les recherches à travers les centres de recherches alors que ces derniers devaient jouer un rôle prépondérant dans la maîtrise des voies de sortie de la pandémie.

La mesure portant fermeture des activités liées aux églises et aux écoles n'a pas été totalement rationnelle lorsqu'on pense au marché public et au commerce en général de petites et grandes surfaces qui n'ont pas été frappées par le confinement de manière aussi générale qu'il n'a été comparativement à d'autres secteurs d'activités tel qu'évoqués ci-dessus.

Parmi les acteurs liés à la pandémie et aux différentes mesures d'encadrement, on ne peut s'empêcher de retenir un acteur apparemment invisible mais qui, aux yeux de beaucoup, passe être le dernier recours. Il s'agit de Dieu à qui, de façon sublime, beaucoup d'hommes d'Etat ont pensé dans les divers messages de réconfort adressés à la population. Or curieusement les Eglises et lieux de culte en général qui sont les lieux privilégiés de rencontre entre les fidèles avec l'Etre Suprême, ont été frappés de façon particulière et explicite au point que la fin de l'état d'urgence et la reprise progressive des activités susvisées ont concerné en tout dernier lieu ces églises et lieux de culte. Des dispositions pouvaient être prises pour organiser les cultes par quartier en exploitant les espaces ouverts tels que les stades et d'autres espaces qu'on pouvait aménager pour le besoin de la cause en respectant les mesures barrières.

Le fait qu'on ait invité le fidèle à suivre le message de Dieu à travers les médias ne rencontre pas tout à fait le vécu quotidien des masses, particulièrement rurales chez qui la technologie médiatisée n'est pas vulgarisée à grande échelle.

De la sorte, il y a un degré de déficit dans la gestion de la dévotion africaine vis-à-vis du Sacré. Et cela avec le risque de créer une frustration de ce qu'on a coutume d'appeler les « hommes de Dieu ».

3 LES EFFETS DU COVID-19

Le Covid-19 a engendré d'importantes conséquences économiques, sociales et environnementales à travers le monde.

3.1 CONSÉQUENCES ÉCONOMIQUES

Sur le plan économique, le monde entier subit de plein fouet les conséquences économiques des mesures prises pour lutter contre le Covid-19, responsable de milliers de morts dans le monde. En France par exemple, où un confinement strict de plus de deux mois a été mis en place, la dette devrait atteindre 120% du PIB (contre 98% l'an dernier). Mais même dans les pays où les mesures de confinement ont été relativement légères, les conséquences économiques et sociales sont importantes. La pandémie de coronavirus a provoqué « la récession économique la plus grave jamais observée depuis près d'un siècle », ainsi que l'atteste le rapport de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) du 10 juin 2020³. C'est notamment dans la zone euro que le recul devrait être le plus important. Dans le monde entier, la pandémie de coronavirus a provoqué une crise économique brutale. La fermeture des frontières, suivie du confinement a marqué un coup d'arrêt du commerce international, et ralenti les activités économiques dans chaque pays touché d'une manière ou d'une autre par l'épidémie. Pour l'après-crise sanitaire, tous les indicateurs économiques sont au rouge.

3.2 CONSÉQUENCES SOCIALES

Sur le plan social, le confinement a contraint les différents pays à fermer les écoles, ce qui signifie que les enfants restent à la maison avec toutes les conséquences liées à leur encadrement et notamment le vagabondage, la promiscuité sexuelle, ... Pour les familles moins nanties, cela pose un problème sérieux des moyens de subsistance. Pour les enfants, ils sont privés des activités récréatives entre autres le cinéma, le sport, la musique, le théâtre, etc. Au niveau professionnel, la pandémie en a fait des victimes. Elle conduit à l'arrêt des activités dans certaines entreprises entraînant ainsi des congés techniques forcés, des licenciements brusques, autrement dit une augmentation exponentielle de chômeurs.

Par ailleurs, les décès enregistrés ont fait subir de pertes énormes de compétences qu'on ne peut pas remplacer de si tôt, ce qui compromet l'avenir de certaines activités, dans divers secteurs: les universités, les entreprises, etc.

A cet effet, il s'avère que les conséquences sociales de la pandémie touchent aussi durement les femmes. À l'échelle mondiale, celles-ci représentent 70% des travailleurs du secteur de la santé et des services sociaux, et assument trois fois plus de tâches domestiques que les hommes. La majorité des agents de santé étant des femmes, ce sont elles qui sont exposées aux plus hauts risques. La plupart d'entre elles sont également mères et s'occupent de membres de leur famille. La charge des responsabilités familiales, déjà disproportionnée en temps normal, continue de reposer sur elles. Les femmes se trouvent donc dans un état de stress considérable. En outre, la majorité des femmes travaillent dans l'économie informelle, ce qui signifie que leur revenu est précaire et qu'elles bénéficient d'une assurance maladie généralement inadaptée, voire inexistante. Sachant qu'elles ne sont souvent pas éligibles aux mesures de renflouements, elles ne sont pas aidées sur le plan financier. Il ne s'agit pas là seulement d'un problème sanitaire pour de nombreuses femmes, nous sommes au cœur de la question de l'égalité des sexes.

3.3 CONSÉQUENCES ENVIRONNEMENTALES

Sur le plan environnemental, on a pu observer les effets du confinement sur l'environnement. L'activité économique mondiale étant ralentie, les flux routiers et aériens ont fortement baissé, influençant ainsi les émissions de CO₂ mondiales. Les effets sont d'une part positifs et d'autre part négatifs.

Positivement, nous pouvons noter:

- a) **L'amélioration de la qualité de l'air:** à l'échelle mondiale d'abord, une étude publiée dans Nature Climate Change avance que la pandémie aurait entraîné une baisse de 9% des émissions de CO₂ (entre le 1er janvier et le 30 avril 2020). En Chine, les scientifiques de la Nasa ont observé une diminution de 10 à 30% des émissions de dioxyde d'azote dans la région de Wuhan, entre le 1er janvier et le 25 février 2020. Ainsi, selon le chercheur François Gemenne, membre du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) la diminution de la pollution atmosphérique aura épargné plus de vies

³ Lire à ce propos le rapport de l'OCDE publié le 10 juin 2020.

que le virus n'en aura coûté. En France et ailleurs, le confinement a entraîné une nette amélioration de la qualité de l'air, aussi bien en zone urbaine que rurale. En Ile-de-France, par exemple, la circulation a baissé de 90% avec pour conséquence directe une amélioration de la qualité de l'air de l'ordre de 20 à 30%. Mais ce sont les régions Occitanie et Pays de Loire qui détiennent le record, avec une baisse de 70% des concentrations de NO₂⁴.

b) La réduction de la pollution sonore: celle-ci est majoritairement due à la forte réduction des flux aériens et routiers. L'organisme Bruitparif, chargé de mesurer la pollution sonore en Ile-de-France, estime que le niveau de bruit près de certaines voies à Paris intra-muros a chuté jusqu'à 90%. En plus de signifier un confort pour les populations, cette baisse est également bénéfique pour la faune. En effet, la pollution sonore réduit la portée acoustique des animaux, pourtant nécessaire à la recherche de nourriture et de partenaire sexuel, indispensable à la survie des espèces. Enfin, le confinement a également eu pour effet de permettre à de nombreuses espèces d'évoluer plus librement dans leur environnement. Dans le parc national des Calanques, dauphins, puffins, hérons et fous de bassan ont été observés à de nombreuses reprises. Des dauphins ont également été aperçus dans le port de Sardaigne et les Canaux de Venise. La Ligue de Protection des Oiseaux (LPO) tient cependant à rappeler qu'il ne s'agit pas d'une dynamique de re-ensauvagement des espaces. En effet, même si ces phénomènes se sont multipliés, la population était plus susceptible de les observer dans le cadre du confinement⁵.

Négativement, l'on a constaté que le confinement a également entraîné certains effets néfastes. Citons entre autres:

a) La hausse considérable de l'utilisation d'internet. En Italie par exemple, Telecom Italia a constaté une augmentation de 70% du trafic internet suite à la fermeture des écoles, des entreprises qui recourent au télétravail, car, les mesures de confinement imposées par le Covid-19 rendent de fait obligatoire le recours au télétravail et autres activités. En France, le trafic a augmenté de plus de 50% dès les premiers jours du confinement. Internet étant gourmand en énergie et serveurs, cette hausse a provoqué une augmentation des émissions de CO₂ du secteur numérique.

b) L'accroissement de mauvaises pratiques autour de la fin de vie des masques jetables de protection. En effet, on observe de plus en plus de masques jetés sur les trottoirs, sur les plages, etc. L'association « Opération mer propre » a effectué en mai 2020 une sortie à Golfe-Juan, dans les Alpes-Maritimes, et a dénombré une quantité impressionnante de gants et masques jetables. Or, on estime que ces masques mettent près de 400 ans pour se décomposer entièrement.

c) L'occultation des sujets environnementaux de l'actualité. Celle-ci a en effet été entièrement dédiée à la pandémie. Les sujets de court terme ont ainsi pris le pas sur les sujets de plus long terme tel que le réchauffement climatique. C'est cette temporalité qui peut se révéler dangereuse pour l'écologie: les sujets urgents et de court-terme sont toujours traités en priorité. Si cela paraît logique, surtout dans le cas d'une pandémie, cela menace les sujets écologiques qui, malgré l'appellation « d'urgence climatique », sont relégués au second plan. Les difficultés économiques qui feront suite à cette crise sanitaire ne devront pas éclipser les timides avancées qui ont émergé durant le confinement: promotion de l'agriculture locale, de la production Made in France, des commerces régionaux, etc. Cette crise pourrait constituer un déclic et participer à un changement de paradigme en France, plaçant alors la transition écologique au premier plan⁶.

Par ailleurs, depuis l'essor de la mondialisation, le monde est devenu un petit village planétaire où les gens peuvent facilement interagir les uns avec les autres sans se heurter à de sérieux obstacles. Cela est devenu à la fois bénéfique et nuisible pour la sphère sociale, politique et économique en ce qui concerne le bien-être des gens⁷.

Autrement dit, malgré la libre circulation des personnes, des biens et des services qu'entraîne la mondialisation, qui stimule le développement socio-économique, elle est également devenue une source de propagation des maladies. En conséquence, en raison du facteur de développement technologique de la mondialisation, une épidémie telle que celle de covid-19 s'est transformée en une maladie pandémique majeure qui a touché plus d'un million de personnes dans le monde entier, indépendamment de leurs différences de localisation géographique.

⁴ Le NO₂ est un composé chimique de dioxyde d'azote. Il s'agit d'un gaz brun-rouge toxique suffocant à l'odeur âcre et piquante caractéristique. Il constitue le polluant majeur de l'atmosphère terrestre. Il est notamment produit par les moteurs à combustion interne et les centrales thermiques.

⁵ Alterea Charline Garnier, « Covid-19 : Les conséquences environnementales du confinement ».

Disponible en ligne sur <https://www.construction51.org>, consulté le 15 Avril 2020 à 10 heures 30 minutes.

⁶ Alterea Charline Garnier, Art.Cit.

⁷ Selemann Yusuph Kitenge, « Mondialisation et COVID-19 : Quel est l'impact sur l'économie africaine ? ».

in <https://www.un.org/africarenewal/fr/derniere-heure/mondialisation-et-covid-19-quel-est-limpact-sur-leconomie-africaine>, consulté le 15 Avril 2020 à 10 heures 30 minutes.

La raison en est simplement que le progrès technologique, qui est l'une des principales forces de la mondialisation, a permis aux gens de voyager plus facilement par terre, par mer et même par air d'un endroit à un autre sans rencontrer d'obstacles. Dans ce cas, si ces personnes ont été en contact avec la maladie comme covid-19 dans la ville ou le pays (A), elles peuvent facilement la transmettre à la ville ou au pays (B) qui n'a pas connu d'infections si des mesures sanitaires appropriées ne sont pas mises en place pour empêcher la propagation au grand public.

Dans le contexte de l'Afrique en particulier, l'OMS a indiqué que la région comptait 7647 cas confirmés et 326 décès dus à la maladie de coronavirus 2019 (COVID-19) au 8 avril 2020 et en août 2020 251408 cas confirmés et 6763 cas de décès. Par conséquent, puisque le remède n'a pas encore été trouvé, ces chiffres devraient augmenter de jour en jour jusqu'à ce que la propagation du COVID-19 soit totalement contenue en Afrique et dans d'autres parties du monde.

Cependant, les mesures utilisées dans le processus d'endiguement de la transmission de la maladie depuis qu'elle a été annoncée comme une pandémie mondiale par l'OMS et que le premier cas a été enregistré à ce jour sur le continent africain, sont susceptibles de créer des chocs économiques majeurs résultant du retard de secteurs économiques clés tels que le tourisme, le transport aérien, les industries manufacturières et le commerce.

Selon l'Institut Brookings⁸, l'Afrique est la dernière frontière du monde dans la lutte contre l'extrême pauvreté où un Africain sur trois (422 millions de personnes) vit en dessous du seuil de pauvreté mondial. Par conséquent, ce fait signifie que l'écart entre riches et pauvres est plus important sur le continent, où les conséquences du covid-19 dans les secteurs économiques feront reculer les efforts visant à réduire l'écart de revenus plutôt que de les faire progresser et augmenteront le nombre de personnes vivant sous le seuil de pauvreté mondial.

Ce fait est confirmé par le Programme des Nations Unies pour le développement PNUD⁹ qui a déclaré que la crise du covid-19 menace de frapper de manière disproportionnée les pays en développement (les pertes de revenus devraient dépasser les 220 milliards de dollars et près de la moitié des emplois en Afrique pourraient être perdus).

Par conséquent, des mesures telles que le verrouillage national et de nombreuses mesures d'atténuation strictes prises par les gouvernements à l'intérieur et à l'extérieur de l'Afrique pour limiter les rassemblements et la mobilité des personnes afin d'enrayer la propagation du virus, auront des conséquences graves sur la production de biens, la fourniture de services et les activités commerciales. En conséquence, la plupart des pays du continent seront touchés économiquement par la paralysie de secteurs économiques essentiels.

Alors que d'autres régions du monde ont déjà commencé à subir les chocs socio-économiques, l'Afrique, qui compte moins de cas enregistrés que les autres continents, devrait également subir le même sort si cette maladie contagieuse n'est pas entièrement gérée à temps pour permettre aux pays de reprendre des activités économiques normales.

Le fait d'avoir moins de cas confirmés de covid-19 par rapport à d'autres régions ne signifie pas que l'Afrique est hors de danger face à la maladie elle-même et à ses conséquences, notamment les chocs économiques. La Commission Economique pour l'Afrique (CEA) prévoit que le nouveau coup porté par le coronavirus à la croissance économique devrait passer de 3,2 % à 1,8 %. Selon la secrétaire exécutive de la CEA, Vera Songwe, l'interconnexion du continent avec les économies affectées de l'Union européenne, de la Chine et des États-Unis a eu des effets d'entraînement.

Elle a réitéré que le continent aurait besoin de 10,6 milliards de dollars d'augmentation imprévue des dépenses de santé pour freiner la propagation du virus, alors que d'autre part, les pertes de revenus pourraient conduire à une dette insoutenable. Les augmentations non budgétisées des dépenses de santé risquent de perturber les autres activités de développement prévues en raison de la réaffectation des fonds pour lutter contre la pandémie. En conséquence, cette mesure pourrait nuire gravement à la croissance économique et rendre presque impossible l'effort visant à mettre fin à l'extrême pauvreté.

Selon la CEA¹⁰, le COVID-19 pourrait faire chuter les recettes d'exportation de combustibles de l'Afrique à environ 101 milliards de dollars en 2020. La CEA ajoute que les envois de fonds et le tourisme sont également touchés, car le virus continue de se propager dans le monde entier, ce qui entraîne une diminution des flux d'Investissements Directs Etrangers (IDE), une

⁸ Informations tirées de l'Institut Brookings disponible en ligne sur <https://www.brookings.edu/coronavirus-covid-19-guidance/>, consulté le 18 juillet 20, à 16 heures 30 minutes.

⁹ Lire à ce propos « Perspectives de développement humain COVID-19 : évaluer l'impact, envisager la reprise », en ligne sur <http://hdr.undp.org/en/hdp-covid>, consulté le 18 juillet 20, à 16 heures 30 minutes.

¹⁰ CEA, Le Rapport, COVID-19 : Protéger les vies et les économies africaines, du 17 Avril 2020 en ligne sur <https://www.uneca.org/eca-covid-19-response>, consulté le 18 juillet 20, à 16 heures 30 minutes.

fuite des capitaux, un resserrement du marché financier intérieur et un ralentissement des investissements - donc des pertes d'emplois.

En particulier, le chômage est déjà une préoccupation majeure dans les pays africains car les secteurs public et privé ne produisent pas d'emplois adéquats pour couvrir la majorité de la population, en particulier les nouveaux diplômés. La plupart des gens sont donc contraints de créer des emplois alternatifs pour eux-mêmes en créant de petites entreprises et en s'engageant dans des activités agricoles par exemple.

Par conséquent, si elles sont contraintes de fermer leurs portes en raison de la maladie de coronavirus 2019, les pertes d'emplois risquent de s'aggraver. D'autre part, la plupart des Africains qui vivent en milieu rural dépendent des activités agricoles pour leur subsistance. Dans ce même sens, si ces agriculteurs majoritaires, petits, moyens et grands, ainsi que leurs ouvriers, cessent leurs activités, cela signifie une nouvelle vague de pertes d'emplois dans le secteur agricole qui emploie la plupart des Africains.

Statistiquement, McKinsey & Company¹¹ décrit que plus de 60 % des populations d'Afrique subsaharienne sont des petits exploitants agricoles et qu'environ 23 % du PIB de la région provient de l'agriculture. On peut dire que l'arrêt des activités agricoles en raison de la pandémie de covid-19 signifie la perte de 60 % des emplois des personnes impliquées dans le secteur dans la région de l'Afrique subsaharienne. De plus, les exploitations agricoles non gérées risquent de produire moins de récoltes que d'habitude, ce qui entraînera une baisse du PIB affecté par la diminution de la production dans le secteur agricole si la crise n'est pas maîtrisée suffisamment tôt.

Ces répercussions dans des secteurs économiques clés de l'Afrique auront de graves conséquences sur la prospérité de ses habitants et entraveront les efforts visant à réaliser respectivement le plan de développement continental (l'Agenda 2063) et le plan de développement mondial (l'Agenda 2030).

Toutefois, la CEA conseille aux gouvernements africains de revoir et de réviser leurs budgets afin de redéfinir les priorités des dépenses en vue d'atténuer les effets négatifs attendus du covid-19 sur leurs économies. Cela signifie que si l'Afrique joue correctement sa carte, la chance de sauver son économie des conséquences de la maladie à coronavirus 2019 est toujours possible¹².

4 IMPUISSANCE DES ETATS

Le virus Corona a laissé l'humanité désarmée et impuissante à y faire face. Les Etats y ont réagi en rangs dispersés, sans aucune coordination, et les Organisations internationales se sont limitées à alerter les Etats et à les inciter à prendre les mesures nécessaires pour faire face à la pandémie. Si le Secrétaire général de l'ONU a été parmi les premiers à "déclarer la guerre" à ce virus, le Conseil de Sécurité a brillé par son absence, alors qu'auparavant, il avait adopté des résolutions qualifiant le VIH et Ebola de menaces à la paix et à la sécurité internationales. Cette crise rappelle la nécessité de renforcer l'Organisation Mondiale de la Santé afin de riposter efficacement aux crises en matière de santé globale¹³.

Depuis l'irruption de ce fléau, l'essentiel des prises de position de l'Organisation des Nations Unies (ONU) a consisté en des déclarations du Secrétaire général relayant les mesures de l'OMS et appelant les Etats à redoubler d'efforts, à coordonner leurs actions et à faire preuve de responsabilité vis-à-vis de leurs citoyens et de solidarité à l'égard des autres Etats.

Cependant, le covid-19 ne semble pas avoir provoqué le déclic souhaité parmi les membres du Conseil de Sécurité pour le qualifier de "menace à la paix et à la sécurité internationales" et rendre contraignante la coopération des Etats en matière de lutte contre les effets potentiellement dévastateurs de la pandémie.

¹¹ McKinsey & Company est une société de conseil auprès des directions générales. En 2020, McKinsey a été porté à la première position du classement Vault des cinquante meilleurs cabinets de conseil mondiaux, et a été jugé l'employeur post-MBA le plus attrayant par les diplômés des dix programmes MBA les plus sélectifs.

¹² Seleman Yusuph Kitege, « Mondialisation et COVID-19 : Quel est l'impact sur l'économie africaine ? ».

in <https://www.un.org/africarenewal/fr/dernière-heure/mondialisation-et-covid-19-quel-est-l'impact-sur-l'économie-africaine>, consulté le 15 Avril 2020 à 10 heures 30 minutes.

¹³ Mohammed Loulichki, « le covid-19, une menace à la paix et à la sécurité internationales ? », in *Policy Center for the New South*, Mars 2020, pp.1-7.

Pourtant, la corrélation Santé-Paix est bien établie dans les textes constitutifs des Organisations internationales et dans leurs productions juridiques. C'est ainsi que l'OMS souligne dès le préambule de son acte fondateur que « la santé de tous les peuples est fondamentale pour la réalisation de la paix et de la sécurité; elle dépend de la pleine coopération des individus et des États »¹⁴. Ce lien a été confirmé par l'Assemblée mondiale de la santé dans une résolution, adoptée en 1962, dans laquelle elle a réaffirmé que « l'amélioration de la santé dans le monde contribuerait de manière importante à la paix », tout en ajoutant que « la paix à son tour était une condition essentielle pour la préservation et l'amélioration de la santé des personnes dans le monde »¹⁵.

Cette interdépendance entre le maintien de la paix et de la sécurité internationales et la protection de la santé publique est clairement reflétée dans l'article 55 de la Charte de l'ONU qui indique que l'Organisation « favorise la solution des problèmes internationaux dans les domaines économique, social, de la santé publique et autres problèmes connexes ».

L'intervention éventuelle du Conseil de Sécurité pose au préalable la question de savoir si la crise en cours constitue ou non une menace à la paix et à la sécurité internationales. Or, en l'absence d'une définition de source conventionnelle, coutumière ou jurisprudentielle de cette expression mentionnée à l'article 39 de la Charte, ou de critères pouvant aider à l'identifier, la notion de « maintien de la paix et de la sécurité internationales s'est développée au gré des situations et de la volonté des membres permanents du Conseil de Sécurité de consentir au cas par cas à l'extension du champ d'application de cette notion.

C'est ainsi que l'acheminement de l'aide humanitaire concerté par l'action militaire, l'aide au retour de la démocratie dans certains pays, le règlement des questions juridiques (telles que la création des tribunaux pénaux internationaux) sont effectués de manière arbitraire par le Conseil en tant que résultat de l'élargissement de la notion de menace contre la paix.¹⁶ Il en va de même en ce qui concerne la problématique du changement climatique examinée par l'organe exécutif onusien depuis 2007.

5 LE COVID-19 ET LES DÉFIS DE LA GOUVERNANCE MONDIALE

La crise de la gouvernance mondiale se révèle à ce niveau d'autant plus que plusieurs pays ont prouvé qu'ils aimeraient qu'il y ait moins de multilatéralisme. Cela est évidemment en contradiction avec la leçon qu'il faudrait tirer de cette pandémie, en l'occurrence qu'il n'y a pas vraiment de frontières, surtout pas dans ce genre de dossiers. Dans la santé et dans bien d'autres domaines, il nous faut des réponses globales au niveau international. On voit que les réponses purement nationales faites par beaucoup d'États et la volonté de Donald Trump de détruire le système multilatéral ont plutôt aggravé la crise sanitaire au lieu d'aider à la résoudre. Le pire c'est de couper les crédits à l'OMS en pleine pandémie mondiale. C'est comme si on coupait les moyens des pompiers en plein incendie juste parce qu'on n'est pas content de la gestion de leur caserne. Par exemple, Bill Gates, qu'on ne peut pas soupçonner d'être un cryptocommuniste ou un partisan effréné du régime chinois, a contredit Trump en disant que l'OMS avait bien rempli son rôle. Il a d'ailleurs mis une partie de sa fortune personnelle au service de l'Organisation pour notamment compenser un peu les crédits coupés par les États-Unis etc.¹⁷ On pouvait penser que les grandes organisations internationales ou les grands pays industrialisés, G8 à titre illustratif, pouvaient mettre les mains à la patte et trouver une solution à la crise créée par le Covid-19. Au contraire chaque pays a dû fermer ses frontières, même au sein de l'Union Européenne.

• *La politique de bouc émissaire de Trump*

Critiqué pour sa gestion des crises sanitaire et économique qui ravagent son pays, le président en campagne pour sa réélection multiplie les invectives et les accusations contre la Chine pour détourner l'attention, au risque de l'escalade.

Donald Trump ne cesse de hausser le ton à l'égard de la Chine, au risque d'alimenter de dangereuses tensions internationales. Il est allé jusqu'à accuser Pékin d'avoir sciemment laissé échapper le Covid-19 d'un laboratoire de Wuhan pour affaiblir les États-Unis et le monde occidental. De multiples études scientifiques invalident désormais formellement cette thèse.

¹⁴ La Constitution de l'OMS qui a été adoptée par la Conférence internationale de la Santé, tenue à New York du 19 juin au 22 juillet 1946, signée par les représentants de 61 États le 22 juillet 1946 et est entrée en vigueur le 7 avril 1948.

¹⁵ Quinzième Assemblée mondiale de la Santé, Genève, 8 - 25 mai 1962.

¹⁶ Mohammed Loulichki, Art.Cit, pp.1-7.

¹⁷ « La pandémie de Covid-19 révèle la crise de la gouvernance mondiale » Interview de Pascal Boniface - El Watan en ligne sur <https://www.iris-france.org/147045-la-pandemie-de-covid-19-revele-la-crise-de-la-gouvernance-mondiale/>, consulté le 18 juillet 2020, à 17 heures 03 minutes.

Mais qu'importe, le locataire de la Maison-Blanche et son secrétaire d'État, Mike Pompeo, insistent. Quoiqu'il en soit de l'origine du virus, « *l'épidémie*, martèle désormais Trump, *aurait dû être arrêtée à la source qui était la Chine, mais ça n'a pas été le cas* ». Le recours à l'agitation du « *complot contre l'Amérique* », un standard de l'extrême droite populiste états-unienne qui inspira le fameux écrivain Philip Roth, est actionné pour trouver un bouc émissaire aux menaces que fait peser la gestion de la crise par l'administration Trump sur la vie et l'emploi des citoyens des États-Unis.

Pékin est montré du doigt dans un pays qui déplore dans la pandémie aujourd'hui plus au moins 160 000 victimes, quelque 1,3 million d'infections avérées et qui compte plus de 30 millions de chômeurs. L'accusation doit détourner l'attention de responsabilité écrasante du président dans la gestion de la crise sanitaire et dissuader d'interroger l'incurie d'un système de santé odieusement inégalitaire.

Toujours pour justifier le fiasco qu'on observe aux États-Unis quant à la gestion de la crise du covid-19, Donald Trump retire les États-Unis de l'Organisation mondiale de la santé, qu'il accuse d'être trop proche de la Chine et de mal gérer la pandémie. En pleine crise, alors que le monde entier devrait s'unir face à cet ennemi, le président du pays qui est le principal bailleur de fonds de l'OMS joue la carte de la politique arrogante, de la punition abusive et unilatérale.

6 LE COVID-19 FACE AU PARADOXE EN AFRIQUE

Le 14 février 2020, l'Afrique enregistrait en Egypte sa première victime du cas de Covid-19. Loin des prédictions des prophètes de malheur, l'Afrique n'a pas vécu le chamboulement redouté, trois mois après, mais la prudence reste de mise sur l'évolution d'une pandémie qui pourrait progresser mollement et amplement. Le continent compte, selon les statistiques de juillet 2020, un peu plus de 70.000 cas, soit 1,6% du total mondial alors qu'il représente 17% de la population mondiale. Le virus y a causé la mort de quelque 2.500 personnes. Autre motif de satisfaction, l'Afrique subsaharienne, décriée pour son système de santé peu performant, enregistre une plus faible mortalité (moins de 3% des cas, selon des estimations) de la maladie par rapport à l'Europe.

Cogitant sur la faible augmentation de l'épidémie, défiant les craintes formulées au début de l'épidémie, le monde scientifique est divisé et présente de nombreuses hypothèses, mais une grande explication s'avère plausible: **la jeunesse de la population**. Environ 60% de la population a moins de 25 ans. L'âge médian tourne autour de 19 ans. Il y a aussi une espérance de vie plus faible avec moins de personnes âgées. Donc moins de cas, et un virus moins actif. La population est en moyenne plutôt jeune sur le continent, et la proportion de plus de 65 ans est très faible (elle représente peut-être 5 % de la population en Afrique subsaharienne). Cela pourrait expliquer cette impression que l'épidémie ne flambe pas: le virus circulerait, mais les formes peu ou asymptomatiques, non détectées, seraient majoritaires. On sait en effet que les formes sévères concernent surtout les personnes âgées ou à risque, avec des comorbidités de type obésité, diabète, des problèmes cardiovasculaires. Or, même si en Afrique on considère qu'il y a une transition épidémiologique (des maladies infectieuses aux maladies chroniques) et que de plus en plus de gens développent des diabètes, des surpoids, et des pathologies cardiovasculaires, la prévalence demeure inférieure à celle des pays d'Europe ou d'Amérique du Nord.

Et même si le virus a tendance à se développer, il n'aura pas assez d'opportunités de causer beaucoup de dégâts en terres de mortalité comme il a été le cas en Occident et en Amérique parce que l'Afrique est familière aux maladies tropicales. Dans bien des cas des telles maladies (qui commence par la grippe, la toux, les maux de tête...), nombre d'Africains n'ignorent pas qu'au-delà des médicaments modernes qu'on se procure dans des pharmacies, on a tendance à les faire accompagner ou précéder des médicaments issus des plantes. Or, en Occident, cette idée des plantes médicinales ne passe pas. En effet, quand un européen tombe malade, son premier réflexe est d'aller tout droit vers le médecin pour se faire consulter. Des fois, cette consultation est accompagnée des examens de laboratoire. C'est ce qui est rationnel pour eux. Le médicament qu'il consomme est administré après consultation et diagnostic. L'Africain connaît aussi cette procédure. Mais au-delà de ça il ne peut s'empêcher d'appuyer le médicament reçu de son médecin traitant par les plantes. Et c'est ce qui se fait aujourd'hui dans le cas du covid-19. L'Afrique doit compter sur cette opportunité dont les preuves ne sont plus à démontrer.

7 QUELLES LEÇONS POUR L'AFRIQUE ?

Avant de dégager les leçons que l'Afrique peut tirer du développement de cette pandémie, il est utile à ce niveau qu'on jette d'abord un regard sur le monde.

7.1 LEÇONS POUR LE MONDE

Le covid-19 démontre et prouve à la face du monde que notre société mondialisée au jour d'aujourd'hui est caractérisée par une profonde fragilité et ancre en nous une conviction selon laquelle, c'est seulement par une action concertée que l'on pourra venir à bout de cette pandémie et avancer.

Ainsi, c'est dans cette situation périlleuse, au fond de cette abîme abyssale de la crise sanitaire, que naît et émerge un besoin d'unité et de solidarité. Solidarité entre les États et nations, et solidarité à l'intérieur de celles-ci entre les classes sociales et les générations.

Pour Fathallah Oualalou¹⁸, le Covid-19 a mis en lumière les limites de l'ultralibéralisme et de l'individualisme. Les règles du marché ne peuvent plus, seules, diriger le monde: l'État, que l'on veut désormais protecteur, aura la mission stratégique d'en redresser les dérives qui se mesurent en termes de détérioration de l'environnement (dimension écologique), d'accentuation des inégalités (dimension sociale) et maintenant d'apparition d'épidémies (dimension sanitaire). Car, de ces dimensions dépend l'avenir de l'humanité. Xavier Ragot¹⁹, économiste français, a d'ailleurs très justement écrit que « l'essence de l'État est la survie des individus », comme en temps de guerre.

En effet, il apparaît important de reconnaître notre commune vulnérabilité nous permettant d'engager le débat sur une gestion du monde basée sur la solidarité et la complémentarité, car tous les États, petits ou grands ont accusé des limites dans la gestion de cette crise sanitaire. Notons ici que la Russie et la Chine sont venues en aide à la France et à l'Italie. La Russie a fait de même pour les USA. C'est ici qu'il faut aussi reconnaître les limites des modes de développement prédominants. Oui au progrès, mais à un progrès solidaire. La prise de conscience de la fragilité du monde appelle en effet à plus de partage dans les rapports entre les nations. Et qui dit partage, dit protection des plus faibles, de l'Afrique notamment.

La mise en valeur de l'interdépendance entre les pays et les marchés, qui marquera donc la fin de la logique de l'égoïsme (America first) et des nationalismes/populismes, se décline en plus de coordination régionale et internationale organisée à tous les niveaux: au niveau du G2, États-Unis-Chine, entre les deux superpuissances mondiales, au niveau du G7, groupe des pays les plus développés dont fait partie l'Europe, entre les membres du P5, membres permanents du Conseil de sécurité, lequel ne s'est jamais réuni depuis la fin de la seconde guerre mondiale et au niveau du G20, créé récemment pour responsabiliser aussi les grands pays émergents. La gouvernance mondiale qui désormais intégrera, en plus du politique, de l'économie et du financier, les nouveaux pôles d'intérêt reconnus primordiaux que sont la santé, désormais perçue comme une composante majeure de la sécurité collective, l'environnement et la question de l'égalité. Et, toujours dans le respect de ces trois exigences santé, environnement et social, seule une aide massive à l'échelle planétaire pourra relancer l'économie mondiale, dévastée par les conséquences de la pandémie, à l'instar du plan Marshall qui avait permis aux pays européens ravagés par la deuxième guerre mondiale de pouvoir se reconstruire²⁰.

7.2 LEÇONS POUR L'AFRIQUE

Nombre de pays africains n'étaient pas bien préparés pour juguler l'épidémie d'Ebola, qui s'est déclarée en 2014. Et le Covid-19 représente un danger imminent, car il peut se répandre exponentiellement, y compris par porteurs asymptomatiques, alors que l'action des gouvernements africains pâtit des systèmes de soins insuffisamment développés, de moyens limités, et des contraintes économiques et spatiales qui pèsent sur l'application des mesures de distanciation sociale. Ainsi, les pays africains devraient suffisamment développer leurs systèmes de santé, promouvoir la bonne gouvernance pour une mobilisation des moyens, promouvoir les centres de recherche, développer les politiques de protection de la biodiversité.

¹⁸ Fathallah Oualalou, « Une représentation de la mondialisation : vulnérabilité et chamboulements », in *Humeur*, n°237, publié depuis 04 Mai 2020, disponible en ligne sur <http://www.ipemed.coop/fr/points-de-vue-r19/points-de-vue-c58/covid-19-une-representation-de-la-mondialisation-vulnerabilite-et-chamboulements-a3608.html>, consulté le 18 juillet 2020, à 15 heures 39 minutes.

¹⁹ Xavier Ragot, « l'essence de l'État est la survie des individus », in *Observatoire français des conjonctures économiques (OFCE)*, en ligne sur <https://www.ofce.sciences-po.fr/>, consulté le 6 Août 2020, à 14 heures 30 minutes.

²⁰ Fathallah Oualalou, art.cit.

7.2.1 DÉVELOPPER LE SYSTÈME DE SANTÉ

S'il y a bien une leçon à retenir de la crise actuelle, c'est d'abord le fait que les pays africains ont encore des besoins énormes dans le secteur de la santé. Selon le Global Health Security (GHS) ²¹, plus de 60% des pays africains n'étaient pas préparés à faire face au nouveau coronavirus. Cette situation est essentiellement due aux faibles investissements effectués par les pays africains, principalement ceux de la région subsaharienne, dans le secteur de la santé. Selon l'OMS, l'Afrique est la région la moins hospitalière du monde, avec un indice de couverture sanitaire universelle (CSU) de 46% contre une moyenne mondiale de 64%. On estime également que la densité médicale du continent africain est de 12,8 médecins compétents pour 10 000 habitants, très en dessous de la moyenne mondiale qui est de 52,8 médecins compétents pour 10 000 habitants. De plus, l'analyse des données montre que, sur le continent africain, les pays qui consacrent plus de 100 \$ par habitant en dépenses de santé publique sont peu nombreux. On estime que les pays africains n'investissent en moyenne que 5 à 6% de leur produit intérieur brut (PIB) dans le secteur de la santé. A titre comparatif, c'est deux fois moins que la moyenne mondiale, pour des besoins beaucoup plus élevés.

Soixante ans après les indépendances, le système de santé des pays africains apparaît comme l'un des plus fragiles du monde. Il y a nécessité d'améliorer le système dans son ensemble pour les pays africains. Car leur premier problème de taille est le manque d'infrastructures de santé. En effet, la déclaration d'Abuja demande pourtant aux gouvernements africains à consacrer 15 % de leur budget national au secteur de la santé. Mais la promesse faite en 2001 a été peu suivie d'effets: en 2019, seuls le Rwanda et l'Afrique du Sud ont respecté leurs engagements. Ces dernières années, il y a eu des dépenses énormes dans le secteur de la santé, notamment de la part des bailleurs de fonds internationaux. Toutefois, reconnaissons que nous n'avons pas investi de la bonne manière, car on a délaissé les besoins sanitaires de base. Il faudrait améliorer le système dans son ensemble, pour avoir d'abord un socle sanitaire solide. Il faut investir et consolider les systèmes de santé en amont, plutôt que de réagir. C'est une idée à laquelle se laissent difficilement convaincre les politiques qui préfèrent agir sur le coup.

La tâche des chefs d'État africains est donc colossale. Certains pays africains à l'image du Botswana, du Burkina Faso ou du Niger l'ont compris. Ils consacrent ces dernières années une plus grande part de leur budget au secteur de la santé. La menace d'une crise sanitaire liée au nouveau coronavirus pourrait aujourd'hui inspirer d'autres États et remettre la santé au cœur des préoccupations de leurs dirigeants. Il faudra toujours continuer à plaider auprès de tous les gouvernements. Car une fois les épidémies et la crise passées, il y a une tendance à l'amnésie... jusqu'à ce que l'on soit frappé de nouveau.

Sur base de l'expérience du covid-19, tout le monde comprend que l'Afrique doit se mobiliser pour améliorer son système de santé, de sorte qu'avec la fermeture des frontières en cas d'une pandémie, on soit en mesure de trouver des soins appropriés au pays et non en dehors, considérés comme une source de gaspillage. En effet, si le système de santé est amélioré et encadré pourquoi les médecins formés par nos universités iraient-ils chercher de l'emploi en dehors du pays ? Que gagnent les pays qui, après avoir investi dans la formation de ces jeunes se voient brutalement dépouillés par le phénomène de fuite de cerveau ? Les pays africains, et singulièrement la RDC, devraient sérieusement réfléchir sur cette question.

7.2.2 LA MOBILISATION DES RECETTES ET LA BONNE GOUVERNANCE

Selon la Commission Economique des Nations unies pour l'Afrique (CEA), le continent affiche le plus faible ratio recettes publiques/PIB au monde. Ce ratio se chiffrait en moyenne à 24,5 % sur la période 2000-2018, soit moins que ceux des pays émergents et des pays à revenu intermédiaire d'Amérique latine (27,8 %), d'Europe (34,8 %), et de l'ensemble des économies avancées (35,9 %). Cette situation est essentiellement due à la faiblesse des recettes fiscales mobilisées par le continent, malgré les revenus importants (mais insuffisants) tirés de leurs matières premières²².

Selon la CEA²³, la faiblesse du revenu par habitant, l'étendue du secteur informel, l'importance de l'agriculture paysanne et la faiblesse de l'industrie manufacturière et des services modernes sont des facteurs affaiblissant la mobilisation fiscale sur le continent. Ceci empêche les investissements dans des secteurs prioritaires tels que les infrastructures de base, la santé, la

²¹ Information tirées de Global Health Security (GHS).

Disponible en ligne sur <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.25.20079186v1>, consulté le 18 juillet 20, à 18 heures 45 minutes.

²² « Cinq leçons que la Covid-19 enseigne aux Etats africains », disponible en ligne sur <https://www.agenceecofin.com/gestion-publique/2105-76828-cinq-lecons-que-la-covid-19-enseigne-aux-etats-africains>, consulté le 10 juillet-20, à 9heures 30 minutes.

²³ Information disponible sur le site de la Commission Economique des Nations Unies pour l'Afrique <https://www.uneca.org/fr>, consulté le 10 juillet-20, à 9heures 30 minutes.

sécurité alimentaire, l'éducation et l'atténuation des effets du changement climatique, dont les besoins de financement sont estimés à environ 210 milliards de dollars pour le continent, sur la période 2015-2030.

La pandémie du nouveau coronavirus a mis en évidence cette difficulté des Etats africains à répondre aux besoins de leurs populations, en raison du manque de recettes fiscales conséquentes pour préparer un plan de riposte. Alors que leurs homologues européens, américains ou asiatiques ont annoncé des plans chiffrés à plusieurs milliers de milliards de dollars pour renforcer la résilience de l'économie et venir en aide aux populations, les pays africains ont dû, encore une fois, se tourner vers le FMI et la Banque mondiale pour obtenir des prêts. De plus, un appel à l'annulation de la dette africaine a été lancé en vue de permettre au continent de dégager des ressources financières immédiates sur le terrain.

Il faut alors indiquer que cette faible mobilisation est due au fait de l'impact négatif de la corruption sur la mobilisation des recettes publiques. Un fort effet négatif de la corruption sur les recettes de l'Etat sur un échantillon de pays africains est évident.

La lutte contre le covid-19 et les futures pandémies passe par la pertinence de la bonne gouvernance, du leadership et du développement centré sur les personnes en Afrique. Le concept de gouvernance est généralement lié au pouvoir et au contrôle, en particulier à la manière d'exercer le pouvoir. La gouvernance est l'exercice de l'autorité politique, économique et administrative en vue de gérer les affaires d'un pays à tous les niveaux. La « bonne gouvernance » comprend les principales composantes suivantes: la légitimité, selon laquelle le gouvernement a le consentement des gouvernés; la reddition de comptes qui assure la transparence, ce qui implique la traçabilité de fonds, le contrôle, la responsabilité et la redevabilité face aux actions menées; le respect du droit et la protection des droits humains; la compétence, qui consiste à élaborer efficacement des politiques et à assurer leur mise en œuvre et la prestation de services. La bonne gouvernance doit s'appuyer sur une bonne administration, la justice distributive, la justice indépendante et la sanction comme gage de la réussite. Cette bonne gouvernance doit ensuite être soutenue par un leadership compétent, intègre, honnête, nationaliste et patriotique. D'où l'Afrique doit penser à investir dans l'homme si elle veut gagner le pari dans le combat vers le développement. C'est grâce aux hommes responsables, soucieux de leurs pays que le combat à mener aura son véritable sens, celui de libérer l'africain.

7.2.3 FINANCER LA RECHERCHE ET L'INNOVATION

La crise du Covid-19 a révélé la capacité de création et d'innovation de nombreuses start-up africaines. Malgré l'impact attendu de la crise sur leurs activités, nombre d'entre elles ont réussi à trouver dans la pandémie une nouvelle opportunité de rebondir. Ainsi, la crise sanitaire a permis à beaucoup d'entreprises africaines de multiplier les initiatives d'e-santé²⁴ qui se révèlent de plus en plus indispensables pour permettre à tous les Africains, même ceux des milieux ruraux, d'avoir un accès aux services de soins. Les applications telles que AntiCoro (développée par un réseau de 10 start-up ivoiriennes), SOS-Covid (start-up camerounaise House innovation) ou encore le projet Dédé (société togolaise Semoa) sont des outils permettant aux populations de s'autodiagnostiquer et de connaître la procédure à suivre pour éviter les contaminations.

Très tôt, le secteur de la mode a également apporté sa contribution, en proposant des masques pas chers, efficaces et fabriqués localement par des entreprises du continent. Au Sénégal, l'Atelier 221, un collectif de créateurs de mode, a lancé le projet « *un Sénégalais un masque* » dont l'objectif est de permettre à tous les Sénégalais d'avoir des masques de protection efficaces et réutilisables. De nombreux autres créateurs de mode et artisans sur le continent ont également lancé des initiatives similaires. Ces initiatives prouvent que le secteur de la recherche et de l'innovation peut apporter une importante valeur ajoutée aux pays africains.

En réponse à la pénurie des respirateurs artificiels dans les établissements sanitaires, plusieurs pays africains ont dû miser sur leurs chercheurs et ingénieurs. Au Rwanda, de jeunes ingénieurs biomédicaux du Centre régional polytechnique intégré (CRPI) ont conçu en avril 2020 le tout premier respirateur artificiel entièrement made in Rwanda. Dans plusieurs autres pays, des initiatives de respirateurs artificiels low-cost menées par des chercheurs nationaux ont récemment fait leurs preuves. C'est le cas du dispositif Inshirah ou du projet iVENT-V1 au Maroc, ou encore des machines de la société sud-africaine EPCM Holdings, conçues pour être 10 fois moins chères, mais tout aussi efficaces que les respirateurs utilisés actuellement dans le pays.

Enfin, dans le domaine des traitements possibles contre la maladie, c'est le Covid-Organics, un remède à base de plantes fabriqué par l'Institut malgache de recherches appliquées (IMRA) qui centralise les débats. Si le projet reste encore très controversé sur la scène internationale, le gouvernement malgache semble faire preuve d'une inébranlable confiance envers

²⁴ Il s'agit de créer des initiatives génératrices des recettes dans le domaine de la santé.

ses chercheurs, que les chiffres du bilan des cas dans le pays semblent conforter. Ces initiatives prouvent que le secteur de la recherche et de l'innovation peut apporter une importante valeur ajoutée aux pays africains, et mérite de ce fait plus d'attention et d'investissements de la part des gouvernements.

- ***Le Covid-19 et la valorisation du pouvoir des plantes dans la médecine en Afrique***

Plus de 80 % de la population africaine a recours aux méthodes traditionnelles de soin. Un partenariat pharmaciens-industriels pourrait permettre d'en sécuriser la fabrication et d'en faire des médicaments à part entière. C'est ainsi qu'avec le covid-19, une question importante mérite d'être posée: Et si le savoir lié à la pharmacopée traditionnelle en Afrique pourrait enfin être valorisé ?

En ce temps de crise sanitaire liée au covid-19, plusieurs traitements à base de plantes sont proposés par la pharmacopée africaine. Parmi elles, le Covid Organics expérimenté dans la grande Ile de Madagascar, Mana covid en RDC. L'efficacité de ces "remèdes" à base de plantes n'est pas encore prouvée²⁵; la pharmacopée pose ainsi le débat sur les remèdes traditionnels dans l'espace public.

Quel est alors le rôle et la place de la médecine traditionnelle africaine dans cette lutte mondiale contre le covid-19 et particulièrement dans la communauté scientifique ? Pourrait-elle être prise plus au sérieux ? Devrait-elle être prise plus au sérieux ?

La médecine traditionnelle, même si souvent négligée par les Etats, est utilisée par une grande partie de la population africaine. Le secteur est souvent désorganisé, laissant la porte ouverte aux charlatans. Ces derniers sont d'ailleurs le principal mal dont souffre ce milieu. L'Afrique devrait repenser investir à fond dans la pharmacopée. Une attention particulière devrait être placée dans cette médecine afin que les tradi-praticiens ne se plaignent plus de ne pas être pris au sérieux par les décideurs du continent. Avant d'être écoutés et entendus dans le monde, il faut que nous-mêmes africains croyions en nous-mêmes. Lorsque nous disons nous-mêmes, nous faisons allusion aux décideurs politiques, aux scientifiques, aux universités, etc.

En dehors de Covid Organics et contre vents et marées, une thérapie prouve son efficacité en passant par l'utilisation des plantes suivantes: citronnelle, gingembre, citron, ails, eucalyptus, Mutuzo²⁶, mavi ya kuku autrement appelé Madagascar, Kikoti²⁷, Tshilwabenyi ou Lwenyi auquel on ajoute le vicks « Confo » dans une solution d'eau bouillie qu'on inhale. Pourquoi ne pas encourager la pharmacopée qui, aujourd'hui, intervient en grande partie pour éloigner le covid-19 ?

Dans la promotion de son "remède, " le président malgache a eu l'avantage de mettre les résultats des chercheurs malgaches à la portée du monde. Il est établi en effet que l'Africain n'a pas le réflexe spontané de diffuser à grande échelle les résultats de ses recherches. Et sur ce sujet, le président malgache peut mettre à son actif le produit mis au point par les chercheurs de son pays. Ce produit est désormais accessible à la science universelle qui peut en tirer positivement profit ou alors l'amender en démontrant ses limites.

A cet effet, l'OMS en tant qu'organisation mondiale reconnaît les bienfaits et les vertus de la médecine traditionnelle. Néanmoins, elle préconise à cet effet des tests cliniques probants afin de s'assurer de la fiabilité des remèdes applicable à tous.

Les visionnaires occidentaux ont prédit une catastrophe sans précédent pour l'Afrique si la maladie se propage à grande échelle étant donné la quasi inexistence des structures sanitaires appropriées. L'histoire immédiate montre que c'était aller trop vite en besogne. En effet, depuis le mois de mai 2020, période à laquelle cette maladie devrait se propager pour des raisons sans doute cliniques, il y a eu des victimes, mais pas dans la proportion prophétisée et l'occident n'a pas connu de meilleur comportement au vu des bilans enregistrés quotidiennement.

²⁵ L'OMS conditionne beaucoup d'essais cliniques avant qu'ils soient acceptés comme médicament.

²⁶ Il s'agit d'une importante plante qui a souvent des feuilles aromatiques ayant des propriétés médicinales notamment antiseptiques. Ces feuilles sont utilisées en décoction ou infusion. Cette plante est aussi utilisée dans le traitement du paludisme, gripes et d'autres cas d'infections comme l'hémorroïde, les plaies, les maux de dent etc. En RDC on l'appelle Tetradenia Riparia (Cfr <http://www.congoautrement.com>). On retrouve aussi cette plante dans beaucoup d'autres pays d'Afrique Subsaharienne. Cette plante est aussi connue sous le nom de muharavumba dans la partie orientale de la RDC et des pays directement voisins à ce dernier.

²⁷ C'est une plante médicinale qui traite des maladies de convulsions qu'on appelle en langage populaire malari ya ndeke autrement dit la maladie des oiseaux littéralement traduit.

7.2.4 DÉVELOPPER LES POLITIQUES DE PROTECTION DE LA BIODIVERSITÉ

L'art de guérir par les plantes est connu et pratiqué en Afrique depuis longtemps, car il exploite des savoirs transmis oralement de génération en génération à certaines catégories de personnes initiées que sont les tradipraticiens et les herboristes. En Afrique, la Médecine traditionnelle, au-delà des seuls problèmes de santé, constitue une composante très importante du patrimoine culturel vivant. Ceci prouve à suffisance l'importance que revêt la biodiversité en Afrique. Consciente de cette réalité, l'Afrique aurait intérêt à développer les politiques de protection de la biodiversité pour protéger davantage l'environnement qui est aussi une mine dans le développement des nations. L'Union africaine doit également s'investir dans l'élaboration d'une réponse concertée, en incitant ses pays membres à adopter des politiques qui ne mettent pas en danger les divers atouts naturels du continent.

8 CONCLUSION

Des écrits sur l'Afrique abondent. Ces écrits posent le diagnostic en termes d'un continent malade à la suite certainement de l'œuvre de René Dumont qui avait indiqué que l'Afrique noire est mal partie. Une soixantaine d'années marquent les indépendances de cette Afrique qui devant certaines calamités ne sait peut-être pas lever la tête comme l'on observe dans certains pays occidentaux. Durant cette période, tout pays touché était préoccupé à juguler ses propres problèmes. Mais l'Afrique, au lieu de recourir à ses caisses, tend au contraire les mains aux pays occidentaux qui comme les autres pays se battent bec et ongle pour régenter cette crise sanitaire dévastatrice.

L'Afrique doit se réinventer si elle veut rompre avec la dépendance. Cette réinvention passe par le renforcement de la bonne gouvernance et des institutions fortes capables de trouver des solutions efficaces et urgentes aux problèmes importants, le renforcement et la restructuration de son système sanitaire, la modernisation, l'équipement et le financement des centres de recherche qui doivent prendre en compte les vertus de la pharmacopée africaine.

Au-delà de ses conséquences financières, économiques et politiques, la crise sanitaire liée au covid-19 vient de consacrer la rentrée en force de l'Etat comme pourvoyeur de santé, de sécurité et, parfois, de moyens de subsistance. Cet Etat oblige les citoyens à approuver un régime rigide de confinement qui restreint les libertés. Outre cela, cette situation met à nu les défaillances et les limites des Etats au niveau de leurs systèmes sanitaires.

Pour rétablir leur autorité, les États devraient miser sur l'orientation de leur politique économique pour diminuer leurs vulnérabilités et garantir leur autosuffisance, maîtriser leurs chaînes de valeurs et d'investissements à l'interne.

Cette crise fait aussi preuve de l'interdépendance entre les Etats du fait de la mondialisation et de la nécessité de réformer les mécanismes de cette dernière pour la rendre plus équitable.

Conscients qu'il y aura un avant et un après-Covid-19, nous devons aller vers une valorisation et une reconfiguration du système multilatéral, dans un sens de l'inclusivité, de la solidarité et de l'équité.

REFERENCES

- [1] Alterea Charline Garnier, « Covid-19: Les conséquences environnementales du confinement », disponible en ligne sur <https://www.construction1.org>, consulté le 15 Avril 2020 à 10 heures 30 minutes.
- [2] Seleman Yusuph Kitenge, « Mondialisation et COVID-19: Quel est l'impact sur l'économie africaine ? », in <https://www.un.org/africarenewal/fr/derniere-heure/mondialisation-et-covid-19-quel-est-limpact-sur-leconomie-africaine>, consulté le 15 Avril 2020 à 10 heures 30 minutes.
- [3] « Perspectives de développement humain COVID-19: évaluer l'impact, envisager la reprise », en ligne sur <http://hdr.undp.org/en/hdp-covid>, consulté le 18 juillet 2020, à 16 heures 30 minutes.
- [4] CEA, Le Rapport, COVID-19: Protéger les vies et les économies africaines, du 17 Avril 2020 en ligne sur <https://www.uneca.org/eca-covid-19-response>, consulté le 18 juillet 20, à 17 heures 25 minutes.
- [5] Mohammed Loulichki, « le covid-19, une menace à la paix et à la sécurité internationales ? », in Policy Center for the New South, Mars 2020.
- [6] « La pandémie de Covid-19 révèle la crise de la gouvernance mondiale » Interview de Pascal Boniface - El Watan en ligne sur <https://www.iris-france.org/147045-la-pandemie-de-covid-19-revele-la-crise-de-la-gouvernance-mondiale/>, consulté le 18 juillet 2020, à 17 heures 03 minutes.
- [7] Fathallah Oualalou, « Une représentation de la mondialisation: vulnérabilité et chamboulements », in Humeur, n°237, publié depuis 04 Mai 2020, disponible en ligne sur <http://www.ipemed.coop/fr/points-de-vue-r19/points-de-vue-c58/covid-19-une-representation-de-la-mondialisation-vulnerabilite-et-chamboulements-a3608.html>, consulté le 18 juillet 2020, à 15 heures 39 minutes.
- [8] Xavier Ragot, « l'essence de l'État est la survie des individus », in Observatoire français des conjonctures économiques (OFCE), en ligne sur <https://www.ofce.sciences-po.fr/>, consulté le 6 Août 2020, à 14 heures 43 minutes.
- [9] « Cinq leçons que la Covid-19 enseigne aux Etats africains », disponible en ligne sur <https://www.agenceecofin.com/gestion-publique/2105-76828-cinq-lecons-que-la-covid-19-enseigne-aux-etats-africains>, consulté le 10 juillet-20, à 9heures 10 minutes.
- [10] Quinzième Assemblée mondiale de la Santé, Genève, 8 - 25 mai 1962.
- [11] Rapport de l'OCDE publié le 10 juin 2020.

Concevoir et déployer un système analytique des ressources humaines

[Design and deploy an analytical human resources system]

Mohamed Baslam, Youssef Fakir, and Bouzekri Moustaid

Computer Sciences Department, University of Science and and Technics, Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal,
Morocco

Copyright © 2021 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the ***Creative Commons Attribution License***, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The purpose of this article is to present a methodological approach about the construction of a decision-making system for the implementation of a number of descriptive and predictive techniques using the query tools (SQL OLAP or MDX) and the process of Data Mining. The field of human resources (HR) is chosen as an application area. This field is currently an important subject in both the business and the scientific research world. Also, Human Resource analytics (HR analytics) is one of the most important emerging and disparate technologies of HR for the coming years. Ralph Kimball's approach is used to build this system with Microsoft technologies.

KEYWORDS: Data warehouse, multidimensional, data mining, Human Resource analytics, SQL Server, classification, SQL OLAP, MDX, Ralph Kimball.

RESUME: Cet article a pour objet de présenter une démarche méthodologique pour la construction d'un système décisionnel visant la mise en application d'un certain nombre de techniques à caractère descriptive, prédictive et prévisionnel faisant recours aux outils de requête (SQL OLAP ou MDX) et au processus du Data Mining. Le domaine des ressources humaines est pris comme domaine d'application, ce qui inscrit ce travail dans la discipline de l'analytique ressources humaines. En effet, on assiste actuellement à un essor de l'analytique ressources humaines aussi bien dans le monde des entreprises qu'universitaire; où il est l'objet d'enseignements et de recherches. Aussi, ce sujet constitue l'une des technologies prometteuses émergentes et disparates les plus importantes des technologies RH pour les années à venir. L'approche de Ralph Kimball est utilisée pour la construction de ce système avec les technologies de Microsoft.

MOTS-CLEFS: Entrepôts de données, magasins de données, multidimensionnel, data mining, data warehouse, data mining, analytique, ressources humaines, SQL Server, classification, SQL OLAP, MDX, Ralph Kimball.

1 INTRODUCTION

Les systèmes décisionnels ont connu et connaissent aujourd'hui un développement très important. Ils permettent de collecter, organiser et analyser les données d'une organisation pour aider la prise de décision. Ils manipulent de très importants volumes stockés dans un entrepôt de données. Pour analyser ces données de manière multidimensionnelle et interactive, les traitements OLAP (On line Analytical Processing) ont été définies à l'instar des traitements transactionnels OLTP (online transaction processing). L'OLAP offre la possibilité d'agréger, de visualiser, d'explorer des données à l'aide des opérateurs. L'ensemble de ce processus est désigné par le terme d'entrepôt et comprend plusieurs phases telles que l'intégration, la structuration, la restitution et l'analyse en ligne des données. A l'heure actuelle les entrepôts de données et l'OLAP sont des technologies relativement bien maîtrisées quand il s'agit des données simples et bien structurées.

Cependant, les logiciels d'aide à la décision du marché ne répondent que partiellement aux attentes des décideurs lorsque ceux-ci souhaitent analyser les données sachant que la réactivité demandée aux entreprises est beaucoup plus importante et les temps des décisions devront être plus courts. Aussi avec l'avènement du web 2.0, le web social, le web 3.0 ou le web sémantique, de nouveaux territoires de veille et d'analyse de données ont apparu aux entreprises en passant d'un reporting descriptif à un reporting analytique et stratégique qui sera beaucoup plus marqué par le temps réel produisant ainsi plus de valeur en liant les données internes de l'entreprise avec les données ouvertes du web. De nouveaux problèmes ont été émergés au niveau de la modélisation, l'intégration des données dans l'entrepôt, l'analyse en ligne et la fouille de données. Par conséquent l'informatique décisionnelle demeure un thème de recherche pour lequel la communauté scientifique accorde plus d'importance.

Le domaine des ressources humaines est pris comme domaine d'application pour les raisons suivantes:

- Il constitue l'une des technologies prometteuses qui fait intervenir un grand nombre d'acteurs (décideurs, opérationnels et personnel et postes) et traite une masse importante de données de différentes sources (documents textuels de format libre, des messages, des bases de données, réseaux sociaux,)
- Il est considéré le parent pauvre du décisionnel par apport au domaine de gestion des clients sachant qu'un raisonnement équivalent à celui mené sur le capital client peut être décliné aisément sur les ressources humaines de l'entreprise. Cette carence est accentuée au niveau des solutions analytiques basée sur l'intelligence d'affaires permettant l'amélioration de la prise de décision à travers la mise en application d'un certain nombre de techniques à caractère descriptive, prédictive et prévisionnel dont le processus du data mining occupe une place primordiale.

2 ETAT DE L'ART

2.1 LES SYSTÈMES DÉCISIONNELS

Les systèmes décisionnels sont destinés à recueillir des données opérationnelles de gestion des activités de l'entreprise et les présenter sous un format pour analyser et modifier le comportement de l'entreprise d'une façon intelligente.

Bien que ces systèmes datent des années soixante-dix avec l'apparition des systèmes d'aide à la décision sur mesure, le concept d'infocentre lancé par IBM et les systèmes d'interrogation des données qui sont développés tels que Focus, Datatrieve et Nomad, ils connaissent un développement important depuis les années quatre-vingt avec l'émergence du concept du data warehouse (DW) ou entrepôts de données (ED), induisant ainsi la notion d'une base de données unique pour centraliser les données. L'extraction et le croisement des données des différents systèmes opérationnels puis le chargement dans l'entrepôt de données, ont donné la naissance à des outils dédiés à ces tâches appelés les ETL (Extract, Transform, Load). Aussi, au tour du DW et les ETL, on retrouve au premier plan les outils de restitution c'est-à-dire les requêteurs, les outils de reporting et les outils de présentation (OLAP) (On Line Analysis Processing) ou de stockage multidimensionnel (Multidimensional OLAP) qui permettent l'analyse interactive de données de l'entrepôt de données. Au-delà de ces outils, des méthodes de data Mining se sont répandues permettant l'extraction de règles et des modèles à partir des données.

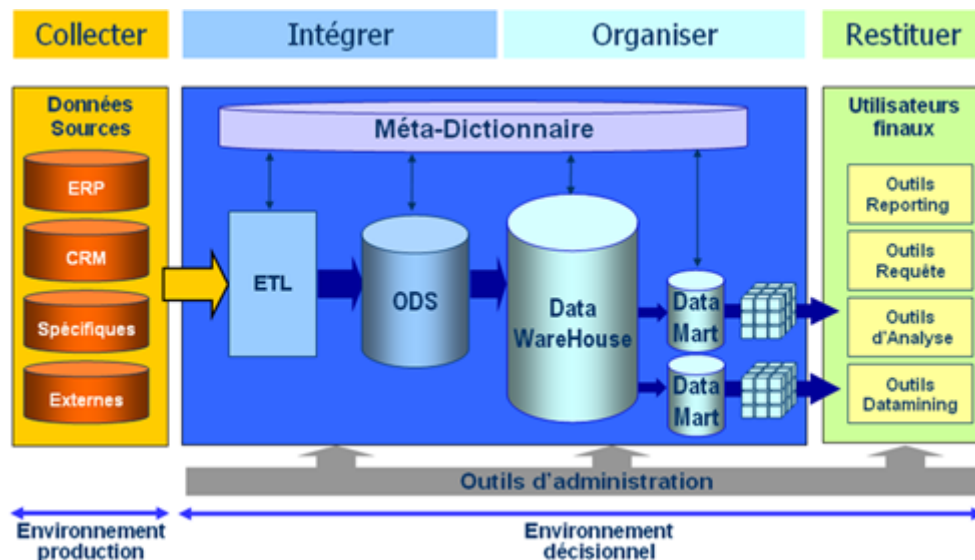


Fig. 1. Schéma d'entrepôt de données

Afin d'améliorer le requêtage et l'analyse de ces données entreposées à l'instar des traitements transactionnels des systèmes opérationnels OLTP, des processus de traitement analytique ont été développés dénommés OLAP (On-Line Analytical Processing). Le terme OLAP a été inventé par E.F Codd, l'inventeur des bases de données relationnelles, dans un livre blanc à la demande de la compagnie Arbor Software en 1993, en introduisant un ensemble de règles que doivent assurer les ED pour supporter l'analyse OLAP. Il peut être défini comme 'le processus interactif de création, de gestion, d'analyse et de compte rendu sur les données. Ralph Kimball définit le concept OLAP comme "Activité globale de requêtage et de présentation de données textuelles et numériques contenues dans l'entrepôt de données; style d'interrogation et de présentation spécifiquement dimensionnel".

2.2 ENTREPÔT DE DONNÉES, MAGASINS DE DONNÉES ET CUBE DE DONNÉES:

Les entrepôts de données « data warehouse » constituent une solution adéquate pour construire un système d'aide à la décision. Plusieurs définitions ont été données pour le concept d'entrepôt de données. On retient les définitions des pères de l'entrepôt de données Ralph Kimball et W.H. Inmon. Ce dernier le définit comme "une collection de données orientées sujet, intégrées, non volatiles et historisées, organisées pour supporter un processus d'aide à la décision"].

D'après cette définition, les données sont:

- Intégrées: Les données proviennent de différentes sources souvent structurées et codées de façon différente. L'intégration assure une représentation uniforme, cohérente et transparente. Cela permet de résoudre les problèmes d'hétérogénéité des systèmes de stockage, des modèles de données et de la sémantique de données.
- Orientées sujet: les données sont regroupées et organisées par sujet ou thème d'analyse, ce qui permet de rassembler toutes les informations utiles sur le sujet pour la prise de décision.
- Non volatiles: Les données d'un ED sont généralement utilisées en mode consultation. Elles peuvent être interrogées mais ne sont ni modifiées, ni supprimées (sauf dans les cas de rafraîchissement de l'ED).
- Historisées: l'entrepôt garde une trace de l'historique des données. Les données d'un entrepôt sont identifiées par des périodes temporelles spécifiques.

De son côté, Ralph Kimball a fourni une définition plus simple d'un entrepôt de données : « un entrepôt de données est une copie des données transactionnelles d'une entreprise structurée de manière spécifique pour l'interrogation et l'analyse. »

Il en découle de ce qui précède qu'un entrepôt de données (ED) est une structure de données persistante, hébergeant les données consolidées qui sont extraites des diverses sources des systèmes d'information opérationnels (SIO) pour l'interrogation et l'analyse.

MAGASIN DE DONNÉES

Les données de l'entrepôt peuvent être réparties par classe de décideurs dans des espaces de stockages nommés magasins de données ou « data mart ». Ce dernier est un extrait de l'entrepôt de données qui contient tout ou partie de données de l'entrepôt selon le besoin des décideurs.

CUBES DE DONNÉES

Le décideur a besoin d'effectuer des requêtes agréant les données par rapport à plusieurs combinaisons de dimensions. Typiquement, ces requêtes mettent en jeu des fonctions agrégatives (ou statistiques) appliquées sur des mesures selon les diverses dimensions. Le concept de cube de données a été introduit par en vue de pré-calculer tous les agrégats en combinant un ensemble de dimensions pour répondre efficacement aux requêtes OLAP. Le cube ou l'hypercube de données est donc une structure multidimensionnelle présentée comme le résultat d'une requête combinant les Group-By selon toutes les combinaisons de dimensions. Les cellules du cube contiennent les données du sujet d'analyse et les arêtes du cube représentent les axes d'analyse. Le résultat de chaque Group-By est appelé un cuboïde. L'extrait des cubes de données à deux dimensions (ligne et colonne) est appelé une table multidimensionnelle (TM). Les cubes de données fournissent une aide non négligeable lorsqu'il s'agit d'interroger des entrepôts de données car ils sont exploités par différents outils d'analyse. Il est en particulier possible, pour le décideur, de naviguer dans les données grâce à la technologie OLAP en utilisant l'algèbre des cubes.

2.3 MODÉLISATION DES DONNÉES MULTIDIMENSIONNELLES

La modélisation multidimensionnelle est une approche de modélisation des données dédiée aux systèmes décisionnels. Elle permet de structurer les données sous une forme standardisée pour pouvoir analyser la performance de l'entreprise. Cette performance peut se matérialiser au travers d'un ensemble d'indicateurs mis en relation avec des dimensions d'analyse. Deux concepts ont émergé : le concept de fait et le concept de dimension. Un fait représente un sujet d'analyse, caractérisé par une ou plusieurs mesures, qui sont des indicateurs. Ce fait est analysé selon des axes d'observation. Les dimensions ou les axes sont composés d'attributs, appelés paramètres. Elles peuvent présenter des hiérarchies qui offrent la possibilité de réaliser des analyses à différents niveaux de granularité (niveaux de détail) pour restreindre ou accroître les niveaux de détail de l'analyse.

Il n'existe à ce jour aucun consensus sur la méthodologie de conception de l'entrepôt, comme le cas de la conception des bases de données relationnelles. Les concepteurs des entrepôts de données ou des magasins de données débutent souvent leurs travaux par la modélisation dimensionnelle relationnelle constituée des tables de faits et des tables de dimensions ou la modélisation physique par des cubes. Par exemple l'approche du Ralph Kimball commence la conception par le modèle dimensionnel correspondant au modèle logique de données pour une implémentation relationnelle.

Au niveau du modèle logique de données, le schéma de l'entrepôt de données peut être présenté sous différents schémas en étoile, en flocon ou en constellation. Si le modèle de données est constitué d'un fait et ses dimensions associées, alors le schéma s'appellera schéma en étoile (star schéma). Ce schéma est celui adopté par Ralph Kimball. Le schéma en flocon (snowflake) consiste à décomposer les dimensions du modèle en étoile en sous hiérarchies. La modélisation en flocon induit donc une normalisation des dimensions. Une généralisation possible du schéma en étoile ou en flocon est le schéma en constellation (fact constellation) qui est constitué de plusieurs faits et dimensions partagées entre les faits.

Aussi, à ce niveau plusieurs modèles sont utilisés pour implanter les schémas multidimensionnels :

- **Modèle R-OLAP (Relational - On Line Analytical Processing)**: ce modèle est le plus courant. Il se base sur l'implantation des schémas multidimensionnels dans un environnement relationnel. Chaque fait et chaque dimension du modèle multidimensionnel conceptuel sont transformés en tables relationnelles.
- **Modèle M-OLAP (Multidimensional - On Line Analytical Processing)**: ce modèle permet de stocker les données sous une forme nativement multidimensionnelle (dans des cubes de données, des matrices ou des vecteurs à n dimensions). Ce modèle offre des temps optimisés d'accès aux données et d'exécution des requêtes d'analyse. Par contre, ce modèle nécessite le recours à des systèmes de gestion des données multidimensionnelles.
- **Modèle H-OLAP (Hybrid - On Line Analytical Processing)**: ce modèle réunit les avantages des deux modèles M-OLAP et R-OLAP. Il est utilisé surtout dans les outils commerciaux (Oracle Application Server, Microsoft Analysis Services). Il consiste à stocker les données détaillées dans des tables relationnelles (comme le modèle R-OLAP), tandis qu'il stocke les données agrégées sous une forme multidimensionnelle (comme le modèle M-OLAP).

2.4 LANGAGE DE MANIPULATION DES DONNÉES MULTIDIMENSIONNELLES:

Dans ce domaine, la communauté scientifique a effectué de nombreux travaux. Une proposition importante est celle de l'opérateur cube qui propose différents opérateurs algébriques dans le contexte ROLAP et définit plusieurs opérateurs dans un langage algébrique et dans un langage graphique.

Dans le domaine commercial, de nombreux outils de manipulation ont été développés à savoir:

- Les outils spécifiques OLAP manipulent directement les concepts de l'approche multidimensionnelle (fait, dimension, mesure, ...) et visualisent les données sous forme de tranches de cube de données sur lesquelles des opérateurs multidimensionnels peuvent s'appliquer.
- Les requêteurs graphiques très utilisés par les décideurs, permettent de manipuler et restituer les données sous forme de tableaux et de graphiques (Crystal Report, Discoverer d'Oracle, Explorer de Business Objects,...),
- Les SGBD relationnels (Oracle, MS SQL Server...), étendent le langage d'interrogation SQL en particulier l'opérateur GROUP BY en intégrant les commandes GROUPING SETS, ROLLUP et CUBE qui permettent l'expression de calculs de sous totaux en une seule requête. Ces options sont des instructions de SQL OLAP et sont incluses dans SQL3.
- Les serveurs OLAP utilisent le langage MDX doté d'une syntaxe de type SQL et s'applique sur des cubes de données. Le langage MultiDimensionnel eXpressions (MDX) est mis au point à la fin des années 90 par Microsoft pour SQL Serveur est actuellement implémenté par d'autres éditeurs au sein de leurs moteurs OLAP et tend à devenir un standard. MDX permet de naviguer dans les bases de données multidimensionnelles au moyen des requêtes contenant les objets (dimensions, hiérarchies, niveaux, membres et cellules) afin de présenter les résultats sous forme de tableaux.

MDX ressemble à SQL par ses mots clé SELECT, FROM, WHERE, mais: SQL construit des vues relationnelles et MDX construit des vues multidimensionnelles des données

Structure générale d'une requête MDX

Un prototype de requête MDX est donné par la syntaxe suivante :

```
SELECT      [<axis_specification>
            [, <spécification_des_axes>...]]

FROM        [<spécification_d_un_cube>]

[WHERE      [<spécification_de_filtres>]]
```

Il y'a deux axes, les colonnes (columns) et les rangées (row). On spécifie l'axe colonnes et les rangées avec les mots clés respectivement columns et row. La cellule est précédée par le mot clé Measures.

2.5 CYCLE DE VIE DE RALPH KIMBALL

L'approche globale de l'implémentation d'entrepôts de données par le cycle de vie est illustrée par la figure ci-dessous, ce schéma représente la succession des tâches nécessaires à la conception, au développement et au déploiement d'entrepôt.

Le cycle de vie de Ralph Kimball décrit la succession des tâches nécessaires à la conception, au développement et au déploiement d'entrepôts de données.

Le cycle de vie d'un logiciel représente toutes les étapes de son développement et de sa maintenance. Il se divise en trois grands axes: l'introduction, le développement et la production. Brièvement, le processus comprend trois axes principaux:

- L'axe technique: architecture technique et sélection des produits;
- L'axe des données: modélisation dimensionnelle et zone temporaire de traitement;
- L'axe d'analyse: spécification et réalisation d'applications d'analyse.

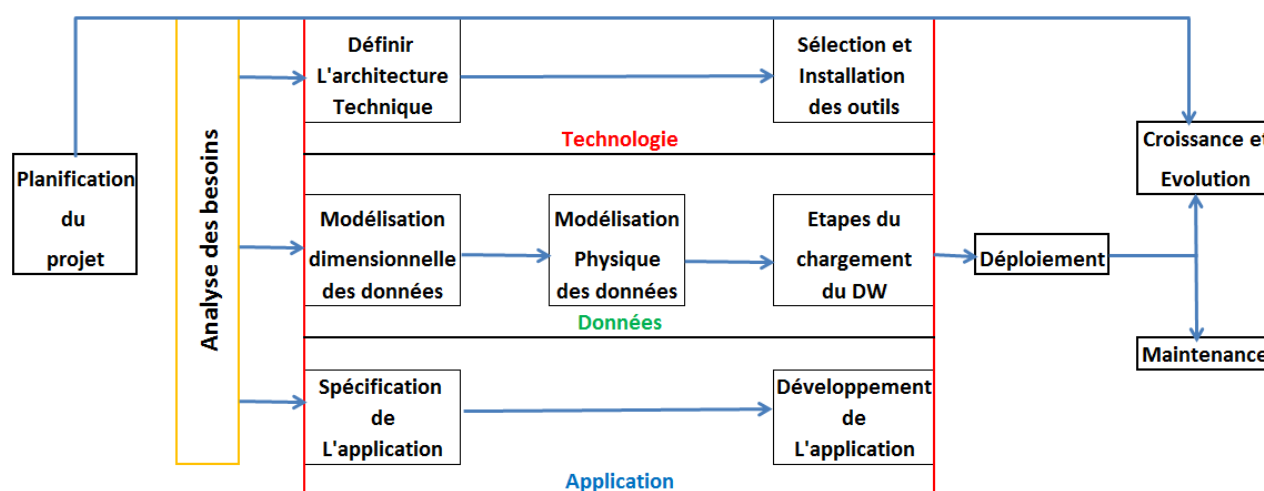


Fig. 2. Cycle de vie dimensionnel

NB: Le développement de l'étude de cas qui sera entamée dans la partie qui suit sera axé sur l'approche de Ralph Kimball en suivant les principales étapes de son cycle de vie.

2.6 DATA MING

Le data mining, ou fouille de données, ou forage de données constitue une composante fondamentale des systèmes décisionnels. Il permet de découvrir des connaissances cachées dans les données. Plusieurs définitions du data mining sont proposées dans , on retient quelques unes:

« L'extraction d'informations originales auparavant inconnues et potentiellement utiles à partir de données » (Frawley et Piatetski-Shapiro)

« Un processus d'aide à la décision où les utilisateurs cherchent des modèles d'interprétation dans les données » (Kamran Parsaye)

« L'exploration et l'analyse par des moyens automatiques ou semi automatiques d'un large volume de données afin de découvrir des tendances ou des régles » (Michael J. A. Berry)

En bref, le data mining est l'art d'extraire des informations (ou même des connaissances) à partir des données.

Les concepts de fouille de données et d'extraction de connaissances à partir de données sont parfois confondus et considérés comme synonymes. Mais, formellement on considère la fouille de données comme une étape centrale du processus d'extraction de connaissances des bases de données (ECBD) Knowledge Discovery in Databases ou KDD en anglais). Ce dernier est un processus de traitement composé de plusieurs étapes. Il débute par l'intégration de données brutes et se termine par l'interprétation des résultats obtenu.

La méthode standardisée CRISP-DM 'Cross-Industry Standard Process for Data Mining' découpe le processus de data mining en six phases principales :

- Connaissance du Métier
- Connaissance des Données
- Préparation des Données
- Modélisation
- Évaluation
- Déploiement

Les principales techniques de data mining et d'analyse des données se répartissent en deux grandes familles: les méthodes descriptives (exploratoires ou non supervisées) et les méthodes prédictives (explicatives ou supervisées).

Les méthodes prédictives ou explicatives visent à estimer la valeur d'une variable dite variable à expliquer, cible, réponse, dépendante ou endogène d'un individu ou d'un objet en fonction de la valeur d'un certain nombre d'autres variables du même individu, indiquées comme variables explicatives (dites encore variables indépendantes, de contrôle ou exogènes). On distingue deux grandes opérations: le classement (ou discrimination) et la prédiction (ou la régression). Elles se distinguent par la nature de la variable à expliquer: qualitative dans le cas du classement ou scoring, quantitative dans le cas de la prédiction.

Les techniques descriptives ou exploratoires permettent de mettre en évidence des informations présentes cachées par le volume de données c'est le cas des techniques de classification, règles d'associations,

La classification est l'une des méthodes du Data Mining la plus fréquemment utilisée. Elle est désignée par plusieurs noms tels que la classification automatique, apprentissage non supervisée (dans le domaine de la reconnaissance de forme), segmentation ou typologie ou analyse typologique (en Marketing), nosologie en médecine et partition en théorie de graphe. Les anglo-saxons parlent de clustering. Elle consiste à regrouper des objets (individus ou variables) ayant des caractéristiques similaires, en un nombre de groupes, de classes ou segments ou clusters.

Les méthodes de classification peuvent être divisées en trois grandes catégories: la classification par partition (partitionnement), la classification hiérarchique et la classification floue. Les méthodes de partitionnement consistent en général à diviser les données d'un ensemble en k classes disjointes. Généralement le nombre de classes est fixé au départ. Un individu est affecté à la classe dont il est le plus proche. Les méthodes hiérarchiques regroupent deux à deux les éléments les plus proches de sorte à former de nouveaux éléments que l'on regroupe à leur tour. Dans la classification floue, les classes peuvent avoir plusieurs objets en commun (classes 'empiétantes' ou 'recouvrantes' et que chaque objet a une certaine probabilité d'appartenir à une classe donnée.

Les méthodes de classification sont fondées principalement sur la notion de distance ou celle de densité.

La fonction de distance D doit obéir aux règles suivantes [14]:

$$D(A, B) \geq 0$$

$$D(A, A) = 0 \quad (\text{Identité})$$

$$D(A, B) = D(B, A) \quad (\text{Commutativité})$$

$$D(A, B) \leq D(A, C) + D(C, B) \quad (\text{Inégalité du triangle})$$

La notion de densité nécessite la définition du voisinage à l'aide d'une fonction de distance [14]. En effet, deux points sont dans un même voisinage s'ils sont à une distance inférieure à un seuil donné ξ et qu'un voisinage est dense s'il contient plus d'un nombre fixé K de points. Il en découle donc:

$$\text{Voisinage}(p, q) \Leftrightarrow \text{distance}(p, q) \leq \xi$$

$$\text{Dense}(p) \Leftrightarrow \text{Nombre}(\text{Voisinage}(p)) \geq K$$

Un individu est affecté à la classe dont il est le plus proche au sens d'une distance ou d'un indice de similarité.

Les techniques de classification font appel à une démarche algorithmique. Il existe plusieurs familles d'algorithmes de classification: les algorithmes conduisent directement à la production des partitions, les algorithmes ascendants ou agglomératifs et les algorithmes descendants ou divisifs.

Les principales méthodes de partitionnement sont les suivantes (Stéphane Tufféry 2017):

- Centres mobiles, K-means et nuées dynamique
- k-medoids, k-modes, k-prototypes
- Réseaux de Kohonen
- Méthodes basées sur la notion de densité

ALGORITHMES DE DATA MINING DE MICROSOFT SQL SERVER

Microsoft fournit aussi plusieurs algorithmes pour les solutions d'exploration de données. Chacune étant adapté à un type de tâche et permet de créer un type de modèle. Ces algorithmes sont des implémentations de certaines méthodologies les plus utilisées dans l'exploration de données qui peuvent être personnalisés. Les types d'algorithmes d'Analysis Services par tâche sont les suivants :

Tableau 1. Types d'algorithmes d'Analysis Services

Tâches	Algorithmes Microsoft à utiliser
Prédiction d'un attribut discret.	Algorithme MDT (Microsoft Decision Trees) Algorithme MNB (Microsoft Naive Bayes) Algorithme de gestion de clusters Microsoft Algorithme MNN (Microsoft Neural Network)
Prédiction d'un attribut continu	Algorithme MDT (Microsoft Decision Trees) Algorithme MTS (Microsoft Time Series) Algorithme MLR (Microsoft Linear Regression)
Prédiction d'une séquence	Algorithme MSC (Microsoft Sequence Clustering)
Recherche de groupes d'éléments communs dans des transactions	Algorithme Microsoft Association Algorithme MDT (Microsoft Decision Trees)
Recherche de groupes d'éléments similaires	Algorithme de gestion de clusters Microsoft Algorithme MSC (Microsoft Sequence Clustering)

ALGORITHME DE GESTION DE CLUSTERS

Cet algorithme permet de créer des clusters et d'attribuer des points de données aux clusters. Il prend en charge plusieurs paramètres permettant ainsi sa personnalisation à plusieurs applications. Ces paramètres affectent le comportement, les performances et la précision du modèle d'exploration de données résultant. Ces principaux paramètres sont:

CLUSTERING_METHOD, CLUSTER_COUNT, CLUSTER_SEED, MINIMUM_SUPPORT, SAMPLE_SIZE, MAXIMUM_INPUT_ATTRIBUTES;

Elle fournit deux méthodes:

- K-means: Elle est de type hard clustering. Un point de données peut appartenir à un seul cluster et qu'une probabilité unique est calculée pour l'appartenance de chaque point de données à ce cluster. Le clustering K-means repose sur la minimisation des différences entre les éléments d'un cluster et la maximisation de la distance entre les clusters. Elle se base sur le calcul des distances euclidiennes au carré entre les enregistrements de données dans un cluster et le vecteur qui représente la moyenne du cluster, puis converge vers un jeu final de k clusters lorsque cette somme atteint sa valeur minimale. L'algorithme K-means est généralement utilisé pour créer des clusters d'attributs continus.
- EM (Expectation Maximization): Elle est de type soft clustering. Un point de données appartient toujours à plusieurs clusters et qu'une probabilité est calculée pour chaque combinaison point de données/cluster. Cet algorithme affine de manière itérative un modèle de cluster initial pour l'adapter aux données. L'algorithme EM est l'algorithme par défaut utilisé dans les modèles de clustering Microsoft. L'implémentation Microsoft propose deux options: EM évolutif et EM non évolutif. Dans la méthode EM évolutif, les 50 000 premiers enregistrements sont utilisés pour entamer l'analyse initiale. Si l'opération réussit, le modèle se limite à ces données. Si l'adaptation du modèle échoue avec 50 000 enregistrements, 50 000 autres enregistrements sont lus. Dans la méthode EM non évolutif, le dataset est lu en sa totalité quelle que soit sa taille. Cette méthode peut créer des clusters plus précis, mais les besoins en mémoire peuvent être importants.

3 EXEMPLE D'APPLICATION: CAS DE L'ENTREPÔT DE DONNÉES DE GESTION DES RESSOURCES HUMAINES

On s'intéresse à appliquer notre approche au domaine des ressources humaines. Pour cela on a défini des besoins. On a choisi la démarche de Ralph Kimball pour la conception, le développement et le déploiement de l'entrepôt de données relatif à la gestion des ressources humaines. La solution technique choisie pour la mise en œuvre est celle de Microsoft car elle fournit toute la panoplie d'outils pour bâtir un système décisionnel dans les règles de l'art (Microsoft Visual Studio 2012) à savoir l'ETL, le serveur Olap et les outils de reporting et de data mining.

3.1 ANALYSE DES BESOINS

Les informations traitées sont extraites des données opérationnelles de la gestion quotidienne du personnel qui sont enregistrées au niveau d'une base de données de gestion de la paie et des carrières. Il y a donc tout intérêt à assurer la

cohérence et la continuité au sein de l'ensemble des composantes du système d'information des ressources humaines. Les besoins exprimés se présentent comme suit:

- Evaluer les composantes de la rémunération et de la masse salariale selon différentes dimensions (mois, affectation, fonction,).
- Identifier les caractéristiques du personnel concerné par le départ à la retraite dans les cinq prochaines années pour préparer un plan prévisionnel de recrutement.
- Catégorisation du personnel par nombre d'enfant et grade pour préparer des actions sociales à leurs profits (des aides, des colonies de vacances)

Ces questions peuvent être résolues par des requêtes SQL de type regroupement multiple ou des requêtes MDX ou celles de natures exploratoires qui font appel à des techniques du Data Mining qui offrent plusieurs algorithmes répondant à cette problématique.

3.2 MODÈLE LOGIQUE DES DONNÉES

La conception du schéma de l'entrepôt relatif à la gestion des ressources humaines selon l'approche étoile a produit le modèle logique de données sus-après composé de 6 tables:

-Table de fait:

SAL_RET : contient tous les mesures qu'on veut analyser.

-Cinq tables de dimension:

Table Personnel : représente le personnel

Table Grade : représente l'ensemble des grades du personnel

Table Affectation : représente les affectations

Table Fonctions : représente les fonctions occupées par le personnel

Table Temps : contient les mois, les trimestres, les semestres et les années

3.3 SCHÉMA DE L'ENTREPÔT

Les différentes tables de dimension citées précédemment ainsi que la table de fait sont placées sur le schéma en étoile ci-dessous. La table de fait est au centre, entourée par les tables de dimension.

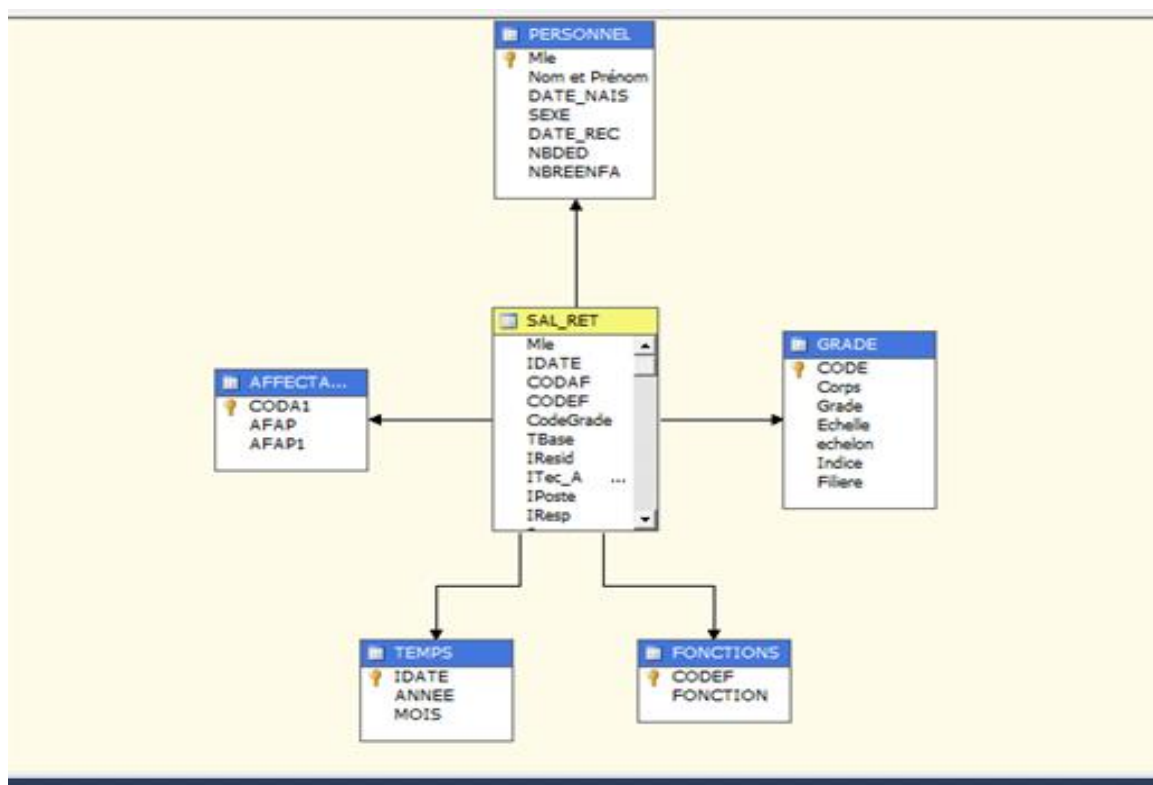


Fig. 3. Le schéma en étoile

3.4 ARCHITECTURE TECHNIQUE

Les outils utilisés sont consignés dans le tableau suivant:

Tableau 2. Outils de la solution

Outils	Fonctions
SQL Server	SGBD: permet l'implémentation de l'entrepôt de données et l'écriture de requêtes SQL OLAP
SQL Server Intégration Services (SSIS)	ETL (Extract, Transform, Load) ou ETC (Extraction /Transformation/Chargement)
SQL Server Analysis Services (SSAS)	-Création et gestion des structures multidimensionnelles -Requêtes MDX -Exploration de données (Data Mining)
Excel	Préparation des données

3.5 ARCHITECTURE DU SYSTÈME

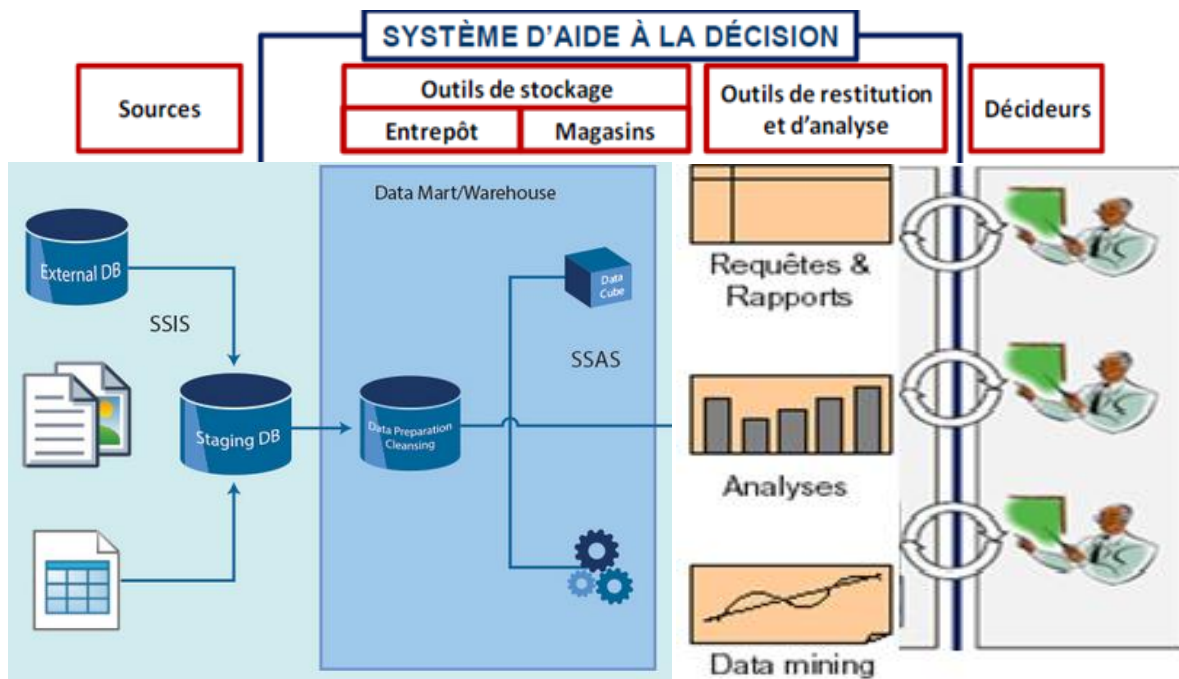


Fig. 4. Architecture du système

Le système fournit aux décideurs un ensemble d'outils informatiques constituant de véritables interfaces entre les utilisateurs (décideurs avec différents niveaux de responsabilité) et les sources des données pour simplifier l'accès aux données, de masquer l'hétérogénéité des sources et de faciliter l'interrogation des données aux décideurs.

Cette architecture est constituée des couches suivantes: la couche d'acquisition, la couche de stockage et la couche de restitution.

- La couche d'acquisition ou la couche ETL est assurée par l'outil IIS (intégration services)
- La couche de stockage est constituée d'un data warehouse ou data mart utilisant les serveurs SQL server et OLAP SSAS (Server Analysis Services) assurant des espaces de stockage utilisés pour la restitution et l'analyse de données multidimensionnelles.
- La couche de restitution permet de restituer aux décideurs les données contenues dans le data warehouse sous forme de rapport ou de tableau de bords ou des résultats d'exploration de data mining.

3.6 CHARGEMENT DU DATAWAREHOUSE

Les opérations effectuées lors des étapes de chargement du Data Warehouse sont:

- L'extraction des données depuis des fichiers Excel, créés pour récupérer les données à partir de l'application de gestion des ressources humaines.
- Préparation des données: Formatage des données extraites depuis des fichiers selon les structures des données du DataWarehouse, le nettoyage (remplissage des valeurs manquantes), et la conversion de types.
- Le chargement des données dans le Data Warehouse.

Pour l'Intégration Services, il faut définir:

- La tâche de flux de données (Data Flow Task)
- Sources de flux de données à déplacer: Excel.
- Transformation du flux de données: Sélection des transformations à appliquer aux données.
- Destination du flux de données pour le stockage: OLE DB.

3.7 DÉPLOIEMENT

Le déploiement de l'entrepôt de données peut être effectué par des commandes de requêtes à l'aide des langages SQL OLAP et MDX et avec des navigateurs.

LANGAGE SQL OLAP

Les évaluations des salaires par affectation et fonction en utilisant les opérateurs Group By Rollup, Group by cube et Grouping Set se font par les requêtes suivantes:

```
select a.CODAF , f.CODEF, sum(brut) as salaires from FONCTIONS f, AFFECTATION a,SAL_RET s
where f.CODEF=s.CODEF and a.CODAF=s.CODAF and a.CODAF like '12%'
group by rollup (a.CODAF , f.CODEF)
ORDER BY a.CODAF DESC, f.CODEF desc
```

```
select a.CODAF , f.CODEF, sum(brut) as salaires from FONCTIONS f, AFFECTATION a,SAL_RET s
where f.CODEF=s.CODEF and a.CODAF=s.CODAF and a.CODAF like '12%'
group by GROUPING SETS ((a.CODAF) ,( f.CODEF))
ORDER BY a.CODAF DESC, f.CODEF desc
```

```
select a.CODAF , f.CODEF, sum(brut) as salaires from FONCTIONS f, AFFECTATION a,SAL_RET s
where f.CODEF=s.CODEF and a.CODAF=s.CODAF and a.CODAF like '12%'
group by cube (a.CODAF , f.CODEF)
ORDER BY a.CODAF DESC, f.CODEF desc
```

REQUÊTE MDX

Le langage MDX s'applique sur les cubes. Ces structures doivent donc être créées en deux phases:

- Spécification des sources de données qui alimentent le cube: elle consiste à créer une source de données et la vue de source de données (DSV).
- Créer le cube en indiquant les mesures et les dimensions.

Les composantes ainsi créées sont:

- Source de données: Masse salaire.ds
- Vue de sources de données: Masse salaire.dsv
- Cube: Masse salaire.cube

Pour afficher les données du cube dans le projet, il est nécessaire de déployer le projet au sein d'une instance d'Analysis Services, puis de traiter le cube et ses dimensions. Le déploiement entraîne la création des objets définis dans (au sein de) l'instance et le traitement des objets dans une instance entraîne la copie des données à partir des sources de données sous-jacentes dans les objets du cube et le calcul des agrégats dans la structure déployée.

Le schéma suivant récapitule l'ensemble des actions du déploiement qui sont réalisées avec succès:

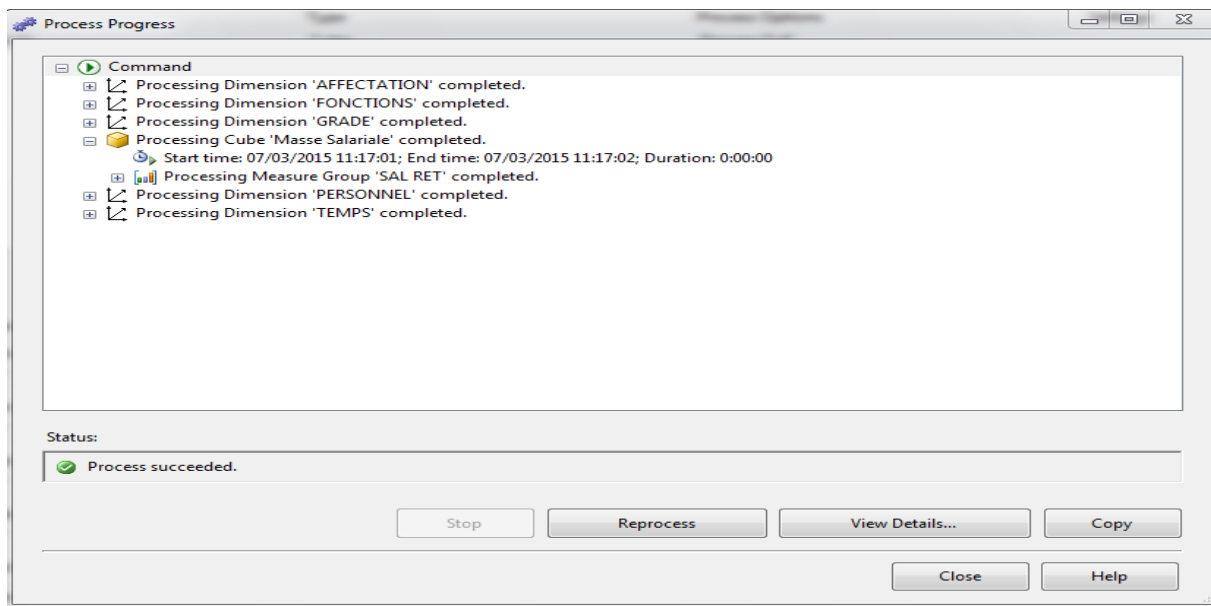


Fig. 5. Actions de déploiement

SCHÉMA DU CUBE CRÉÉ

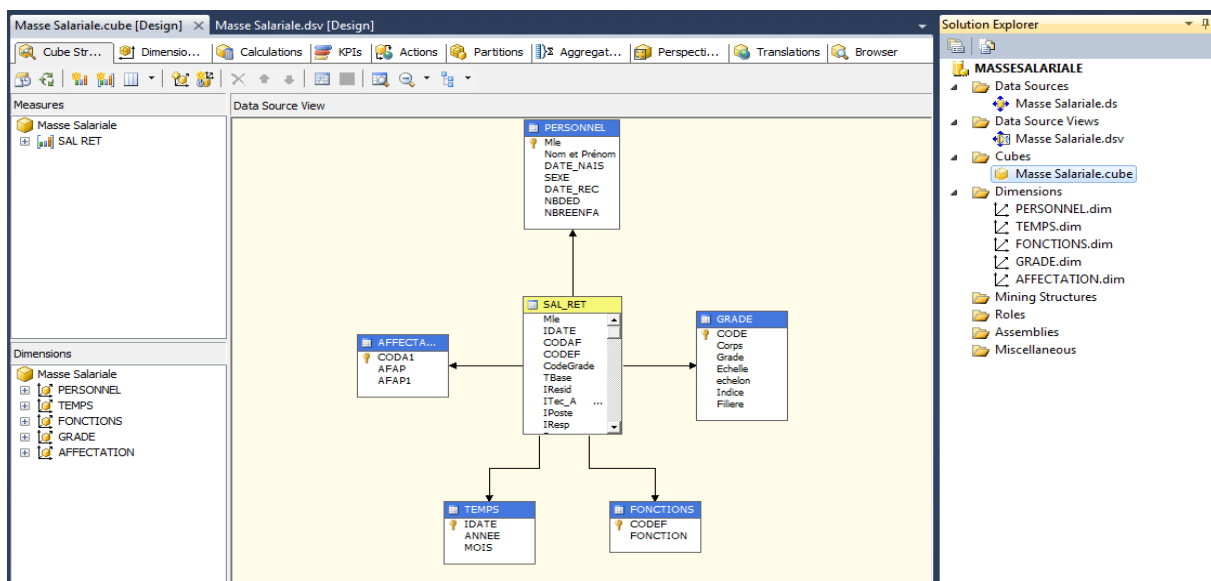


Fig. 6. Schéma du cube

Une fois le cube est déployé, on procède à l'écriture des requêtes MDX qui permettent le calcul des composantes des allocations familiales, le salaire brut par rapport aux dimensions codeaf, codegr et codef:

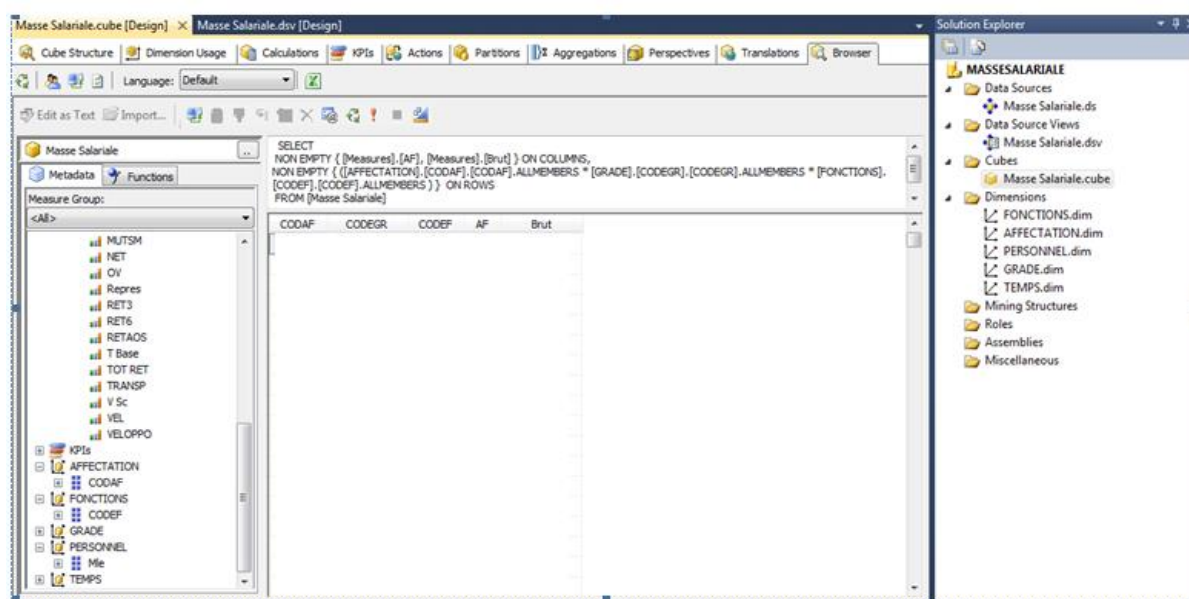


Fig. 7. Editeur de requête MDX

NAVIGATEUR

Il est donc possible de naviguer dans le cube grâce à l'onglet Navigateur. Cet onglet permet d'afficher les données du cube selon une présentation similaire à celle d'un tableau croisé dynamique. Grâce à un glisser-déplacer, les mesures prennent place dans l'espace central d'un tableau croisé dynamique. Les attributs de dimension se retrouvent soit en ligne, soit en colonne ou soit en filtre.

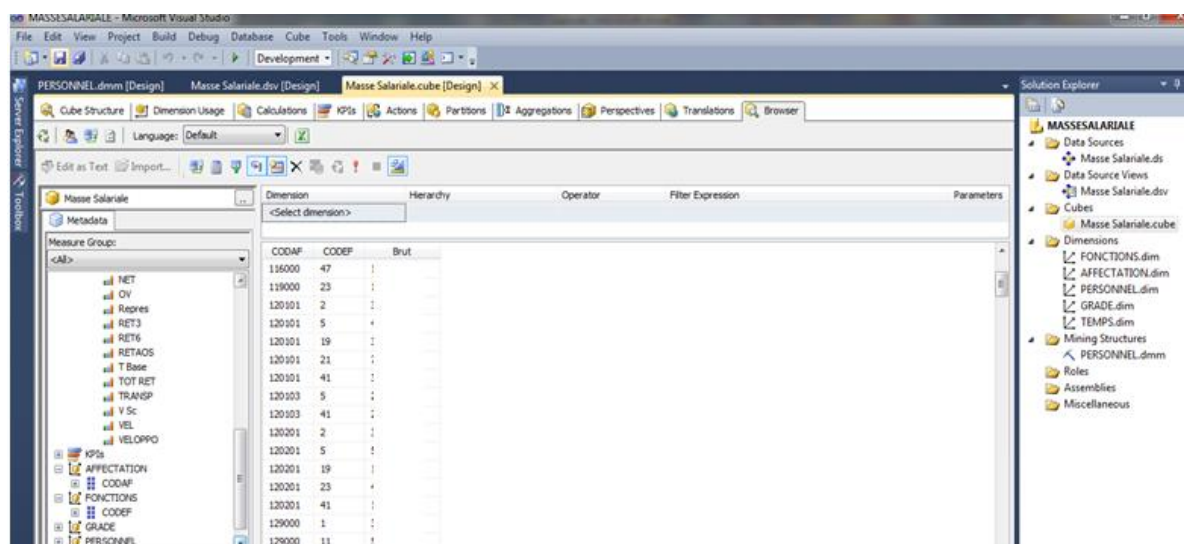


Fig. 8. Navigateur de cube

3.8 CRÉATION DU MODÈLE DE DATA MINING

La création d'un modèle de Data Mining comprend les étapes suivantes:

- Définition de la source de données c'est-à-dire la connexion qui identifie le serveur et la base de données ou le fichier dans lequel résident les données à analyser.
- Spécification de la vue de la source de données: c'est la source de données opérationnelle (Table, vue, fichier, ...)

- Création du modèle: un clic droit sur Structures d'exploration de données permet de choisir l'algorithme qui convient.

Pour notre cas, L'analyse des critères qui caractérisent la population des employés concernés par le départ à la retraite dans les cinq prochaines années est un problème de classification pour lequel les algorithmes Naïve Bayes, Decision Tree et Clusters sont particulièrement adaptés. L'algorithme choisi est celui de Clustering qui permet de regrouper les employés possédant des caractéristiques similaires.

LES COMPOSANTES AINSI CRÉÉES

- Source de données: Masse salaire.ds
- Vue de sources de données: Masse salaire.dsv
- VueComplAnalyse1.dmm

La vue de source est basée sur une requête de jointure de la table de fait centrale avec les tables dimensionnelles nécessaires à l'exploration des données, l'âge de l'employé est déterminé par la fonction datediff (yy, date_naissance, getdate ()).

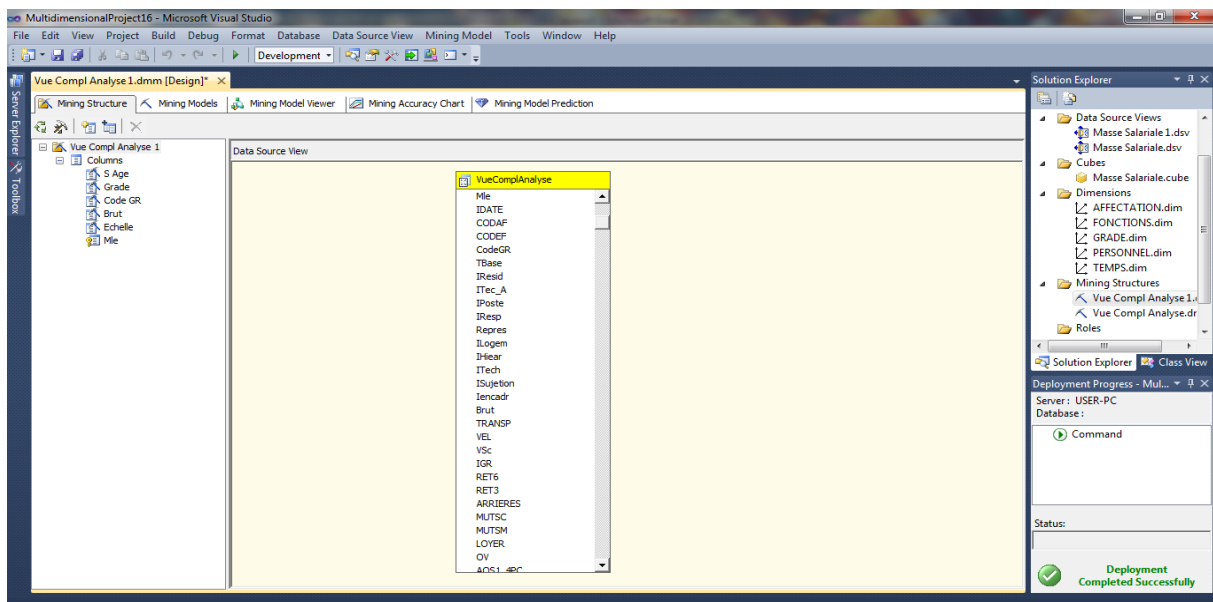


Fig. 9. Vue de la source

ETAPES DE CRÉATION DU MODÈLE DE DM

- Spécification des types de tables contenant les données à analyser: La vue VueComplAnalyse1

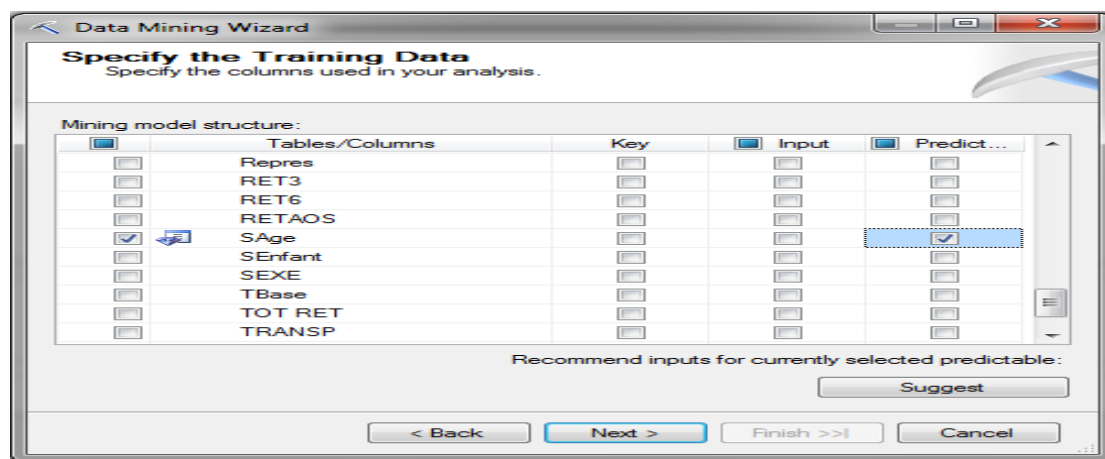


Fig. 10. Choix des données du modèle

- Spécification de la clé dans la source et du champ à prévoir (SAge) et les colonnes en entrées. En ce qui concerne les colonnes en entrée, on demande à l'assistant de suggérer les champs les plus susceptibles d'entrer dans le processus prédictif. Le bouton Suggérer permet de lister ces champs.

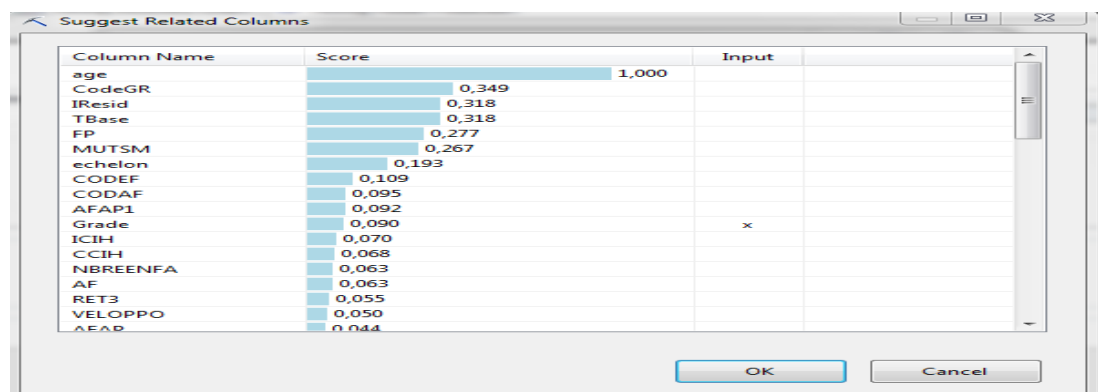


Fig. 11. Bouton de suggestion des colonnes d'entrées

- Choix des colonnes en entrée:

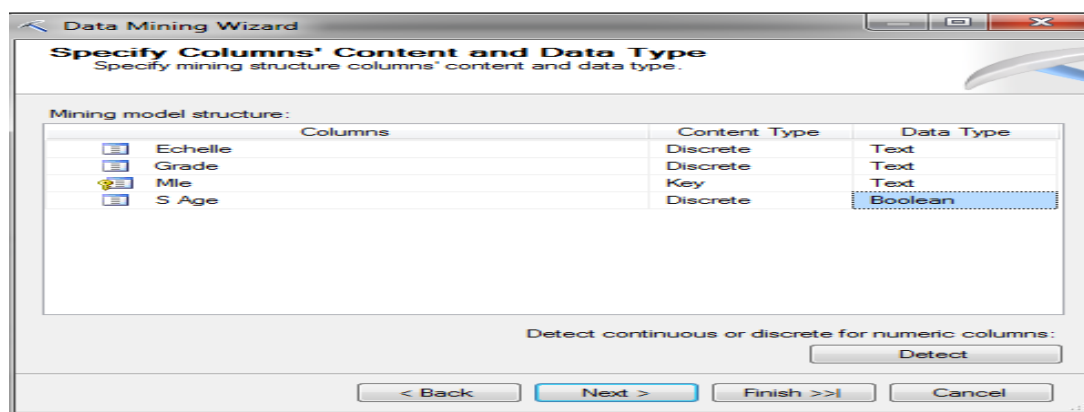


Fig. 12. Les colonnes d'entrées

- Déploiement du modèle: Une fois, les structures sont créées, on procède au déploiement

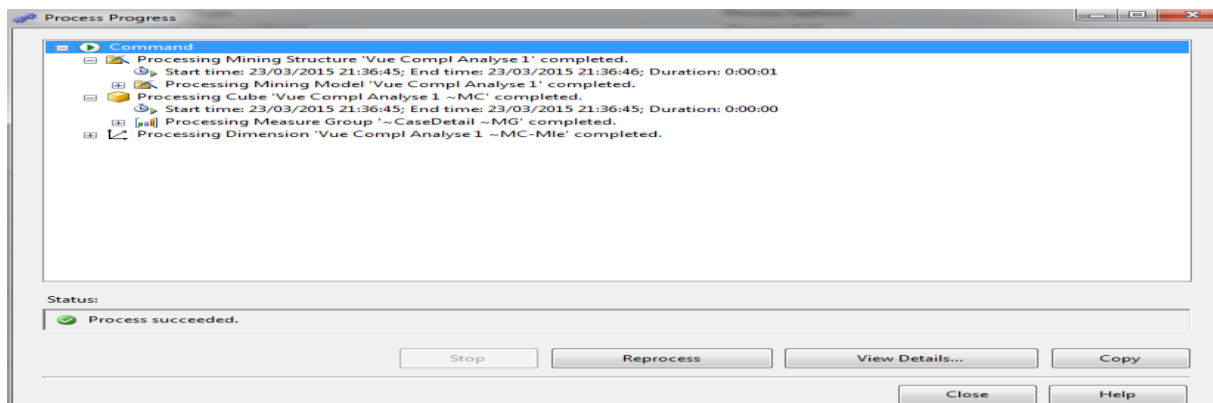


Fig. 13. Processus de déploiement

NAVIGUER DANS LE MODÈLE CLUSTERS

- Le diagramme *cluster* permet d'établir des relations entre des groupes homogènes.
- Les lignes qui relient les clusters sont plus denses si les liens entre clusters sont étroits.
- Le curseur à gauche du diagramme permet d'appliquer un filtre afin de cacher les liens les moins forts.
- Dans le diagramme ci-après, le cluster 1 contient l'effectif le plus grand du personnel concerné par le départ voir le profit des clusters. Un lien entre les clusters 5 et 3 apparaît comme très étroit. Les deux groupes sont formés par le personnel appartenant principalement à l'échelle 9. La comparaison entre les deux clusters est possible par l'onglet Cluster Discrimination.

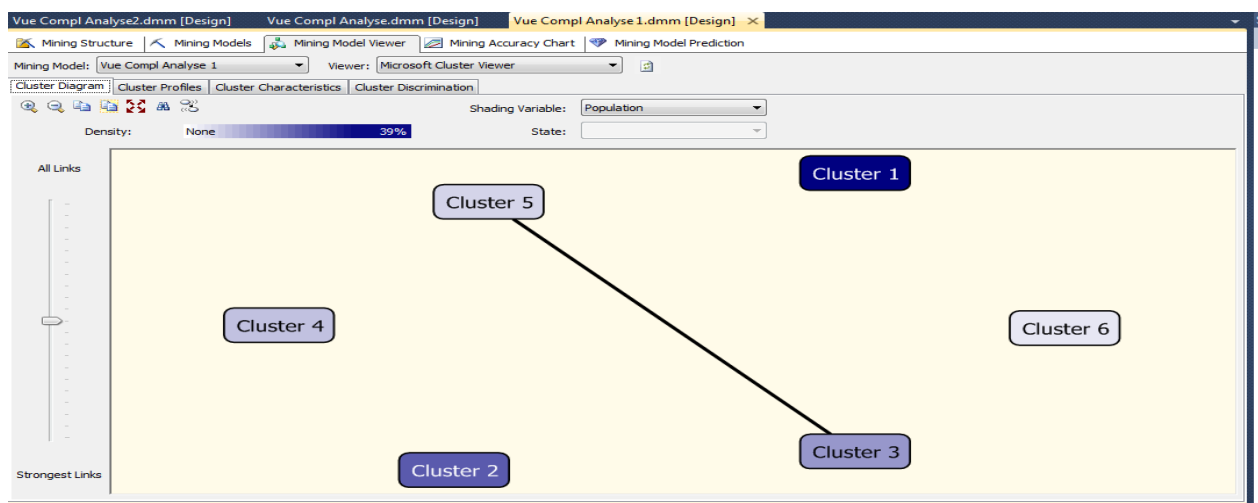


Fig. 14. Diagramme de cluster

Les caractéristiques des différents clusters est visualisées par l'onglet cluster profiles:

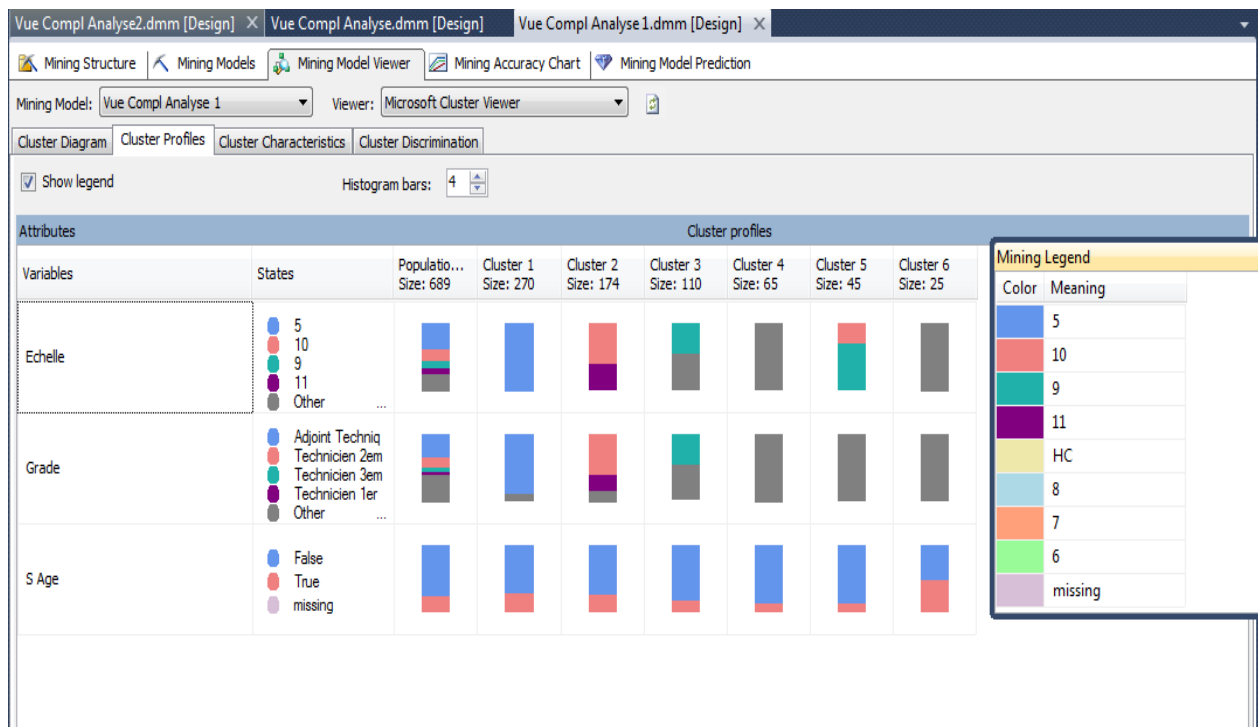


Fig. 15. Caractéristiques des clusters

La répartition des effectifs concernés par le départ à la retraite en fonction des attributs en indiquant les supports et les probabilités est fournie par l'outil Microsoft Generic Content Tree Viewer:

MODEL_CATALOG	MultidimensionalProject25			
MODEL_NAME	Vue Compl Analyse 1			
NODE_CAPTION	Modèle de cluster			
NODE_DESCRIPTION	Tout			
NODE_RULE				
NODE_DISTRIBUTION	ATTRIBUTE_NAME	ATTRIBUTE_VALUE	SUPPORT	PROBABILITY
	Echelle	Manquant	0	0,00
	Echelle	10	121	0,18
	Echelle	11	67	0,10
	Echelle	5	272	0,40
	Echelle	6	25	0,04
	Echelle	7	28	0,04
	Echelle	8	35	0,05
	Echelle	9	82	0,12
	Echelle	HC	59	0,08
	S Age	Manquant	0	0,00
	S Age	False	515	0,75
	S Age	True	174	0,25
	Grade	Manquant	0	0,00
	Grade	Adjoint administratif 1er grade	9	0,01
	Grade	Adjoint administratif 2eme grade	22	0,03
	Grade	Adjoint administratif 3eme grade	11	0,02
	Grade	Adjoint administratif 4eme grade	31	0,05
	Grade	Adjoint Technique de 2eme grade	6	0,01
	Grade	Adjoint Technique de 3eme grade	14	0,02
	Grade	Adjoint Technique de 4eme grade	241	0,35
	Grade	Administrateur 1er grade	12	0,02
	Grade	Administrateur 2eme grade	12	0,02
	Grade	Administrateur 3eme grade	14	0,02
	Grade	Ingenieur d'Etat 1.Grade	5	0,01
	Grade	Ingenieur d'Etat G.P	6	0,01
	Grade	Ingenieur en Chef 1er Gr.	15	0,02
	Grade	Ingenieur en Chef Gr.Pr.	31	0,05
	Grade	Redacteur 2eme grade	2	0,00
	Grade	Redacteur 3eme grade	31	0,05
	Grade	Redacteur 4eme grade	14	0,02
	Grade	Technicien 1er grade	43	0,06
	Grade	Technicien 2eme grade	105	0,15
	Grade	Technicien 3eme grade	50	0,07
	Grade	Technicien 4eme grade	12	0,02
NODE_SUPPORT	689			
MSOLAP_NODE_SCORE	0,662518313			

Fig. 16. Résultats dans Generic Content Tree Viewer

NB:

- Avec l’outil Mining Model Prédiction on aura les résultats de modélisation en affectant à chaque agent son cluster, ce qui permet de préparer un plan de recrutement pour remplacer le personnel concerné et d’évaluer l’impact sur la masse salariale.
- Excel est l’outil privilégié des « data scientist ». Microsoft a introduit au niveau d’excel les outils nécessaires à la mise en œuvre d’un projet de data mining. Une macro complémentaire nommé add-in de data mining est intégrable dans excel. Elle est téléchargeable à partir du site internet de Microsoft. Elle est installée et testée.

4 CONCLUSION

Bien longtemps, l’informatique décisionnelle a été réservée aux grandes organisations qui étaient les seules à tirer parti d’investissements lourds aussi bien en termes d’équipes de projet qu’en termes d’infrastructures matérielles et logicielles pour le reporting financiers et d’analyse marketing. Dès le début des années quatre-vingt-dix avec l’apparition du nouveau type d’organisation des données appelées hypercubes OLAP, plusieurs progrès ont été enregistrés en matière de restitution de l’information, des interfaces au profit des managers pour accéder à leurs données et le développement des applications analytiques proposant à l’entreprise un schéma analytique standard. Aussi, les éditeurs de SGBD ont fait évoluer leurs moteurs par greffage d’outils pour supporter le décisionnel. Ainsi, Microsoft introduisait depuis SQL Server 2000, le composant décisionnel appelé Analysis Services qui peut être le germe de business intelligence et depuis lors les nouvelles versions de SQL Server ont été enrichies d’outils à tous les niveaux de la chaîne de fabrication des systèmes décisionnels. C’est ainsi que s’inscrit ce présent article qui a présenté une vision méthodologique de construction et de déploiement d’un datawarehouse et un état de l’art des outils de la solution décisionnelle de Microsoft tout en démontrant leurs applicabilités à la gestion des ressources humaines qui peut être considérée le parent pauvre du décisionnel à ce jour. Aussi, un résonnement équivalent à celui mené

sur le capital client a été décliné aisément sur les ressources humaines constituant ainsi un mode opératoire permettant de réaliser le déploiement des fonctions de business intelligence au service du capital humain de l'entreprise.

REFERENCES

- [1] Burquier, B. (2007). BUSINESS INTELLIGENCE AVEC SQL SERVER 2005 Mise en œuvre d'un projet décisionnel Dunod. Dunod.
- [2] Chris Date. (2000). Introduction aux bases de données 7^{ème} édition Traduction de Martine Chalmond, Nora et Frédéric Cuppens. Addison-Wesley Longman, Inc.
- [3] Emmanuel Ferragu. (2013). Modélisation des systèmes d'information décisionnels Techniques de modélisation conceptuelle et relationnelle des entrepôts de données. Vuibert.
- [4] ESPINASSE, B. (2015). Entrepôts de données: Introduction au langage MDX.
- [5] FANTINI, S. (2010). Business Intelligence avec SQL Server 2008 R2. Editions ENI.
- [6] Frada Burstein, C. W. (2008). Handbook on Decision Support Systems 1: Basic Themes (International Handbooks on Information Systems). Springer; 2008th edition (January 11, 2008).
- [7] Gardarin, G. (1999). Internet / Intranet et bases de données Data Web, Data Media, Data Warehouse, Data Mining. Eyrolles.
- [8] Gille, M. G. (2010). SIRH Système d'information des ressources humaines. Dunod.
- [9] GODIN, R. (2012). Systèmes de gestion de bases de données par l'exemple. Loze Dion.
- [10] Jac Fitz-Enz, J. R. (2014). Wiley Predictive Analytics for Human Resources. Wiley.
- [11] Jim Gray, A. B. (1996). Data Cube: A Relational Aggregation Operator Generalizing Group-By, Cross-Tab, and Sub-Totals. 12th International Conference on Data Engineering (ICDE'96) IEEE.
- [12] Lignerolles, J.-M. F. (2001). Piloter l'entreprise grâce au data warehouse. Eyrolles.
- [13] Ludovic Merville. (2018). Migration de la chaîne décisionnelle du calcul des taux d'usure et proposition d'une méthodologie de migration du logiciel SAS vers R.
- [14] Microsoft. (2018). *Data Mining Algorithms (Analyses Services Data Ming)*. Récupéré sur Data Mining Algorithms: <https://docs.microsoft.com/en-us/analysis-services/data-mining/data-mining-algorithms-analysis-services-data-mining?view=asallproducts-allversions>.
- [15] Peña-Ayala, A. (2014). Educational Data Mining: Applications and Trends (Studies in Computational Intelligence (524)). Springer; 2014th edition.
- [16] Ralph Kimball, L. R. (2000). Concevoir et déployer un data warehouse Guide de conduite de projet. Eyrolles.
- [17] Ralph Kimball, M. R. (2002). Entrepôts de données Guide pratique de Modélisation dimensionnelle Deuxième édition Traduction de Claude Raimond 2003. Vuibert.
- [18] René Lefébure, G. V. (2001). Data mining Gestion de la Relation Client Personnalisation de sites web. Eyrolles.
- [19] Salles, M. (2015). Décision et système d'information Systèmes d'information avancés - Volume 2. ISTE Group.
- [20] Tufféry, S. (2005). Data Mining et statistique décisionnelle: l'intelligence dans les bases de données. Editions Technip.
- [21] Tufféry, S. (2017). Data mining et statistique décisionnelles: l'intelligence des données. Technip.
- [22] ZhaoHui Tang, J. M. (2005). *Data Mining with SQL Server 2005*. John Wiley & Sons.

Mise en œuvre et caractérisation mécanique de matériaux d'emballage à base de feuilles végétales: Cas des feuilles de *Musa sapientum*

[Development and mechanical characterisation of packaging materials based on plant leaves: Case of *Musa sapientum* leaves]

Guy Clarence Semassou¹, Abdou Raïmi Olayimika Ichola Alakouko¹, and Jean-louis Comlan Fannou^{1,2}

¹Laboratoire d'Énergétique et de Mécanique Appliquées (LEMA), Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 2009 Cotonou, Benin

²National Higher School of Energy and Processes Engineering (ENSGEP), UNSTIM BP 2282 Goho, Abomey, Benin

Copyright © 2021 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The development of biodegradable food packaging is one of the environmental protection issues. The aims of this study is the development and mechanical characterisation of bio-composites that can be used as food packaging based on *Musa sapientum* leaves and cassava starch. The physical characterisation of the constituents showed that the water content of the starch and the leaf fibres used are $10.44 \pm 0.51\%$ and $10.88 \pm 1.08\%$ respectively. The water absorption capacity of the leaf fibres and the starch are respectively $33.33 \pm 4.44\%$ and $76.67 \pm 4.44\%$. Particle size analysis has shown that 99.93% of the fibres used are less than 1mm in size. The material samples were made by compression moulding and are composed of 10 to 25% starch with 50% water. The Young's modulus in bending of the materials produced varies between 0.07 and 3.37 MPa and the breaking strength in bending between 5.48 and 29.29 MPa. These two parameters increase with the starch content. In tensile strength, the materials obtained are fragile and have low deformation at break varying from 0.61% to 1.53%. The tensile strength of these materials varies between 0.01 and 0.99 MPa and increases with the starch content. The best formulations would be those containing 20% starch with 50% water. The process developed could enable the development of innovative materials for biodegradable food packaging.

KEYWORDS: Biodegradable packaging, *Musa sapientum*, Mechanical characteristics, Processing of materials, Starch, materials based on vegetal leaves.

RESUME: Le développement des emballages alimentaires biodégradables est l'une des thématiques de la protection de l'environnement. L'objectif de cette étude est la mise en œuvre et la caractérisation mécanique de biocomposites pouvant servir d'emballage alimentaire à base des feuilles de *Musa sapientum* et de l'amidon de manioc. La caractérisation physique des constituants révèle que les teneurs en eau de l'amidon et des fibres de feuilles utilisées sont respectivement $10,44 \pm 0,51\%$ et $10,88 \pm 1,08\%$. Le pouvoir d'absorption d'eau des fibres de feuilles et de l'amidon sont respectivement $33,33 \pm 4,44\%$ et $76,67 \pm 4,44\%$. L'analyse granulométrique a montré que 99,93% des fibres utilisées ont une taille inférieure à 1mm. Les échantillons de matériaux ont été réalisés par moulage par compression et sont constitués de 10 à 25% d'amidon avec 50% d'eau. Le module de Young en flexion des matériaux produits varie entre 0,07 et 3,37 MPa et la résistance à la rupture en flexion, entre 5,48 et 29,29 MPa. Ces deux paramètres croissent avec le taux d'amidon. En traction, les matériaux obtenus sont fragiles et présentent de faible déformation à la rupture variant de 0,61% à 1,53%. La résistance à la rupture en traction de ces matériaux varie de 0,01 et 0,99 MPa et croît avec le taux d'amidon. Les meilleures formulations seraient celles comportant 20% d'amidon avec 50% d'eau. Le procédé mise au point pourrait permettre d'élaborer des matériaux innovants pour emballage alimentaire biodégradable.

MOTS-CLEFS: Emballage biodégradable, *Musa sapientum*, Caractéristique mécanique, mise en œuvre de matériaux, amidon, matériaux à base de feuilles.

1 INTRODUCTION

Le développement des industries agroalimentaires dans le monde entier a entraîné une augmentation rapide de la demande d'emballages alimentaires en plastique, en particulier dans les pays en développement. Le Bénin, grand consommateur, est constamment approvisionné en emballages plastiques par les pays asiatiques et de la sous-région où l'offre est abondante et moins chère [1]. Cependant, l'utilisation d'emballages en plastique présente de nombreux inconvénients sur la santé de la population et sur l'environnement [2], [3], [4].

Par ailleurs, selon les études de Gbesso G. et al (2015), les espèces végétales *Thalia geniculata*, *Lasimorpha senegalensis*, *Tectona grandis* et *Musa sapientum* sont les plus utilisées par les populations béninoises comme emballage alimentaire [5]. Onzo et al. ont montré aussi qu'il existe plusieurs feuilles végétales utilisées comme emballage alimentaire au Bénin [6]. Ces espèces végétales parmi lesquelles on peut citer *Musa sapientum* et *Thalia geniculata* présentent des activités antimicrobiennes avec les aliments [7] et des caractéristiques physiques, mécaniques, chimiques et de toxicité potentielles permettant de fabriquer des emballages conformes aux normes environnementales, contrairement aux emballages en plastique non biodégradables, dont l'utilisation dans les villes africaines est source de graves pollutions environnementales [8], [9], [10], [11], [12]. D'autres études ont prouvé la disponibilité au Bénin d'une quantité importante des feuilles de *Musa sapientum* pour la fabrication de matériaux d'emballages [12]. Il existe également plusieurs procédés pouvant permettre la mise en œuvre et la fabrication d'emballage alimentaire à base de feuilles végétales en générale et des feuilles de *Musa sapientum* en particulier [13], [14], [15], [16].

Tous ces travaux ont montré la disponibilité des feuilles de *Musa sapientum*, leur potentiel pour la fabrication d'emballage alimentaire et la nécessité de produire ces emballages à base de feuilles végétales. Mais ces emballages n'existent pas encore sur les marchés. Il serait alors judicieux de produire des emballages alimentaires biodégradables et modernes à partir de ces espèces végétales.

Ce travail s'inscrit dans le cadre du développement de matériaux d'emballage alimentaire biodégradables à base de feuilles végétales au Bénin. Dans le présent document, les feuilles de *Musa sapientum* avec l'amidon du manioc ont permis d'obtenir des matériaux par le procédé de moulage. Ces matériaux sont des matériaux composites biosourcés à fibre courtes [17]. Les caractéristiques mécaniques en flexion et en traction ont été évaluées pour trouver la meilleure formulation pouvant donner de bonnes caractéristiques mécaniques. Ces caractéristiques dépendent de la composition (massique ou volumique) des matériaux et aussi des caractéristiques physicochimiques (teneur en eau, pouvoir d'absorption d'eau, distribution granulométrique...) des constituants [17], [18], [19]. Les constituants (amidon et feuille de *Musa sapientum*) de ces composites ont été caractérisés également.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MATÉRIAUX

Les feuilles de *Musa sapientum* utilisées ont été cueillies sur le site de l'Université d'Abomey-Calavi (latitude: 6.4130 °N, longitude: 2.3450 °E) en République du Bénin (figure 1a). L'amidon de manioc utilisé est issu de la production du *gari* (farine de manioc) au Sud du Bénin. Il a servi de liant (figure 1b). En plus de ces deux, l'eau a été utilisée.



Fig. 1. Matériaux utilisés: (a) Feuilles de *Musa sapientum* fraîches (b) Amidon de manioc

2.2 MATÉRIELS

2.2.1 MATÉRIELS DE CARACTÉRISATION DES CONSTITUANTS ET D'ÉLABORATION DU COMPOSITE

Les travaux de synthèse et de caractérisation des constituants ont été réalisés grâce à la verrerie de laboratoire, une étuve de marque « Memmert » et de portée maximale 200°C (figure 2a), un moulin de céréales pour broyer les feuilles sèches, une balance de portée 65kg et de précision 1g (figure 2b) et une série de tamis. Les matériaux ont été mis en œuvre grâce à un moule de dimension 200 mm x 300 mm et d'épaisseur maximale de 50 mm (figure 2c), monté sur une presse hydraulique de capacité 15 000 kN avec une précision de 5 kN (figure 3). Un thermostat, une plaque chauffante et d'autres éléments ont été également utilisés pour la mise en œuvre.



Fig. 2. Matériel de synthèse et de mise en œuvre: (a) Etuve (b) Balance (c) Moule

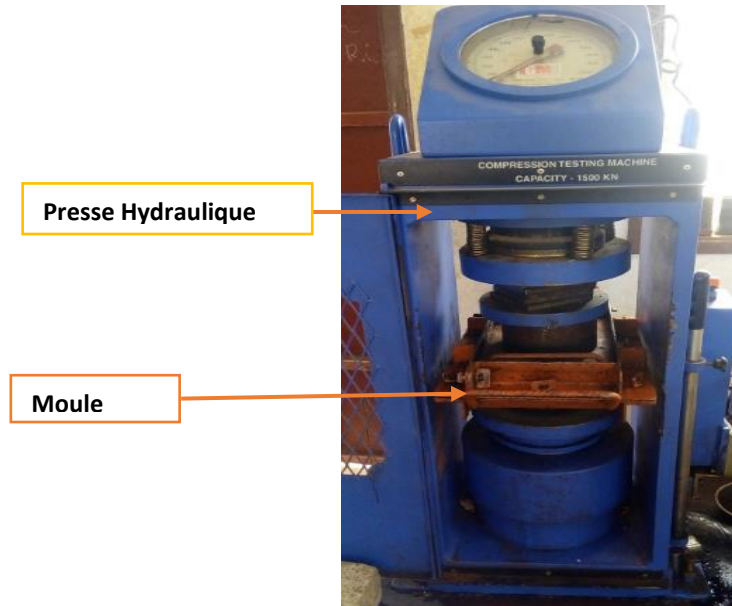


Fig. 3. Dispositif de mise en œuvre des matériaux

2.2.2 MATÉRIELS DE CARACTÉRISATION MÉCANIQUE

La caractérisation mécanique a été faite en traction et en flexion 3-points. Le dispositif de la figure 4a a été utilisé pour réaliser les essais de flexion 3-points. Il est muni d'un comparateur de sensibilité 0,01 mm. La figure 4b présente le dispositif qui permet d'évaluer les propriétés des matériaux à la rupture par traction. Il est muni d'un capteur de poids de sensibilité 1N.

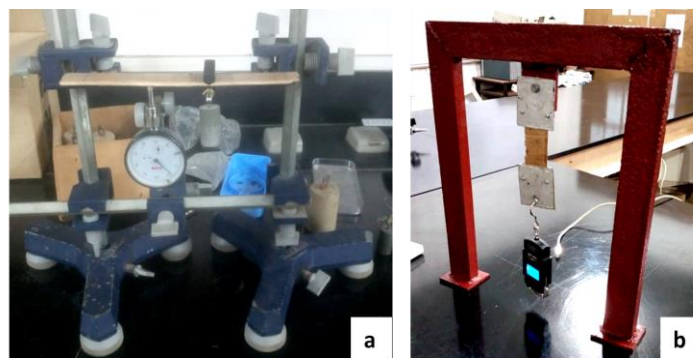


Fig. 4. Matériel de caractérisation mécanique: (a) Dispositif d'essai de flexion 3-points (b) Dispositif d'essai de traction

2.3 MÉTHODES

2.3.1 SYNTHÈSE DES MATIÈRES PREMIÈRES

Les matières premières utilisées (feuilles de *Musa sapientum* et amidon de manioc) ont été traitées. Les feuilles ont été séchées (figure 5a), puis broyées pour obtenir une mouture (fibre courte) des feuilles de *Musa sapientum* sèches (figure 5b).

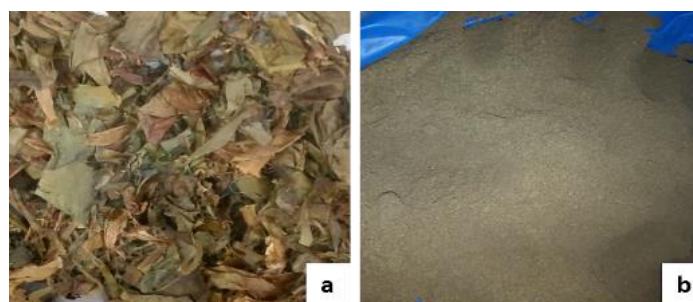


Fig. 5. Obtention des fibres: (a) feuilles sèches (b) Fibres courtes de feuille de *Musa sapientum*

2.3.2 CARACTÉRISATION DES CONSTITUANTS

La teneur en eau H , le pouvoir d'absorption d'eau A des deux constituants ont été déterminées. La teneur en eau a été évaluée selon la norme NF P 94-050 [20] et le pouvoir d'absorption d'eau selon la norme NF P 18 – 555 [21]. Les expressions (1) et (2) ont été utilisées à cet effet.

$$H = \frac{m_1 - m_2}{m_o} \times 100 \quad (1)$$

$$A = \frac{m_t - m_s}{m_s} \times 100 \quad (2)$$

La distribution granulométrique des fibres a été évaluée selon la norme NF P94-056 [22]. Les fibres sont passées dans une série de tamis de 80 μ m à 2 mm pour obtenir la courbe traduisant cette distribution.

2.3.3 MÉTHODE D'ÉLABORATION DU COMPOSITE

Les composites ont été obtenus à base d'un liant et des fibres de feuilles de *Musa sapientum* par le procédé de moulage à froid par compression. Le liant est une colle d'amidon préparé à une température comprise entre 70 °C et 80 °C. Cette plage de température permet la gélification totale de l'amidon avec une teneur en eau supérieure à 60% pour obtenir une colle [23], [24], [25]. Les étapes d'élaboration des échantillons se regroupent à la préparation du liant, la préparation du mélange

de fibre et du liant, le moulage à froid par compression et le séchage. La figure 6 présente les différentes étapes de mise en œuvre des matériaux produits.

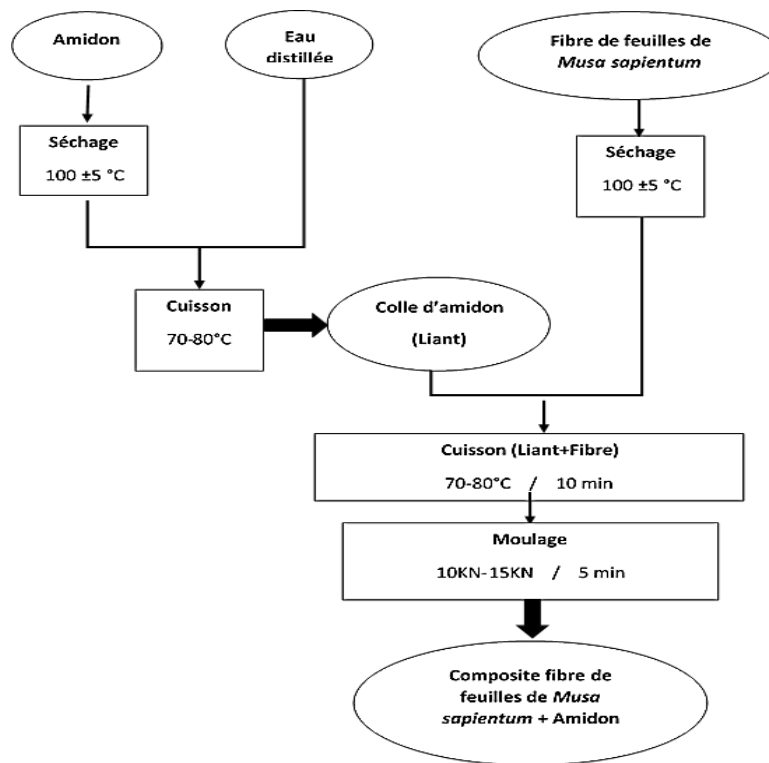


Fig. 6. Méthodologie de fabrication des matériaux

Ces matériaux ont été produits avec 50% d'eau. La composition et la nomenclature des échantillons est dans le tableau 1.

Tableau 1. Désignation des échantillons

Désignations	A10M40	A15M35	A20M30	A25M25
% Amidon	10	15	20	25
% Fibres	40	35	30	25

2.3.4 MÉTHODES DE CARACTÉRISATION MÉCANIQUE

2.3.4.1 ESSAI DE FLEXION 3-POINTS

L'essai de flexion 3-points consiste à déterminer la déformation d'un barreau rectangulaire (éprouvette) reposant sur deux appuis par l'intermédiaire d'un poinçon appliqué à égale distance des appuis et se déplaçant à vitesse constante. C'est la méthode la plus couramment rencontrée. Elle fait l'objet de plusieurs normes dont la norme EN ISO 17.

Les essais de flexions dans cette étude ont été faits selon la norme EN ISO 17. Il s'agit d'enregistrer la flèche y en fonction de la force F à partir de laquelle il est possible de calculer la contrainte à la rupture et le module d'Young. Le principe d'essai est représenté à la figure 7.

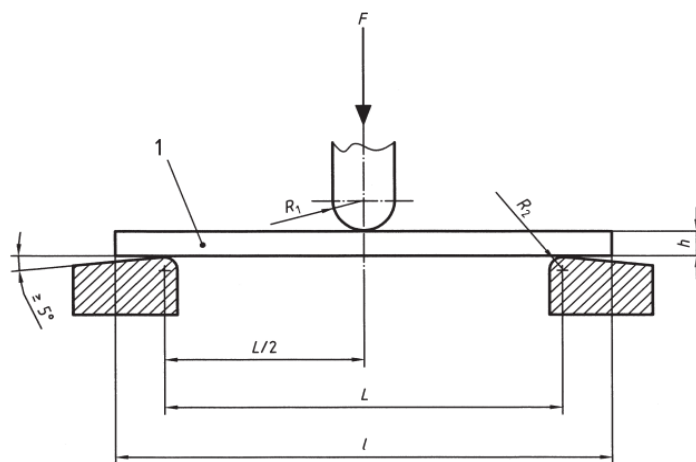


Fig. 7. Principe de l'essai de flexion 3-points selon la norme EN ISO 178 [26]

Le rapport l/h des éprouvettes est 20 ± 1 et la largeur b est $10 \pm 0,2 \text{ mm}$ selon les spécificités de la norme. Le module de Young E et la résistance à la rupture en flexion σ_r sont calculés à partir des expressions suivantes:

$$\sigma_r = \frac{3.F_r.L}{2.b.h^2} \quad [26] \quad (3)$$

$$E = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{y_1 - y_2} \quad [26] \quad (4)$$

2.3.4.2 ESSAI DE TRACTION

L'essai de traction est la plus utilisée des essais de caractérisation mécanique car elle permet de déterminer plusieurs propriétés du matériau. Il consiste à enregistrer l'allongement produit par une charge axiale et centripète sur une éprouvette. Les conditions d'essais, les dimensions des éprouvettes et d'autres paramètres font l'objet de plusieurs normes. La norme EN ISO 527-1 a été utilisée dans cette étude à cet effet. Le principe de l'essai de traction peut être schématisé par la figure 8.

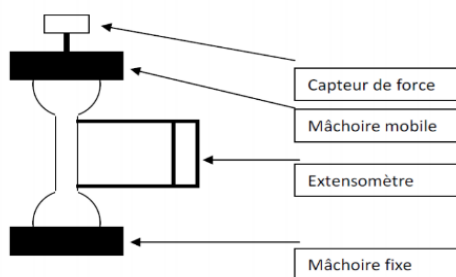


Fig. 8. Principe de l'essai de traction [27]

Les éprouvettes utilisées sont droites de dimensions environs $30 \times 100 \text{ mm}^2$. La résistance à la rupture τ et la déformation à la rupture ε_r ont été déterminées par les expressions suivantes:

$$\tau = \frac{F}{S} \quad [28] \quad (5)$$

$$\varepsilon_r = \frac{l_f - l_0}{l_0} \quad [28] \quad (6)$$

Le mode rupture également a été évalué.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

3.1 CARACTÉRISTIQUES DES CONSTITUANTS

3.1.1 TENEUR EN EAU

A la suite des essais réalisés, la teneur en eau de l'amidon est de $10,438 \pm 0,507$ % et celle des fibres de feuilles de *Musa sapientum* est de $10,881 \pm 1,079$ %. Ces résultats cadrent avec les propriétés de l'amidon obtenues dans les travaux de LAQUINI, où la teneur en eau des grains d'amidon est généralement de 10% [29]. De plus, la teneur en eau des amidons examinés par Maldonado Alvarado est comprise entre 6 et 15% [23].

3.1.2 POUVOIR D'ABSORPTION D'EAU

Des essais de détermination du pouvoir d'absorption d'eau des matières premières, il en ressort que l'amidon peut absorber jusqu'à $76,67 \pm 4,44$ % d'eau tandis que cette caractéristique est de $33,33 \pm 4,44$ % pour la mouture de feuilles. Cette propriété de l'amidon de manioc utilisé est proche des résultats des études de Sidibe D. et al.; selon cet auteur, le pouvoir d'absorption d'eau de l'amidon avoisine 74% [30].

3.1.3 DISTRIBUTION GRANULOMÉTRIQUE DES FIBRES

La courbe de la distribution granulométrique obtenue à l'issu de l'essai est présentée à la figure 9. Cette courbe montre que 99,93% des fibres de feuilles utilisées ont une taille inférieure à 1 mm.

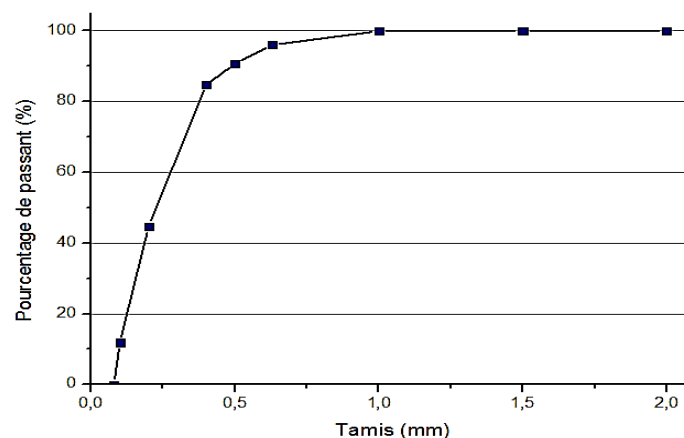


Fig. 9. Distribution granulométrique des fibres

3.2 MISE EN ŒUVRE DU COMPOSITE

Les différents types de matériaux obtenus selon les différentes formulations retenues sont présentés à la figure 10. L'épaisseur des panneaux varient entre 3mm et 7mm. On remarque qu'à partir de 20% d'amidon, la texture est plus continue et le matériau n'est pas friable. On peut conclure qu'au moins 20% d'amidon serait nécessaire pour avoir de bons matériaux d'emballage avec les feuilles de bananier broyées. L'analyse des résultats des essais de caractérisation mécanique permet de mieux conclure.



Fig. 10. Matériaux obtenus après moulage

Les éprouvettes de flexion et celles de traction réalisées selon les normes suscitées sont présentées à la figure 11.

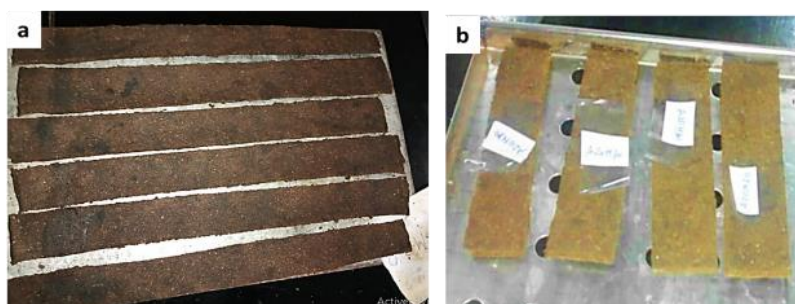


Fig. 11. Epreuve d'essai: (a) Flexion (b) Traction

3.3 CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES EN FLEXION DES MATÉRIAUX

3.3.1 RÉSULTATS DES ESSAIS DE FLEXION

Les valeurs des modules de Young et des résistances à la rupture en flexion sont dans le tableau 2.

Tableau 2. Valeurs du Module de Young et de la résistance à la rupture en flexion

Matériaux	A10M40	A15M35	A20M30	A25M25
E (MPa)	0,07	0,20	1,15	3,37
σ_r (MPa)	18,57	31,35	88,90	99,29

Le module de Young en flexion des matériaux obtenus varie entre 0,07 et 3,37 MPa et la résistance à la rupture en flexion, entre 18,57 et 99,29 MPa.

3.3.2 EVOLUTION DU MODULE DE YOUNG EN FONCTION DU TAUX D'AMIDON

La figure 12 présente l'évolution du module de Young avec le taux d'amidon. Cette figure montre que le module de Young croît avec le taux d'amidon. De plus, entre un taux d'amidon de 20% et 25%, il y a une montée remarquable de E, une augmentation de 193% de E.

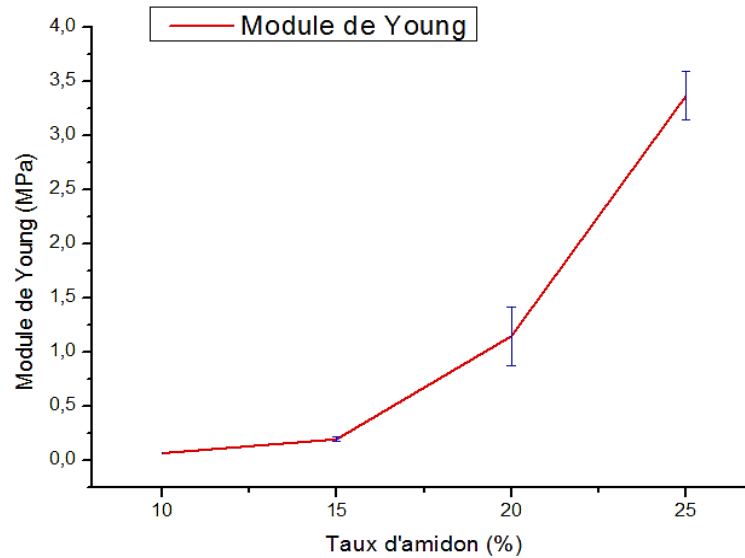


Fig. 12. Module de Young en flexion

3.3.3 EVOLUTION DE LA RÉSISTANCE À LA RUPTURE EN FLEXION EN FONCTION DU TAUX D'AMIDON

L'évolution de la résistance à la rupture en flexion en fonction du taux d'amidon est présentée sur la figure 13. Elle montre que la résistance à la rupture en flexion croît avec le taux d'amidon. Par ailleurs, entre les taux d'amidon de 20% et 25%, il n'y a pas une montée significative de la résistance à la rupture. Il y a une augmentation de 11,69%, tandis qu'entre 15% et 20%, elle est de 183,57%.

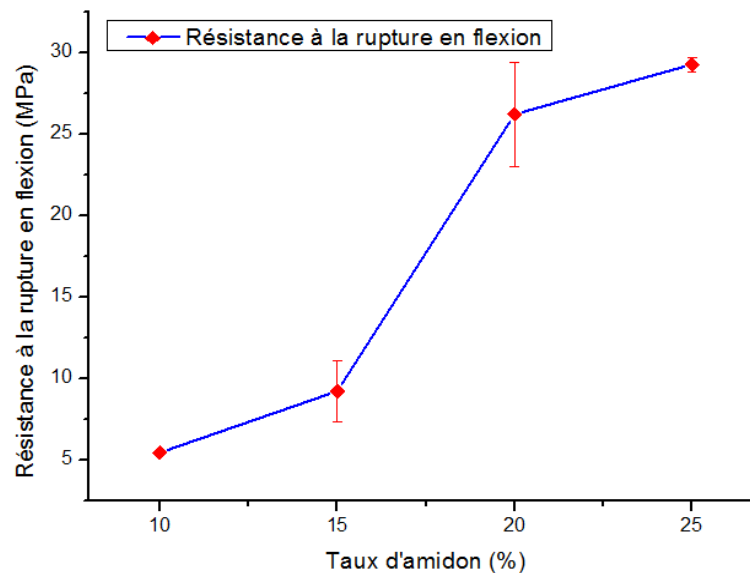


Fig. 13. Résistance à la rupture en flexion

3.3.4 CORRÉLATION ENTRE LES CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES EN FLEXION

Pour mieux appréhender l'évolution des propriétés mécaniques en flexion des composites fabriqués, la figure 14 nous présente sur un même graphique l'évolution du module de Young et de la résistance à la rupture en flexion.

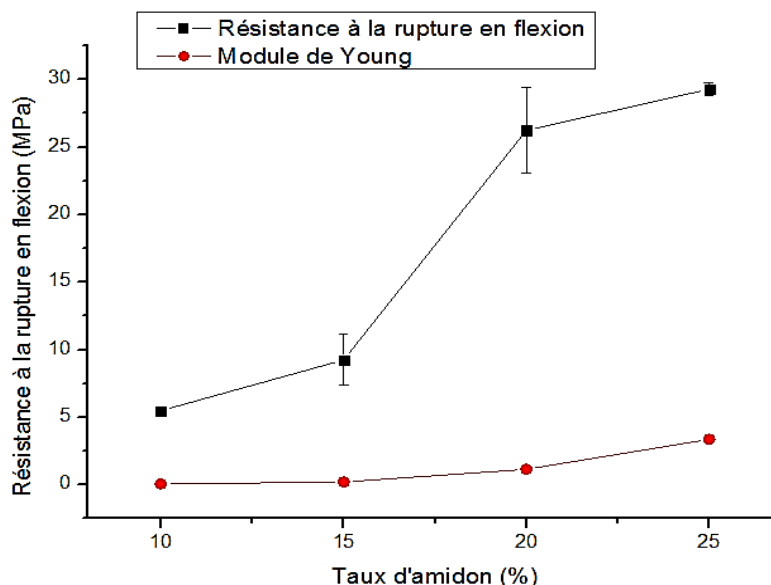


Fig. 14. Evolution conjointe de la Résistance à la rupture et du Module de Young en flexion

Les deux paramètres ont une évolution exponentielle, mais cette figure montre que vers 25% d'amidon, la croissance de la résistance à la rupture diminue considérablement (de 183,57% à 11,69%) tandis que celle du module de Young fait une montée de 193%.

3.4 CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES EN TRACTION DES MATÉRIAUX

3.4.1 RÉSULTATS D'ESSAIS DE TRACTION

Les essais de traction réalisés ont permis de déterminer la résistance à la rupture τ et la déformation à la rupture ε_r des matériaux mis en œuvre. Les résultats de ces essais sont récapitulés dans le tableau 3.

Tableau 3. Résultats des essais de tractions

Matériaux	A10M40E50	A15M35E50	A20M30E50	A25M25E50
ε_r (%)	0,61	1,53	1,26	0,66
τ (MPa)	0,01	0,43	0,56	0,99

La déformation à la rupture en traction des matériaux varie entre 0,61 et 1,53% alors que la résistance à la rupture en traction varie de 0,01 et 0,99 MPa.

3.4.2 ÉVOLUTION DE LA RÉSISTANCE À LA RUPTURE EN TRACTION EN FONCTION DU TAUX D'AMIDON

L'évolution de résistance à la rupture en traction en fonction du taux d'amidon est présentée sur la figure 15.

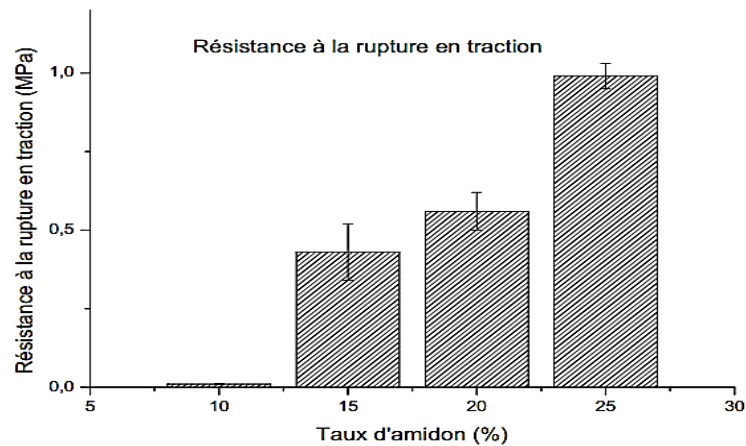


Fig. 15. Résistance à la rupture en traction

La résistance à la rupture par traction croît avec le taux d'amidon. De plus, entre 15% et 20% d'amidon, il n'y a pas une augmentation significative de la résistance à la traction. Elle est de 23,21%, alors qu'elle devient 43,43% entre 20% et 25%. Ces valeurs sont dix fois inférieures aux valeurs de la résistance à la rupture en traction des feuilles de *Musa sapientum* (traitées ou non) qui varient entre 9,9 et 20,21 MPa.

3.4.3 EVOLUTION DE LA DÉFORMATION À LA RUPTURE EN FONCTION DU TAUX D'AMIDON

L'évolution de la déformation à la rupture en fonction du taux d'amidon dans le matériau est présentée à la figure 16.

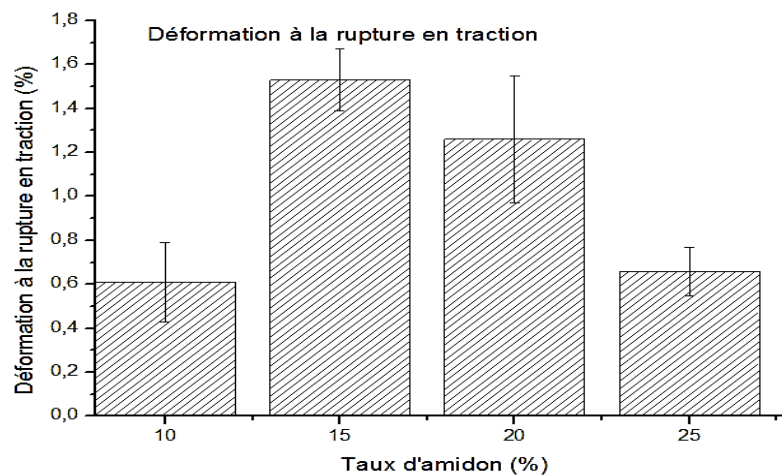


Fig. 16. Déformation à la rupture en traction

Les déformations à la rupture des matériaux sont très faibles. Ceci explique le comportement fragile à la rupture observé. De plus, contrairement aux autres paramètres, la déformation à la rupture n'admet pas une évolution (croissante ou décroissante) en fonction du taux d'amidon. A un taux de 15%, on observe une déformation maximale de 1,53%, et ceci diminue avec l'augmentation du taux d'amidon.

3.4.4 COMPARAISON DES RÉSISTANCES À LA RUPTURE EN TRACTION ET EN FLEXION

A présent, il serait judicieux de comparer les résistances à la rupture en traction et en flexion des matériaux obtenus. Ces valeurs sont récapitulées dans le tableau 4.

Tableau 4. Comparaison des résistances en Flexion et en Traction

Matériaux	A10M40	A15M35	A20M30	A25M25
σ_r (MPa)	5,48	9,25	26,23	29,29
τ (MPa)	0,01	0,43	0,56	0,99

Ce tableau montre que les résistances à la rupture en flexion sont au moins vingt (20) fois plus grandes que celles obtenues en traction. Cette comparaison est bien visible sur la figure 17.

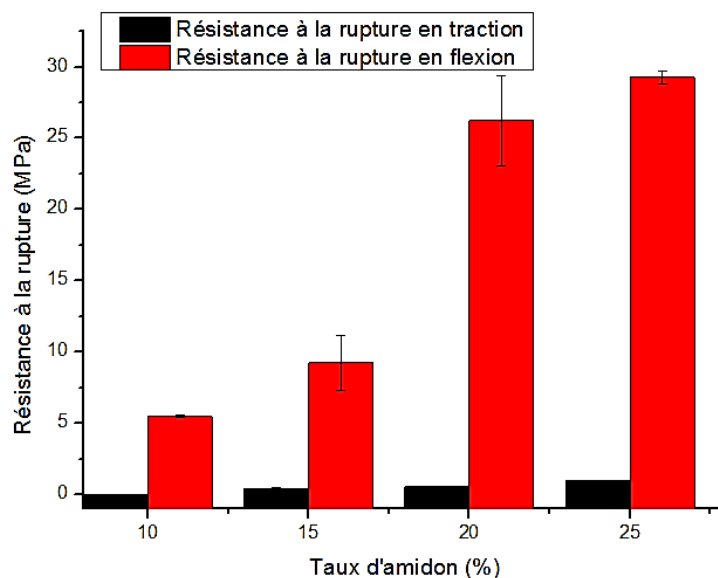


Fig. 17. Comparaison des résistances à la rupture

3.4.5 ANALYSE DES MODES DE RUPTURES

L'analyse du mode de rupture par traction d'un matériau permet d'identifier le caractère fragile ou ductile de ce dernier. La figure 18 présente les images des éprouvettes de traction après rupture.

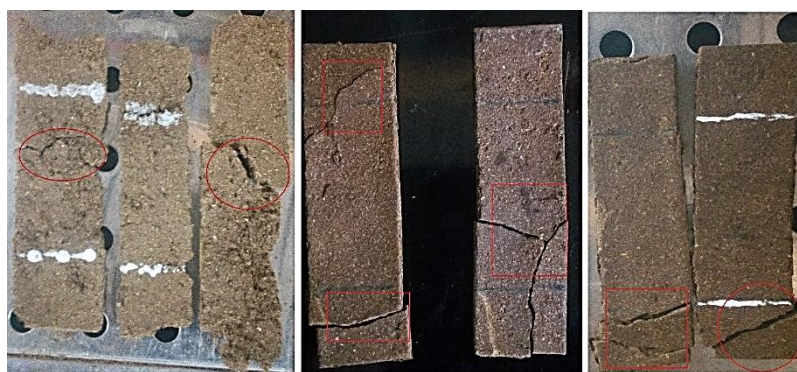


Fig. 18. Mode de rupture des matériaux

Cette figure montre que la rupture de matériaux testés est fragile, brusque et sans une déformation plastique remarquable. De plus, il y a aussi des fissures dans les matériaux après la rupture. Ce comportement est normal car de façon générale, le

comportement des biopolymères est de type dur et fragile, avec l'apparition d'un seuil de plasticité et une certaine ductilité plus ou moins prononcée en fonction de leur taux de plastification [31].

4 CONCLUSION

Au terme de ce travail, le procédé de moulage à froid par compression permettrait de réaliser de nouveaux matériaux pouvant servir dans la fabrication d'emballages biodégradables à base des fibres courtes de feuilles de *Musa sapientum* et de l'amidon de manioc. Ces matériaux sont fragiles et présentent une rupture brusque à la traction avec une déformation à la rupture très faible comme la plupart des matériaux composites à base de biopolymères. Les formulations de matériaux pouvant permettre d'avoir de meilleures caractéristiques mécaniques serait celle contenant 20% d'amidon avec 50% d'eau.

Pour les travaux futurs sur cette étude, il serait nécessaire d'étudier l'influence sur les caractéristiques mécaniques des matériaux du procédé d'élaboration du composite, de la granulométrie des fibres et du type de liant utilisé.

NOMENCLATURE

m_o : la masse de l'échantillon humide (g)	Error! Objects cannot be created from editing field codes. : Résistance à la rupture en flexion (MPa)
m_1 : la masse de l'échantillon humide et du creuset (g)	E : Module de Young en flexion (MPa)
m_2 : la masse de l'échantillon sec et du creuset (g)	Error! Objects cannot be created from editing field codes. : Résistance à la rupture en traction (MPa)
m_s : la masse initiale de l'échantillon sèche (g)	F : Force de traction (N)
m_t : la masse de l'échantillon après absorption (g)	S : Section de l'éprouvette de traction (mm ²)
l : la longueur de l'éprouvette (mm)	Error! Objects cannot be created from editing field codes. : Déformation à la rupture en traction (%)
L : la longueur entre les appuis (mm)	Error! Objects cannot be created from editing field codes. : Longueur finale de l'éprouvette (mm)
h : l'épaisseur de l'éprouvette (mm)	Error! Objects cannot be created from editing field codes. : Longueur initiale de l'éprouvette (mm)
Error! Objects cannot be created from editing field codes. : la contrainte normale de flexion (MPa)	F : la force de flexion (N)
Error! Objects cannot be created from editing field codes. : la déformation correspondante à Error! Objects cannot be created from editing field codes. (mm)	Fr : la force de rupture (N)

REFERENCES

- [1] AKIYO, O. L. R., 2017. Consommation de l'eau en sachet et ses effets socio-environnementaux dans la commune de Parakou. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, Août, 11 (04), pp. 1727-1740.
- [2] ALAKOUKO, A. R., 2019. Mise en oeuvre et caractérisation mécanique d'agro matériaux d'emballage: cas de l'espèce *Musa sapientum*, Abomey Calavi: Ecole Doctorale Science De l'Ingénieur.
- [3] Alvarado, P. G. M., 2014. Facteurs déterminants du pouvoir de panification de l'amidon de manioc modifié par fermentation et irradiation UV, France: UNIVERSITÉ MONTPELLIER 2.
- [4] Amit, J. & Ramdhonee, P., 2017. Production of wrapping paper from banana fibres. *Journal of Environmental Chemical Engineering*.
- [5] Armand, D., 2014. Etude des valorisations des propriétés thermophysiques et de la durabilité, en fonction de l'humidité des éco-matériaux de construction au Bénin, Abomey Calavi: Ecole Doctorale Science de l'Ingénieur.
- [6] Association Française de Normalisation, 1990. *NF P 18 – 555*. France: AFNOR.
- [7] Association Française de Normalisation, 1995. *NF P94-050*. France: AFNOR.
- [8] Association Française de Normalisation, 1996. *NF P94-056*. France: AFNOR.
- [9] Asté, M., 1995. Valorisation du manioc en Amérique Latine, Cali: CIAT.
- [10] Atul, K., B., P. S., R., K. J. & A., K. S., 2013. Banana Fibre (*Musa sapientum*): "A Suitable Raw Material for Handmade Paper Industry via Enzymatic Refining ". *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, Octobre, 2 (10).

- [11] Berthelot, J.-M., 2013. *Mécanique des Matériaux et Structures Composites*. Le Mans: Institut Supérieur des Matériaux et Mécaniques Avancés.
- [12] Borchani, K., 2016. Développement d'un composite à base d'un polymère biodégradable et de fibres extraites de la plante d'Alfa, Tunisie: École Nationale d'Ingénieurs de Sfax.
- [13] Chevalier, Y., 1985. *Comportements élastique et viscoélastique des composites*. Institut Supérieur des Matériaux et de la Construction Mécanique: s.n.
- [14] Conseil de la transformation agro-alimentaire et des produits de consommation, 2010. *Guide de l'emballage alimentaire*. Quebec: CTAC.
- [15] Cravedi, J.-P. et al., 2007. Le concept de perturbation endocrinienne et la santé humaine. *Médecine sciences*, Février, pp. 198-204.
- [16] Daouda, S. et al., 2009. Comportement hydrothermique des amidons de 4 variétés de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) cultivées en Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, Décembre, 3 (6), pp. 1467-1479.
- [17] English, B., Chow, P. & Bajwa, D., 1997. Paper and Composites from Agro-Based Resources. Dans: *Processing into Composites*. New York: CRC Lewis Publishers Boca Raton, pp. 269-299.
- [18] European Standard, 2003. EN ISO 178: Determination of flexural properties. s.l.: ISO.
- [19] European Standard, 1996. EN ISO 527-1: General principles for the determination of tensile properties. s.l.: ISO.
- [20] FANCHON, J. L., 1998. *Guide de mécanique*. Turin: NATHAN.
- [21] Gbesso, F., Gbaguidi, M. & Gbesso, F., 2015. Aspects socio-économiques des emballages-feuilles des zones humides du sud Bénin. *European Scientific Journal*, Novembre, 11 (32).
- [22] Geneau, C., 2006. Procédé d'élaboration d'agromatériau composite naturel par extrusion bivis et injection moulage de tourteau de tournesol, TOULOUSE: INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE TOULOUSE.
- [23] GENEAU, C., 2006. Procédé d'élaboration d'agro-matériau composite naturel par extrusion bivis et injection moulage de Tourteau de tournesol, Toulouse: ECOLE DOCTORALE: Transferts, Dynamique des Fluides, Énergétique et Procédé.
- [24] Gornet, L., 2011. *Généralités sur les matériaux composites*. France: École Centrale de Nantes.
- [25] Guerira, B., 2005. Chapitre I: Généralités sur les matériaux composites. s.l.: s.n.
- [26] Hayett, B. & Hayet, M., 2015. Effets d'une exposition continue à un migrant d'emballage alimentaire « bisphénol A » chez le rat Wistar, Algérie: UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA.
- [27] Himeda, M., 2012. Propriétés physico-chimiques et rhéologiques de la farine et de l'amidon de taro (*Colocasia esculenta* L. Schott) variété Sosso du Tchad en fonction de la maturité et du mode de séchage, Lorraine: Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires.
- [28] Hounhouigan, 2000. Matières végétales au Bénin: Un potentiel d'emballages biodégradables. *Bulletin du Réseau TPA*, Volume 17.
- [29] Imam, Z. M. & Akter, S., 2011. *Musa paradisiaca* L. and *Musa sapientum* L.: A Phytochemical and Pharmacological Review. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 01 (05), pp. 14-20.
- [30] Kpadjouda, R., 2019. Caractérisation physique, thermique et chimique de nouveaux matériaux issus de la biomasse végétale pour l'élaboration des panneaux d'isolation thermique., Abomey Calavi: Université d'Abomey Calavi.
- [31] LAOUINI, W., 2011. *Propriétés fonctionnelles de l'amidon irradié*, Carthage: Université du 7 Novembre à Carthage.
- [32] Onzo, C. et al., 2014a. Caractéristiques physico-chimiques, phytochimiques et toxicité des espèces végétales utilisées comme emballages alimentaires en Afrique de l'Ouest. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, Aout, 4 (8), pp. 1504-1516.
- [33] Onzo, C. F. et al., 2015. Évaluation de l'activité antimicrobienne de quatre feuilles utilisées comme emballages dans l'artisanat agroalimentaire au Bénin. *Journal of Applied Biosciences*, Novembre, p. 9015 – 9027.
- [34] Onzo, C., Toukourou, C., Azakpota, P. & Yandjou, H., 2014b. Caractérisation physique et mécanique de *Thalia geniculata* et de *Musa sapientum*, deux espèces de feuilles végétales utilisées comme emballage alimentaires en Afrique de l'Ouest. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8 (4).
- [35] Onzo, F. C., Azakpota, P. & Agbani, P., 2013. Biodiversité des feuilles végétales utilisées comme emballages dans l'artisanat agroalimentaire au Sud du Bénin. *Journal of Applied Biosciences*, Volume 72, p. 5810– 5821.
- [36] Petersen, K. et al., 1999. Potential of biobased materials for food packaging. *Trends in Food Sci. Technol.*, Issue 10, pp. 52-68.
- [37] Rohwer, J.-G., 2012. Guide des plantes tropicales: à l'état sauvage ou acclimatées. Paris: Delachaux et Niestlé.
- [38] Rutot, D. & Dubois, P., 2004. Les (bio) polymères biodégradables: l'enjeu de demain ?. *Chimie des matières renouvelables*, juin, Issue 86, pp. 66-75.
- [39] Semassou, G. C., Alakouko, A. R. & Chegnimonhan, K. V., 2020. Development of biodegradable food packaging materials based on vegetable leaves in Benin: case of the *Musa sapientum* species (Review). *International Journal of Scientific Research and Development*, 1 Décembre, 8 (9), pp. 209-215.

- [40] Serier, A. & Aoufi, 2017. Development of new biodegradable packaging. *Advances in Materials and Processing Technologies*, 9 March, 3 (2), pp. 55-163.
- [41] Soulama, S., 2014. Caractérisation mécanique et thermique de biocomposites à matrice polystyrène recyclé renforcée par des coques de cotonnier (*Gossypium hirsutum* L.), ou de particules de bois de kénaf (*Hibiscus Cannabinus* L.), Montbéliard: Université de Technologie de Belfort.
- [42] Stevens, E. S., 2002. *Green Plastics: An Introduction to the New*. s.l.: Princeton University Press.
- [43] YANDJOU, J. H., 2012. Caractérisation physico-mécanique de *thalia welwitschii* et de *musa sapientum*, deux espèces de feuilles végétales utilisées pour l'emballage de l'akassa au Bénin, Abomey Calavi: Université d'Abomey Calavi.
- [44] Zawawi, I. et al., 2016. Dimensional Stability Properties of Medium Density Fibreboard (MDF) from Treated Oil Palm (*Elaeis guineensis*) Empty Fruit Bunches (EFB) Fibres. *Open Journal of Composite Materials*, Issue 6, pp. 91-99.

Covid-19 et grossesse : A propos de 10 cas et revue de littérature

[Covid-19 and pregnancy: About 10 cases and review of the literature]

Imane Bendriss, Mustapha Hamdi, and Saad Benkirane

Service de Maternité, CHP Mohamed V, Tanger, Morocco

Copyright © 2021 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Current pandemic caused by infection with Coronavirus 2019 is causing unprecedented global health crisis. The vulnerability of pregnant women to infections as well as the experience of previous coronavirus epidemics have raised questions about the risks of maternal-fetal complications. The first data in the literature suggest treatment similar to that of the general population. However, the speed with which the infection progressed, as well as the uncertainty of its impact on pregnancy due to the lack of solid scientific data, has forced obstetricians to adapt their practice based on pragmatic attitudes. This article reviews the obstetrical management of patients infected with SARS-CoV-2 in the northern region of Morocco on the basis of current knowledge.

KEYWORDS: COVID-19, Coronavirus, SARS-CoV-2, pregnancy, pandemic.

RESUME: L'actuelle pandémie causée par l'infection par le Coronavirus 2019 est à l'origine d'une crise sanitaire mondiale sans précédent. La vulnérabilité des femmes enceintes aux infections ainsi que l'expérience des précédentes épidémies de coronavirus ont fait naître des interrogations quant aux risques de complications materno-fœtales. Les premières données de la littérature suggèrent une prise en charge similaire à celle de la population générale. Cependant, devant la rapidité avec laquelle l'infection a progressé, ainsi que l'incertitude de son impact sur la grossesse due à l'absence de données scientifiques solides a forcé les obstétriciens à adapter leur pratique en se basant sur les attitudes pragmatiques. Cet article revoit la prise en charge obstétricale des patientes infectées par SARS-CoV-2 au niveau de la région nordique du Maroc sur la base des connaissances actuelles.

MOTS-CLEFS: COVID-19, Coronavirus, SARS-CoV-2, grossesse, pandémie.

1 INTRODUCTION

Les premiers cas d'infections dues à un nouveau coronavirus, le SARS-CoV-2 ont été enregistrés en Chine en décembre 2019. Cette maladie, désormais appelé COVID-19, a été déclarée comme pandémie par l'OMS trois mois après soit en mars 2020. A l'heure actuelle, plus d'un million de cas ont été objectivés à travers le monde occasionnant plus de 50 000 décès, en particulier en Europe.

Les modifications physiologiques immunologiques et cardio-pulmonaires liées à la grossesse font que les femmes enceintes soient plus vulnérables aux complications infectieuses et aux pathologies respiratoires. Des taux élevés de complications maternelles ont été recensés lors des précédentes épidémies de SARS-CoV et MERS-CoV. À l'heure actuelle, les données qu'on dispose concernant l'infection par SARS-CoV-2 sont rassurantes et n'indiquent pas de nombres d'infection plus élevés ni de risque surajouté de complications chez la femme enceinte par rapport à la population générale.

2 ETUDE DES CAS

L'objectif de ce travail, réalisé à partir de 10 cas hospitalisés dans notre service (entre JUIN 2020 et NOVEMBRE 2020) et en s'aidant des données récentes concernant cette infection COVID-19, est de souligner les manifestations cliniques possibles chez la femme enceinte tout en soulignant les principes de la prise en charge en cas d'infection COVID-19.

Nous avons inclus toute femme enceinte avec infection Covid-19 confirmée ou possible sur PCR ou au niveau du scanner thoracique.

Toutes les patientes de notre étude ont été hospitalisées et surveillées cliniquement, biologiquement et radiologiquement.

3 ANALYSE DES RESULTATS

Pendant la période d'étude, 10 patientes enceintes ont été admises au service de maternité pour infection au Covid-19. Les caractéristiques de base sont résumées dans le tableau suivant:

Moyenne d'âge (en années)	32,4
Profession	Femme au foyer
Niveau socio-économique	Moyen
Gestité	
Primigeste	3
Grossesse de 2 à 3	4
Grossesse de 4 et plus	3
Parité	
Aucun enfant	3
2 à 3 enfants	4
Plus de 3 enfants	3
Age gestationnel en semaines d'aménorrhées (SA)	
< 34 SA	4
> 34 SA	6
Antécédents	
Hypertension artérielle	1
Diabète	1
Thyroïdectomie subtotale	1
Critères d'inclusion	
PCR +	10
TDM en faveur	3

Sur la base d'une analyse précoce de la série de cas, les symptômes les plus courants sont:

<i>Symptômes fréquents</i>	<i>Symptômes moins fréquents</i>
Fièvre	Expectorations
Myalgies	Douleurs thoraciques
Asthénie	Eternuements
Arthralgies	Odynophagie
Frissons	Congestion nasale
Céphalées	Rhinorrhée
Toux	Vertige
Dyspnée	Agueusie
Anosmie	Mal de gorge
Nausées	Rougeur oculaire
Vomissements	Douleur oculaire
Diarrhée	Larmolement
Anorexie	

Différents traitements ont été adoptés selon la sévérité de l'atteinte des patientes comme le résume le tableau ci-dessous:

Traitement spécifique (Chloroquine, hydroxychloroquine, lopinavir, remdesivir)	1
Antibiotiques	9
Corticothérapie	4
Héparinothérapie	5
Protection gastrique	10
Paracétamol	10
Sulfate de zinc	10
Vitamine C	10
Vitamine D	3

La moitié des patientes ont accouché par voie basse alors que l'autre moitié a été programmée pour césarienne devant des indications obstétricales justifiées.

La majorité des nouveau-nés ont bénéficié d'une recherche de Covid-19 que ça soit par prélèvement naso-pharyngé ou test sérologique Covid-19 (test rapide) et sont tous revenus négatif.

L'évolution a été marquée par la guérison des patientes, à l'exception d'une malade qui est décédée suite à un arrêt cardio-respiratoire.

4 DISCUSSION

Une nouvelle souche de coronavirus appelée SARS (severe acute respiratory syndrome) – CoV-2 ou COVID-19 a été isolée chez l'homme fin 2019 en Chine. Elle est actuellement responsable d'une pandémie reconnue par l'OMS comme une situation d'urgence en matière de santé publique. Si 75% sont peu symptomatiques (syndrome type grippal, myalgies, céphalées, toux, congestion nasale), les 25% restants peuvent présenter une détresse respiratoire moyenne à sévère nécessitant une prise en charge hospitalière et parfois une assistance respiratoire.

L'incubation est en moyenne de 5 jours (2 – 14) et la contagiosité est plus importante que celle de la grippe saisonnière. La population particulièrement à risque de complications concerne les patients âgés, immunodéprimés ou ceux qui sont porteurs de facteurs de comorbidité comme l'obésité, les maladies cardiovasculaires, le diabète ou un cancer [1, 2].

La femme enceinte pourrait théoriquement faire partie de ces groupe à risque de part l'immunosuppression induite par la grossesse ainsi que d'autres modifications physiologiques comme l'élévation du diaphragme, l'augmentation de la consommation d'oxygène, l'œdème des muqueuses respiratoires qui la rendent plus vulnérable à une hypoxie [3].

La vitesse avec laquelle l'infection a progressé, ainsi que l'ambiguïté de son impact sur la grossesse en raison de l'absence de données scientifiques a sollicité les obstétriciens à adapter leur pratique en se basant sur des conduites pragmatiques. Les connaissances actuelles suggèrent qu'il n'y a pas de risque de transmission materno-fœtale du COVID-19 [4]. Toutefois, il y a quelques cas publiés de nouveau-nés positifs qui sont en rapport avec des prélèvements effectués plusieurs heures après la naissance. Certaines études annoncent la possibilité d'une transmission verticale par la détection d'IgM dans le sérum des nouveau-nés issus des mères infectées, dont on sait que la spécificité est incertaine [5]. Cette annonce est controversée par l'absence de virus sur des prélèvements du liquide amniotique et du sang de cordon du nouveau-né. Ces données rassurantes concernent la majorité des cas d'infection qui surviennent au cours du 3e trimestre de grossesse. Les informations relatives aux patientes exposées au début de la grossesse ne sont actuellement pas nombreuses [6].

Le risque que le virus soit tératogène semble peu probable. Toutefois, par analogie au SARS, l'infection à SARS-CoV-2 pourrait augmenter le risque de retard de croissance et de mort fœtale in utero. En l'absence de données actuelles pragmatiques, la surveillance de la courbe de croissance fœtale notamment au cours du 3e trimestre de grossesse est hautement recommandée [7].

Les manifestations cliniques (fièvre, toux, dyspnée, anosmie) sont similaires à celles chez les patientes non enceintes, bien que la fièvre semble moins présente que dans la population générale. Devant une telle symptomatologie notamment en cas de contact récent avec un sujet à risque dans la famille ou l'entourage, un test de dépistage par frottis naso-pharyngé est justifié chez les patientes symptomatiques pour optimiser le suivi de la grossesse.

Sur le plan biologique, on observe fréquemment, une ascension des protéines de l'inflammation, une neutropénie concernant surtout les lymphocytes et une thrombopénie. Les explorations radiologiques notamment le scanner thoracique bien qu'elles ne soient pas obligatoires pour établir le diagnostic peuvent être d'apport pour orienter la prise en charge et ne doivent jamais être évitées en raison de la grossesse car le pronostic vital maternel peut être mis en jeu dans les formes sévères. Ainsi et pour être pratique, une évaluation minutieuse de l'état clinique, la nécessité d'une hospitalisation voire même l'indication d'une admission dans une unité de soins intensifs (USI) peuvent être évalués à l'aide de scores cliniques dont les valeurs ont été adaptées à une population obstétricale [8].

Les mesures de prévention primaire annoncées par l'OFSP contre cette infection et la transmission du virus, telles que l'éloignement social, l'hygiène rigoureuse des mains et le port obligatoire des masques pour la population générale, s'appliquent d'avantage aux femmes enceintes plus vulnérables.

La prise en charge des patientes malades de COVID-19 ne diffère pas du reste de la population en dehors de la pathologie obstétricale. Ainsi, les patientes pauci ou asymptomatiques peuvent être suivies en ambulatoire moyennant des contrôles téléphoniques dans un but d'assurer la continuité du suivi durant cette période. Pour les patientes symptomatiques et qui présentent une défaillance notamment respiratoire, une hospitalisation dans un service COVID-19 voire même en une unité des soins intensifs peut être justifiée.

Concernant les molécules utilisées, certaines équipes utilisent une corticothérapie dont l'impact sur l'évolution de la maladie maternelle n'est pas disponible. Cependant, toutes les sociétés savantes recommandent à l'unanimité de réaliser une maturation pulmonaire anténatale avant 34 semaines en cas d'accouchement inopiné avec un transfert in utéro vers un centre adapté en fonction de l'âge gestationnel, du poids fœtal estimé et des pathologies maternelles et/ ou fœtales détectées permettant une prise en charge du nouveau-né adapté à l'âge gestationnel. Par ailleurs, toutes les maturations pulmonaires prophylactiques devraient être abandonnées. La nécessité d'un traitement anticoagulant préventif est discutée, mais les données non publiées rapportent des taux élevés de complications thromboemboliques et ouvrent la question sur l'administration prophylactique systématique chez toute patiente enceinte hospitalisée avec une infection prouvée à SARS-CoV-2.

D'autres molécules (chloroquine, azithromycine, etc.) sont actuellement en cours d'essai clinique. Les bénéfices de ces traitements restent à prouver mais ces médicaments couramment utilisés au sein du Centre Hospitalier Universitaire (sous surveillance stricte notamment des effets indésirables) présentent un profil pharmacologique rassurant durant la grossesse, sans effets tératogènes connus [9, 10].

Du point de vue obstétrical, la voie d'accouchement ne devrait pas être influencé par la présence d'une infection à SARS-CoV-2, mais guidée par les indications obstétricales habituelles et l'état clinique de la patiente. Les efforts expulsifs peuvent être compromis par la gêne respiratoire et doivent être écourtés par l'utilisation d'un instrument (forceps, ventouse, spatule...). Le recours à une césarienne peut être indiqué chez les patientes qui présentent une détresse respiratoire (indication de sauvetage maternel). En cours de travail, une surveillance du rythme cardiaque fœtal et de l'état hémodynamique maternel doit être constante comme habituellement. Sur le plan analgésique, une anesthésie péridurale devrait être privilégiée pour diminuer le risque d'intubation lié à une anesthésie générale en cas de césarienne en urgence. La thrombopénie souvent observée en cas d'infection COVID-19 justifie un contrôle du taux des plaquettes de façon régulière notamment à l'entrée en salle de travail. Évidemment, des précautions particulières doivent être prises au sein du personnel soignant notamment minimiser le nombre de personnes en contact avec une patiente infectée et insister sur le port de matériel de protection tel que blouses et masques.

L'allaitement présente d'importants effets bénéfiques pour le développement du nouveau-né et pour le lien mère-enfant. À ce jour, aucun cas de transmission lié à cette pratique n'a été décrit et le virus n'a pas été retrouvé dans le lait maternel. Ainsi, une infection COVID-19 ne représente pas une contre-indication à l'allaitement si les précautions lors du soin au nouveau-né, telles que le lavage des mains, la désinfection du sein et le port du masque sont respectées.

5 CONCLUSION

Le monde entier en particulier médical s'est retrouvé face à une nouvelle situation inquiétante lors de cette pandémie COVID-19. Les recommandations et les directives sur la prise en charge des patientes enceintes infectées COVID-19 obéissent à de perpétuelles modifications et ceci essentiellement en raison des données scientifiques récentes et des essais cliniques en cours.

Il est essentiel de collecter toutes les données sur ces infections à COVID-19 durant la grossesse, surtout celles survenant durant les premiers trimestres pour évaluer le risque malformatif, de fausse-couche et ainsi améliorer nos connaissances. Il

faudra donc attendre quelques mois pour disposer de grandes séries, bien documentées pour confirmer ces pronostics materno-foetaux de la pandémie à COVID-19

REFERENCES

- [1] G Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China [published online ahead of print, 2020 Feb 28]. *N Engl J Med*. 2020; NEJM oa2002032. doi: 10.1056/NEJMoa2020.
- [2] Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China [published correction appears in *Lancet*. 2020 Jan 30;]. *Lancet*. 2020; 395 (10223): 497–506. doi: 10.1016/ S0140-6736 (20) 30183-5.
- [3] Kaur A, Miller M. General Management Principles of the Pregnant Woman. *Semin Respir Crit Care Med*. 2017; 38 (2): 123–134. doi: 10.1055/s-0037-1602167.
- [4] Chen H, Guo J, Wang C, Luo F, Yu X, Zhang W et al. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *Lancet*. 2020 Mar 7; 395 (10226): 809-815. PubMed| Google Scholar.
- [5] Zeng L, Xia S, Yuan W, Yan K, Xiao F, Shao J et al. Neonatal early-onset infection with SARS-CoV-2 in 33 neonates born to mothers with COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Pediatr*. 2020 Jul 1; 174 (7): 722-725. PubMed| Google Scholar.
- [6] Dong L, Tian J, He S, Zhu C, Wang J, Liu C et al. Possible vertical transmission of SARS-CoV-2 from an infected mother to her newborn. *JAMA*. 2020 May 12; 323 (18): 1846-1848. PubMed| Google Scholar.
- [7] Schwartz DA, Graham AL. Potential maternal and infant outcomes from (Wuhan) coronavirus 2019-nCoV infecting pregnant women: lessons from SARS, MERS, and other human coronavirus infections. *Viruses*. 2020 Feb; 12 (2): 19. PubMed| Google Scholar.
- [8] Bowyer L, Robinson HL, Barrett H, Crozier TM, Giles M, Idel I. SOMANZ guidelines for the investigation and management sepsis in pregnancy. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 2017 Oct; 57 (5): 540-551. PubMed| Google Scholar.
- [9] Kimani J, Phiri K, Kamiza S, Duparc S, Ayoub A, Rojo R. Efficacy and safety of azithromycin-chloroquine versus sulfadoxinepyrimethamine for intermittent preventive treatment of *Plasmodium falciparum* Malaria infection in pregnant women in Africa: an open-label, randomized trial. *PLoS ONE*. 2016 Jun 21; 11 (6): e0157045. PubMed| Google Scholar.
- [10] Tookey PA, Thorne C, Wyk van J, Norton M. Maternal and fetal outcomes among 4118 women with HIV infection treated with lopinavir/ritonavir during pregnancy: analysis of population-based surveillance data from the national study of HIV in pregnancy and childhood in the United Kingdom and Ireland. *BMC Infect Dis*. 2016 Feb 4; 16: 65. PubMed| Google Scholar.

Grossesse menée à terme sur utérus cloisonné: A propos d'un cas et revue de la littérature

[Term pregnancy on septate uterus: A case report and review of the literature]

S. Benkhaira, S. Fajri, A. El Azery, A. Lamrissi, K. Fichtali, and S. Bouhya

Service de Maternité Abderrahim El Harouchi, CHU Ibn Rochd, Casablanca, Morocco

Copyright © 2021 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Septate uterus is the most common female malformation. It can be responsible for recurrent miscarriages and infertility. Hysteroscopic septoplasty is an effective procedure. It can prevent abortions and probably increase fertility. We report a case of a total septate uterus discovered during a cesarean section indicated after discovery of two cervical openings simultaneously dilated in a primigeste in labor.

KEYWORDS: Uterine malformation, septate uterus, pregnancy, fertility, hysteroscopic septoplasty.

RESUME: Les cloisons utérines sont les malformations génitales les plus communes de la femme. Elles peuvent être responsables d'une maladie abortive et sont probablement délétères sur la fertilité. La septoplastie hystéroscopique est une intervention efficace. Elle prévient les avortements spontanés induits par la cloison et améliore certainement la fertilité. Nous rapportons ici un cas d'utérus cloisonné total découvert lors d'une césarienne indiquée après découverte de deux orifices cervicaux simultanément dilatés chez une primigeste en travail.

MOTS-CLEFS: Malformation utérine, utérus cloisonné, grossesse, fertilité, septoplastie hystéroscopique.

1 INTRODUCTION

La prévalence des malformations utérines dans la population générale est généralement sous-estimée; on l'évalue entre 4,3 et 6,2 % [1], [2], [3]. L'utérus cloisonné est la plus fréquente de ces malformations. Sa prévalence est estimée à 35 % des malformations utérines et à 1 % de la population féminine [1], [4]. Elle est habituellement considérée comme la malformation ayant le plus mauvais pronostic obstétrical [1], [5]. Beaucoup de malformations utérines sont asymptomatiques et les techniques d'imagerie telles que l'échographie 3D, l'hystérosonographie 3D et l'IRM ne sont disponibles que depuis quelques années [5], [2]. Elles semblent être diagnostiquées plus fréquemment dans certains groupes de patientes, par exemple lors d'un suivi pour infertilité ou pour fausses couches à répétition [5], [6]. Parmi elles, les utérus cloisonnés qui peuvent être découverts lors d'un examen d'imagerie ou au cours d'une intervention chirurgicale, ou encore, comme dans notre cas à l'exploration utérine lors d'une césarienne. Nous rapportons ici un cas d'utérus cloisonné total découvert lors d'une césarienne indiquée après découverte de deux orifices cervicaux simultanément dilatés chez une primigeste en travail.

2 OBSERVATION

Patiente de 26 ans, primipare, sans antécédent pathologique particulier notamment, pas d'antécédent de pathologie urinaire, pas de dysménorrhée primaire ni de dyspareunie, admise à 39SA et 2j pour prise en charge de son accouchement. L'examen général trouve une patiente en bon état général; normo-tendue sans œdèmes des membres inférieures et

apyrétique. L'examen obstétrical avait retrouvé une hauteur utérine (HU) à 32 cm, pas de contraction utérine (CU), des bruits cardiaques fœtaux (BCF) réguliers à 140 battements/mn. L'examen au speculum et le toucher vaginal trouve deux orifices cervicaux dilatés chacun à 2 cm, avec une présentation céphalique perçu à travers l'un des deux orifices non perçu dans l'autre orifice à travers la cloison, les membranes étaient intactes le bassin cliniquement normal. La biométrie fœtale était entre 10e et 25e percentile avec une estimation du poids fœtale à 3100 g. Le liquide amniotique (LA) était en quantité normale. Les données biologiques étaient sans particularité. La césarienne a été indiquée permettant l'extraction d'un nouveau née de sexe masculin Apgar 10/10, pesant 3000 g. L'exploration per-opératoire après extraction à objectivé un utérus asymétrique avec 2 hémicavités celle contenant la grossesse plus volumineuse que l'autre et deux orifices cervicaux. A l'exploration il s'agit en réalité d'un un utérus cloisonné total (Figure 1, Figure 2) avec cloison épaisse qui s'étend du fond utérin jusqu' au col utérin, c'est un seul utérus il n' y a pas les deux cornes divergentes avec la vessie qui s'insinue entre les deux et qui définit l'utérus bicorne bi-cervical. Aucun geste à visé thérapeutique portant sur la malformation n'a été réalisé.



Fig. 1. Une cloison uterine séparant la cavité uterine en deux hémicavités

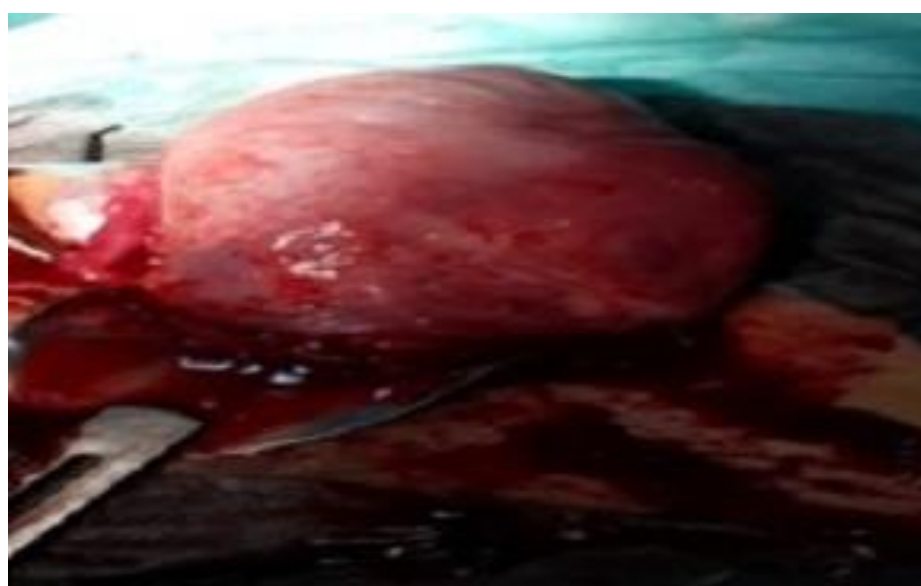


Fig. 2. Le fond utérin ne présente aucune anomalie

3 DISCUSSION

Du point de vue embryologique, les voies génitales dérivent de deux systèmes pairs de conduits génitaux, les canaux de Wolff ou canaux mésonéphrotiques et les canaux de Müller ou canaux paramésonéphrotiques qui s'abouchent au niveau du cloaque. La formation des voies génitales féminines débute à partir de la 3^e et se poursuit jusqu'à la 17^e semaine de vie embryonnaire [7]. Elle est concomitante au développement des voies urinaires, les tractus urinaire et génital dérivant de la même crête mésodermique. En l'absence d'AMH, les canaux de Müller continuent leur différenciation et donnent naissance à l'utérus, aux trompes et aux deux tiers supérieurs du vagin. Ils fusionnent sur la ligne médiane entre la 6^e et la 9^e semaine de la vie embryonnaire pour former le canal utérovaginal. Les différents stades de ce développement permettent de comprendre la physiopathologie des malformations utérines, en fonction de l'âge gestationnel auquel survient l'arrêt de développement: de la 5^e à la 9^e semaine de vie embryonnaire, on observe les agénésies müllériennes dues à l'absence de développement partiel ou total, uni ou bilatéral des canaux de Müller; de la 9^e à la 13^e semaine, s'observent les troubles de la fusion müllérienne où les canaux de Müller se développent normalement mais ne fusionnent pas expliquant l'individualisation de deux héli-utérus; et de la 13^e à la 17^e semaine, se déroule la phase de résorption du septum séparant les deux canaux sur la ligne médiane (cloison intermüllérienne). Cette résorption débute au niveau de l'isthme et s'étend rapidement vers le bas et plus lentement vers le haut (théorie bidirectionnelle) [8]. Les malformations à type de persistance plus ou moins complète de la cloison inter-müllérienne résultent donc d'un défaut de résorption de cette cloison, c'est le cas des utérus cloisonnés. Dans le contexte des aplasies des canaux de Müller ou dans celles des héli-matrices, les anomalies urinaires sont fréquemment associées et doivent faire l'objet d'une recherche systématique. En revanche, dans celui des utérus cloisonnés, les anomalies urinaires sont plus exceptionnelles. En effet, l'organogenèse du haut appareil urinaire est achevée à la neuvième semaine de vie embryonnaire.

La classification des malformations utérines la plus utilisée en France est la classification de Musset, établie en 1964 [9]. La classification internationale est celle de l'American Fertility Society (AFS) de 1988 [10] (tableau 1). Elle est la plus utilisée dans la littérature.

Tableau 1. Tableau comparatif des classifications des malformations utérines

Mécanisme embryologique	Classification de Musset (1964)	Classification de l'AFS (American Fertility Society) (1988)
Aplasies des canaux de Müller	Aplasia müllérienne bilatérale • Syndrome de Mayer-Rokitansky-Küster-Hauser	Type I Hypoplasie, agénésie
	Aplasia müllérienne unilatérale • Utérus unicorne • Utérus pseudo-unicorne	Type II Utérus unicorne
Troubles de la fusion des canaux de Müller	Utérus didelphe (bicorne bicervical)	Type III Utérus didelphe
	Utérus bicorne • Unicervical total • Unicervical corporéal • Unicervical fundique	Type IV Utérus bicorne
Troubles de résorption des canaux de Müller	Utérus cloisonné • Total • Subtotal • Corporéal • Fundique	Type V Utérus cloisonné • Type Va Partiel • Type Vb Total
	Utérus à fond arqué	Type VI Utérus à fond arqué
	Hypoplasie utérine	Type VII Utérus DES (Diéthylstilbestrol)

La cloison utérine est en général découverte dans des circonstances différentes: à l'occasion de fausses couches spontanées à répétitions précoces ou tardives; à la suite d'accidents obstétricaux à type de prématurité surtout; lors d'un bilan d'infertilité; avant la prise en charge en assistance médicale à la procréation (AMP) ou durant celle-ci. Elle peut être responsable de dysménorrhée ou de dyspareunie, mais elle est le plus souvent asymptomatique. Elle est plus rarement de découverte fortuite,

lors d'une échographie, d'une hystérocopie ou d'une coelioscopie effectuée pour toute autre raison. Il faut noter que le développement des caractères sexuels de type féminin apparaît normal, et l'examen au spéculum peut retrouver un cloisonnement de la partie supérieure du vagin avec deux hémicols dans l'utérus cloisonné total, ou peut être normal dans les autres formes. Le toucher vaginal peut également objectiver la présence d'une cloison vaginale avec deux hémicols ou être normal. Dans tous les cas, la perception utérine ne présente pas d'anomalie, l'utérus étant, d'un point de vue morphologique externe, normal. Dans notre cas, la cloison utérine a été découverte à terme lors de l'examen fait à l'admission de notre patiente, pour la prise en charge de son accouchement.

Dans le bilan d'une malformation génitale, l'examen réalisé en première intention est l'échographie pelvienne qui sera préférentiellement réalisée en deuxième partie de cycle, l'épaississement de l'endomètre favorisant alors le diagnostic; elle permet dans la plupart des cas de poser le diagnostic: la morphologie externe de l'utérus est normale, la cavité utérine est divisée par un pont de myomètre, réalisant une cloison plus ou moins complète. L'échographie tridimensionnelle permet d'étudier plus précisément l'anomalie visualisée, et la distinction entre utérus cloisonné et utérus bicorné est plus aisée. A l'hystérosalpingographie, on visualise deux héli-cavités utérines séparées par une image de soustraction médiane ayant une forme typique en Y, elle permet donc d'estimer la taille et l'extension de la cloison, la difficulté de l'interprétation réside dans la distinction entre utérus cloisonné et utérus bicorné; ainsi en cas d'utérus bicorné, les deux héli-cavités ont une paroi fundique médiane, convexe, alors que dans l'utérus cloisonné, le bord fundique est droit [11], ces éléments ne permettent une distinction entre utérus cloisonné et utérus bicorné que dans 55 % des cas [12]. L'hystérocopie diagnostique précise le type de malformation en évaluant l'étendue des cloisons et les possibilités de résection par voie endoscopique. Alors que la coelioscopie combinée à l'hystérocopie différencie utérus cloisonné et utérus bicorné; Elle permet de traiter simultanément une lésion pelvienne associée. L'imagerie par résonance magnétique (IRM) n'est réalisée que dans le cadre des malformations complexes, elle permet une distinction entre utérus cloisonné et utérus bicorné [13], c'est un examen fiable et non invasif.

Les cloisons sont à l'origine d'accidents obstétricaux divers, telle que les fausses couches à répétition, les avortements tardifs, les accouchements prématurés, et les présentations dystociques. Les fausses couches à répétition sont significativement plus fréquentes dans la population des femmes porteuses de cloisons utérines et ont été rapportées à 25,2 % jusqu'à 13 semaines d'aménorrhée et 6,2 % entre 14 et 22 semaines d'aménorrhée [5]. Ces avortements surviennent généralement entre huit et seize semaines d'aménorrhée. Le mécanisme évoqué serait celui d'une hypovascularisation septale mais il existe sûrement d'autres facteurs associés. Alors que l'accouchement prématuré est retrouvé chez environ 9 % des patientes qui présentent une cloison utérine selon une méta-analyse portant sur 1 601 grossesses [15]. La physiopathologie évoquée est celle d'une augmentation de la pression intra-utérine; certains auteurs évoquant une incompétence cervicale. La fréquence de l'infertilité primaire chez les patientes porteuses d'une cloison utérine varie selon les études entre 9 et 35 % [14]. Lorsque la seule anomalie retrouvée dans le bilan d'une infertilité primaire est une cloison utérine, le rôle de cette cloison dans l'infertilité doit être retenu, elle serait responsable d'un défaut d'implantation embryonnaire et de pertes embryonnaires précoces.

La prise en charge des malformations utérines avant la grossesse comprend le traitement chirurgical pour autant qu'il soit indiqué et possible. Pour les utérus cloisonnés, la section hystérocopique représente une réelle solution afin d'améliorer le pronostic en terme de fertilité et d'évolutivité de la grossesse. En fertilité spontanée, la cure de cloison semble intéressante afin d'optimiser l'implantation embryonnaire. Du fait de sa simplicité de réalisation et de sa faible morbidité par voie hystérocopique, plusieurs auteurs préconisent de sectionner toute cloison utérine diagnostiquée même asymptomatique [16,17]. Pour les complications obstétricales, Bascko a rapporté que la cure de cloison améliorerait nettement le pronostic obstétrical et le taux de naissance vivante. Ainsi, dans son expérience, le taux de FCS passait de 90 à 10–20 % après la chirurgie et le taux de MAP chutait à moins de 20 % [18]. Par ailleurs, Grimbizis et al. ont montré que la section de cloison permettait d'obtenir un taux d'accouchement à terme de 75 % et un taux de naissance vivante de 85 % [1]. Les équipes s'intéressant à la procréation médicalement assistée (PMA) proposent ainsi le traitement systématique de toutes les cloisons, même les plus discrètes (éperon) avant d'envisager la réalisation d'une PMA (fivette ou autre procédé). En PMA, le traitement chirurgical permettait d'améliorer le taux d'implantation embryonnaire de 4,6 à 10,5 % et le taux de grossesse par transfert passait de 12,5 à 20 % [19]. Lorsque le diagnostic de malformation utérine est posé en début de grossesse, le traitement ne sera que préventif (repos, maturation pulmonaire, surveillance échographique de la croissance fœtale et de la compétence cervicale) [20]. Le cerclage cervical ne devrait être proposé qu'en cas d'incompétence cervicale prouvée, ce que l'on observe dans 25-30% des cas de malformations utérines [21], [22], [23].

4 CONCLUSION

Les malformations génitales chez la femme sont liées à une interruption du développement de l'appareil génital au cours de la vie embryonnaire. Ces malformations ne sont pas un événement rare dans la prise en charge de l'infertilité. Elles peuvent

avoir des répercussions en fertilité spontanée et en fertilité médicalement assistée. Selon l'âge gestationnel de survenue de cet arrêt de développement, on différencie plusieurs types de malformations. Ces malformations utérines peuvent être isolées ou associées à des malformations du reste de l'appareil génital, voire à des malformations d'autres organes. Le diagnostic et l'évaluation d'un pronostic reposent sur des examens morphologiques et l'exploration endoscopique (hystérocopie et coéloscopie). L'utérus cloisonné est la malformation utérine la plus fréquente pourvoyeuse de complications gynéco-obstétricales, son traitement repose sur la septoplastie par voie hystérocopique, qui apparaît aujourd'hui comme la technique de référence à la fois simple et reproductible, avec une faible morbidité.

REFERENCES

- [1] Grimbizis GF, Camus M, Tarlatzis BC, Bontis JN, Devroey P. Clinical implications of uterine malformations and hysteroscopic treatment results. *Hum Reprod Update* 2001; 7: 161–74.
- [2] Nahum GG. Uterine anomalies. How common are they, and what is their distribution among subtypes? *J Reprod Med* 1998; 43: 877–87.
- [3] Saravelos SH, Cocksedge KA, Li T. Prevalence and diagnosis of congenital uterine anomalies in women with reproductive failure: a critical appraisal. *Hum Reprod Update* 2008; 14: 415–29.
- [4] Homer HA, Li TC, Cooke ID. The septate uterus: a review of management and reproductive outcome. *Fertil Steril* 2000; 73: 1–14.
- [5] Raga F, Bauset C, Remohi J, Bonilla-Musoles F, Simon C, Pellicer A. Reproductive impact of congenital Müllerian anomalies. *Hum Reprod* 1997; 12: 277–81.
- [6] Poncelet C, Aïssaoui F. Malformations utérines et reproduction. *Gynecol Obstet Fertil*. 2007; 35 (9): 821–5.
- [7] Acien P. Embryological observations on the female genital tract. *Hum Reprod* 1992; 7: 437–45.
- [8] Muller PP, Musset R, Netter A, Solal R, Vinourd JC, Gillet JY. État du haut appareil urinaire chez les porteuses de malformations utérines: étude de 133 observations. *Presse Med* 1967; 75: 1331–6.
- [9] Musset R, Belaich J. Nécessité d'une classification globale des malformations utérines. In: *XXIIes Assises Françaises de Gynécologie*. Paris: Masson; 1964.
- [10] American Fertility Society. American Fertility Society classifications of adnexal adhesions, distal tubal occlusion, tubal occlusion secondary to tubal ligation, tubal pregnancy, mullerian anomalies and intrauterine adhesions. *Fertil Steril* 1988; 49: 944–55.
- [11] Barbot J. Hysteroscopy and hystero-graphy. *Obstet Gynecol Clin North Am* 1995; 22: 591–603.
- [12] Reuter KL, Daly DC, Cohen SM. Septate versus bicornuate uteri: errors in imaging diagnosis. *Radiology* 1989; 172: 749–52.
- [13] Carrington BM, Hricak H, Nuruddin RN, Seac E, Laros Jr. RK, Hill L. Mullerian duct anomalies/MR imaging evaluation. *Radiology* 1990; 176: 715–20.
- [14] Marcus S, Ai-Shawaf T, Brinsden P. The obstetric outcome of in vitro fertilization and embryo transfer in women with congenital uterine malformation. *Am J Obstet Gynecol* 1996; 175: 85–9.
- [15] Zabak K, Benifla JL, Uzan S. Cloison utérine et trouble de la reproduction: résultats actuels de la septoplastie hystérocopique. *Gynéco Obst fertil* 2001; 29: 829–40.
- [16] Fedele L, Arcaini L, et al. Reproductive prognosis after hysteroscopic metroplasty in 102 women: life-table analysis. *Fertil Steril* 1993; 59: 768–72.
- [17] Daly DC, Maier D, Soto-Albors C. Hysteroscopic metroplasty: six year's experience. *Obstet Gynecol* 1989; 73: 201–5.
- [18] Bacsko G. Uterine surgery by operative hysteroscopy. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1997; 71: 219–22.
- [19] Lavergne N, Aristizabal J, Zatzka V, Erny R, Hedon B. Uterine anomalies and in vitro fertilization: what are the results? *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1996; 68: 29–34.
- [20] Airoidi J, Berghella V, Sehdev H, Ludmir J. Transvaginal ultrasonography of the cervix to predict preterm birth in women with uterine anomalies. *Obstet Gynecol* 2005; 106: 553–6.
- [21] Acien P. Reproductive performance of women with uterine malformations. *Hum Reprod* 1993; 8: 122–6.
- [22] Golan A, Langer R, Neuman M, et al. Obstetric outcome in women with congenital uterine malformations. *J Reprod Med* 1992; 37: 233–6.
- [23] Golan A, Langer R, Wexler S, et al. Cervical cerclage- its role in the pregnant anomalous uterus. *Int J Fertil* 1990; 35: 164–70.

Bats Guano from Magarawa in Niger: Exploitation, Marketing and Peasant Perception

Karimou Ambouta Harouna, Adamou Didier Tidjani, Abdou Gado Fanna, and Guero Yadji

Departement of Soil Science, University Abdou Moumouni Niamey, BP 10960, Niger

Copyright © 2021 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The use of organic manure is very old and practiced both in rainfed cultivation and in horticulture. In Niger it has been reported the presence of another source of organic manure called bat guano which is unknown to the population of the said country. The objective of this study is to describe the sector of guano exploitation in Niger. A series of questionnaires was formulated to describe the system of exploitation and use of bat guano. In addition to the agriculture and environment departments, three groups of stakeholders in the sector, including extractors and sellers, the trader (s) and users of guano were interviewed. The results of the investigations showed that to date, the only production and exploitation site of guano identified is that of Magarawa located in the department of Gouré in the Region of Zinder (Niger). The extraction is done using rudimentary tools (pick, knife, plastic) then bagged 40 and 85 kg. The quantity extracted per year is 332 tons. Marketing is mainly carried out by a single individual and the selling price is 4000 to 5000 FCFA per 85 kg bag of bat guano. The buyers are located in the vicinity of Gouré and the Diffa region, there is also a clientele coming from Nigeria. The users of guano are mainly horticulturalist in oasis basins. One of the biggest buyers is the commune of Guidimouni located in the southwest, 100km from Gouré. We conclude that this exploitation of bat guano is an income-generating activity and requires good organization.

KEYWORDS: Guano, Bat, horticulture, Gouré, Balla, Guidmouni, Niger.

1 INTRODUCTION

An important and diversified natural resource potential in terms of fauna and flora resources in Niger. However, these resources are threatened because they are exploited without establishing a real basis for management. Indeed, this management is based on the value that it brings to the country. In order to protect and ensure sustainable management of this biodiversity, it is important to gain a better understanding of it, at a time when natural habitats are increasingly threatened by the expansion of human populations and their activities [1].

Within this biodiversity, we find bats, which are one of the most ecologically diverse groups of vertebrates in the world. Belonging to the order of Chiroptera, there are currently 1,300 species of bats described throughout the world. This represents about a quarter of known mammals [2], [3]. It is the second largest group of mammals after rodents. Bats play an important role in maintaining ecosystem functions. Indeed, frugivorous bats participate in pollination and seed dispersal. In some areas, they participate in the regeneration of the vegetation cover [4]. In West Africa, several plant species such as *Adansonia digitata*, *Ceiba pentandra*, *Vitellaria paradoxa*, *Milicia excelsa* and *Cola sp.* are pollinated by bats or the seeds are dispersed by these bats [5], [6], [7]. Insectivorous bats are the primary consumers of nocturnal insects and thus participate in the regulation of populations of insects harmful to plants and humans [8], [9]. Sedentary bats provide a fertilizer called "bat guano" made up of their droppings mixed with other foods such as fruits and insects.

In horticulture, bat guano is well known on different continents and used as an organic fertilizer. Guano is one of the best organic fertilizers that can exist because of its multiple qualities including: high nitrogen and phosphorus contents [10], [11]. Contributing to soil construction, guano is also used as a fungicide and nematicide. It is also an excellent inoculant in composting [12], [13].

Despite their important ecological and agronomic role throughout the world, they are most often neglected and receive very few studies, especially in Africa. However, these species deserve to be better known because of their roles in providing ecosystem, agronomic and fertilizer services from which humans benefit.

Most of the studies that have been conducted on this product around the world have focused on its biological quality. Also, bat guano from Niger is used by many horticulturalist who do not know any recommendations on its use and exploitation due to a lack of studies on this product.

The objective of this work is to list the benefits, the mode of exploitation and the commercialization of bat guano from Magarawa in Niger.

2 MATERIAL AND METHODS

2.1 MATERIAL

2.1.1 STUDY SITE

The study was carried out in three (3) villages in the department of Gouré (Zinder) Niger. They are: Magarawa (Issoufour), Balla and Guidimouni.

The village of Magarawa is located 1.92 km north-west of the village of Issoufour located along the RN1 road 18 km from the department of Gouré. The village of Magarawa is geographically located between longitude 10 ° 08'26 "East and latitude 13 ° 53'22" North. Balla is located at 20 km East from Gouré while Guidimouni is at 100km south -west from Gouré toward Zinder Region. Figure 1 indicates the geographic location of the three (3) villages.

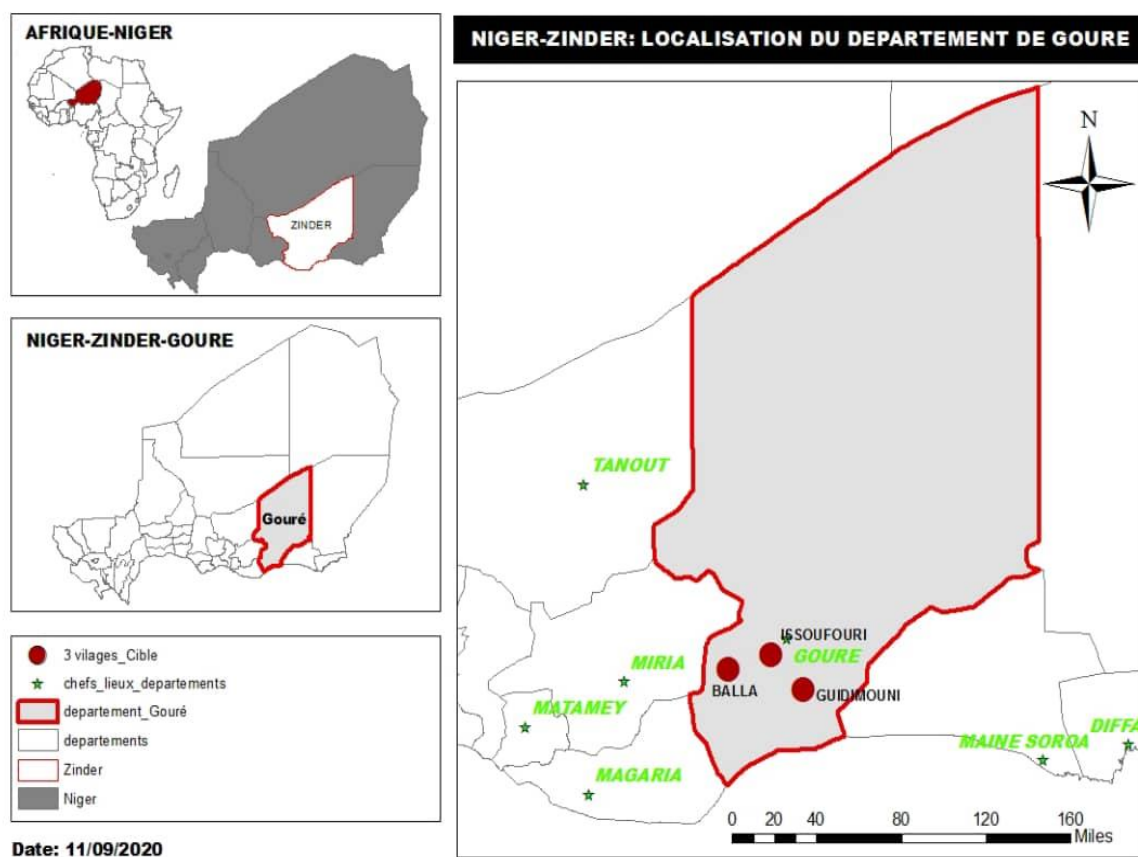


Fig. 1. Geographical location of the study area

2.2 METHODS

we first proceeded to the consultation of the already existing bibliography followed with Fieldwork which consisted of direct observations in the field and the administration of questionnaires through interviews with local actors and resource persons was carried out.

2.2.1 FIELD WORK

The field work carried out, in particular the surveys in order to understand the system of exploitation of bats guano.

2.2.2 PROSPECTIVE VISITS

The prospective visits help to inventory and identify potential bats guano production. Field observations were also carried out around the hillock thus making it possible to collect additional information.

2.2.3 INTERVIEWS WITH STAKEHOLDERS IN THE GUANO USERS

A series of questionnaires were administered to actors in the bats guano exploitation in order to collect information on the appreciation of bats guano uses. questionnaires were also administered to the officials of the local area, in particular the agriculture and animal husbandry department, but also to the elders of the village of Magarawa.

The study on the collection, exploitation and marketing of bats guano was done in the village of Magarawa while peasant perception interview on bats guano was in the villages of Balla and Guidimouni.

The questionnaires and the interview guide developed help collection of information on the activities within the operation of the guano production site. They concerned the operators and beneficiaries of the operation of the site, namely: extractors and sellers of guano, traders and users of guano (horticulturalist). The interviews and questionnaires aimed to learn about the guano extraction and sale system, its marketing and the peasant perception. The random sampling involved 25 (twenty) guano extractors. This low number is explained by the fact that the village has only between 25 and 30 extractors. Also, at the time of the study, the others were in exodus.

Considering the information gathered from the local bat's guano trader, two villages were selected, namely Balla, Guidimouni. These two villages are the first and largest purchasers of bats guano. Then, in each village, a sample of producers using bats guano was drawn up at random, including 35 (thirty-five) from the village of Guidimouni and 25 (twenty-five) farmers in Balla.

2.2.4 STATISTICAL ANALYZES

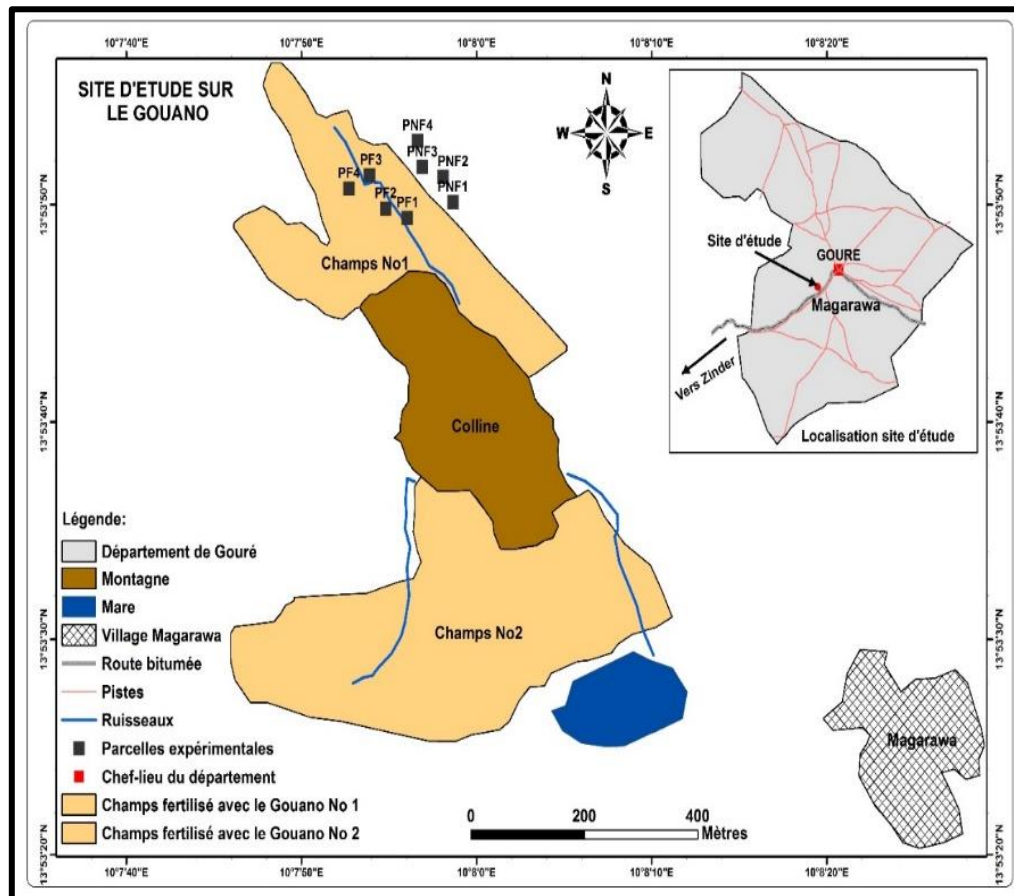
The data collected was entered and processed using Microsoft Excel Spreadsheet 2016. Frequencies and averages were calculated using SPSS version software.

3 RESULTS AND DISCUSSION

3.1 DESCRIPTION OF THE GUANO PRODUCTION SITE

In the village of Magarawa, located in the Department of Gouré (Zinder Region in Niger), surveys and interviews have shown that this is the only production site for bats guano and is produced into a hill.

The location of this hill is shown in figure 2.



It emerges from the surveys and interviews that the guano production site is a hill called "Bourgha" located near the village of Magarawa. This description of the bat's guano production site in the village of Magarawa is illustrated in Figure 3.

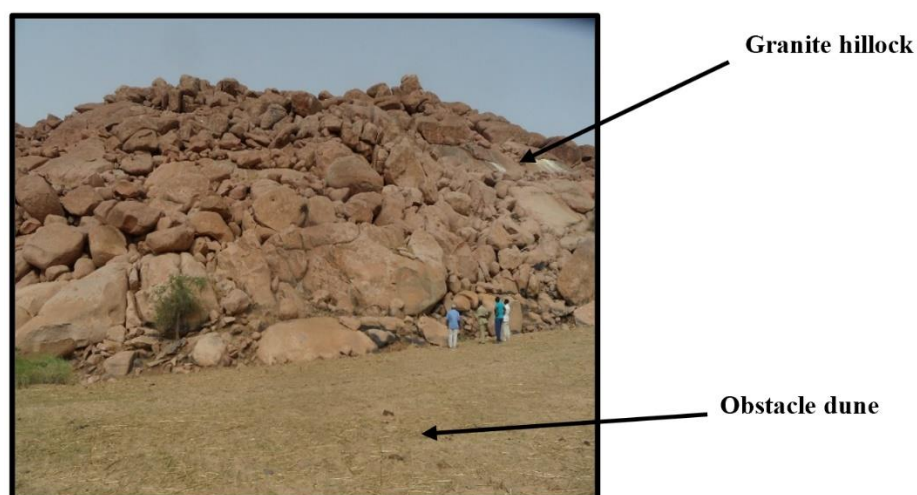


Fig. 3. Exterior view of the guano production site at Magarawa village in the dry season

This hill has two main parts: a granite hillock and a sandy bulge of an obstacle dune. The hillock is a geological formation made up of a superposition of blocks of granite rock, locally called in Hausa language "Damagramme". This hill extends over an area of

over 7 ha with a height of over 50 meters. The multivariate geometric shapes of the granite blocks piled on top of each other reveal empty spaces that form caves with an entrance located on the outside.

The caves at the Magarawa bats guano production site vary in size and shape. Figure 4 illustrates the different entrances to the caves.

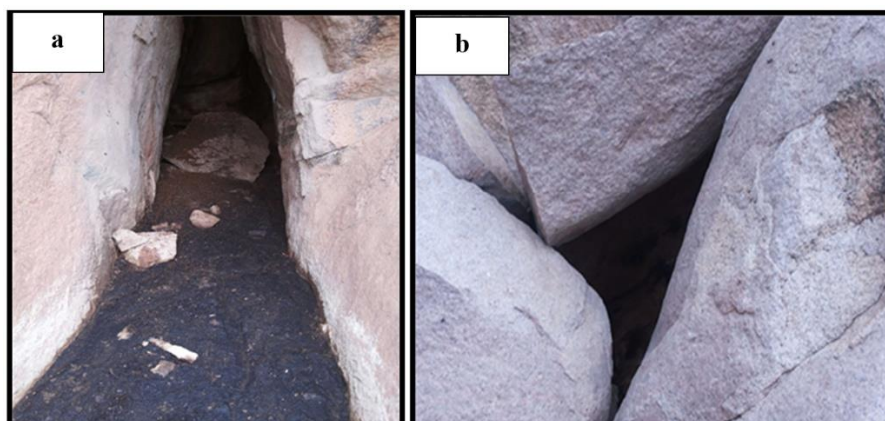


Fig. 4. Types of cave entrances at the guano production site on the hill in Magarawa village: (a): large cave entrance located at the base of the hill; (b): small entrance to the cave located at the height of the hillock

Some have entrances with large openings so easily accessible and others have entrances that are too narrow and therefore inaccessible. Field observations have also shown that the size of caves decreases from the bottom to the top. In other words, at the base of the hill there are caves with a large entrance (figure 4a) while the higher you go up the entrances to the hill become smaller (figure 4b). This characteristic is important because it conditions the choice of the guano exploited.

It was also noted that the dimensions of the entrances are not proportional to the size of the cave. We can observe small entrances at the level of a large cave and vice versa.

Inside the caves, the bats gathered in colonies are hung on the walls of the rocks and others on the roof as shown in figure 5.

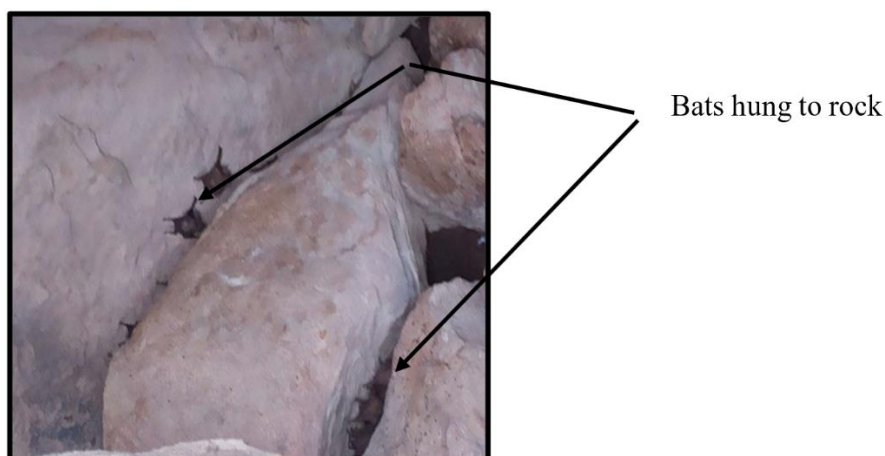


Fig. 5. Bats resting during the afternoon clinging to rock walls

These bats thus spend the whole day out of the sun in caves. At night, they come out to feed on fruits or insects. They are called nocturnal animals. Just before dawn they return to the various caves, the bats regurgitate the rest of the food ingested and defecate.

The droppings and the rest of the food fall and accumulate on the ground. Along the caves, the ground is lined with a blackish substance with a strong smell of ammonia. This substance consists of the droppings of bats locally called in Kanuri language "Takin Birbiro" which means "bat manure".

The granite mound is essentially surrounded by a sandy bulge forming the obstacle dune. This area is largely used as fields for millet cultivation in the rainy season. During the latter, the liquid guano flows from the streams that originate at the foot of the mound towards the low areas.

3.2 DESCRIPTION OF GUANO IN THE GRANITE MOUND

Guano in caves often comes in liquid or granulated forms in places. In the dry season, the freshly produced guano is in the form of granules and very shiny. Often, it is mixed with leftovers from bats, insects or dead birds. In addition to the corpses of animals, the interior of the caves is full of a multitude of species of insects and reptiles such as snakes and scorpions but also a few raptors such as hawks.

In the rainy season, the water which runs along the granite mound can flood the caves containing the guano. The water-guano mixture makes its way to the outside of the hill. Field observations showed three areas of liquid guano flow outside the mound. The liquid mixture flows into the fields through drainage streams observed at the foot of the granite mound. Which brings guano and water to nearby fields.

Figure 6 shows a stream with liquid guano flowing into the fields.

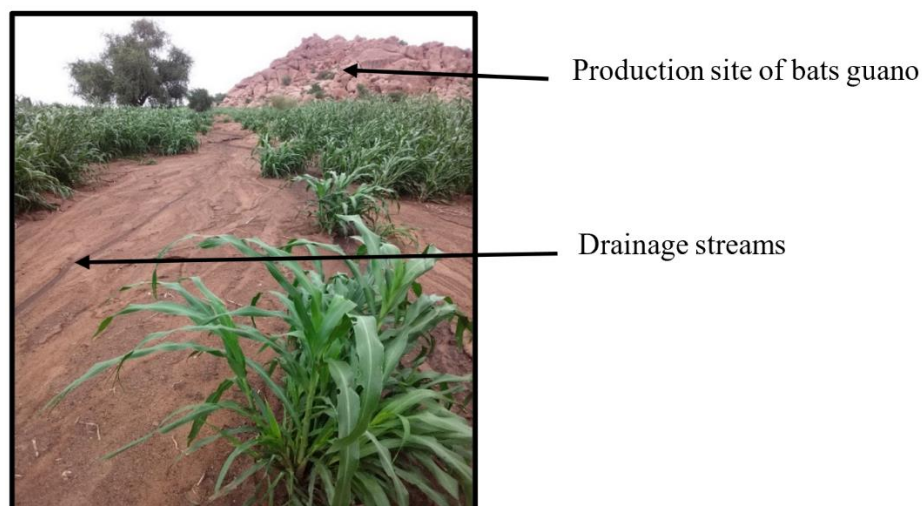


Fig. 6. *View of a stream flowing liquid guano in the rainy season*

3.3 SITE HISTORY

Interviews with the elders, that is the elders and the village chief, allowed us to learn about the history of Magarawa hill where bats guano is found. Indeed, the results showed that the name of this hill was "Bourdja" which means in the Kanuri language "refuge of hyenas". Once upon a time, the hill was inhabited by hyenas who eventually left. The presence of the village and the agricultural activities that are practiced around the hill ended up destroying their habitat. This hill also served as a shelter for travelers. Indeed, pottery has been found in some caves.

However, the presence of bats in this hill could not be dated. Respondents have no idea when the bats arrived.

3.4 GUANO COLLECTION SYSTEM IN MAGARAWA

3.4.1 CHARACTERISTICS OF COLLECTORS

The characteristics of bats guano collectors at the village level of Magarawa are presented in Table 1.

Table 1. Characteristics of respondents at the village level of Magarawa

Variables	Modalités	Totals	Percentages
Sexe	Homme	25	100
	Femme	0	0
Age des exploitants	< 15 ans	0	0
	15 – 20 ans	10	40
	21 – 25 ans	12	48
	25 – 30 ans	2	8
	30 ans et +	1	4
Instruction level	Sans	22	88
	primary school	3	12
	middle School	0	0
Marital status	Single	3	12
	Maried mono	20	80
	Maried poly	2	8
	Widower	0	0
Main Activities	Agriculture	20	80
	Horticulture	0	0
	Husbandary	2	8
	Trade	3	12

The Magarawa site is the only known production and exploitation site of bat guano in Zinder region. All of the respondents confirm it. The extraction of bat guano at the Magarawa site is done in complete freedom without any control. All the bat guano collectors reside in the village of Magarawa next to the hill. This exclusivity of the exploitation is due to the perfect mastery of the places and techniques of extraction of the guano which they learned from their elders. The total number of extractors varies from 25 to 30. Among the collectors some are more experienced than others. Surveys show that 45% of extractors have an experience of 1 to 3 years against 55% who have a longer experience varying from 4 to 7 years. It also emerges that there is a subgroup of much more experienced extractors.

With regard to the sex and age of the operators, it can be seen from the table that all extractors are men whose age is between 15 and 25 years with an average age of 21.5 years. The male exclusivity of this activity and the youth of the guano extractors and sellers testify to the physical demands of the work of collecting guano from the caves. As respondents used to say, "the work of the hill is a man's job".

When considering the level of education, 12% have a level of education limited to primary school. It is also noted that more than 90% attended Koranic school. This low rate and low level of education can have an impact on the quality of life as well as on the awareness of the issues around this guano mining sector.

From the point of view of marital status, the high proportion of respondents (extractors and sellers) of bat guano is married (88%) of which only 8% are polygamous. Singles (12%) remain the youngest, aged 17 to 18.

The main activity of extractors - sellers of guano is mainly rain-fed agriculture. In the department of Gouré, horticulture is practiced in oasis basins and it turns out that the village of Magarawa does not have any. Guano mining is their first secondary activity, otherwise they would go on an exodus to Nigeria.

3.4.2 GUANO EXTRACTION AND SALE PROCESS IN MAGARAWA

The guano produced by the bats is found inside the caves in the hill located at different heights with varying dimensions. The process of extracting guano, usually on demand, is as follows:

The practice of extracting guano is done in the dry season from October to May and can continue in exceptional cases during the rainy season. Bats have activities associated with their annual life cycle (hibernation, grouping, reproduction) [14]. This activity is done in an ascending way, that is to say that the caves located at the base of the mound are the first to be explored then the one in height. The extractors locate the most easily accessible caves.

The process of extracting guano involves digging up the guano spread on the ground, which is then collected and packaged in bags. Due to the increased demand, the easily accessible caves are quickly exhausted and then the smaller and narrower ones are then exploited. When almost all of the guano in the caves at the base of the mound is exhausted, the extractors access those located a little higher up using much stronger ropes. This requires extra effort and equipment to climb the granite mound. The same process as in the caves at the base is carried out in height. The filled bags are transported to the ground using the ropes.

Extractors take some protective measures. Indeed, 75% of workers in caves use protective measures against 15% who do not. Among those who adopt protective measures, we note 75% use the muffler and 15% of makeshift protective clothing. Only 10% use both the muffler and protective clothing [15]. highlighted three main groups of people at risk of disease contamination following exposure to guano. These groups of individuals are: cave guano extractors; the conditioners of the extracted guano and the buyers of the guano at the extraction site.

Despite protective measures, this guano mining activity carries many risks (snakebite; risk of falling or sprain; risk of lung infection) for workers. Apart from the risk of physical accident, a large number of extractors complain of respiratory problems, including colds and coughs. These manifestations could be caused by respiratory infections due to inhalation of guano dust which contains numerous bacteria [16], [17] and fungi [18], [19], [20] [21]., [22] proved the presence of *Histoplasma capsulatum* spore grows in bat habitats. Inhalation of *Histoplasma capsulatum* spores cause histoplasmosis which is an infectious disease that can cause respiratory problems [23], [24].

Once harvested, the guano is transported to the village of Magarawa by donkey cart 100% of the respondents. Otherwise, the wheelbarrow is used (5%). Note that the large bags filled with guano weigh 70 to 80 kg, and the smallest 40 and 45 kg.

The main difficulties in collecting guano lie in the exploration of small caves, especially in the dry period, generally at higher heights in the dry period, and then in the delivery of bags of guano to the ground.

The guano collected is mainly intended for sale on order according to 100% of respondents, but a fringe of respondents (25%) can offer it as a gift to relatives, friends and acquaintances. The amount of guano collected is taken back to the village and sold to Les, the only merchant who ordered it. The purchase price of guano paid by the trader to the young man from Magarawa varies from 400 to 500 CFA per 70 to 80 kg bag. What will become of the guano given to the merchant? The next step in looking at the guano marketing chain.

3.5 MARKETING OF BAT GUANO

The marketing of guano in the Department of Gouré began in 2000. This activity is owned by a single operator. This could be explained by the lack of information on the usefulness of guano but also the distance and the lack of means of transport.

Thus, over the years, we have observed an increase in the price of guano depending on demand and the location of the clientele. However, despite the delay in delivery and sometimes the poor quality of some deliveries of guano, users continue to buy guano at the price offered to them. This is one of the consequences of monopolizing the sale of guano. These results are confirmed by the work of economists who emphasize that competition is the main factor of performance and innovation [25], [26], [27], [28].

The distribution of Magarawa's guano has experienced a meteoric rise year after year. The clientele comes mainly from Niger and also from the northern states of the Federal Republic of Nigeria are perfect examples.

The quantity of guano collected at the Magarawa site per year exceeds 332 tons. The village of Guidimouni, particularly at the level of the basin, receives 90% of the guano extracted from the Magarawa site. It is one of the largest basins in the Zinder region. This exploitation and marketing of guano is an important source of income for the locals. According to estimates depending on the quantity extracted, the turnover can reach 18 million FCFA / year. Indeed, according to the ([29], the extraction of bat guano constitutes a renewable and invaluable resource for many local communities in developing countries in Asia, Africa and Africa. from Latin America. For example, thanks to the ecosystem services provided by bats, the Thai cave of Khao Chong Pran has become a major source of income (10,000 to 135,000 \$) for local communities in the region, as well as a unique tourist attraction for travelers [30].

3.6 HORTICULTURE IN BALLA AND GUIDIMOUNI

The main buyers of Magarawa's guano are mainly horticulturalist who use it as a fertilizer in their plots. Women are poorly represented in in this activity. The average age of horticulturalist is respectively 39.52 ± 12.37 and 32.17 ± 9.99 in Balla and Guidimouni.

The system of cultivation of horticulture areas remains mainly polyculture. Depending on the basins, there are 5 to 7 speculations on a plot, mainly small family-type farms. The interview with the horticulturalist of Balla and Guidimouni reveals that cabbage occupies the first place of cultivated speculations. These results are in agreement with those of the [31], which ranks the Zinder region in second place as a producer of cabbage around 49,290.76 tons in Niger after Tahoua.

3.7 APPRECIATIONS OF THE USE OF BAT GUANO

It should be noted that the inhabitants of the village of Magarawa, where guano is collected and exploited, do not practice horticulture. So, to provide answers to the point concerning the peasant perception of guano, we had to go to the villages of Balla and Guidimouni. The assessment by producers of the effects of guano, both on crops and on the soil is illustrated in Table 2.

Table 2. Description of farmers' perception of Magarawa guano

Variable	Balla (%)	Guidimouni (%)	Meam (%)
First contact with bats guano (%)			
Parent	48	54,3	51,7
Neighboring village	32	25,7	28,3
Market	12	5,7	8,3
horticulturalist	8	8,6	8,3
Source of supply (%)			
Cave	0	5,7	3,3
Market	100	88,6	93,7
Gift	0	5,7	3,3
Beginning of bats guano use (%)			
Less 5 years	4	37,1	23,3
5 à 10 years	28	48,6	40
11 à 15 years	40	2,9	18,3
16 à 20 years	12	8,6	10
21 years to more	16	2,9	8,3
Benefits of using bats guano (%)			
Loosened soil	48	42,9	45
Soil aeration	4	5,7	5
Vigorous plants	84	65,7	73,3
Good quality fruit	92	54,3	70
Production	88	62,9	73,3
Water holding	48	57,1	53,3
Constraints (%)			
Expensive	-	2,9	1,7
Hardened soil	12	2,9	6,7
none	88	88,6	88,3
Burn plant	-	5,7	3,3

The first uses of guano by producers are mainly due to the 54.3% family relationship. Except the ¼ of the producers knew the guano following displacements in the neighboring villages. 96.7% of guano users obtain their supplies from the market in the two villages. 10% of respondents use their profits for purchases of items such as clothes, motorcycles and carts, but also food. Remember that guano exists in two forms at the hill level of the village of Magarawa: dry guano and fresh guano. The surveys then showed that 28% of guano users prefer to buy fresh guano.

Thus, the results showed that 96.7% of the horticulturalist in the Balla and Guidimouni basins use guano. To improve agricultural production in the different basins, producers use three types of fertilizer namely manure, chemical fertilizer and guano. The soils of the countries of sub-Saharan Africa have a low level of intrinsic fertility specific to each agro-ecological zone. Mineral deficiencies are real factors limiting agricultural productivity, the use of fertilizers is an alternative [32]. Guano has a good

performance in stimulating the growth and production of vegetable crops. According to the Oregon Department of Agriculture (USA), [33] cited by, Nurhida (2019), bat guano is a very good quality fertilizer and not contaminated with pathogens or toxins. This quality is due to the decomposition process by bacteria and fungi that the guano is said to have undergone from inside the caves. A well-decomposed guano improves the physical properties of the soil, can be used as a fungicide, nematicide and also a compost inoculant [12], [35], [36]. This is how, for the horticulturalist in the villages of Balla and Guidimouni, especially in the different basins, guano is a very good fertilizer for both growth and yield.

However, investigations revealed that no use of guano has been made on rainfed crops including millet.

4 CONCLUSION

It emerges from this study that the exploitation and use of guano dates back a long time in the Department of Gouré, but its sale is recent. The exact dates could not be determined. Today, the Magarawa site supplies guano for the towns of Zinder, Diffa and even exports to Nigeria. The extractors and sellers of guano at the Magarawa site are insufficiently organized. Guano operators lack protection information for its extraction. During operation it was found that the workers did not take precautions to expose themselves to diseases and viruses. Guano is heavily used and well known in the Balla and Magarawa cuvettes. It has been found to be very effective as it improves production and soil quality. Given that an average of 332 tons of guano is mined per year at the Magarawa site, it will be preferable to set up a management committee that will facilitate the exploitation of the guano.

REFERENCES

- [1] N. M. Kangoyé, A. Oueda, L. Granjon, A. Thiombiano, W. Guenda, J. Fahr "Diversity and distribution of bats (Mammalia Chiroptera) in Burkina Faso", *Biodiversity Journal* 6 (2): 597-632, 2015.
- [2] M. B. Fenton, N. B. Simmons, "Bats, a world of science and mystery", The University of Chicago Press, Chicago, 303, 2015.
- [3] IUCN "IUCN Red List of Threatened Species", Version 4, 2010.
- [4] S. P. Mickleburgh, A. M. Hutson, P. A. Racey, "Old World Fruit Bats: An Action plan for their conservation", IUCN/SSC chiroptera Specialist group, Gland, Switzerland, IUCN, 252, 1992.
- [5] D.A.R. Taylor, B.O. Kankan, M.R. Wagner, "The role of the bat fruit, *Eidolon helvum* in seed dispersal, survival, and germination in *Milicia excelsa*, a threatened West African hardwood", *Biotropica* 18: 1-4, 2000.
- [6] N. Ebigbo, J. Farh, "Evaluation rapide des Chiroptères dans la forêt classée du pic de Fon, Guinée. In: Conservation International. Une évaluation biologique rapide de la forêt classée du pic de Fon, chaîne du Simandou, Guinée", Washington, USA. pp. 171-180, 2004.
- [7] B.A. Djossa, J. Fahr, E. K. V. Kalko; B. Sinsin, "Fruit selection and effects of seed handling by flying foxes on germination rates of shea trees, a key resource in northern Benin, West Africa", *ecotropica* 14 (1): 37-48, 2008.
- [8] A.M. Hutson, S.P. Mickleburgh, "Microchiropteran Bats: Global status survey and Conservation Action Plan", IUCN; Volume 56, 2001.
- [9] Y. F. Lee; G. F. Mccracken "Dietary variation of Brazilian free-tailed bats links to migratory populations of pest insects", *Journal of Mammalogy* 86 (1): 67-76, 2005.
- [10] D. Gillieson, "Caves: Processes. Development and Management", Blackwell Publishing Limited. 203-236, 1996.
- [11] N.M. Furey, and P.A. Racey, "Conservation ecology of cave bats. In *Bats in the Anthropocene: Conservation of bats in a changing world*", Springer International Publishing. 463-500pp, 2016.
- [12] N. Allocati, A.G. Petrucci, P. Di Giovanni, M. Masulli, C., Di Ilio, and V. De Laurenzi, "Bat-man disease transmission: Zoonotic pathogens from wildlife reservoirs to human populations", *Cell Death Discovery* 2: 16048, 2016.
- [13] J.G. Boyles, P.M. Cryan, G.F. McCracken, and T. H. Kunz, "Economic importance of bats in agriculture". *Science* 332 (6025): 41-42, 2011.
- [14] Audra Philippe, Lionel Barriquand, Jean-Yves Bigot, Didier Cailhol, Hector Caillaud, "L'impact méconnu des chauves-souris et du guano dans l'évolution morphologique tardive des cavernes. KARSTOLOGIA", Fédération Française de Spéléologie et Association Française de Karstologie. hal-01838348, 2016.
- [15] Suwannarong Kanokwan; Sidney Schuler, "Bat consumption in Thailand", *Infection Ecology & Epidemiology* 6. DOI: 10.3402/iee.v6.29941, 2016.
- [16] S. Aaranson, "Experimental Microbial Ecology", Academic Press, New York. pp. 236, 1970.
- [17] K.V. Tilak, N. Ranganayaki, "Diversity of plant growth and soil health supporting bacteria", *Cur. Sci.* 89 (1), 2005.
- [18] M.H. Shacklette, F.H. Diercks, N.B. Gale, "Histoplasma capsulatum recovered from bat tissues", *Sciences*; 135: 1135. PMID: 13911095, 1962.
- [19] G.M. Lyon, A.V. Bravo, A. Espino, M.D. Lindsley, R.E. Gutierrez, I. Rodriguez, "Histoplasmosis associated with exploring a bat-inhabited cave in Costa Rica", *Am J Trop Med Hyg.*; 70: 438-442. PMID: 15100461, 2004.

- [20] G. Wibbelt, A. Kurth, D. Hellmann, M. Weishaar, A. Barlow, M. Veith, "White-Nose Syndrome fungus (*Geomyces destructans*) in bats", *Eur Emer Infect Dis.*; 16: 1237-1242, 2010.
- [21] L. Ajello, R.J. Weeks "Soil decontamination and other control measures. In: DiSalvo AF, ed. *Occupational mycoses*", Philadelphia: Lea and Febiger, 229-38, 1983.
- [22] T.J. Walsh, Larone DH, Schell WA, Mitchell TG, "Histoplasma, blastomyces, coccidioides, and other dimorphic fungi causing systemic mycoses", Chapter 118. In: Murray PR, ed. *Manual of clinical microbiology*. 8th ed. Washington, DC: American Society for Microbiology Press, 1781-97, 2003.
- [23] D.L. Heymann "Control of communicable diseases manual", 18th ed. Washington, DC: American Public Health Association, 273-5, 2004.
- [24] C. Buliga, "Guano Exploitation in Madagascar. Independent Study Project (ISP) Collectio", Paper 904. [<http://digitalcollections.sit.edu/ispcollection/904>] site visited on 14/7/2018, 2010.
- [25] R. P. Christen, "Commercialization and Mission Drift. The Transformation of Microfinance in Latin America, Occasional" Paper #5, Washington, CGAP, 2001.
- [26] C. McIntosh, A. De Janvry, E. Sadoulet, "How rising competition among microfinance institutions affects incumbent lenders", *The Economic Journal*, 115, 987-1004, 2005.
- [27] G. Ferro Luzzi, S. Weber, "Measuring the Performances of Microfinance Institutions", *Cahier HES-SO/HEG-GE/C-06/1/3*, CRAG, Haute École de Gestion de Genève, 2006.
- [28] D. Schäfer, B. Silverstovs, E. Terberger, "Banking competition, good or bad? The case of promoting micro and small enterprise finance in Kazakhstan", *Applied Economics*, 42 (6), 701-716, 2008.
- [29] Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), "De la tequila au baobab, les chauves-souris sont de précieux alliés de la nature", (online) [available] - www.notre-planete.info. (27/06/2020 à 19h04.
- [30] , Merlittuttle, (online) [available] <https://www.merlittuttle.org/2015/04/25/khao-chong-prans-bat-economics/>, (2015).
- [31] Institut National de la Statistique, "Annuaire statistique 2013-2017" Pages 260, 2018.
- [32] K.L. Nyembo 2010, "Exploitation de l'effet hétérosis des hybrides produits au Katanga, République Démocratique du Congo", Thèse de doctorat, Faculté des sciences agronomiques, Université de Lubumbashi, 157p., 2010.
- [33] Nurhida (2019).
- [34] H. Keleher; A. Sara, "Guano: bats' gift to gardeners", *Bats* 14: 15-17, 1996.
- [35] J. G. Boyles, P. M. Cryan, G. F. McCracken, and T. H. Kunz, "Economic importance of bats in agriculture", *Science* 332 (6025): 41-42, 2011.

Caractérisation ethnobotanique de l'Oseille de Guinée (*Hibiscus Sabdariffa* L.) de l'ouest du Burkina Faso

[Ethnobotanical study of Roselle (*Hibiscus Sabdariffa* L.) from western Burkina Faso]

Jocelyne W. Ouangraoua, Mariam Kiebre, Ernest R. Traore, Zakaria Kiebre, Hamed M. Ouedraogo, and Mahamadou Sawadogo

Département de Biologie et Physiologie Végétales, Unité de Recherche et de Formation en Science de la Vie et de la Terre,
Université Joseph KI-ZERBO, 03 BP 7021, Ouagadougou 03, Ouagadougou, Burkina Faso

Copyright © 2021 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: *Hibiscus sabdariffa* commonly known as roselle is a species widely used in Burkina Faso. The objective of this study is to contribute to a better knowledge of the species. Specifically, it is to (i) draw up an inventory of local knowledge about the plant and (ii) to identify modes of management of the plant by farmers in Burkina Faso. An investigation was carried out through semi-structured interviews in six provinces in Western area of Burkina Faso. Informations such as: vernacular names, cultivation practices, method of obtaining and saving seeds, cultivation periods and uses of the plant are listing. In total, 179 farmers from 13 ethnical groups were interviewed. About 34 vernacular names were recorded according to these ethnic groups. To describe local varieties, farmers use morphological traits such as the color and size of plant and shape of calyxes. On this basis, two local varieties were described on the basis of the color of the plant, two on the basis of shape of calyxes and two on the basis of the size of plant. Leaves, calyxes and seeds are used as food for local populations and marketing of seeds, leaves and calyxes and their derived products constitutes a significant source of incomes for producers.

KEYWORDS: Bissap, *Hibiscus sabdariffa*, calyxes, Vernacular names, Burkina Faso.

RESUME: *Hibiscus sabdariffa* est une plante aux multiples services socio-économiques au Burkina Faso. L'objectif de ce travail est de contribuer à une meilleure connaissance de l'espèce. Spécifiquement, il s'est agi de (i) recenser les savoirs locaux sur la plante et (ii) identifier les modes de gestion de la plante par les paysans. Pour ce faire, une enquête a été réalisée grâce à des interviews semi-structurées dans six provinces de l'Ouest du Burkina Faso. Une fiche a permis de recueillir des informations sur les noms vernaculaires, les pratiques culturelles, le mode d'obtention et de conservation des semences, les périodes de culture et les différents services socio-culturels de la plante au Burkina Faso. Au total, 179 personnes répartis dans 13 groupes ethniques ont été enquêtées. Trente-quatre (34) noms vernaculaires ont été recensés auprès de ces groupes ethniques. Pour la dénomination des morphotypes locaux, les producteurs utilisent les caractères morphologiques tels que la couleur et la taille de la plante et la taille des calices. Deux morphotypes ont été décrits sur la base de la couleur de la plante, deux autres sur la base de la forme des calices et deux sur la base de la taille de la plante. Les feuilles, les calices et les graines de la plante sont utilisées dans l'alimentation des populations locales et la commercialisation de ses organes et de leurs produits dérivés constitue une source de revenus non négligeable pour les producteurs.

MOTS-CLEFS: Bissap, *Hibiscus sabdariffa*, calices, noms vernaculaires, Burkina Faso.

1 INTRODUCTION

Les légumes africains ont l'avantage d'être disponibles en toute saison, adaptés à nos conditions agro écologiques et à faible coût de production [1]. Cependant, ils souffrent d'un manque d'organisation de la production à la commercialisation et de la concurrence des légumes exotiques [2]. *Hibiscus sabdariffa* est l'un de ces légumes traditionnels fortement consommés mais négligés en Afrique [3].

Plante potentiellement riche en vitamines A, B et C, en sels minéraux et en β -carotène [4]; [5], *Hibiscus sabdariffa* est utilisé dans l'alimentation de nombreuses personnes dans le monde. En effet, toutes les parties de la plante (feuilles, rameaux tendres, fleurs et graines) sont utilisées comme condiments en sauce [6], [4], [7]. Toutefois, les calices de la plante demeurent la principale partie la

plus valorisée. Les calices servent à la préparation de jus, de confitures, d'infusions, de gelées de vin et de colorants alimentaires [8], [4], [9]. Aussi, des études ont-elles montré que les calices renferment des composés biochimiques ayant de nombreuses propriétés biologiques et pharmacologiques [10]; [11]. Au Burkina Faso, *H. sabdariffa* a fortement contribué à la lutte contre la famine de 1930 à 1931 engendrée par l'invasion des criquets pèlerins car l'espèce a été la seule plante épargnée par ces derniers parmi les espèces cultivées [12].

Malgré son importance socio-économique avérée, très peu d'études ont été menées sur *H. sabdariffa* au Burkina Faso. Les quelques études menées sur l'espèce ont porté sur des collectes et conservations des cultivars locaux [13], des caractérisations agromorphologiques [14] l'évaluation du potentiel de production en calices par rapport à deux systèmes de cultures (pluvial et irrigué) [15], l'identification des insectes ravageurs des graines et ébauche de lutte [16]. Cependant, il existe très peu de données sur les modes de gestion paysanne de cette plante au Burkina Faso. Pourtant, le savoir et le savoir-faire des paysans révèlent des informations importantes et renseignent sur la biologie et l'écologie des plantes d'une grande importance pour comprendre leur évolution et connaître les caractéristiques des variétés traditionnelles [17], [18]. De plus, selon le rapport national sur l'état des ressources phytogénétiques, l'évolution de la diversité génétique de l'espèce n'est pas connue dans la partie ouest du pays [19] qui est pourtant la première zone à forte production de *Hibiscus sabdariffa* au Burkina Faso. En outre, dans un contexte marqué par les changements climatiques qui ont un impact négatif sur la diversité génétique des plantes cultivées surtout dans les pays à faible pluviométrie comme le Burkina Faso [20], il serait important de poser les bases de l'étude de la diversité de *Hibiscus sabdariffa* dans la partie ouest du pays où la production de la plante est importante. De plus, de nos jours, le modernisme, la frange jeune de la population et les religions importées constituent d'importantes menaces pour la transmission des savoirs locaux [21]. C'est ainsi qu'une enquête ethnobotanique a été effectuée pour contribuer à une meilleure connaissance de *Hibiscus sabdariffa*. Spécifiquement, elle vise à: (i) recenser les savoirs locaux sur la gestion des ressources de la plante et à (ii) identifier les services socio-culturels de la plante pour les populations locales.

2 METHODES

2.1 ZONE D'ETUDE

L'enquête ethnobotanique a couvert dix-huit (18) départements répartis dans six (06) provinces de l'ouest du Burkina Faso. Il s'agit des provinces du Mouhoun et de la Kossi dans la zone soudano sahélienne et des provinces du loba, du Poni, des Balés et du Houet dans la zone soudanienne (figure 1). Cette zone représente la zone à forte production de *Hibiscus sabdariffa*.

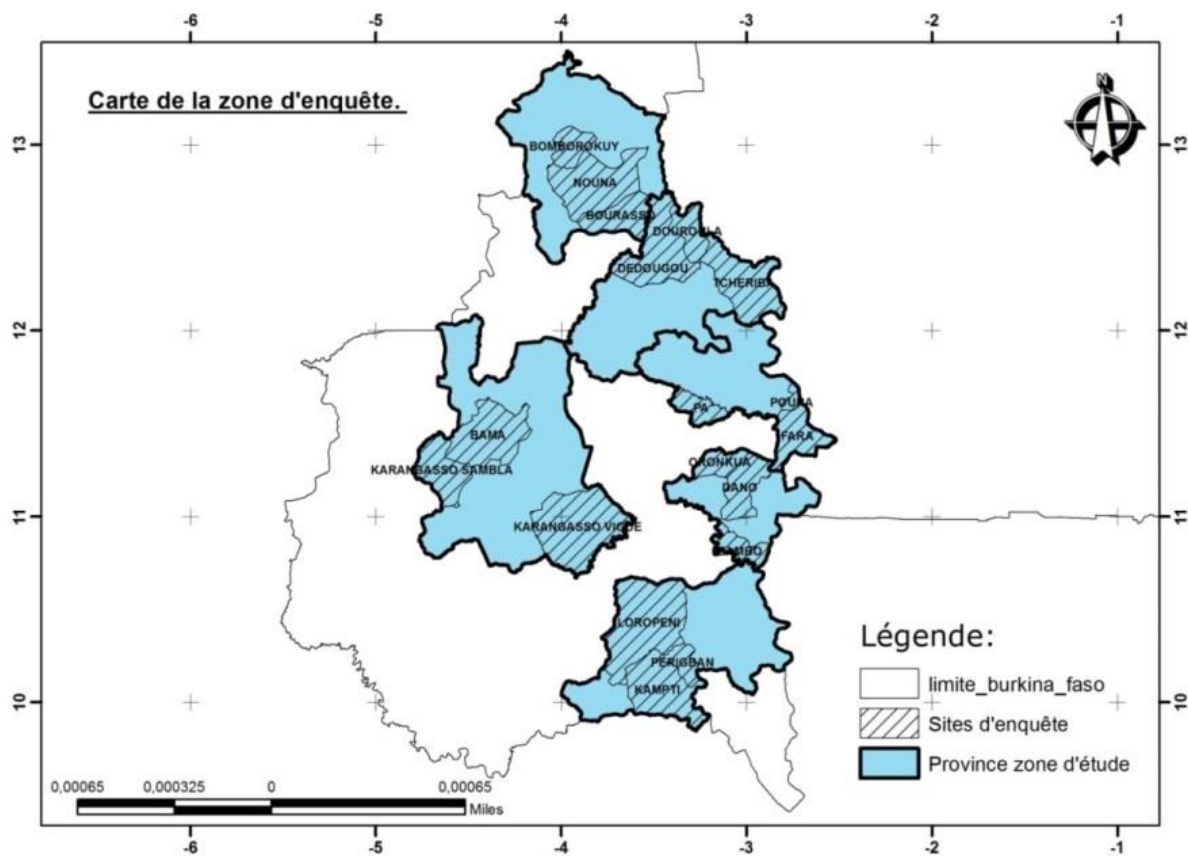


Fig. 1. Zone de l'enquête ethnobotanique

2.2 METHODOLOGIE UTILISEE

Une enquête ethnobotanique a été réalisée auprès des producteurs à l'ouest du Burkina Faso entre novembre et décembre 2016 grâce à des interviews semi-structurées. Au cours de l'enquête, une fiche a permis de recueillir des informations sur le nom vernaculaire de la plante, les critères d'identification des cultivars locaux, les pratiques culturelles, les périodes de culture de la plante, la destination du produit de la culture à savoir si la plante est cultivée pour la consommation familiale et/ou le commerce, les modes d'obtention et de conservation des semences et les différents usages de la plante. Cette enquête a été réalisée avec l'appui des directeurs provinciaux (DP) et des chefs des Zones d'Animation Technique (ZAT) des services déconcentrés du Ministère de l'Agriculture. Les données collectées ont été traitées et analysées à l'aide du logiciel Excel 2010 et la carte de la zone de l'enquête a été élaborée grâce au logiciel Arcgis.10.

3 RESULTATS

3.1 CARACTERISTIQUES DES PERSONNES ENQUETEES

Au total, 179 personnes constituées de 57 % d'hommes et 43 % de femmes dont l'âge est compris entre 16 et 89 ans ont été enquêtées. Ces personnes appartiennent à 13 groupes ethniques (figure 2) dont les Mossé (26 %), les Bwaba (20 %), les Dagara (13 %) et les Dafing (12 %) ont été les groupes ethniques majoritaires.

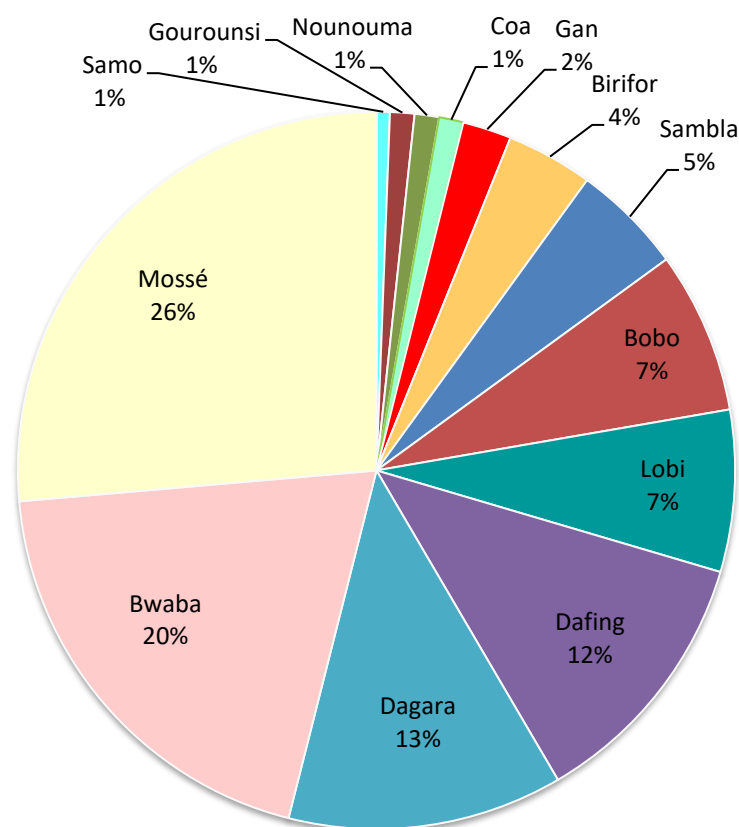


Fig. 2. Proportions relatives des groupes ethniques enquêtés

3.2 NOMENCLATURE ETHNOBOTANIQUE DES VARIÉTÉS LOCALES DE HIBISCUS SABDARIFFA

Trente-quatre (34) noms vernaculaires ont été recensés auprès des 13 groupes ethniques (Tableau I) avec une variation de un à sept au sein d'un même groupe ethnique. Ainsi, chez les Bobo sept noms vernaculaires ont été dénombrés, six noms chez les Dafing, cinq chez les Mossé et les Bwaba et trois noms vernaculaires chez les Dagara. Chez les autres groupes ethniques un seul nom vernaculaire a été recensé.

Tableau 1. Quelques noms de *Hibiscus sabdariffa* en langues locales

Ethnies	Fréquence	Noms vernaculaires	Signification
Mossé	26 %	<i>Biito</i>	Oseille
		<i>Bii</i>	Oseille à fruit court avec des épines
		<i>Wegda</i>	Oseille à fruit long
		<i>Biit pelega ou wegda pelega</i>	Oseille blanc
		<i>Biit miougou ou wegda miougou</i>	Oseille rouge
Bwaba	20 %	<i>Vanni, Pansani, Viano,</i>	Oseille
		<i>Pansani ponou</i>	Oseille blanc
		<i>Pansani mouhou</i>	Oseille rouge
Dagara	13 %	<i>Brè, Bri, Béré</i>	Oseille
Dafing	12 %	<i>Dâ</i>	Oseille
		<i>Dakana</i>	Oseille à fruit court avec des épines
		<i>Dâ toroba</i>	Oseille à fruit long
		<i>Dawonnon</i>	Oseille blanc
		<i>Dawoulé, Daluima</i>	Oseille rouge
Lobi	7 %	<i>Bonnê</i>	Oseille
Bobo	7 %	<i>Soumafla</i>	Légume au goût aigre
		<i>Dâ, Yoba, Yoro, Siniminfla</i>	Oseille
		<i>Yoro pinné</i>	Oseille rouge
		<i>Yoro flou</i>	Oseille blanc
Sambla	5%	<i>Goon</i>	Oseille
Birifor	4 %	<i>Bri</i>	Oseille
Gan	2 %	<i>Ganga</i>	Oseille
Coa	1 %	<i>Vion</i>	Oseille
Gurunsi	1 %	<i>Vôh</i>	Oseille
Nounouma	1 %	<i>Goon</i>	Oseille
Samo	1 %	<i>Fon</i>	Oseille

3.3 CRITERES D'IDENTIFICATION DES CULTIVARS LOCAUX

Pour la dénomination des cultivars locaux, les paysans utilisent les critères morphologiques tels que la couleur de la plante, la taille de la plante et la taille des calices. Ainsi, sur la base de la taille des calices deux morphotypes ont été identifiés par 54% des personnes enquêtées: le morphotype à calice court et le morphotype à calice long appelés respectivement *bii* et *wegda* en langue mooré.

Quant à la taille de la plante, deux morphotypes ont été identifiés par 46 % des personnes enquêtées. Il s'agit du morphotype sauvage qui est généralement de grande taille par rapport au morphotype cultivé qui est de petite taille.

Pour l'ensemble des personnes enquêtées (100 %), au sein de chaque morphotype précédemment cité sur la base de la forme du calice, deux morphotypes ont été identifiés: le morphotype vert et le morphotype rouge. Le morphotype vert est appelé en langue locale Bobo *yoro flou*, *dawoulé* en dafing, *Pansani poni* en bwamu et *biit-pelga* en mooré. Ces différentes appellations signifient «oseille blanc» faisant référence à la couleur verte des fruits. Quant au morphotype rouge, il est appelé en langue locale bobo *yoro pinné*, *Daluima* en dafing, *Pansani mouhou* en bwamu et *biit-miougou* en mooré qui signifie oseille rouge (Figure 3). Le terme *biito* en mooré est utilisé pour désigner l'oseille en générale.



Calices du morphotype à calice court



Calices du morphotype à calice long



Morphotype rouge



Morphotype vert

Fig. 3. Morphotypes identifiés sur la base de la forme des calices et de la couleur de la plante

3.4 MODE DE GESTION PAYSANNE DE HIBISCUS SABDARIFFA

3.4.1 PERIODE DE CULTURE DE LA PLANTE

H. sabdariffa est produite en saison sèche et en saison pluvieuse par 88 % des personnes enquêtées dont 46,6 % sont des hommes et 41,4 % des femmes. Seulement 12 % des enquêtés, majoritairement des hommes (10 %) ne la cultivent pas et la considèrent comme une culture de femmes. En saison pluvieuse, la plante est cultivée pour ses feuilles, ses calices et ses graines. En plus de cette production, 27,7 % des personnes enquêtées produisent la plante en saison sèche pour ses feuilles.

En saison pluvieuse, *H. sabdariffa* est cultivée en bordure des champs de mil, maïs, sorgho, riz, fonio; ou en association avec le coton, le sésame, l'arachide et le niébé (51 % des producteurs). La monoculture est pratiquée par 49 % des personnes enquêtées. Des superficies allant de 0,25 à 1 ha sont rencontrées dans les provinces de la Kossi, du Mouhoun et du Houet et sont exploitées principalement par des femmes (77 %). Ces exploitations sont principalement destinées à la production des calices du morphotype rouge.

Pour l'amendement du sol, 54 % des enquêtés utilisent des fertilisants contre 46 % qui n'en utilisent pas. Parmi ceux qui utilisent des fertilisants, 16 % des personnes enquêtées utilisent de la fumure organique, 20 % utilisent de l'engrais minéral (NPK et/ ou Urée) et 18 % associent la fumure organique et l'engrais minéral pour augmenter le rendement en calices et en feuilles (Figure 4).

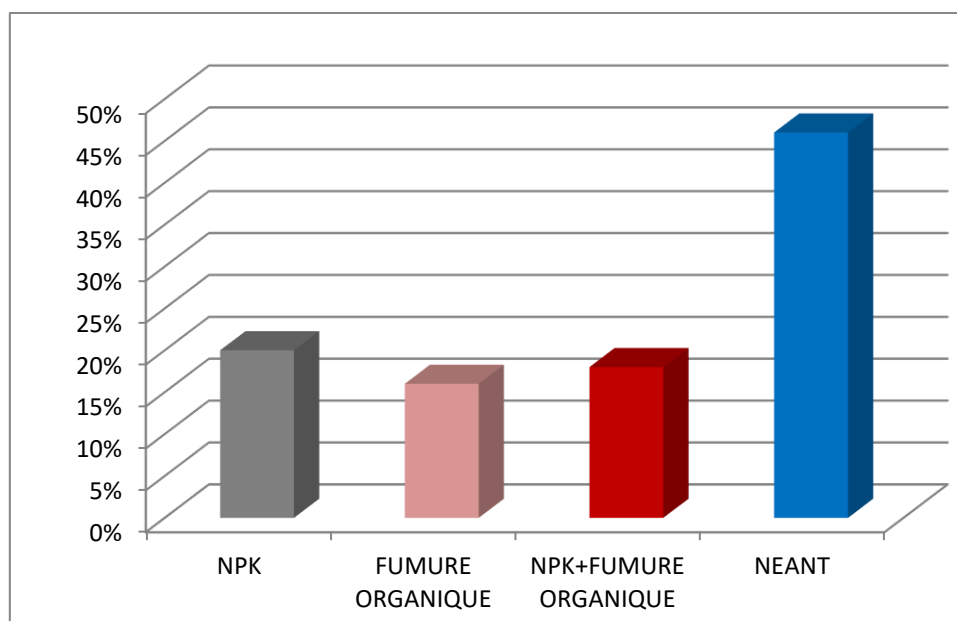


Fig. 4. Proportion des enquêtés en fonction de l'utilisation des Fertilisants

3.4.2 MODES D'OBTENTION ET DE CONSERVATION DES SEMENCES

Les semences de *Hibiscus sabdariffa* sont obtenues par sélection au champ (84 %), par don (12 %) par l'intermédiaire d'un voisin, d'un parent ou d'un projet. Une minorité (4 %) renouvelle leur semence chaque année par achat dans les marchés des villages voisins.

Pour la sélection, les capsules matures sont récoltées et débarrassées des calices par décorticage puis séchées. Il arrive que plusieurs morphotypes soient cultivés en mélange dans un même champ et soient récoltés ensemble et le tri s'effectue seulement au niveau des calices. Les calices des morphotypes rouges sont séparés des calices des morphotypes blancs. Les graines obtenues sont mélangées à de la cendre ou du sable et conservées dans divers récipients. Ces récipients sont essentiellement les bouteilles d'eau minérale ou de boissons gazeuses, les emballages de pesticides, les bouteilles, les sachets plastiques. L'ensemble est parfois rangé soigneusement dans un canari ou déposé dans un coin inaccessible de la maison jusqu'à la prochaine saison.

3.5 IMPORTANCE SOCIO-ECONOMIQUE DE HIBISCUS SABDARIFFA

3.5.1 ROLE ALIMENTAIRE ET MEDICINAL

Hibiscus sabdariffa est utilisée comme légume feuille et fruit par l'ensemble des personnes enquêtées. En effet, toutes les parties de la plante (feuilles, calices et graines) sont utilisées dans l'alimentation humaine.

Les feuilles sont utilisées pour la préparation de différents mets locaux à savoir le *djodjo* chez les Dagara, *babenda* ou *zintoko* chez les Mossé.

En plus des feuilles, les calices du morphotype vert sont couramment utilisés pour extraire un bouillon au goût aigre qui est utilisé dans la préparation du plat local *tô qui est une pâte à base de farine de céréales*. Après extraction, les résidus peuvent être utilisés comme condiment en sauce. Les calices du morphotype rouge servent dans la préparation d'un jus communément appelé *bissap* par l'ensemble des personnes enquêtées ou *dâ-beleni* par les Bobo et les Dafing. La fermentation de cette boisson permet d'obtenir du vin de *bissap*.

L'utilisation des graines pour la préparation du *bicalga* (condiment obtenu à l'issu de la fermentation des graines de la plante) varie d'un groupe ethnique à un autre et au sein d'un même groupe ethnique (Figure 5). C'est une activité essentiellement observée chez les Mossé (67 % des Mossé), les Dafing (65 %) et une minorité des Bwaba (26 %), des Bobo (23 %) et des Sambla (11%). Les Dagara, les Lobi et la majorité des Mossé du sud-ouest n'utilisent pas ou ne connaissent pas le *bicalga*.

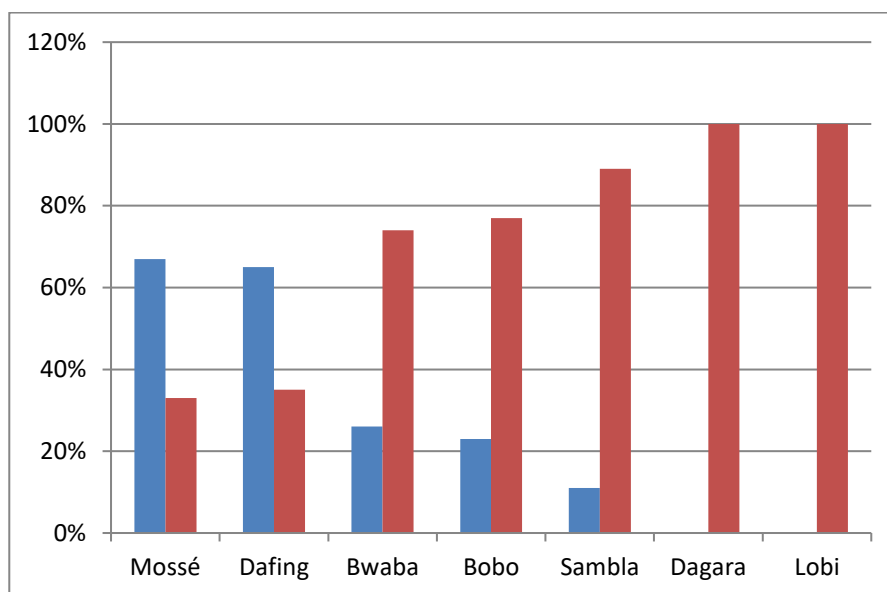


Fig. 5. Fréquence d'utilisation du Bicalga en fonction des ethnies majoritaires

Sur le plan médical, 14,5 % des personnes enquêtées affirment que la plante posséderait des vertus thérapeutiques et serait riche en vitamines. Selon ces derniers, le jus extrait des calices est utilisé dans le traitement de l'anémie et de l'hypertension artérielle. Le *bicalga* serait également un bon anti hypertensif.

De plus, une macération des feuilles ou des calices aiderait à éliminer le poison dans l'organisme. Les graines sont utilisées pour le traitement des ballonnements de ventre des animaux et permettraient de limiter la propagation de la rougeole d'un village à un autre.

3.5.2 IMPORTANCE ÉCONOMIQUE

Outre son utilisation comme légume, la commercialisation des feuilles, des calices et des graines constitue une source de revenus non négligeable pour les producteurs. Les feuilles fraîches et sèches sont vendues par tas ou lot de 25 à 100FCFA dans les marchés et «*yaar*» durant toute l'année. Il en est de même des calices et des graines dont les prix de vente varient d'un morphotype à un autre. Ainsi, les calices du morphotype rouge relativement plus rentables sont vendus dans les grosses boîtes de tomate (environ 0.5kg de calices secs) et le prix de vente varie de 500 à 1500 FCFA selon la disponibilité. Ils sont souvent conditionnés en sachet de 50 à 100 FCFA. Les calices du morphotype vert peu couteux, sont généralement vendus à l'état frais par tas de 50 à 100FCFA. A l'état sec, les calices sont conditionnés en sachet de 25 à 100FCFA et le prix de la boîte de tomate varie de 250 à 300FCFA. Les prix de vente des graines varient de 250 à 500 FCFA la boîte de tomate pour le morphotype vert et de 750 à 1500FCFA la boîte de tomate pour le morphotype rouge (Figure 6).



Fig. 6. Vente des calices, des feuilles et des graines de *H. sabdariffa* dans les marchés

3.6 CONTRAINTES LIÉS À LA CULTURE DE HIBISCUS SABDARIFFA

Les contraintes liées à la production de *Hibiscus sabdariffa* sont généralement les inondations et les poches de sécheresse en saison pluvieuse, les attaques des ravageurs dont les principaux seraient les mouches blanches, les insectes ravageurs des feuilles et des calices, les chenilles qui détruisent les fruits immatures et les insectes ravageurs des graines. Aussi, les difficultés liées à l'écoulement de la production (calices) font que certains producteurs (5 %) ont abandonnés la culture. En plus de ces contraintes, un certain nombre de problèmes limitent la production de *Hibiscus sabdariffa* en saison sèche (figure 7).

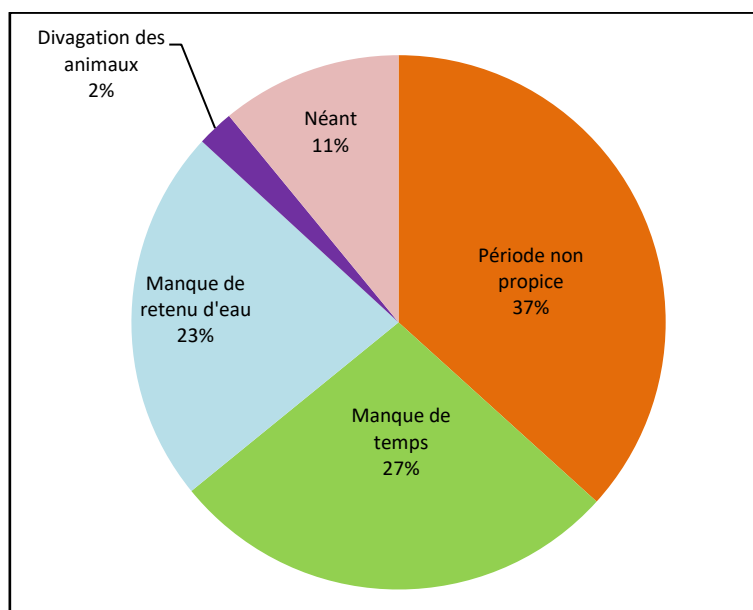


Fig. 7. Contraintes liées à la culture de *Hibiscus sabdariffa* en saison sèche

Pour faire face à ces différentes attaques, 45% des personnes enquêtées utilisent un traitement phytosanitaire alors que 55 % estiment qu'il n'est pas nécessaire d'appliquer un traitement sur l'oseille. Parmi ceux qui utilisent un traitement phytosanitaire, 36 % des personnes enquêtées utilisent les pesticides destinés au traitement phytosanitaire du coton, tandis que 8 % font recours aux méthodes traditionnelles de luttres à savoir l'épandage de cendre sur les feuilles et la conservation des semences avec de la cendre. Une minorité (1 %) des personnes enquêtées, fait une combinaison des pesticides et de la cendre. (Figure 8).

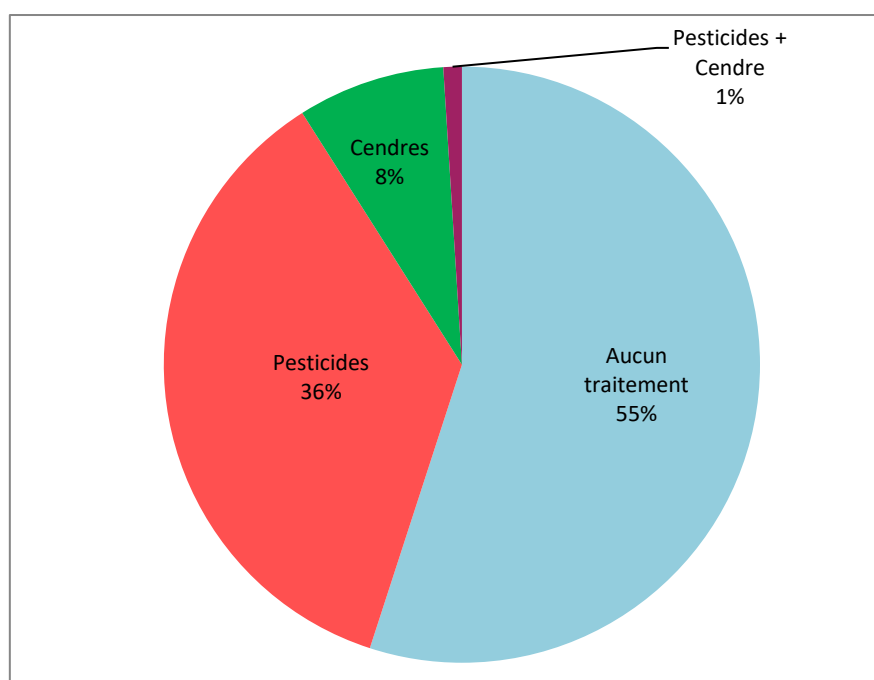


Fig. 8. Fréquences des moyens de luttres contre les ravageurs de *Hibiscus sabdariffa*

4 DISCUSSION

4.1 NOMENCLATURE ETHNOBOTANIQUE

L'étude ethnobotanique montre que la population enquêtée connaît très bien l'espèce. Au total, 33 noms vernaculaires ont été recueillis auprès des 13 groupes ethniques traduisant ainsi une variation du nom local chez certains groupes ethniques. Cette variation du nom au sein d'un même groupe ethnique pourrait traduire l'existence d'une diversité morphologique au sein de l'espèce ou la modification du nom original. En effet, chez les Mossé, le terme *biito* est utilisé pour désigner l'oseille en générale et les appellations *biit-pelga* (oseille blanc en référence à l'oreille à calices verts), *biit-miougou* (oseille rouge) *bii* (oseille à calice court avec des épines) et *wegda* (oseille à calice long), *wegd miougou* (oseille rouge à calice long) et *wegd pelega* (Oseille blanc à calice long) décrivent une variabilité morphologique au sein de *H. sabdariffa*. Un même constat a été fait lors de l'étude ethnobotanique du gombo [22], du Caya blanc [23], de la corète potagère [24], du Kénaf [25]. Selon [26], en donnant plusieurs noms aux types de plantes cultivées, les agriculteurs opèrent ainsi une ségrégation des populations végétales et les traitent souvent de façon différente. Cependant, chez les Dagara, la variation du nom local traduit l'existence d'une synonymie dans la nomination locale qui serait liée à une déformation du nom original. En effet, les différents noms vernaculaires recensés au sein de ce groupe ethnique signifient oseille. Des observations similaires ont été faites par [27], [24]. Selon ces auteurs, cette situation ne permet pas d'apprécier efficacement la diversité génétique de la plante.

L'utilisation des caractères morphologiques à savoir la couleur de la plante et la taille des calices par la majorité des enquêtés dans la dénomination des cultivars locaux pourraient s'expliquer par le fait que ces caractères constituent des critères de sélection et que la sélection serait portée sur les caractères d'intérêts de la plante. En effet, *H. sabdariffa* est produite pour ses feuilles en tant que légume mais également pour ses calices utilisés dans la préparation du jus communément appelé «Bissap». De ce fait, les caractéristiques des feuilles et des calices constituent des caractères d'intérêt que les producteurs utilisent comme critères de sélection. Selon [28], le mode de sélection paysanne est basé essentiellement sur des caractères phénotypiques généralement visibles et faciles à observer. L'utilisation des caractères phénotypiques par les producteurs pour la dénomination des cultivars locaux a été déjà rapportée par [29], [30], [21]. Selon [29], la taille des calices est le premier critère utilisé pour la classification de l'oseille au Niger. La couleur est également l'un des critères utilisés par [31], dans la description des deux variétés botaniques de *Hibiscus sabdariffa* à savoir la variété *altissima* à port vert et la variété *sabdariffa* à port rouge.

4.2 MODES DE GESTION PAYSANNES DE HIBISCUS SABDARIFFA

Les modes d'obtention des semences mises en évidence dans cette étude sont similaires à ceux rapportés par [32], [33], [24]. Selon ces auteurs, ces modes constituent des pratiques largement connues et anciennement utilisées par les producteurs. Ces pratiques contribuent à enrichir la diversité variétale et à maintenir les liens au sein de la société [34]. Il en est de même pour le mode de sélection des semences qui favorise la création des semences populations issues de la multiplication en masse de la population [35]. La conservation des semences en mélange avec de la cendre et dans les bouteilles, les emballages plastiques et les emballages de pesticides serait un moyen de protéger les semences contre les ravageurs. Des observations similaires ont été évoquées par [16]. Selon cet auteur, ces méthodes de stockage ne sont pas toujours efficaces contre les insectes ravageurs entraînant ainsi des pertes de semences. La production de *Hibiscus sabdariffa* en contre saison uniquement pour ses feuilles pourrait s'expliquer par le manque de variétés améliorées adaptées à cette période. En effet, la plante est photopériodique de jour court et fleurit lorsque la longueur du jour est inférieure à 12h, [36]. Ce sont des phénomènes soigneusement observés par les paysans qui mentionnent que lorsqu'ils sèment la plante entre Novembre et Février, période de jour court [37], ils obtiennent des plantes de petites tailles produisant peu de calices dont la taille est également réduite.

4.3 IMPORTANCE SOCIO-ÉCONOMIQUE DE HIBISCUS SABDARIFFA

Les feuilles de la plante sont utilisées par l'ensemble des enquêtés comme légume-feuilles, Cette forte consommation serait liée à leur goût acidulé. Selon [38], l'utilisation des feuilles d'oseille dans la préparation du *babenda* confère à cette sauce son goût aigre doux qui fait sa particularité. *Djodjo* chez les Dagara, *babenda* ou *zintoko* chez les Mossé, ces deux mets constituent des recettes culturelles chez ces deux groupes ethniques et seraient beaucoup utilisés en périodes de soudure.

L'utilisation des graines pour la fabrication du *bicalga* varie d'un groupe ethnique à l'autre et au sein d'un même groupe ethnique. Cette variation pourrait être liée à l'existence de mets locaux à valeurs socio-culturelles. En effet, le *bicalga* est un condiment bien connu et très utilisé par les Mossé. Cependant, la majorité des Mossé du sud-ouest n'utilisent pas ou ne connaissent pas ce condiment. Ceci pourrait être lié à une perte d'identité sociale entraînant ainsi une modification du régime alimentaire. De plus, la zone d'étude renferme une grande diversité d'ethnies (13) pouvant ainsi entraîner, un brassage culturel et une diversification des mets locaux. En outre, le *bicalga* est un condiment utilisé un peu partout en Afrique. Au Niger il est communément appelé *soumbala* [29], *yanyanku* au Bénin, *dawadawa* au Nigéria et *nététu* au Sénégal [4]. Cette utilisation courante serait liée aux vertus thérapeutiques qu'on lui attribue, à sa capacité de rehausser le goût des sauces et à la pauvreté. En effet, ce condiment serait utilisé

comme substitut de la viande par les populations à faible revenus financiers [39]. Selon cet auteur, la commercialisation du *bikalga* constitue une source importante de revenus pour les femmes qui sont les principales productrices.

Les calices du morphotype rouge communément appelé Bissap demeurent la principale partie de la plante la plus valorisée. La très haute valeur marchande des calices de ce morphotype (750 FCFA à 1500 FCFA) par rapport au morphotype vert, serait liée à la forte demande de ce morphotype sur le marché international et à la forte utilisation du jus extrait des calices. Selon [15], les calices rouges sont exportés vers l'Europe et l'Allemagne est le principal pays importateur. Aussi, la boisson obtenue à partir de l'extrait aqueux des calices est très bien connue et utilisée un peu partout dans le monde. Son appellation courante « *Bissap* » est en wolof car elle est très consommée au Sénégal [40]. Dans l'ouest du Burkina Faso, cette boisson est très consommée durant les cérémonies de mariage et de baptême et lors des fêtes.

5 CONCLUSION

Au terme de cette étude, il ressort que les feuilles, les calices et les graines de *Hibiscus sabdariffa* sont très utilisés dans l'alimentation par les populations locales. Cette utilisation varie d'un groupe ethnique à un autre et au sein d'un même groupe ethnique. L'identification des morphotypes de la plante est basée sur les caractères morphologiques tels que la couleur de la plante et la taille du calice. Cela a permis d'identifier six morphotypes: le morphotype vert et le morphotype rouge ont été identifiés sur la base de la couleur, le morphotype à calice court et le morphotype à calice long sur la base de la taille du calice et le morphotype sauvage de grande taille par rapport au morphotype cultivé qui serait de petite taille. Il ressort également que les calices du morphotype rouge sont les plus valorisés à travers sa haute valeur marchande.

REFERENCES

- [1] Westphal-Stevens J.M.C., "Local vegetables in Cameroon: Corchorus species used as a vegetable". Acta Hort, vol. 182, pp. 423–425, 1986.
- [2] Baskar-Rajan G., "Leafy Vegetables. Hyderabad", Ukaaz Pub, 178 p, 2005.
- [3] Kahane R., Temple L., Brat P., Hubert De Bon, "Les légume-feuilles des pays tropicaux: diversité, richesse économique et valeur santé dans un contexte très fragile", Col. Ang., pp. 3-14, 2005.
- [4] Cisse M., Dornier M., Sakho M., Mar Diop C., Reynes M. Et Sock O., "La production de bissap (*Hibiscus sabdariffa* L.) au Sénégal", Fruits, vol1, n 64, pp.1–14, 2009.
- [5] Da-Costa-Rocha I., Bonnlaender B., Sievers H., Pischel I. and Heinrich M., "Hibiscus sabdariffa L. – A phytochemical and pharmacological review", Food Chemistry, n 165, pp. 424–443, 2014.
- [6] Bengaly M., Béré A. & Traoré A., "The chemical composition of bikalga, a traditional fermented roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) seeds condiment. Part II: evaluation of mineral, total polyphenols and phytic acid content, predicting the iron bioavailability", EJFPC, 1 (1), pp. 7-11, 2006.
- [7] Tarnagda B., Cissé H., Muandze Nzambe J. U., Ouattara-Sourabié P. B., Itsiembou Y., Guira F., Zongo C., Traoré Y. et Savadogo A., "Etude de la technologie de production du « Babenda », un aliment à base de céréales et de légumes feuilles au Burkina Faso", American Journal of Innovative Research and Applied Sciences, 8 (4), pp.175-189, 2019.
- [8] Mounigan P., Badrie N., 2007. Physicochemical and sensory quality of wines from red sorrel/roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) calyces: effects of pretreatments of pectolase and temperature/time, International Journal of Food Science. Technology, n 42, pp.469–475, 2007.
- [9] Olatunji S. O. And Juwe I. S., 2013. Awareness and utilization of "sobo" (*Hibiscus sabdariffa*-roselle) by farm families in Aniocha North local government area of Delta State, Nigeria. Journal of Agriculture and Social Research, Vol. 13, No.2, 58-67.
- [10] Nacoulma-Ouedraogo O.G., Les plantes médicinales et les pratiques médicales du Burkina Faso. Cas du Plateau central. Thèse de Doctorat., Université de Ouagadougou, Tome 2, 259 p, 1996.
- [11] Odigie I. P., Ettarh R.R. and Adigun S., "Chronic administration of aqueous extract of *Hibiscus sabdariffa* attenuates hypertension and reserves cardiac hypertrophy in 2K-1C hypertensive rats", Journal of Ethnopharmacology, pp. 181-185, 2003.
- [12] Millogo-Rasolodimby J., L'Homme, le climat et les ressources alimentaires végétales en périodes de crise de subsistance au cours du 20ème siècle au Burkina Faso, Thèse de Doctorat., Université de Ouagadougou, 249p, 2001.
- [13] Sanou J., Ouedraogo I., Sanfo D., Neya B., Somda I. Et Pare P., Rapport d'activités de recherche sur le développement des fibres végétales au Burkina Faso, Campagne 2004, Farako-Bâ, CRREA-Ouest, station de Farako-Bâ. Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 45p, 2005.
- [14] OUANGRAOUA W.J., Caractérisation agromorphologique de quelques accessions d'Oseille (*Hibiscus sabdariffa* L.) du Burkina Faso, Mémoire de DEA, Université de Ouagadougou, 34p, 2015.
- [15] HIEN N., Etude comparée de deux systèmes de cultures (pluvial et irrigué) de la roselle (*Hibiscus sabdariffa*) dans la province du loba: Evaluation du potentiel de production en calices. Mémoire Ingénieur, IDR/UPB, 65p, 2012.

- [16] Koussoubé J. C., *Spermophagus niger motschulsky* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae: Amblycerini), ravageur des graines d'oseille (*Hibiscus sabdariffa*.) En stockage au Burkina Faso: caractérisation génétique et morphologique, bio écologie et ébauche de lutte. Thèse Unique de Doctorat, Université JKZ (Burkina Faso), 106p, 2018.
- [17] Johannes R., Freeman M. and Hamilton R., "Ignore fishers knowledge and miss the boat", *Fish and Fisheries*, vol. 1, pp. 257–271, 2000.
- [18] Kaboré B., Diversité génétique du *Solanum macrocarpon* L. cultivée au Burkina Faso et caractérisation de champignons associés à ses maladies foliaires, Thèse de Doctorat, Université Joseph KI-ZERBO, 127p, 2019.
- [19] MAHRH, Rapport national sur l'état des ressources phylogénétiques pour l'agriculture et l'alimentation au Burkina Faso, 45 p, 2007.
- [20] Bradley B., Wilcove D.S. and Oppenheimer M., "Climate change increases risk of plant invasion in the Eastern United States", *Biological Invasions*, pp.1855-1872, 2010.
- [21] Savadogo S., Traore S. and Thiombiano A., "Groupes ethniques et espèces végétales à hautes valeurs socio-culturelles au Burkina Faso", *Géo-Eco-Trop*, 42, 1, pp. 207-226, 2018.
- [22] Ouédraogo M.H., Etude de la diversité génétique des gombos [*Abelmoschus Esculentus* (L.) Moench] cultivés au Burkina Faso, Thèse Unique de Doctorat, Université Ouaga I JKZ (Burkina Faso), 165p, 2016.
- [23] Kiébré Z., Etude de la diversité génétique d'une collection de Caya Blanc (*Cleome gynandra* L.) du Burkina Faso. Thèse Unique de Doctorat, Université de Ouagadougou (Burkina Faso), 139p, 2016.
- [24] Kiébré M., Kiébré Z., Traoré R.E., Bationo/Kando P., Sawadogo N., Sawadogo M., "Ethnobotanical and agromorphological characterization of *Corchorus olitorius*. L. Accessions in Burkina Faso", *Journal of experimental Biology and Agricultural Sciences*, 5 (3): 12p, 2017.
- [25] Kabré V. N., Kiebré Z., Kiebré M., Sawadogo B., Traoré R. E., Sawadogo N. and Bationo-Kando P., "Farmers knowledge and Interest traits of *Hibiscus cannabinus* grown in Burkina Faso", *Journal of Agriculture and Ecology Research International*, 43903, pp.1-8, 2018.
- [26] Fao, Biodiversity for Food and Agriculture: Contributing to food security and sustainability in a changing world, Rome, Fao, 78 p, 2011.
- [27] Dansi, A., Adjatin, A., Adoukonou-Sagbadja, H., Faladé, V., Yedomonhan, H., Odou, D. and Dossou, B., 2008. "Traditional Leafy Vegetables and Their Use in the Benin Republic", *Genetic Resources and Crop Evolution*, 55, pp. 1239-1256, 2008.
- [28] Sawadogo B., Bationo/Kando P., Sawadogo N., Kiebre Z., Kiebre M., Nanema K.R., Traore R.E., Sawadogo M. and Zongo J.D., "Variations, correlations and heritability of the interest characters for selection of African eggplant (*Solanum aethiopicum* var Kumba) from Burkina Faso", *African Crop Science Journal*, 24 (2), pp.213-222, 2016.
- [29] BAKASSO Y., Ressources génétiques des Roselles (*Hibiscus sabdariffa* L.) du Niger: Evaluations agromorphologique et génétique. Thèse de Doctorat, Université de Ouagadougou, 102p, 2010.
- [30] Bambara D., BILGO A., Lompo F. et Hien V., "Influence du changement climatique sur la diversité inter et intra spécifique des plantes cultivées à Tougou au Nord du Burkina Faso". *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 5 (6), pp. 2415-2433, 2011.
- [31] Morton, J. F., Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.), In *Fruits of warm climates*, ed. C.F.Dowling, Greensboro, NC: Media, Inc., pp. 281-286, 1987.
- [32] Traoré E.R., Etude de la diversité du taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott.): cas d'une collection du Burkina Faso et d'une collection internationale, Thèse Unique de Doctorat, Université de Ouagadougou (Burkina Faso), 181p, 2014.
- [33] Bationo-Kando P., Sawadogo B., Nanéma K.R., Kiébré Z., Sawadogo N., Kiébré M., Traoré R.E., Sawadogo M., Zongo J.D., "Characterization of *Solanum ethiopicum* (Kumba group) in Burkina Faso" *International Journal of Sciences and Nature*, Vol.6 (2), pp. 169- 176, 2015.
- [34] Kiebre Z., Bationo Kando P., Nanema K. R., Sawadogo M., and Zongo J.-D., "Caractérisation agro-morphologique du Caya blanc (*Cleome gynandra* L.) de l'Ouest du Burkina Faso", *International Journal of Innovation and Applied Studies*, Vol. 11, n 1, pp. 156-166, 2015.
- [35] Delaunay S., Tescar R.-P., Oualbego A., Brocke K. V. et Lançon J., "La culture du coton ne bouleverse pas les échanges traditionnels de semences de Shorgho", *Cahiers agricultures*, vol. 17 (2), pp. 189- 194, 2008.
- [36] Hacket C. and Carolene J., *Edible horticultural crops: A compendium of information on fruits, vegetables, spice and nut species*. Academic Press Australia, 17p, 1982.
- [37] Gapili N., Sawadogo M., Nanema K. R., Nebie B., Sawadogo N., And Zongo J.-D., "Etude du photopériodisme des écotypes de sorgho du Burkina Faso", *International Journal of Innovation and Applied Studies*, Vol. 13 No. 4, pp. 901-909, 2015.
- [38] Tarnagda B., Cissé H., Muandze Nzambe J. U., Ouattara-Sourabié P. B., Itsiembou Y., Guira F., Zongo C., Traoré Y. et Savadogo A., "Etude de la technologie de production du « babenda », un aliment à base de céréales et de légumes feuilles au Burkina Faso", *American Journal of Innovative Research and Applied Sciences*, 8 (4), pp.175-189, 2019.
- [39] Parkouda C., Diawara B. and Ouoba L. I. I., "Technology and physico-chemical characteristics of Bikalga, alkaline fermented seeds of *Hibiscus sabdariffa*", *African Journal of Biotechnology*, Vol. 7 (7), pp. 916-922, 2008.
- [40] McClintock.C. N., l'oseille au Sénégal et au Mali, AGRIPADE, pp 8-10, 2004.

